بسم الله
الرحمن
الرحيم

۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
معاونت پژوهشی و فناوری

طرح‌های منتخب پژوهشی و فناوری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۱۳۹۹

فهرست مطالب

دیباچه ۱
دانشکدهٔ مهندسی برق ۳
گروه قدرت ۵
شناسایی نوسانات فرکانس پایین به کمک اطلاعات دستگاه‌های اندازه‌گیری فازوری ۶
میراسازی نوسان‌های الکترومکانیکی فرکانس پایین در شبکهٔ سراسری ایران ۸
تدوین دستورالعمل داده‌کاوی در حوزهٔ بهره‌برداری و توسعهٔ نرم‌افزارهای مربوطه ۱۰
تهیه و تدوین دستورالعمل استخراج شاخص‌های شدت اتوماسیون توزیع به تفکیک شرکت‌های توزیع برق کشور و سازوکار ارزیابی آن‌ها ۱۲
بهبود پایایی شبکه‌های توزیع با توسعهٔ همزمان سیستم‌های کنترلی، حفاظتی و پایشی با در نظر گرفتن برنامه‌های پاسخ‌گو در شرکت توزیع نیروی برق ۱۴
طراحی روش تعمیرات و نگهداری پایایی محور در شرکت توزیع برق تهران بزرگ ۱۶
ارائهٔ یک مدل بهینه برای محاسبهٔ هزینهٔ قطع توان مشترکین صنعتی در شبکهٔ توزیع برق ۱۸
ساخت منبع تغذیهٔ AC به DC شش کیلو وات ۲۰
طراحی و ساخت یک نمونهٔ صنعتی درایو دوبل کنترل گشتاور موتور بدون جاروبک و طراحی و ساخت یک نمونه جانمایی شده درایو دوبل موتور بدون جاروبک در محصول ۲۲
مدیریت مصرف یک مجموعه از کارخانجات با اولویت بار مشخص با استفاده از پاسخ تقاضا توسط شرکت توزیع ۲۴
بررسی فنی و اقتصادی مانیتورینگ کلیدهای فشار قوی ۲۶
ارائهٔ راهکاری جهت کاهش خروج خط خاش–سراوان (HS807) و آسیب به تجهیزات پست در هنگام رعد و برق ۲۸
بررسی محصولات و شناسایی استانداردهای مرتبط با حفاظت توربین، بویلر، ژنراتور و ترانس واحدهای نیروگاهی ۳۰
طراحی و ساخت دستگاه اندازه‌گیری پیشرفتهٔ چهارکانالهٔ تخلیهٔ جزئی ۳۲
طراحی و ساخت یک نمونه ریزالور چندسرعتی دیسکی با ساختار بدون شیار ۳۴
گروه کنترل ۳۷
بررسی روش‌های کنترل تحمل‌پذیر عیب در صنایع ارتقای شبیه‌ساز توربین باد ۳۸
امکان‌سنجی پایش وضعیت و عیب‌یابی توربین‌های گاز و بخار با استفاده از روش ترکیبی نشر آوایی، پردازش تصویر و تحلیل ارتعاشات ۴۰
پروژه طراحی کنترلگر فشار محفظه در توکامک دماوند ۴۲
ارائهٔ خدمات مشاوره‌ای در زمینهٔ طراحی الگوریتم‌های پایش وضعیت نیروگاه‌های حرارتی ۴۴

تدوین دانش فنی، طراحی، ساخت و تست توپک‌های هوشمند EGP ،HR-TFI و ارتقای توپک هوشمند MFL به HR-MFL برای خطوط ۳۰ اینچ ۴۶
توسعهٔ نرم‌افزار تشخیص عابر پیاده و خودرو در تصاویر ویدئویی به همراه اندازه‌گیری بی‌درنگ فاصله از موانع ۴۸
سامانهٔ رباتیک آموزش جراحی چشم ARASH-ASiST ۵۰
مدلسازی و کنترل دینامیک پلاسما در توکامک دماوند ۵۲
سیستم شناسایی و ثبت خودکار تخلفات رانندگی ۵۴
گروه الکترونیک ۵۵
ساخت تگ‌های دوباند رادارهای هارمونیک جهت نصب بر روی حشرات زنده‌یاب ۵۶
طراحی و ساخت مدار ردیاب حشرات جهت کاربردهای امداد و نجات در بحران‌ها ۵۸
ساخت حسگر غیرتهاجمی تشخیص بیماری قند خون مبتنی بر نانوساختارهای اکسید مس ۶۰
طراحی کیت میلی‌فلوئیدیکی برای تشخیص بیماری کووید – ۱۹ مبتنی بر تریبوالکتریسیته ۶۲
ساخت و مشخصه‌یابی پوشش‌های خودتمیزشونده مبتنی بر نانوساختارهای اکسیدروی ۶۴
شبیه‌سازی حسگر گاز هیدروژن مبتنی بر نانولولهٔ اکسید روی آلایش شده با کربن ۶۶
ساخت حسگر زیستی برای به دام‌اندازی سلول‌های سرطانی مبتنی بر افزاره‌های مایکروفلویئدیکی بر پایهٔ نانوساختارهای اکسید فلزی ۶۸
طراحی و ساخت یک سیستم کاشتنی/پوشیدنی برای ثبت فعالیت الکتریکی غشایی از مغز ۷۰
توالی‌یابی DNA به‌کمک ساختاردوبعدی مبتنی بر گرافن ۷۲
حسگر گاز مبتنی بر ساختار ناهمگون گرافن–نیترید بور ۷۴
طراحی و پیاده‌سازی پردازندهٔ رمزگشایی سیگنال‌های عصبی درون قشری ۷۶
دستگاه پایش هوشمند عملکرد قلب و عروق ۷۸
پردازنده چندکانالهٔ سیگنال عصبی ۸۰
تب‌سنج غیرتماسی پزشکی با دقت بالا ۸۲
گروه مخابرات ۸۳
تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم اندازه‌گیری میدان نزدیک آنتن در حوزهٔ زمان ۸۴
نرم‌افزار طراحی شبکه‌های مخابراتی نوری ۸۶
طراحی و ساخت سامانه رادیو سوند هواشناسی ۸۸
طراحی، شبیه‌سازی، و ساخت آنتن برای مودم وایرلس خانگی شبکهٔ LTE جهت پوشش باندهای FDD و TDD ۹۰
بررسی امکان کاربرد امواج مایکروویو کنترل علف‌های هرز زراعی و باغی غالب استان تهران ۹۲
Increasing Bandwidth of Dipole Antenna ۹۴
مشاورهٔ طراحی سناریوهای تست و تحلیل تست سیستم جستجوگر رادیویی ۹۶

طراحی و ساخت تستر جامع رادارهای جستجو و ردیاب ۹۸
گروه مکاترونیک..... ۹۹
طراحی و ساخت سامانهٔ تزریق هوشمند دارو برای بیماران مبتلا به بیماری پارکینسون..... ۱۰۰
مچبند هوشمند جهت ثبت فعالیت الکتریکی قلب (ECG)..... ۱۰۲
سامانهٔ پوشیدنی براساس تکنولوژی RFID جهت کمک به مسیریابی افراد دارای اختلال بینایی..... ۱۰۴
سامانهٔ مبتنی بر واقعیت افزوده جهت ارزیابی و توانبخشی اختلالات شناختی..... ۱۰۶
پایش و هدایت بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر به کمک سامانهٔ موقعیت‌یاب داخلی و فناوری واقعیت افزوده ۱۰۸
سامانهٔ ثبت علائم حیاتی ۱۱۰
گروه مهندسی پزشکی ۱۱۱
ردیابی اشیا بر پایهٔ نظریهٔ میدان‌های پویا..... ۱۱۲
تعیین پروفایل بالیدگی ساختار پری سیلوین..... ۱۱۴
طراحی و ساخت اطلس دوشیوه‌ای MR–CT سر نوزادان..... ۱۱۶
شناسایی خودکار ناروانی‌های گفتار در گفتار پیوسته ۱۱۸
طراحی و ساخت بیلی‌روبین متر غیرتهاجمی ۱۲۰
ثبت ۳۰ کاناله صداهای ریوی و تصویرگری دینامیک ریه‌ها..... ۱۲۲
طراحی و ساخت هجی‌کننده براساس واسط‌های چشم–رایانه..... ۱۲۴
استخراج ویژگی‌های متمایزکننده از سیگنال مغزی کودکان نارساخوان، قبل و بعد از درمان..... ۱۲۶
بررسی ارتباطات مغزی در مبتلایان به بیماری اسکلروز چندگانه (MS) ۱۲۸
مدل‌سازی فعالیت الکتریکی قلب براساس یک چارچوب فیلترینگ بیزی بر پایهٔ فیلتر ذره‌ای حاشیه‌ای ۱۳۰
بررسی شبکه‌های مغزی در بیماران افسرده به‌منظور مطالعهٔ اثرگذاری روش درمانی rTMS..... ۱۳۲
تشخیص اختلال دوقطبی با استفاده از معیارهای مبتنی بر ارتباطات مغزی و داده‌های fMRI..... ۱۳۴
دانشکدهٔ مهندسی مکانیک ۱۳۷
گروه ساخت و تولید..... ۱۳۹
تهیهٔ اسناد RFP و ارائهٔ مشاوره در نظارت بر فرآیند برگزاری مناقصهٔ سیستم جامع یکپارچهٔ بهره‌برداری شرکت توزیع برق البرز..... ۱۴۰
طراحی و تولید ERP، ارایهٔ یک متدولوژی بومی و توسعهٔ یک چارچوب نرم‌افزاری ۱۴۱
دستگاه بازرسی لوله‌های نفت و گاز با امواج فراصوتی هدایت شده..... ۱۴۳
اندازه‌گیری عمق سخت‌شدهٔ قطعات با استفاده از امواج فراصوتی به روش تماسی ۱۴۴
فرآیندهای پرداخت کاری سطح ۱۴۶
به‌کارگیری فناوری ساخت افزایشی در تولید پرهٔ شارژینگ توربین گازی ۱۴۸

طراحی و ساخت سامانهٔ لایهٔ نشانی پودر فلزات به روش ذوب لیزری Direct Metal Laser Sintering (DMLS)..... ۱۵۰
طراحی و ساخت یک سامانهٔ ساخت افزایشی از نوع DLP توانمند به استفاده از ذرات معلق در رزین..... ۱۵۲
تحلیل تجربی و اجزای محدود شکل‌پذیری صفحات دوقطبی فلزی پیل‌سوختی پلیمری در فرایندهای شکل‌دهی دومرحله‌ای..... ۱۵۴
گروه طراحی کاربردی..... ۱۵۷
طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ سنجش شناختی توانایی حفظ بیداری جهت صدور جواز صلاحیت رانندگی حرفه‌ای..... ۱۵۸
شبیه‌ساز رانندگی دامپ‌تراک برای آموزش و صلاحیت‌سنجی رانندگان بدو خدمت و ضمن خدمت معادن روباز براساس مدل دینامیکی..... ۱۶۰
طراحی سیستم تشخیص و هشدار مصرف مواد محرک در رانندگان با استفاده از ردیابی بدن راننده..... ۱۶۲
طراحی و ساخت شبیه‌ساز رانندگی خودروهای سبک و سنگین برای آموزش و صلاحیت‌سنجی رانندگان مبتدی و حرفه‌ای..... ۱۶۴
مطالعه، طراحی و نمونه‌سازی دالی حرفه‌ای دوربین‌های فیلمبرداری..... ۱۶۶
تحقیق و پژوهش در خصوص طراحی و نظارت بر ساخت گیربکس صنعتی..... ۱۶۸
معرفی ربات کابلی موازی..... ۱۷۰
معرفی ربات موازی کروی RoboCam..... ۱۷۲
تحقیق و پژوهش در زمینهٔ کامپوزیت با تأکید بر کامپوزیت‌های الیاف – فلز هوشمند..... ۱۷۴
تولید انواع پروتزهای پیشرفتهٔ کربنی (پنجهٔ مصنوعی کربنی)..... ۱۷۶
گروه خودرو..... ۱۷۹
سامانهٔ ترموالکتریکی بازیافت انرژی از اتلاف حرارت..... ۱۸۰
آزمون‌های ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی..... ۱۸۲
خودرو برقی دو سرنشین قاصدک نصیر..... ۱۸۴
گروه سیستم‌های انرژی..... ۱۸۵
سامانه ردیاب خورشیدی دو محور–تک موتور..... ۱۸۶
طراحی و ساخت دستگاه ویلچر پله‌نورد..... ۱۸۸
گروه تبدیل انرژی..... ۱۹۱
شبیه‌سازی و تحلیل سیستم کنترل لقی نوک پره‌ها در توربین کم‌فشار موتور GT۲۰..... ۱۹۲
سیستم فتوولتائیک–گرمایی به همراه متمرکزکنندهٔ خورشیدی با مواد تغییرفازدهنده..... ۱۹۴
گروه مکاترونیک..... ۱۹۶
مدل نرم‌افزاری جهت تحلیل ارتعاشات شینه‌های انتهایی ژنراتور نیروگاه..... ۱۹۷
گروه بایو..... ۱۹۸

تدوین استاندارد ارزیابی رتبهٔ ساختمان‌های سبز ۱۹۹
دانشکدهٔ مهندسی عمران ۲۰۱
گروه زلزله ۲۰۳
مطالعات پژوهشی پیرامون بهبود فرآیند تخمین سریع خسارت و تلفات زلزلهٔ شهر تهران ۲۰۴
به‌روزرسانی و تدوین مدل‌های تخمین خسارت و تلفات ناشی از آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهر تهران در برابر زلزله ۲۰۶
ارزیابی عددی آزمایشگاهی عملکرد لرزه‌ای دمپر پیشنهادی مبنی بر قابلیت استهلاک انرژی و برگشت‌پذیری در سیستم‌های مهاربندی ۲۰۸
کنترل ارتعاشات پل سالن ۲ بدنه با استفاده از میراگر جرمی TMD ۲۱۰
ابداع میراگر اصطکاکی تنظیم شونده ۲۱۲
گروه مدیریت ساخت ۲۱۵
طرح مطالعاتی جمع‌آوری آب‌های سطحی شهر شهربابک ۲۱۶
طرح مطالعات جامع ترافیک شهر ماهدشت ۲۱۸
تسهیل تعمیر و نگهداری تأسیسات با ترکیب مدلسازی اطلاعات ساخت، واقعیت افزوده و استنتاج مبتنی بر مورد ۲۲۰
دستیار صوتی در مدلسازی اطلاعات ساختمان ۲۲۲
گروه محیط زیست ۲۲۵
ساخت سیستم استخراج بخارات از خاک جهت پاکسازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی ۲۲۶
نمک‌زدایی آب‌های لب‌شور با استفاده از غشای نانوفیلتر کامپوزیتی ۲۲۸
گروه سازه ۲۳۱
طرح محل اقامت دو طبقه باز و بسته شو، قابل حمل و برپایی سریع و آسان (پایین کانکسی و بالا چادری) ۲۳۲
شبیه‌سازی و تحلیل دینامیکی رفتارآیروالاستیک کابل‌های فشارقوی ۲۳۴
گروه منابع آب ۲۳۷
توسعهٔ سامانهٔ پیش‌بینی باد، موج، و جریان‌های سه‌بعدی خلیج‌فارس ۲۳۸
مطالعات راه‌اندازی پایگاه پایش و پیش‌بینی خشکسالی استان سیستان و بلوچستان ۲۴۰
گروه راه و ترابری ۲۴۳
سیستم برداشت و ارزیابی راه با قابلیت پشتیبانی از روش‌های ترکیبی تصویری و ارتعاشی ۲۴۴
ساخت دستگاه چرخ محرک ۲۴۶
گروه ژئوتکنیک ۲۴۸
طراحی و ساخت دستگاه لوح گرم محافظت شده (Guarded hot plate) ۲۴۹
دانشکدهٔ مهندسی نقشه‌برداری ۲۵۱
گروه فتوگرامتری و سنجش از دور ۲۵۳

تهیهٔ نقشهٔ اکوسیستم حرا با تلفیق داده‌های نوری و راداری و الگوریتم روش جنگل تصادفی در محیط پردازش ابری گوگل ۲۵۴
سامانهٔ کالیبراسیون رادیومتریک نسبی اتوماتیک تصاویر ماهواره ای و پهپاد چند سنجنده‌ای ۲۵۶
سامانهٔ اتوماتیک و صنعتی شناسایی سیل از تصاویر ماهواره‌ای سنتینل ۱ و ۲ با استفاده از مدل MRF بهبودیافته ۲۵۸
تولید نقشهٔ پوشش اراضی کشور با رزولوشن مکانی ۱۰ متر ۲۶۰
ارائهٔ یک مدل هوشمند جامع شناسایی و ارزیابی تخریب ساختمان از داده‌های لایدار ۲۶۲
توسعهٔ روشی مبتنی بر انتقال زمانی نمونه‌های آموزشی جهت نقشه‌سازی و پایش تغییرات تالاب بین‌المللی شادگان در سامانهٔ Google Earth Engine ۲۶۴
کاربرد سنجش از دور سه‌بعدی در پایش ساختار توده‌های جنگلی زاگرس ۲۶۶
FORZA (Reconstruction of FORest decline processes in the ZAgros forests of Western Iran using remote sensing and dendrochronology) ۲۶۸
سیستم تولید ابرنقطهٔ سه بعدی برای ربات نقشه‌بردار ۲۷۰
ربات مدلساز سه بعدی ساختمان ۲۷۲
سیستم تصویربرداری اتوماتیک به‌منظور بازسازی سه بعدی اجسام ۲۷۴
طراحی و پیاده سازی میز پایش ماهواره‌ای پوستهٔ زمین با اخذ داده‌های ماهواره‌ای راداری و گرمایی به‌منظور کاربرد در مدیریت بحران ۲۷۶
ناوبری هوشمند پهپادهای فتوگرامتری با تلفیق داده‌های تصویری و ارتفاعی ۲۷۸
طراحی و پیاده‌سازی نمونهٔ اولیهٔ یک روبات نقشه‌بردار ۲۷۹
طراحی و توسعهٔ سامانهٔ ماهواره‌ای پایش و پیش‌بینی فروریزش زمین در شهر تهران ۲۸۰
گروه سیستم‌های اطلاعات مکانی ۲۸۳
سامانهٔ هوشمند اطلاعات بیمارستانی ۲۸۴
مطالعه، طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ تعیین سطح زیرکشت و تشخیص محصولات کشاورزی به کمک تصاویر ماهواره‌ای MODIS ۲۸۶
طراحی سامانهٔ اطلاعات مکانی تحت وب (Web-GIS) جهت انتشار پایگاه دادهٔ مکانی یکپارچهٔ شبکهٔ انتقال و فوق توزیع صنعت برق ۲۸۸
طرح تحقیقاتی تهیهٔ سیاههٔ انتشار آلودگی هوای کلان‌شهر اهواز ۲۹۰
مدل‌سازی شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا براساس اینترنت اشیا ۲۹۲
بهبود کیفیت گزارشات مردم بعد از زمین‌لرزه در شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا در بستر زنجیرهٔ بلوکی ۲۹۴
هدایت راهبردی پیاده‌سازی و استقرار سامانهٔ پردازش اطلاعات مکانی ۲۹۶
طراحی و ساخت دستگاه موقعیت‌یابی و ردیابی بدون مرز ۲۹۸

استقرار نظام مکان‌یابی مدارس براساس آمایش سرزمینی و تحولات جمعیتی و توسعهٔ سامانهٔ حامی برنامه‌ریزی مکانی مکان‌یابی و تخصیص فضاهای آموزشی ۳۰۰
مطالعه و امکان‌سنجی نظارت هوشمند حریم شهر کرج ۳۰۲
طراحی و توسعه ژئوپورتال شهر کرج ۳۰۴
توسعهٔ نرم‌افزار سیستم اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (EIGIS) ۳۰۶
طراحی، توسعه و پیاده‌سازی سامانهٔ اطلاعات مکانی تحت وب سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور ۳۰۸
ایجاد زیر سیستم کمیسیون طرح تفصیلی (ماده ۵) در سیستم GIS طرح‌های توسعه و عمران ۳۱۰
تحقیق و بررسی در خصوص به‌کارگیری سامانه اطلاعات مکانی فراگستر (Ubiquitous GIS) مرزهای کشور ۳۱۲
گروه ژئودزی ۳۱۵
طراحی و پیاده سازی یک سیستم آنی هشداردهندهٔ تغییر شکل بر مبنای داده‌های ایستگاه‌های دائمی GPS؛ منطقهٔ مطالعاتی شمال غربی ایران ۳۱۶
سامانه نزدیک به آنی پایش تغییرات پوسته، جو و سازه‌های مهندسی ۳۱۸
دانشکدهٔ مهندسی هوافضا ۳۲۱
گروه دینامیک پرواز و کنترل و مهندسی فضایی ۳۲۳
امکان سنجی، طراحی و بهبود عملکرد پرنده‌های بدون سرنشین و سنسورهای مرتبط با هدف بازرسی و نظارت بر خطوط انتقال ۳۲۴
روبات پرندهٔ هیبرید طبیعی ۳۲۶
پرندهٔ بدون سرنشین دایناپنتاکوپتر ۳۲۸
طراحی و ساخت نمونه اولیه هواپیمای بدون سرنشین ترکیبی Quad_Wing ۳۳۰
طراحی و ساخت استند شش درجه آزادی جهت اندازه‌گیری تراست تراسترهای فضایی ۳۳۲
طراحی، ساخت، آزمون و تحویل زیرمجموعهٔ تعیین و کنترل وضعیت ماهوارهٔ دانشجویی کوچک، اتحادیهٔ همکاری‌های فضایی کشورهای آسیا – اقیانوسیه (اپسکو) ۳۳۴
بستهٔ آموزش و آزمون ماهواره‌ها (بام) ۳۳۶
ماکت ماهواره ۳۳۸
شبیه‌ساز تعیین و کنترل وضعیت ماهواره‌های مکعبی ۳۴۰
پهپاد تکبالگرد پرندهٔ بدون سرنشین نوظهور ۳۴۲
گروه آیروپیشرانش ۳۴۵
طراحی و ساخت سیستم شبیه‌ساز شارهای حرارتی محیطی در مدار برای استفاده در تست بالانس حرارتی ماهواره‌ها ۳۴۶
طراحی و ساخت ماهواره مکعبی نصیر ۱ ..... ۳۴۸
امکان سنجی و طراحی مفهومی بلوک انتقال‌مداری با محموله و مأموریت معین ۳۵۰

گازسازی پایلوت پسماندهای مایع نفتی سنگین (مازوت) در یک گازساز جریان حامل ۳۵۲
افزایش کارایی موتورهای هوایی توسط محرک پلاسمایی با تأکید بر بررسی تجربی و عددی کنترل حباب جدایش در داکت شکل S ورودی موتورهای هوایی توسط محرک پلاسمایی ۳۵۴
کنترل جریان هواگرد به کمک محرک‌های پلاسمایی ۳۵۶
گروه سازه‌های هوافضایی ۳۵۷
بررسی اثر حرارت‌زایی سیمان بر توزیع حرارت دوبعدی در زمان ساخت سدهای وزنی بتن غلتکی جهت برآورد ترک‌های سطحی و حجمی ۳۵۸
انجام تست مودال و تحلیل فلاتر بالک پایداری کامپوزیتی ۳۶۰
طراحی و ساخت ۲ دستگاه دادهٔ برداری ارتعاش ۳۶۲
طراحی و ساخت رانشگر پلاسمایی اتمسفری ۳۶۳
مطالعهٔ پیاده‌سازی سیستم نگهداری و تعمیرات (نت) در: الف) ادارهٔ کل ساختمان و تأسیسات راه آهن ج.ا.ا ب) ماشین‌آلات روسازی خط راه آهن ج.ا.ا ۳۶۴
دانشکدهٔ مهندسی و علم مواد ۳۶۵
گروه شناسایی و انتخاب مواد مهندسی ۳۶۷
ساخت پوشش‌های گالوانیزهٔ کامپوزیتی/ نانوکامپوزیتی بررسی خواص سایشی و خوردگی آنها ۳۶۸
توسعهٔ فناوری اتصالات نامتجانس فولادهای ضد زنگ–کامپوزیت‌های سرامیکی پایه کربن با فیلرهای آنتروپی بالا ۳۷۰
کسب دانش فنی تولید قطعات کامپوزیتی زمینه فلزی – سرامیکی با فرایند قالب‌گیری تزریقی پودر فشار پایین ۳۷۲
طراحی و ساخت محفظهٔ بایندرزدایی کاتالیستی برای فرایندهای تولید بر پایهٔ PIM ۳۷۴
ساخت و توسعهٔ دانش فنی ایمپلنت‌های متخلخل با رویکرد استفاده در جراحی‌های ارتوپدی و کاشت در دندانپزشکی به روش قالب‌گیری تزریقی پودر فلزی MIM ۳۷۶
طراحی platform ملی خودروی کلاس B+ با هدف افزایش ساخت داخل سیستم انتقال قدرت ۳۷۸
استحصال پیشرفتهٔ عناصر گرانبها و راهبردی مورد استفاده در فرافناوری‌ها از ضایعات الکترونیکی ۳۸۰
طراحی، مدل‌سازی و ساخت ساختارهای ساندویچی چندمنظورهٔ تقویت‌شده برای کاربردهای دریایی ۳۸۲
مخزن خودترمیم مایعات ۳۸۴
گروه شکل دادن فلزات ۳۸۵
توسعهٔ فناوری جوان‌سازی پره‌های توربین نیروگاهی گازی با استفاده از بررسی‌های نظری و تجربی ۳۸۶
بررسی روش‌های افزایش عمر لوله‌های بویلرهای نیروگاهی ۳۸۸
طراحی فرآیند فورج داغ یک پرهٔ کمپرسور ساخته شده از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718 ..... ۳۹۰
شناسایی و تعیین فرآیند تولید پرهٔ کمپرسور فشاربالای توربین گازی ساخته‌شده از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718 ..... ۳۹۲
شناسایی و تعیین فرآیند تولید یک پرهٔ کمپرسور فشار بالای توربین گازی ساخته‌شده از آلیاژ پایهٔ تیتانیوم Ti-8-1-1 ..... ۳۹۴

اجرای طرح تحقیق و امکان‌سنجی تولید هیدروژل برای مصارف آتشباری ۳۹۶
طراحی و ساخت دستگاه ضربه چارپی ۳۹۸
طراحی و ساخت پرینتر ۳ بعدی FDM ۴۰۰
دانشکدهٔ مهندسی کامپیوتر ۴۰۳
گروه نرم‌افزار ۴۰۵
سفارشی‌سازی و راه‌اندازی سامانهٔ دستیار هوشمند متنی ۴۰۶
مطالعه، طراحی، تولید و آموزش سامانهٔ پرداختبان ۴۰۸
پژوهش و امکان‌سنجی در خصوص استفاده از رایانش ابری در بانک سینا ۴۱۰
طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ راه هوشمند (گراف حرکتی وسایل نقلیه در جاده‌های برون شهری) ۴۱۲
استفاده از داده کاوی برای بررسی انواع تقلب درون سازمانی در صنعت بانک داری و تعیین شاخص‌ها و ویژگی‌های مؤثر در تشخیص آنها در جهت ایجاد یک مدل نمونه برای تشخیص اختلاس در بانک‌ها ۴۱۴
اجرای طرح سیستم پژوهش تحلیل و واکاوی اخبار ایرنا (توانا) ۴۱۶
طراحی، پیاده‌سازی، استقرار، تست و تحویل، آموزش و انتقال دانش، مستند سازی و پشتیبانی (رفع اشکالات و بهینه‌سازی) سامانهٔ هوشمند گیاه (موسوم به MyFloret) ۴۱۸
ارائه خدمات مشاوره‌ای جهت نگه‌داری و توسعهٔ بستر جمع سپاری آزمایشگاه وب آزما ۴۲۰
پیاده‌سازی نرم‌افزارهای telemetry viewer و command planner ۴۲۲
گروه هوش مصنوعی ۴۲۵
سیستم چندمنظورهٔ نمایش محتوا در آموزش مجازی ۴۲۶
طراحی و ساخت سامانه هوشمند رانندگی ایمن ۴۲۸
راه‌اندازی و استقرار سکوی ابری PaaS بومی ۴۳۰
سامانه صدور صورت‌حساب برای بسترهای مختلف ابری ۴۳۲
پیاده‌سازی سه‌بعدی بازی تنیس تعاملی با استفاده از واقعیت مجازی ۴۳۴
توسعه و ارتقاء جویشگر تصویری «کاوش» ۴۳۶
پژوهش و استخراج مجموعه الگوریتم‌های کنترلی مرتبط با هفت سری برد پردازنده براساس باس VME به شکل فلوچارت ۴۳۷
دانشکدهٔ مهندسی صنایع ۴۳۹
گروه سیستم‌های اقتصادی اجتماعی ۴۴۱
مطالعهٔ ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری با مشارکت صنایع کوچک ۴۴۲
عارضه‌یابی پروژه‌های توسعهٔ خوشه‌های کسب و کار در ایران ۴۴۴
ارائهٔ خدمات مشاورهٔ پژوهشی در زمینهٔ برنامه‌ریزی و توسعهٔ فرصت‌های سرمایه‌گذاری و مشارکت ۴۴۶

گروه مهندسی صنایع ۴۴۹
بررسی اصول و معیارهای ارتقاء مدیریت کیفیت و تعالی شبکه‌های مادر مخابراتی کشور ۴۵۰
گروه مهندسی فناوری اطلاعات ۴۵۳
تدوین برنامهٔ جامع (نقشه راه) استفاده از داده‌کاوی ۴۵۴
در سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای ۴۵۴
دانشکدهٔ شیمی ۴۵۷
گروه شیمی دارویی ۴۵۹
سنتز مواد مؤثره داروهای پپتیدی ۴۶۰
سنتز مادهٔ مؤثرهٔ داروی ضد سرطان خون پانوبینوستات ۴۶۲
داروی سترورلیکس استات ۴۶۴
گروه شیمی تجزیه ۴۶۵
استخراج ترکیبات دارویی از نمونه‌های خون با استفاده از روش میکرواستخراج الکتروغشایی ۴۶۶
دانشکدهٔ فیزیک ۴۶۹
گروه اتمی - نجوم ۴۷۱
ساخت دستگاه تست‌کنندهٔ غیرمخرب قطعات مختلف خودرو با استفاده از ارتعاش‌سنجی لیزر ۴۷۲
ساخت دستگاه کلینیکی اندازه‌گیری‌کنندهٔ ارتعاشات گوش انسان ۴۷۴
دست‌یابی به دانش فنی ساخت نانو RTV فوق آبگریز بر روی مقره‌های سرامیکی ۴۷۶
پرینتر سه بعدی ۴۷۸
گروه هسته‌ای ۴۷۹
محاسبات و طراحی حفاظ آزمایشگاه تحقیق و توسعهٔ شتاب‌دهندهٔ صنعتی الکترون ۴۸۰
دانشکدهٔ ریاضی ۴۸۳
گروه علوم کامپیوتر و آمار ۴۸۵
تحلیل رمزنگاری خم بیضوی ۴۸۶
ارتقا و توسعهٔ نرم‌افزار Faceweb ۴۸۸
ساخت، تجهیز و تولید سامانهٔ ارزیاب ۳ بعدی اندازه‌های قامتی (پوسچر) ۴۹۰

دیباچه

در راستای تحقق برنامه‌های کلان کشور مبنی بر اقتصاد دانش‌بنیان، لازم است دانشگاه‌ها نیز با تولید محصولات فناورانه و دانش فنی بومی، به تولید ثروت بپردازند. این مهم در نهایت منجر به استقلال دانشگاه از منابع عمومی کشور و اتکاء آن به درآمدهای اختصاصی حاصل از فعالیت‌های تحقیقاتی، تولید دانش فنی و محصولات و خدمات فناورانه می‌شود.

از این رو، در برنامهٔ بلندمدت و طرح راهبردی تحول در حوزهٔ پژوهش و فناوری دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تحقق اهداف و رسالت‌های دانشگاه در حوزهٔ پژوهش و فناوری با ایفای نقش ممتاز در انجام پژوهش‌های تقاضا محور و تبدیل علم به ثروت، مورد توجه و تأکید قرار گرفته است.

رسیدن به این هدف که در واقع حرکت در جهت تحقق اهداف اقتصاد مقاومتی است؛ از طریق مستندسازی و معرفی دستاوردهای پژوهش و فناوری پژوهشگران دانشگاه، به جامعه و صنعت میسر می‌شود. لذا معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، اقدام به جمع‌آوری و تدوین کتابچهٔ توانمندی‌های دانشگاه، نموده است.

مستند حاضر مشتمل بر تعداد ۲۱۱ طرح پژوهشی و فناورانهٔ دانشگاه، به تفکیک دانشکدهٔ‌های مختلف است که با همکاری صمیمی اعضای محترم هیئت علمی دانشگاه جمع‌آوری شده است. از بین طرح‌های ارسالی توسط اساتید گرامی، صرفاً مواردی در این مستند آورده شده که در طی پنج سال گذشته به انجام رسیده و همچنین ماهیت تولید محصول یا دانش فنی، داشته‌اند. شایسته‌است از همکاری همهٔ این عزیزان سپاسگزاری شود.

همچنین در سال ۱۳۹۹ معاونت پژوهش و فناوری اقدام به ایجاد سامانه توانمندی‌های پژوهشی و آزمایشگاهی (ساتپا) دانشگاه به آدرس Satpa.kntu.ac.ir نموده است که طرح‌های حاضر و همچنین سایر خدمات و سرویس‌های پژوهش و فناوری دانشکدهٔ‌ها در آن ارائه شده است.

امید است فعالیت حاضر در سال‌های آتی با ارسال دستاوردهای پژوهشی و فناورانهٔ تمامی اعضای محترم هیئت علمی، تکمیل شود.

محمد طالعی

معاون پژوهشی و فناوری دانشگاه

دانشکدهٔ مهندسی برق

دانشکدهٔ مهندسی برق

گروه قدرت

شناسایی نوسانات فرکانس پایین به کمک اطلاعات دستگاه‌های اندازه‌گیری فازوری

مجری طرح: دکتر تورج امرایی

اسامی همکاران : صادق کمالی (مدیر فنی و دانشجوی دکتری)، کورش شمالزاده ، فرهاد تیموری

معرفی طرح

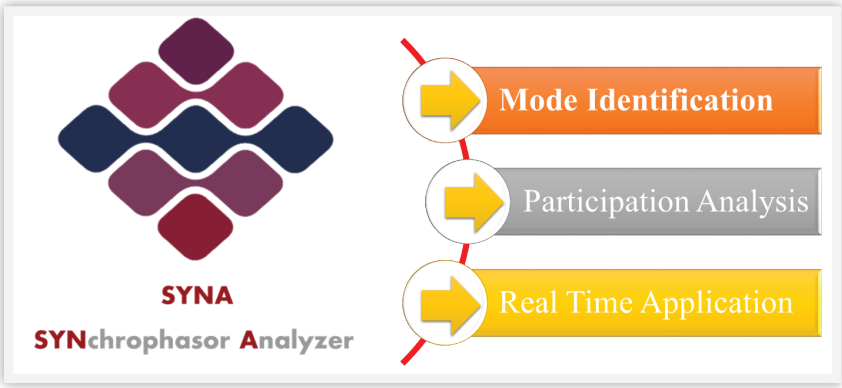
شبکهٔ ملی برق ایران از جمله شبکه‌های مقیاس بزرگ در جهان به‌شمار می‌آید. کنترل و بهره‌برداری این شبکه باید به‌صورت پایدار و ایمن در همهٔ زمان‌ها انجام پذیرد. دست‌یابی به این هدف مستلزم در اختیار داشتن ابزارها و سامانه‌های قدرتمند برای پایش، و کنترل این شبکهٔ مقیاس بزرگ است. این شبکه‌ها به دلایل مختلف از جمله شرایط آب و هوایی متنوع کشور و همزمان گستردگی جغرافیایی آن، همواره در معرض انواع اغتشاشات الکتریکی است. راهبری این شبکه در سطح ملی توسط شرکت مدیریت شبکهٔ برق ایران انجام می‌پذیرد. ناپایداری سیگنال کوچک از جمله پدیده‌های مخرب در سیستم‌های قدرت است که خود را به‌صورت نوسان‌های الکترومکانیکی فرکانس پایین نامیرا نشان می‌دهد. این نوسان‌ها به‌طور همیشگی در شبکه‌های قدرت وجود دارند و در شرایط خاص ممکن است منجر به محدودیت انتقال میان نواحی الکتریکی، آسیب به ژنراتورهای سنکرون، و نیز عملکرد اشتباه رله‌های حفاظتی قدرت و در نتیجه خاموشی‌های منطقه‌ای و حتی سراسری شوند. از این رو شناسایی این نوسان‌ها به‌صورت برخط یک ضرورت است. پروژهٔ تحقیقاتی تحت عنوان شناسایی نوسانات فرکانس پایین در شبکهٔ سراسری ایران به کمک داده‌های دستگاه‌های اندازه‌گیری فازوری در همین راستا توسط تیم آزمایشگاه امنیت سیستم‌های قدرت دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی به سرپرستی دکتر تورج امرایی توسط تیم تحقیقاتی متشکل از آقایان صادق کمالی مدیر فنی پروژه، کورش شمال زاده و فرهاد تیموری همکاران پروژه با همکاری مرکز پایش گسترده شرکت مدیریت شبکهٔ برق ایران انجام گرفته است. در این پروژهٔ تحقیقاتی دانش شناسایی نوسان‌های فرکانس پایین به کمک روش‌های شناسایی تصادفی تدوین شده و بر مبنای آن یک سامانهٔ نرم‌افزاری برای تشخیص نوسانات فرکانس پایین و عوامل مؤثر در این نوسان، نشان دادن مکان جغرافیایی نوسان‌های بین ناحیه‌ای و عوامل نوسان، ناحیه‌بندی شبکهٔ ایران جهت مطالعات محلی و گسترده طراحی گردیده است. دستاورد اصلی این پروژه طراحی و پیاده‌سازی یک سامانه نرم‌افزاری تحلیل فازوری به نام سامانهٔ سینا[1] SYNA در شبکهٔ سراسری ایران است. نرم افزار سینا یک نرم‌افزار تحلیل سطح بالا برای پایش لحظه‌ای سیستم قدرت ایران به کمک اطلاعات دستگاه‌های اندازه‌گیری است. این سامانه در حال حاضر در دفتر پایش گستردهٔ شرکت مدیریت شبکهٔ برق

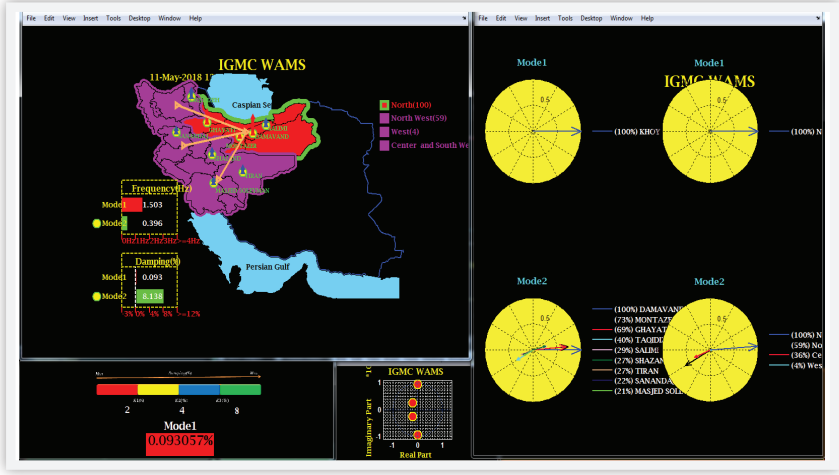
1. SYNchrophasor Analyzer

ایران استفاده می‌شود. ورودی این سامانهٔ اطلاعات فازوری از نقاط مشخصی از شبکهٔ ملی برق ایران است که توسط سامانهٔ اندازه‌گیری و پایش گسترده یا WAMS[۲] فراهم می‌شود. از ویژگی‌های این نرم‌افزار توانایی تحلیل نزدیک به زمان حقیقی نوسانات فرکانس پایین در شبکهٔ ملی ایران و شناسایی عوامل مؤثر در این نوسانات از نظر محل جغرافیایی آن به‌منظور انجام اقدامات اصلاحی برای جلوگیری از ناپایداری و یا ایجاد خاموشی در شبکهٔ سراسری است. تحلیل‌های برخط و گرافیکی این سیستم مورد استفادهٔ بهره‌برداران شبکهٔ ملی برق ایران بوده و می‌تواند قبل از وقوع شرایط بحرانی هشدارهای لازم را در اختیار بهره‌برداران شبکه، جهت به‌کارگیری اقدامات کنترل اضطراری صادر کند.

خروجی‌های طرح

تهیهٔ نرم‌افزار آنلاین به نام سینا SYNA جهت پایش گسترهٔ شبکهٔ ایران به کمک داده‌های واحدهای فازوری





2. Wide Area Measurement System

میراسازی نوسان‌های الکترومکانیکی فرکانس پایین در شبکهٔ سراسری ایران

مجری طرح: دکتر تورج امرایی
اسامی همکاران : صادق کمالی، سید سهراب بنی‌جمالی

معرفی طرح

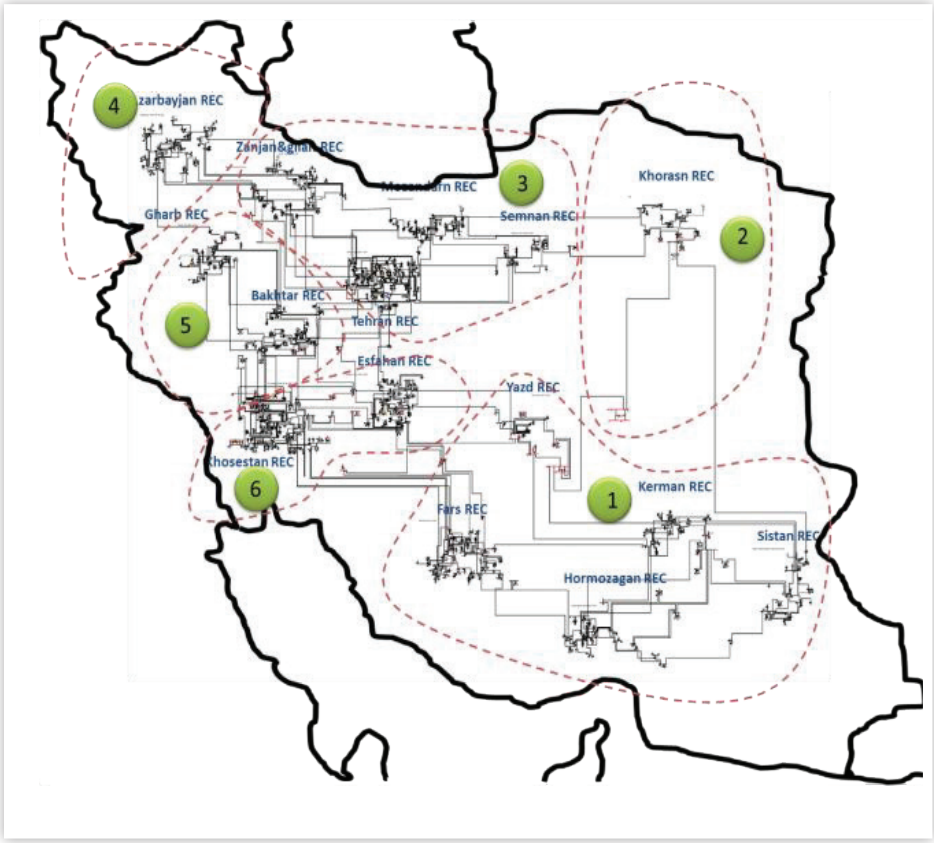
شبکهٔ سراسری ایران با توجه به گستردگی جغرافیایی و طولانی بودن شبکهٔ انتقال در زمرهٔ شبکه‌های مقیاس بزرگ قرار داشته که از این رو مستعد ایجاد نوسان‌های فرکانس پایین در شرایط اضطراری است. این نوسانات می‌تواند منجر به خاموشی‌های منطقه‌ای یا ملی شود. هدف از اجرای این پروژه، معرفی راهکارهای میراسازی نوسان‌های فرکانس پایین در شبکهٔ سراسری ایران است. در این پروژه، ضمن معرفی مهم‌ترین نقاط و شرایط بهره‌برداری مستعد نوسان‌های فرکانس پایین در شبکهٔ سراسری ایران، راهکارهای عملی شامل راهکارهای پیشگیرانه (غیر برخط) و اصلاحی (برخط) برای میراسازی این نوسان‌های فرکانس پایین در افق بهره‌برداری کوتاه مدت ارائه می‌گردد. راهکارهای پیشگیرانه (غیربرخط) بر ضرورت اصلاح آرایش تولید در افق روزانه و نیز به‌کارگیری کنترل‌کننده‌هایی مرسوم برای میراسازی نوسانات همانند پایدارساز سیستم قدرت متمرکز هستند. راهکارهای اصلاحی (برخط) شامل جابجایی تولید و اصلاح بارگذاری ژنراتورها، و سایر راهکارهای مرتبط با بهره‌برداری شبکهٔ قدرت است.

مراحل انجام طرح

- دریافت و آماده‌سازی آخرین دک دینامیکی شبکهٔ سراسری ایران در محیط نرم‌افزار
- شناسایی شرایط و نقاط مستعد نوسان فرکانس پایین و غالب در شبکهٔ ایران
- ارائهٔ الگوریتم‌های برخط برای میراسازی نوسان‌های فرکانس پایین به کمک کنترل تولید (آرایش تولید و جابجایی تولید) و نیز کنترل‌کننده‌های مرسوم
- پیاده‌سازی الگوریتم‌های میراسازی نوسان‌های فرکانس پایین در شبکهٔ سراسری ایران به‌صورت پیشگیرانه (غیربرخط) و اصلاحی (برخط)

خروجی‌های طرح

- طراحی سامانهٔ پایش و میراسازی نوسان‌های فرکانس پایین در شبکهٔ سراسری ایران.


4
zarbayjan REC
Zanjan&Ghaz REC
Mazandaran REC
3
Khorasn REC
Semnan REC
Gharb REC
2
Bakhtar REC
5
Tehran REC
Esfahan REC
Yazd REC
Khosestan REC
6
1
Kerman REC
Fars REC
Sistan REC
Hormozagan REC

تدوین دستورالعمل داده‌کاوی در حوزهٔ بهره‌برداری و توسعهٔ نرم‌افزارهای مربوطه

مجری طرح: دکتر علیرضا فریدونیان
اسامی همکاران : دکتر سعید فرضی، دکتر علی‌اصغر رضی کاظمی، مهندس مهدی نوذریان، مهندس نیما سالک گیلانی

معرفی طرح

شرکت‌های توزیع نیروی برق (انرژی الکتریکی) در بیست سال اخیر نرم‌افزارهای مختلفی را برای تسهیل، تسریع یا بهبود کیفیت بهره‌برداری خود تهیه و بهره‌برداری کرده‌اند، که همگی آن‌ها داده‌های عملیاتی مرتبط را در پایگاه‌های داده‌ها ذخیره می‌نمایند. این داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده‌ها، حکم معدنی از اطلاعات ارزشمند نهفته و دانش فنی منحصربه‌فرد سازمانی را دارند، که می‌توان با استفاده از روش‌های داده‌کاوی، این داده‌ها را به اطلاعات و دانش سودمند برای شرکت تبدیل کرد.

در این پروژه، هدف اصلی ارائهٔ دستورالعملی جهت استفادهٔ بهینه از داده‌های عملیاتی بهره‌برداری و افزودن توانایی‌هایی به داشبورد بهره‌برداری شرکت توزیع تهران بزرگ می‌باشد.

داده کاوی الگوهای مفید در داده‌ها با حداقل دخالت کاربران به‌صورت هوشمند اکتشاف شده و اطلاعاتی را در اختیار کاربران و تحلیل‌گران قرار می‌دهد، تا براساس آن‌ها تصمیمات مهم و حیاتی در شرکت‌های توزیع اتخاذ شوند.

بر این اساس در این پروژه، مواردی از قبیل طبقه‌بندی داده‌های نرخ خرابی، تحلیل و مدلسازی نرخ خرابی، پیش‌بینی تعداد و مدت زمان خاموشی و اصلاح الگوی تعمیر و نگهداری مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه، تدوین دستورالعمل داده کاوی در بهره‌برداری شرکت‌های توزیع برق نیز در نتیجهٔ تحلیل‌های صورت گرفته در این پروژه انجام می‌شود. همچنین، الگوریتم‌های مبتنی بر داده‌ای که ارائه می‌شود، در قالب یک افزونهٔ نرم‌افزاری به داشبورد بهره‌برداری توزیع تهران بزرگ افزوده می‌شود تا امکان تحلیل بهتر برای این شرکت فراهم شود.

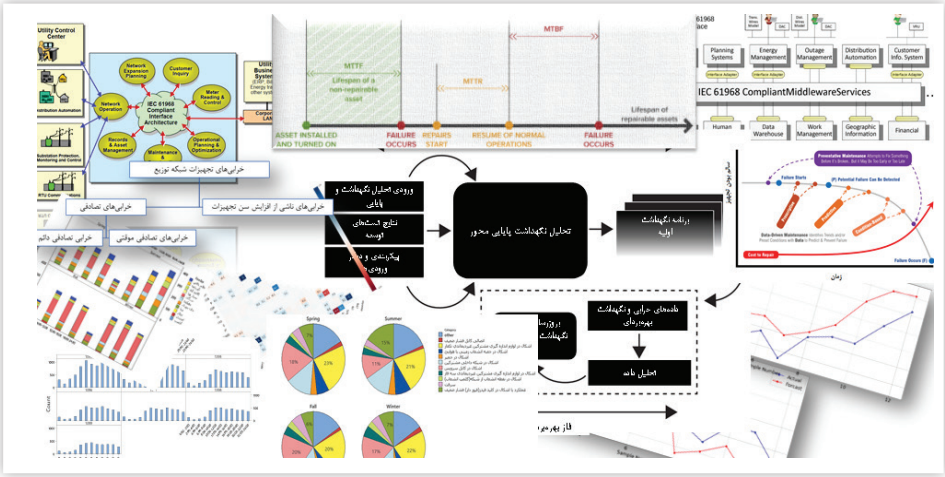
مراحل انجام طرح

- مطالعه و ارزیابی
- تحلیل و ارائهٔ دستورالعمل

- ارائهٔ الگوریتم
- پیاده‌سازی توابع
- ارائهٔ گزارش نهایی

خروجی‌های طرح

- مدلسازی نرخ خرابی مبتنی بر داده
- پیش‌بینی مدت زمان خاموشی
- بهینه‌سازی روش تعمیر و نگهداری در شرکت توزیع تهران بزرگ
- ارائهٔ دستورالعمل مبتنی بر داده برای استفاده در حوزهٔ بهره‌برداری شرکت توزیع



تهیه و تدوین دستورالعمل استخراج شاخص‌های شدت اتوماسیون توزیع به تفکیک شرکت‌های توزیع برق کشور و سازوکار ارزیابی آن‌ها

مجری طرح: دکتر علیرضا فریدونیان
اسامی همکاران : مهندس مهدی نوذریان

معرفی طرح

آیا ماشین‌ها (اتوماسیون) جای انسان را در محیط کار می‌گیرند؟ چه مقدار از کارهای ذهنی و دستی انسان‌ها را می‌توان/ می‌باید به ماشین‌ها سپرد؟ آیا تمام مناطق و اقلیم‌ها نیاز به شدت (سطح یا نفوذ) یکسانی از اتوماسیون دارند؟ این پروژه بر این ایدهٔ زیربنایی استوار است که پیش از هرگونه فعالیت معماری یا مهندسی اتوماسیون توزیع، باید سطح شدت یا نفوذ اتوماسیون، به معنای میزان یا درصد جایگزینی عملیات ذهنی یا فیزیکی انسانی با عملیات اتوماتیک، بر مبنای شرایط و مقتضیات محیطی معین شود.

پس از ارائهٔ مفاهیم اولیه و ارائهٔ نتایج مطالعه تجربیات بین‌المللی در این رابطه، ابتدا چهارچوب نظری و ملاحظات مربوط به سطوح اتوماسیون و ارزیابی شبکهٔ توزیع از منظر شدت اتوماسیون، و بومی‌سازی سطوح اتوماسیون توزیع به هشت سطح ارائهٔ شده است. در ادامه، خوشه‌بندی شرکت‌های توزیع کشور با استفاده از داده‌های عملیاتی موجود صورت پذیرفته، که توانمندی مناسبی جهت ارائهٔ تمایز شرکت‌ها با در نظرگرفتن تفاوت‌های جغرافیایی، توپولوژیکی و فنی شبکه در اختیار می‌گذارد. سپس، دستورالعملی جهت محاسبه و استخراج شاخص فعلی شدت اتوماسیون برای شرکت‌های توزیع مختلف در کشور ارائهٔ شده، و در ادامه، ضمن برشمردن عوامل مؤثر روی شاخص شدت اتوماسیون توزیع، الگوریتمی ساختاریافته و پله به پله جهت تعیین شاخص مطلوب شدت اتوماسیون در شبکهٔ توزیع ارائه شده و در یک شبکهٔ مثالی ارزیابی و تحلیل شده است.

در انتها، دستورالعملی جهت تعیین نقاط بهینهٔ اجرای اتوماسیون و مکان نصب کلیدهای اتوماتیک در شبکه ارائه شده است. استفاده از روش ارائه شده که روی یک شبکهٔ توزیع واقعی به فراخور اطلاعات واقعی در اختیار نیز پیاده‌سازی شده است؛ شرکت‌های توزیع مختلف را قادر می‌سازد نسبت به مقدار شدت اتوماسیون فعلی و موجود شبکهٔ خود و مقدار شدت اتوماسیون بهینه‌ای که باید باشد آگاهی یابند. با کمک این آگاهی و دانش، شرکت‌ها قادر خواهند بود تا نسبت به انجام برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات عملی جهت بهبود وضعیت شبکه از منظر اتوماسیون تصمیمات و اقدامات لازم را اتخاذ نمایند.

مراحل انجام طرح

- مطالعات، تجربیات، روش‌ها و نتایج ارزیابی و استخراج شاخص شدت اتوماسیون در دنیا
- دسته‌بندی شرکت‌های توزیع در طبقات مختلف و انتخاب روش بهینه
- اجرای روش بهینه در شبکهٔ توزیع نمونه
- تهیه و تدوین دستورالعمل نحوهٔ بررسی و ارزیابی شاخص شدت اتوماسیون توزیع
- تهیهٔ دستورالعمل استخراج شاخص‌های شدت اتوماسیون در کشور
- تهیهٔ دستورالعمل تعیین نقاط اجرای اتوماسیون

خروجی‌های طرح

- دستاورد نهایی: ارتقای پایایی (قابلیت اطمینان) شبکهٔ توزیع انرژی الکتریکی با کاهش مدت تداوم وقفهٔ انرژی‌رسانی توسط اتوماسیون شبکهٔ توزیع انرژی الکتریکی
- دستورالعمل اجرایی ارزیابی وضعیت موجود شدت اتوماسیون توزیع، برای ابلاغ توسط توانیر به شرکت‌های توزیع کشور
- دستورالعمل اجرایی تعیین وضعیت مطلوب شدت اتوماسیون توزیع، برای ابلاغ توسط توانیر به شرکت‌های توزیع کشور
- دستورالعمل اجرایی تعیین نقاط بهینه برای نصب کلیدهای اتوماتیک در شبکهٔ توزیع (نقاط بهینهٔ اجرای اتوماسیون)، برای ابلاغ توسط توانیر به شرکت‌های توزیع کشور
- ارائهٔ شاخص‌های کاربردی جهت دسته‌بندی شرکت‌های توزیع مختلف از منظر شدت اتوماسیون

بهبود پایایی شبکه‌های توزیع با توسعهٔ همزمان سیستم‌های کنترلی، حفاظتی و پایشی با در نظر گرفتن برنامه‌های پاسخ‌گو در شرکت توزیع نیروی برق

مجری طرح: : دکتر علیرضا فریدونیان
اسامی همکاران : محسن محمدی، سهند قاسمی‌نژاد لیاسی

معرفی طرح

با افزایش روزافزون استفاده از انرژی الکتریکی و گسترش تعداد و تنوع مشترکین، نقش سیستم‌های توزیع الکتریکی در برآورده کردن نیازهای مشترکین بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. از طرفی، در سیستم‌های توزیع نوین، دست‌یابی به حد مناسبی از پایایی در سیستم توزیع الکتریکی، یکی از چالش‌های بزرگ شرکت‌های توزیع است. بنابراین، این شرکت‌ها مشتاقانه در پی یافتن راه‌کارهای عملی و مقرون‌به‌صرفه برای بهبود پایایی (قابلیت اعتماد) هستند.

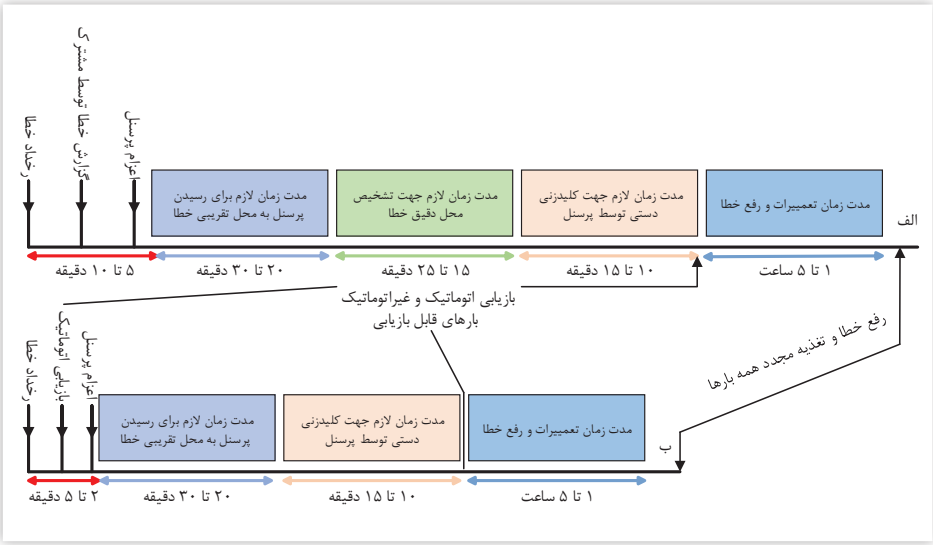
پایایی، هدف محوری بهره‌برداری سیستم‌های قدرت و از آن جمله زیرسیستم توزیع آن است؛ آن‌گونه که تنظیم و نظارت کارآمدی پایهٔ شرکت توزیع بر مبنای ارزیابی شاخص‌های پایایی انجام می‌گیرد. بنابراین، سیستم‌های توزیع پایایی بالا در پی تأمین برق مطمئن (پایا) و پاسخ‌گویی به نیازهای رو به رشد مشتریان با کمترین خسارت زیست‌محیطی، با بهره‌گیری از فناوری‌های جدید حول سه محور اصلی تجهیزات، مشارکت مشترکین و زیرساخت ارتباطاتی هستند. سیستم توزیع پایایی پیشنهادی این پروژه، توانایی مکان‌یابی، جدا کردن و بازیابی اتوماتیک مشترکین در صورت وقوع خطا را دارد، که منجر به کاهش زمان تجربهٔ وقفه در خدمت‌رسانی، یعنی قطع برق، است.

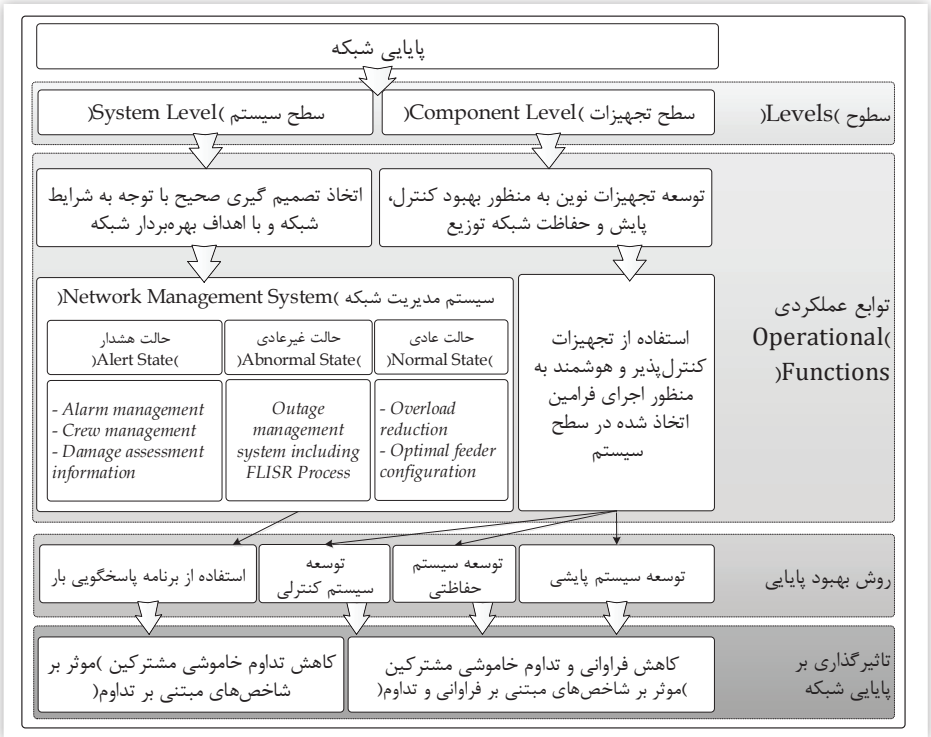
خروجی‌های طرح

دستاورد این قرارداد، پیاده‌سازی موفق و اثبات مفهوم کارآیی ایدهٔ حصول پایایی (قابلیت اعتماد) بالاتر شبکهٔ توزیع، یا به زبان ساده‌تر، کوتاه‌تر کردن مدت انتظار مشترکین برای بازیابی (بازگشتن) برق قطع با تمهیدات زیر است:

- توسعهٔ همزمان تجهیزات کنترلی، حفاظتی و پایشی در شبکهٔ توزیع به‌منظور بهبود پایایی با پاسخ‌گویی بار؛
- در نظر گرفتن مشترکان انعطاف‌پذیر که در صورت لزوم امکان کاهش درصدی از بار خود را دارند؛
- درنظرگرفتن برنامهٔ کنترل مستقیم بار در راستای بازیابی حتمی بارهای با اولویت بالاتر؛
- مدل‌سازی ریاضی مسألهٔ مکان‌یابی تجهیزات کنترلی و حفاظتی در حضور برنامهٔ کنترل مستقیم بار و یا در حضور برنامهٔ پاسخگویی بار اضطراری؛
- ارائهٔ مدلی جامع جهت شبیه‌سازی رفتار مشترکین مختلف جهت شرکت در برنامهٔ پاسخگویی بار اضطراری؛

■ مکان‌یابی تجهیزات با در نظر گرفتن امکان پاسخ ندادن مشترکان به سیگنال پاسخگویی بار بـه هنگـام فراخـوانی با وجود قرارداد پاسخ‌گویی بار.





طراحی روش تعمیرات و نگهداری پایایی محور در شرکت توزیع برق تهران بزرگ

مجری طرح: : دکتر علیرضا فریدونیان
اسامی همکاران : محسن محمدی حسینی‌نژاد، مهندس نوید ملک‌علایی، دکتر حمید لسانی

معرفی طرح

در پارادایم مشتری‌محور امروز، خدمت‌رسانی پیوسته و بی‌وقفه در توزیع انرژی الکتریکی، یعنی پایایی (قابلیت اعتماد یا اطمینان) به‌عنوان مهم‌ترین مشخصهٔ کارآمدی شرکت‌های توزیع انرژی الکتریکی به‌حساب می‌آید. در این راستا، روش‌های بهره‌برداری قدیمی اقتضایی و استادکاری، پاسخگوی نیازهای روزافزون انرژی مشتریان و قطعی‌های زیاد و طولانی‌مدت نبوده و نارضایتی مشترکین برق را به همراه داشته است. بنابراین، روش‌های پیش‌روتر برای نگهداری و تعمیرات (نت) مبتنی بر بازرسی‌های زمان‌بندی‌شده (نت پیش‌گیرانه) و در موارد خاصی پایش وضعیت تجهیزات (نت پیش‌بینانه) توسط شرکت‌های توزیع در پیش گرفته شده‌اند. از دیگرسوی، سنجش، ذخیره و امکان پردازش و تحلیل داده‌های عملیاتی، شبکهٔ امکان پیاده‌سازی روش‌های نوین‌تری همچون نگهداری پایایی‌محور یا آرسی‌ام[1] را فراهم ساخته است.

هدف این پژوهش تعیین استراتژی نگهداری و تعمیرات پایایی محور در شبکهٔ توزیع برق تهران بزرگ است. به این منظور در ابتدا پروژه‌های مشابه در کشورهای پیشرفته بررسی شده و روند حرکت سیستم توزیع در بخش نگهداری و تعمیرات بررسی شده است. برای انجام این پژوهش از داده‌های واقعی مرتبط با وقوع حوادث بین سال‌های ۹۴ تا ۹۷ که در پایگاه دادهٔ شرکت توزیع ثبت شده، استفاده شده است. این داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و اطلاعات لازم برای انجام فرایند نگهداری و تعمیرات مؤثر استخراج شده و سپس با توجه به اطلاعات ورودی به‌دست آمده روش نگهداری و تعمیرات پایایی‌محور پیاده شده است.

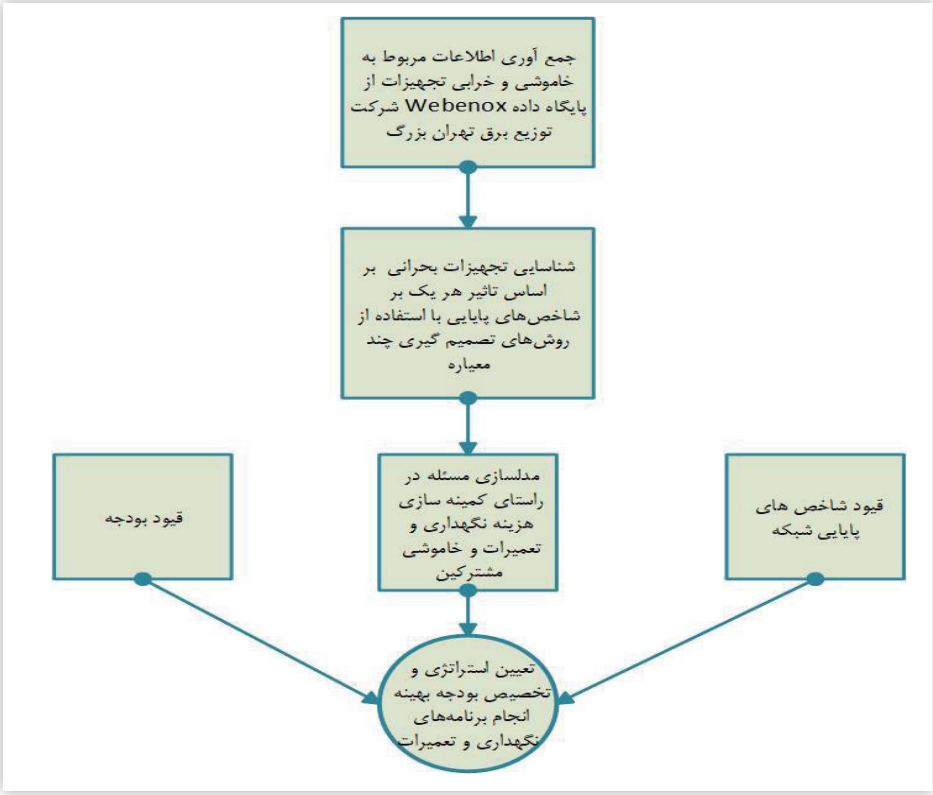
در نهایت، نتایج حاصل از تحقیق و بررسی، مورد ارزیابی قرار گرفته و الگوریتم نهایی جهت شناسایی تجهیزات بحرانی و تخصیص بودجه برای انجام برنامه‌های نگهداری پیشگیرانهٔ مؤثر در شرکت توزیع برق تهران بزرگ استخراج شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که پیاده‌سازی هدفمند برنامه‌های نگهداری و تعمیرات پایایی‌محور می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و افزایش سود شرکت شود؛ درحالی‌که روش‌های سنتی و غیر هدفمند برنامه‌ریزی‌های نت منجر به صرف نابهینهٔ بودجه شده‌اند.

1 RCM (Reliability Centered maintenance): نگهداری پایایی‌محور

خروجی‌های طرح

دستاورد اصلی این قرارداد، پیاده‌سازی موفق و اثبات مفهوم[۲] عملی کارآیی روش نگهداری و تعمیرات پایایی‌محور در یک منطقهٔ نمونهٔ واقعی و با استفاده از داده‌کاوی در داده‌های واقعی شبکه بود. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که پیاده‌سازی هدفمند برنامه‌های نگهداری و تعمیرات پایایی‌محور می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و بهبود پایایی شبکه (و در نتیجه بهبود رضایتمندی مشترکین به خاطر کاهش خسارات ناشی از قطعی برق مشترکین) شرکت شود. این دستاورد با نوآوری‌های توسعه‌ای زیر حاصل شد:

- مدل‌سازی نحوهٔ تخصیص بودجه و تعیین استراتژی نگهداری و تعمیرات به‌منظور کمینه کردن هزینه در ضمن حفظ قیود پایایی شبکه؛
- مدل‌سازی اثر فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات بر روی آهنگ خرابی؛
- ارائهٔ الگوریتم شناسایی تجهیزات بحرانی در شبکه‌های توزیع برق با استفاده از تحلیل داده و خوشه‌یابی؛
- انتخاب منطقهٔ نمونه با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ تاپسیس؛
- تحلیل مدهای اصلی خرابی با داده‌های واقعی.



2 Proof-of-Concept: اثبات مفهوم

ارائهٔ یک مدل بهینه برای محاسبهٔ هزینهٔ قطع توان مشترکین صنعتی در شبکهٔ توزیع برق

مجری طرح: : دکتر علیرضا فریدونیان

اسامی همکاران : محمد بخشی‌پور، مجتبی جباری قادی

معرفی طرح

امروزه رشد روزافزون تقاضا در شبکه‌های توزیع برق از یک سو و افزایش سطح تقاضا برای یک برق پایدار و بدون وقفه از سوی دیگر موجب شده است که پارامترهای اقتصادی در شبکهٔ توزیع برق نقش پر رنگ‌تری نسبت به گذشتهٔ به‌خود گیرند، به‌طوری‌که یکی از مهم‌ترین عملکردهای یک سیستم برق در سطح توزیع در سالیان اخیر مربوط به ارائهٔ برق به مشتریان خود با کمترین هزینهٔ ممکن و در عین حال با سطح اطمینان قابل قبول است. همواره دو جنبهٔ اقتصاد و قابلیت اطمینان (پایایی) غالباً در تعارض با یکدیگر هستند و به این دلیل، مدیران، برنامه‌ریزان، طراحان و اپراتورهای شبکهٔ توزیع به‌صورت مستمر با طیف گسترده‌ای از مشکلات چالش برانگیز در راستای ارزیابی قابلیت اطمینان مشترکین مختلف و هزینه‌های تأمین این شاخص‌ها در شبکه توزیع روبرو هستند.

به‌صورت اختصاصی، بیشترین نمود این چالش‌ها زمانی است که اپراتورهای شبکهٔ توزیع ملزم به برقراری یک رابطهٔ دوطرفه بین شاخص‌های تکنیکی بهره‌برداری و پارامترهای اقتصادی هستند؛ چراکه در نظرگرفتن تمامی پارامترهای تأثیرگذار روی شاخص قابلیت اطمینان مشترکین بسیار دشوار است. یکی از نمودهای عملی این چالش دوسویه در زمان برنامه‌ریزی خاموشی‌های از پیش تعیین‌شده است. در چنین مواردی علاوه بر وجود انتخاب‌های زیاد بین مشترکین صنعتی، تجاری، مسکونی، کشاورزی و دیگر انواع مصرف‌کنندگان، پارامترهای تأثیرگذار بر هزینهٔ قطع هریک از این انواع مشترکین دارای تعدد بسیار است. از جملهٔ این پارامترها می‌توان به نوع مصرف مشترکین، میزان بار مصرفی، حساسیت بار به مدت زمان قطع، ساعت قطع بار در روز، شرایط استراتژیکی بار، امکان‌پذیری قطع با هماهنگی قبلی، قراردادهای دوجانبه و پارامترهای دیگر اشاره نمود؛ هرچند بی‌شک برای اجرای برنامه‌ریزی‌های قطعی‌ها، در چنین وضعیت‌هایی بارهای صنعتی به‌خصوص مصرف‌کنندگان بزرگ در اولویت برنامه تعدیل بار شبکه قرار دارند.

محاسبهٔ مقدار خسارت وارد شده به مشترکان مختلف بر اثر قطع برق از جهات مختلف حائز اهمیت است که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱- آگاهی مصرف‌کنندگان از نقش و جایگاه انرژی الکتریکی در فعالیت‌های جاری ایشان،

۲- فراهم آمدن معیار به‌منظور پرداخت خسارت توسط عرضه‌کننده برق به مشترکان در صورت وقوع خاموشی.

۳- امکان قیمت‌گذاری برق براساس هزینهٔ نهایی توسط عرضه‌کنندهٔ که در این صورت مشترک می‌تواند انرژی الکتریکی را با قابلیت اطمینان مورد نظر و در ازای پرداخت هزینهٔ مربوطه در دسترس داشته باشد.

۴- فراهم آمدن امکان برنامه‌ریزی میان مدت و بلند مدت توسعهٔ بهینهٔ شبکهٔ تولید برق کشور.

۵- امکان در نظر گرفتن هزینهٔ خسارت واقعی مشترکین بابت خاموشی در برنامه‌ریزی‌های اصلاح و بهینهٔ پایایی

هدف از انجام پروژه، در مرحلهٔ اول مطالعات ارزیابی و ارزش‌گذاری شاخص‌ها برای تعداد محدودی از مصرف‌کنندگان صنعتی از طیف‌های مختلف بوده است. این شاخص‌ها در شش گروه اساسی خسارت‌ها دسته‌بندی شده‌اند.

مراحل اجرای آن به شرح ذیل بوده است.

در مرحلهٔ اول تعداد مشخصی مشترکین صنعتی (در قالب شرکت یا کارخانجات صنعتی) به‌عنوان موارد مورد مطالعه انتخاب شده و سپس در مرحلهٔ دوم دسته‌بندی شش‌گانهٔ ابتدایی در هر مورد به چندین زیر شاخص تقسیم‌بندی می‌شود.

۱) شاخص عدم تولید: عدم حصول محصول نهایی، عدم حصول محصولات مرتبط، هزینهٔ ریکاوری

۲) فاکتورهای انسانی: اتلاف زمان پرسنل هنگام قطع برق، اتلاف زمان پرسنل هنگام ریکاوری، افزایش شیفت کاری

۳) آسیب لوازم برقی: آسیب‌های آنی قطع برق، کوتاه‌شدن عمر تجهیزات

۴) آسیب لوازم غیر برقی: فاسد شدن مواد، چسبیدن یا خشک شدن، صرف مواد اولیه برای ریکاوری

۵) آسیب‌های بلندمدت: تخریب اعتبار تولیدکننده

۶) عوامل مؤثر بر تغییر وزن شاخص‌ها: وجود سیستم‌های پشتیبان

در مرحلهٔ سوم، پس از مدل‌سازی بیان مشخصات واحد مصرف‌کننده توان الکتریکی و تخصیص هزینه به هر کدام از آنها در نرم‌افزار متلب، ارزش‌گذاری نهایی مشترکین مورد مطالعه تعیین شده است.

در گام بعدی پس از مدل‌سازی هزینهٔ خاموشی مشترکین صنعتی، نرم‌افزاری به‌منظور محاسبهٔ سریع و دقیق مدل در محیط ویندوز، ارائه شده است.

خروجی‌های طرح (ارائه تصاویر نمونه) :

۱. ارائهٔ نرم افزاری جهت تعیین هزینهٔ خاموشی مشترکین صنعتی.

۲. ارائهٔ فرمول برای صنایع مختلف با توجه به مواد مصرفی و عملیات پردازش هر صنعت.

۳. ارائهٔ راهکار جهت تعیین زمان خاموشی و مدت خاموشی برای هر صنعت با توجه به مواد و نوع پردازش و بازیابی هر پردازش.

ساخت منبع تغذیهٔ AC به DC شش کیلو وات

مجری طرح: دکتر کریم عباس‌زاده
اسامی همکاران : مهندس کرچی، مهندس برادران و مهندس ادیب

معرفی طرح

در این طرح هدف دست‌یابی به یک منبع تغذیهٔ ac به dc شش کیلو وات است؛ به گونه‌ای که:

۱. خروجی از ورودی ایزوله باشد.

۲. فرکانس سوئیچ زنی حدود ۱۰۰ کیلوهرتز باشد تا سایز و قیمت دستگاه کاهش یابد و از تکنیک‌های سوئیچ زنی نرم استفاده گردد تا بازدهٔ مبدل بالای ۹۰ درصد شود.

۳. جریان ورودی دستگاه سینوسی و همفاز ولتاژ ورودی باشد تا توان ری اکتیو به حداقل برسد.

۴. مقدار خروجی قابل تغییر باشد و دستگاه در دو حالت منبع جریان و منبع ولتاژ قابل استفاده باشد.

۵. دستگاه به‌صورت تک فاز و سه فاز سه سیم (بدون نول) کار کند.

۶. دستگاه از دو مبدل تشکیل شده است. مبدل اول یک ac به dc است که طبقهٔ اول یک مبدل بوست و کنترل‌کنندهٔ ضریب توان می‌باشد و مبدل دوم یک dc به dc است که مبدل تمام پل است و ضمن ایزوله کردن خروجی، سطح ولتاژ خروجی مطلوب را فراهم می‌سازد.

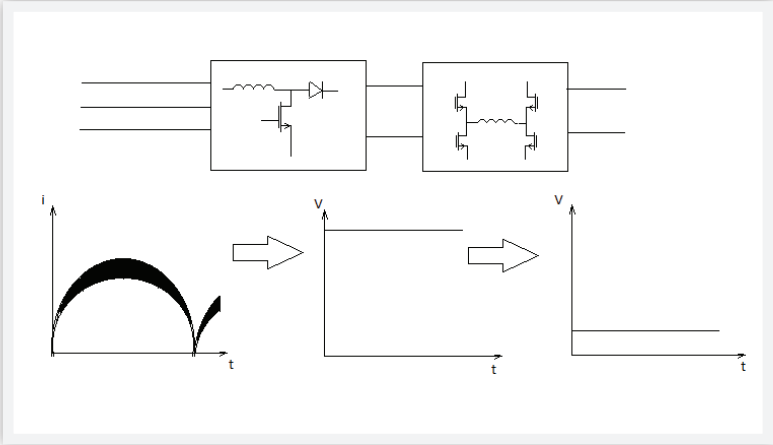
این دستگاه کاربردهای بسیاری در صنایع دارد که به‌عنوان مثال می‌توان از انواع شارژرهای توان بالا، انواع منبع تغذیه‌های مخابراتی، انواع درایو موتورهای دی سی و لینک‌های dc جهت انواع اینورتر نام برد. در دستگاه ساخته شده از ترانزیستور ماسفت استفاده شده است و ضمن بهره‌گیری از فرکانس بالا، این مبدل دارای بازدهٔ بالای ۹۰ درصد است. توپولوژی این طرح ابتکاری بوده و دستگاه به‌صورت تک فاز، دوفاز و سه فاز سه سیم قابل بهره‌برداری است.

خروجی‌های طرح

با اجرای این طرح توانمندی طراحی و ساخت انواع لینک دی سی تا توان‌های چندصد کیلووات بدون محدودیت در رنج‌های ولتاژ و جریان و همراه با تمام محافظت‌های مرسوم فراهم شده است که امید است با راهیابی به بازار داخلی و مرتفع کردن نیازهای صنعت کشور، از واردات محصولات خارجی و خروج ارز از کشور جلوگیری شود.

همچنین با دانش فنی به‌دست آمده در زمینهٔ تداخل امواج الکترومغناطیس، نویز، سیستم‌های کنترلی، سوئیچینگ نرم و طراحی ترانسفورمرهای فرکانس بالا و توان بالا، این مجموعه توانمندی طراحی و ساخت

انواع مبدل و اینورتر در توان‌های بالا را کسب کرده است که امید است در آینده نقشی مؤثر در خودکفایی کشور در زمینهٔ طراحی و ساخت مبدل‌های الکترونیک قدرت توان بالا ایفا کند.



طراحی و ساخت یک نمونهٔ صنعتی درایو دوبل کنترل گشتاور موتور بدون جاروبک و طراحی و ساخت یک نمونه جانمایی شده درایو دوبل موتور بدون جاروبک در محصول

مجری طرح: دکتر محمد توکلی بینا

اسامی همکاران : دکتر بهمن اسکندری، دکتر محمد جعفر مجیبیان

معرفی طرح

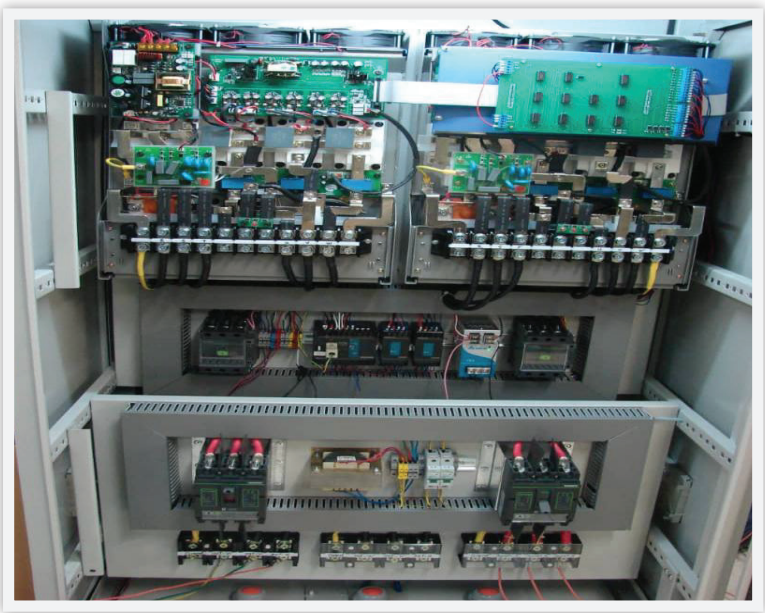
پروژهٔ طراحی و ساخت درایو دوبل کنترل گشتاور موتور بدون جاروبک شامل دو سیستم درایو مستقل با سیستم کنترل متمرکز است که دارای دو موتور بدون جاروبک مستقل به‌منظور کنترل همسان‌سازی گشتاور آن‌هاست. یک موتور به‌عنوان مستر و دیگری به‌عنوان اسلیو به‌کار گرفته می‌شود. با اندازه‌گیری گشتاور موتور مستر در هر لحظهٔ دلخواه، گشتاور موتور دیگر از روی آن تولید می شود. این طرح به دو موتور اجازه می‌دهد که با وجود سرعت‌های چرخش مختلف دارای گشتاورهای مساوی باشند. از این طرح می‌توان در دیفرانسیل‌های اتومبیل‌های برقی و برخی کاربردهای حمل‌ونقل استفاده کرد. به‌دلیل نیاز به پاسخ دینامیکی بالای موتورها، همسان‌سازی گشتاور آنها احتیاج به عملکرد سریع درایوها در اندازه گیری و کنترل گشتاور و دور موتورها دارد. این پروژه دارای دو درایو مستقل با توان هریک ۳۷ کیلووات است که سیستم کنترل قادر است به‌صورت مستقل و همچنین وابسته دو موتور را با هم با دو مدهای کنترلی سرعت گشتاور و دور کنترل کند..

مراحل انجام طرح

- فاز طراحی
- فاز ساخت
- فاز تست زیرمجموعه‌ها
- فاز یکپارچه‌سازی
- فاز تست نهایی مجموعه‌ها

خروجی‌های طرح

طراحی و ساخت و عملیاتی‌سازی دیفرانسیل الکتریکی و حذف دیفرانسیل‌های مکانیکی معمول در خودروهای برقی و سایر وسایل حمل‌ونقل که موجب کاهش تلفات، افزایش بازدهی و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری می‌شود.



مدیریت مصرف یک مجموعه از کارخانجات با اولویت بار مشخص با استفاده از پاسخ تقاضا توسط شرکت توزیع

مجری طرح: : دکتر محمد توکلی بینا، دکتر مسعود علی اکبر گلکار

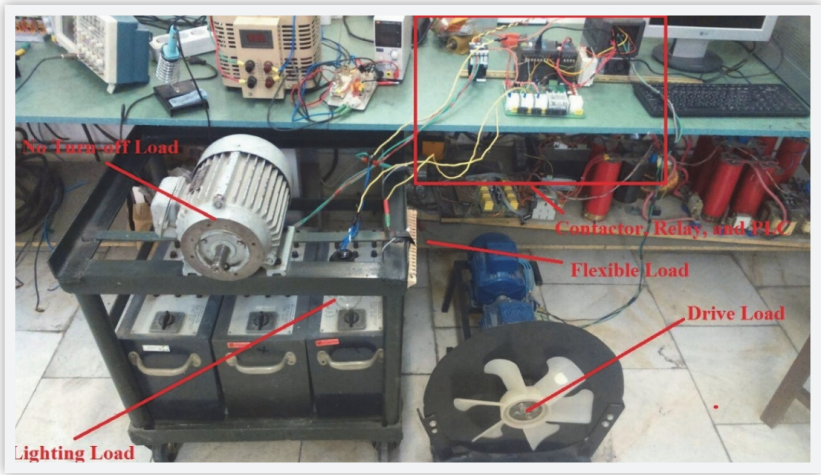
معرفی طرح

اپیپک‌سایی در قالب برنامه‌های مدیریت مصرف در صنعت برق، به‌واسطهٔ کاهش بسیار قابل توجه هزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش ساخت نیروگاه (بهره‌برداری بهینه از منابع)، مقابله با شرایط بحرانی شبکه به ویژه در ساعات اوج مصرف در تابستان و کاهش خاموشی (رونق تولید کارخانجات صنعتی) و نیز کاهش آلاینده‌های زیست محیطی، به شدت مورد توجه وزارت نیرو و شرکت‌های توزیع نیروی برق به‌عنوان متولیان این حوزه قرار دارد. در این راستا و در قالب این قرارداد، تعدادی از کارخانه‌های زیرمجموعه شرکت توزیع نیروی برق استان تهران، از حیث میزان مصرف در ساعات بحرانی شبکه، انواع بارها به تفکیک هر کارخانه و دیگر شرایط، مورد بررسی، تحلیل، دسته‌بندی و اولویت‌بندی قرار گرفتند. بر مبنای اولویت‌بندی صورت پذیرفته، از بین کارخانجات حاضر در طرح، میزان بهینهٔ توان کاهشی و بارهای نمونه تعیین می‌شوند و فرامین قطع یا کاهش مصرف هر بار از هر کارخانه، از طریق مدیای مخابراتی (سلولار) به محل کارخانه منتقل شده و با اعمال به هر کنتاکتور، مدیریت بارها انجام می‌پذیرد. خروجی طرح استفادهٔ حداکثری از قابلیت‌های کارخانجات در کاهش میزان مصرف در ساعات بحرانی شبکه و جلوگیری از خاموشی‌های گسترده خواهد بود.

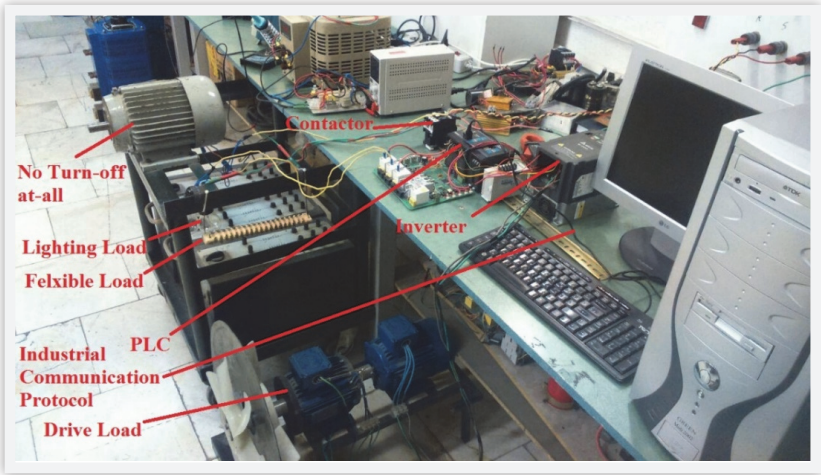
دستآوردی‌های ویژه

- کاهش میزان سرمایه‌گذاری در بخش ساخت نیروگاه‌ها،
- هدایت جریان نقدینگی حاصل از به تعویق افتادن سرمایه‌گذاری در بخش نیروگاهی به دیگر بخش‌های مولد صنعت برق،
- استفاده از سرمایهٔ به‌دست آمده برای پرداخت مشوق‌های مالی به کارخانجات و در نتیجه رونق تولید،
- جلوگیری از خاموشی‌های اجباری صنایع و چالش‌های سیاسی و اجتماعی حاصل از آن
- مشارکت بهینهٔ شرکت‌های توزیع نیروی برق با کارخانجات و امکان دریافت برق ارزان در دیگر ایام سال و در نتیجه بهبود و رونق تولید

نمونهٔ تصاویر پروژه:



شکل ۱



شکل ۲

بررسی فنی و اقتصادی مانیتورینگ کلیدهای فشار قوی

مجری طرح: : دکتر علی اصغر رضی کاظمی

اسامی همکاران: آروین پور ابراهیم، مهشاد شریعت نصب، علیرضا قاسمی، حامد محمدی، ثمین فخاریان

معرفی طرح

کلیدهای قدرت از جمله مهم ترین اجزای شبکه های قدرت هستند که با توجه به نقش حفاظتی آنها، اطمینان از سلامت و توانایی آنها برای عملکرد صحیح ضروری است. برای این منظور، نیاز است تا استراتژی تعمیر و نگهداری اتخاذ شود که علاوه بر افزایش قابلیت اطمینان تجهیز، از نظر فنی و اقتصادی نیز به‌صرفه باشد. نگهداری بر مبنای وضعیت CBM روش جدیدی است که به‌دلیل قابلیت‌های بسیار و تطابق با محیط‌های هوشمند در حال گسترش در تمامی صنایع و تجهیزات از جمله کلیدهای قدرت است. با توجه به محدودیت سرمایه برای ایجاد یک سیستم پایش برای کلیدهای قدرت، تعداد بسیار زیاد کلیدهای قدرت در شبکه و نیاز به تخصیص بهینهٔ منابع، پیاده‌سازی CBM برای تمامی کلیدهای قدرت شبکه به صرفه و امکان‌پذیر نیست. بنابراین باید بهترین روش برای پیاده سازی این استراتژی، حساس‌ترین کلیدهای قدرت شبکه برای اعمال این استراتژی و تجهیزات و زیرساخت های مورد نیاز برای پیاده‌سازی این استراتژی را شناخت و براساس آنها اقدامات مقتضی را انجام داد.

مراحل انجام طرح

در مرحلهٔ نخست، گزارشات بین‌المللی و سوابق دیگران در زمینهٔ پیاده‌سازی CBM مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. خرابی در کلیدهای قدرت، منشأ خرابی‌ها و روش‌های مختلف تشخیص آنها مورد بررسی قرار گرفت. با مقایسهٔ نتایج بررسی‌های انجام شده با تجهیزات پایش کلیدهای قدرت تولیدی توسط شرکت‌های مختلف در سراسر دنیا، مناسب‌ترین دستگاه پایش وضعیت کلید قدرت، متناسب با نیازهای شبکهٔ برق مورد مطالعه انتخاب و معرفی شد. با توجه به ناممکن بودن تهیه و نصب سیستم پایش برای تمام کلیدهای قدرت شبکهٔ مورد مطالعه، نرم‌افزار پایگاه داده‌ای طراحی و پیاده‌سازی شد که توانایی دریافت و ذخیره‌سازی اطلاعات تمامی کلیدهای شبکه را داشت. نرم‌افزار مذکور، قابلیت دریافت معیارها و اولویت‌های مورد نظر کاربر برای اولویت‌بندی کلیدهای قدرت را داشت. نرم افزار کلیدهای قدرت را براساس اهمیت و حساسیت آنها در شبکه دسته‌بندی کرده و کلیدهای مهم و حساس در شبکه و در هر پست از شبکه را به کاربر معرفی می‌کرد.

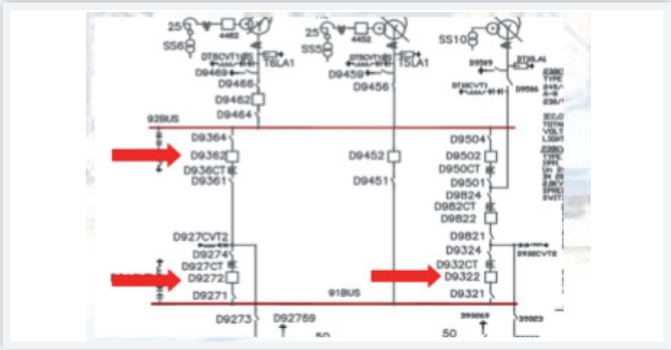
در نهایت پس از تعیین سیستم مناسب برای پایش وضعیت کلیدهای قدرت و تعیین بحرانی‌ترین کلیدهای شبکهٔ مورد مطالعه توسط نرم‌افزار طراحی شده، با مکاتباتی که با شرکت سازندهٔ تجهیزات پایش انجام شد، نحوهٔ پیاده‌سازی سیستم پایش برای کلیدهای قدرت، زیرساخت‌های مورد نیاز و هزینهٔ تمام شده آنها در اختیار کارفرما قرار گرفت تا نسبت به تهیه و نصب سیستم‌های مذکور به تعداد لازم برای حساس‌ترین کلیدهای موجود در شبکه اقدام نماید.

مشخصات فنی طرح

این پروژه طی دو سال و نیم در منطقه تحت پوشش شرکت برق منطقه‌ای باختر و شامل سه استان مرکزی، همدان و لرستان انجام شد. ۱۵ پست و بیش از ۴۰۰ کلید قدرت در سطوح ولتاژی ۲۳۰ ، ۴۰۰ و ۶۳

کیلو ولت مورد بررسی قرار گرفته، اطلاعات آنها ثبت شده و توسط نرم‌افزاری که برای این منظور طراحی و پیاده‌سازی شده بود مورد تحلیل قرار گرفت. در نهایت حساس‌ترین کلیدهای قدرت که احتمال خرابی آن‌ها بیشتر بوده و وقوع خرابی در آن‌ها می‌توانست سبب ایجاد وضعیت بحرانی در شبکه شود به کارفرما معرفی شد. از جمله مهم‌ترین دست‌آوردهای این پروژه می‌توان به گردآوری و ایجاد دانشنامه‌ای جامع و کامل دربارهٔ خرابی کلیدهای قدرت و روش‌های تشخیص آنها، ایجاد نرم‌افزار ذخیره‌سازی اطلاعات و اولویت‌بندی کلیدهای قدرت و به‌دست آمدن دانش پایش وضعیت آنلاین کلیدهای قدرت در کنار نحوهٔ پیاده‌سازی و استفاده از آن اشاره کرد.

محیط نرم افزار



کلید قدرت با اولویت بالا مشخص شده در نقشه پست

سنسورها و تجهیزات مورد استفاده برای پایش

ارائهٔ راهکاری جهت کاهش خروج خط خاش–سراوان (HS807) و آسیب به تجهیزات پست در هنگام رعد و برق

مجری طرح: : دکتر علی اصغر رضی کاظمی
اسامی همکاران : آروین پورابراهیم، مصطفی جمالی

معرفی طرح

خط 230kV خاش – سراوان در استان سیستان و بلوچستان قرار دارد. مطابق گزارشات موجود طی روزهای توفانی و ابری خط مذکور دچار خروج ناخواسته از مدار می‌شود. توجه به اهمیت بالای خط، ضروری است که این خط پایداری و قابلیت اطمینان بالایی داشته باشد و احتمال خروج آن از مدار همواره حداقل باشد. طی پروژهٔ حاضر وضعیت خط مذکور بررسی، علت خروج ناخواستهٔ آن تعیین و برای جلوگیری از خروج ناخواستهٔ آن از مدار، راهکارهایی پیشنهاد خواهد شد..

مراحل انجام طرح

- بررسی روش‌های نوین در مهار صاعقه در خطوط
- جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای تحلیل، بررسی و شبیه‌سازی
- مدلسازی گذار
- هماهنگی عایقی
- ارائهٔ راهکار پیشنهادی

پس از شناسایی اضافه ولتاژهای ناشی از صاعقه در خط و شناخت بدترین سناریوهای ممکن‌الوقوع، روش‌های کنترل چنین اضافه ولتاژهایی مورد بررسی قرار خواهند گرفت و روش‌هایی که متناسب با مشخصات فنی خط هستند و امکان پیاده‌سازی آن‌ها در خط مورد بررسی وجود دارد، انتخاب خواهند شد.

- بررسی فنی و اقتصادی روش پیشنهادی

روش‌های معرفی شده در بند ۵ از نظر میزان اثرگذاری، قابلیت پیاده‌سازی و صرفهٔ اقتصادی مورد بررسی قرار خواهند گرفت و در نهایت روشی که اثرگذاری مطلوب در کاهش اضافه ولتاژهای ناشی از صاعقه را دارا بوده و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه است به‌عنوان راهکار انتخاب خواهد شد.

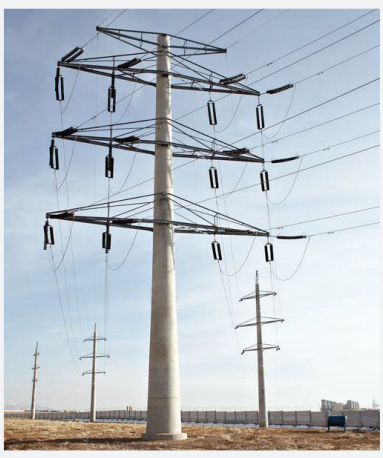
- بررسی تغییر نتایج گذرا با در نظرگرفتن روش پیشنهادی

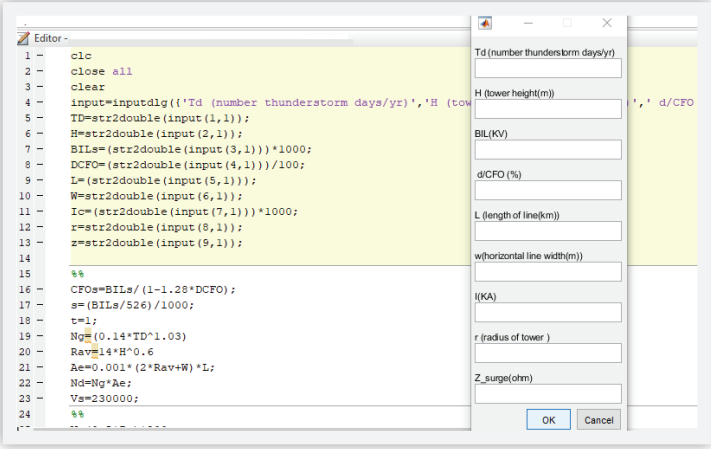
عملکرد راهکار پیشنهادی در بند ۶ با استفاده از مدل ارائه شده برای خط و شبکهٔ متصل به آن و در حضور اضافه ولتاژهای ناشی از صاعقه با استفاده از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای بررسی خواهد شد تا از

اثربخشی آن اطمینان حاصل شود. پس از اطمینان از صحت عملکرد راهکار پیشنهاد، این شیوه به‌عنوان راهکاری جهت کاهش خروج خط خاش–سراوان (HS807) و آسیب به تجهیزات پست در هنگام رعد و برق به کارفرما ارائه خواهد شد.

خروجی‌های طرح

ارائه و پیاده‌سازی راهکارهای کاهش خروج خط از مدار سبب افزایش قابلیت اطمینان سیستم و شبکهٔ انتقال متصل به آن خواهد شد. با کاهش خروج ناخواستهٔ خط، خاموشی‌های ناخواسته و احتمال وقوع آسیب به خط، شبکه و تجهیزات متصل به آن کاهش خواهد یافت. چنین نتایجی علاوه بر افزایش رضایتمندی اجتماعی باعث صرفه‌جویی در هزینهٔ تعمیر و نگهداری خط و شبکه نیز خواهد شد. همچنین قرارگیری خط مذکور در منطقه‌ای کمتر توسعه‌یافته از کشور، ارزش نتایج به‌دست آمده از پروژهٔ حاضر را چندین برابر خواهد کرد و گامی در راستای برابری و عدالت اجتماعی و خدمت‌رسانی به مناطق کمتر توسعه‌یافته در کشور خواهد بود.





بررسی محصولات و شناسایی استانداردهای مرتبط با حفاظت توربین، بویلر، ژنراتور و ترانس واحدهای نیروگاهی

مجری طرح: دکتر اصغر اکبری ازیرانی، دکتر عادل صداقتی و مهندس محمد رحیمی
اسامی همکاران: دکتر فرهنگ هنرور، مهندس طورچی مقدم، دکتر دشتی، آقای مهندس بخشی و آقای دکتر یوسف‌پور

معرفی طرح

توسعهٔ صنعت نیروگاهی کشور در سال‌های اخیر و رشد تعداد نیروگاه‌های نصب شده و یا در حال نصب و نیز لزوم در سرویس نگهداشتن نیروگاه‌های قدیمی با ارتقای سیستم‌های کنترل و حفاظت آن‌ها از یک سو و محدودیت‌هایی که کشورهای پیشرفته در اثر مسائل سیاسی بر کشور ما روا می‌دارند. از سوی دیگر، لزوم بومی‌سازی و فراهم کردن امکانات ساخت این سیستم‌ها در کشور و یا تهیهٔ بخشی از آن از کشورهای درجه دوم صنعتی را اجتناب ناپذیر کرده است. لذا نیاز به ایجاد توانمندی در طراحی، ساخت و به‌روزرسانی سیستم کنترل و حفاظت نیروگاه‌ها و نیز تهیهٔ استاندارد و دستورالعمل‌های لازم برای کیفیت سنجی و نظارت بر چگونگی اجرا و عملکرد سیستم‌های مذکور امری ضروری است.

در این پروژه با توجه به موارد مذکور استانداردهای مرتبط با بخش حفاظت تجهیزات نیروگاهی مندرج در عنوان، به‌صورت مشروح بررسی شد و ضمن شناخت و معرفی محصولات شرکت‌های معتبر در این زمینه استانداردهای مرتبط با بخش حفاظت این تجهیزات شناسایی و به‌صورت بند به بند بررسی و معرفی شده است.

مراحل انجام طرح

- معرفی جدیدترین روش‌های حفاظت تجهیزات نیروگاه و بررسی تمام نقاطی که دارای تجهیزات حفاظتی هستند و یا نیاز به تجهیزات حفاظتی دارند.
- بررسی تجهیزات سازندگان معتبر سیستم‌های حفاظت تجهیزات نیروگاه و مقایسهٔ تجهیزات سازندگان مطرح با یکدیگر
- بررسی مشروح و معرفی استانداردهای به روز حفاظت تجهیزات نیروگاه
- تدوین گزارش نهایی معرفی تجهیزات و استانداردهای حفاظت تجهیزات نیروگاه و ارائهٔ لیست به‌روز سازندگان

خروجی‌های طرح

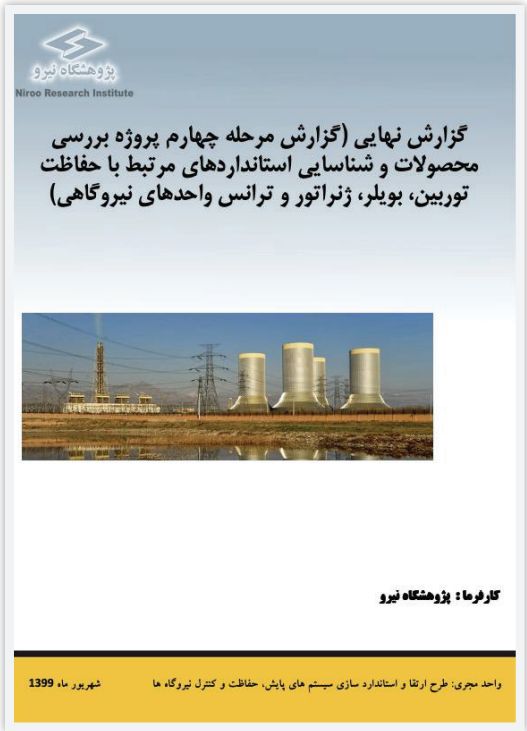
فراهم شدن مجموعهٔ مشتمل بر جدیدترین روش‌های حفاظت تجهیزات نیروگاه، توربین، بویلر، ترانسفورماتور و ژنراتور که با بیان خرابی‌ها و خطاهای ممکن در عملکرد این تجهیزات، چگونگی انجام روش‌ها و تکنیک‌های

حفاظتی شرح داده شده است. بدین منظور مراجع متعدد موجود در مورد روش‌های حفاظت این تجهیزات، با توجه به استانداردهای موجود بررسی شده و چگونگی حفاظت این تجهیزات معرفی شده است. با بررسی دقیق منابع مهم و به روز این حوزه سعی شده است که جدیدترین روش‌های مورد استفاده در حفاظت تجهیزات پوشش داده شوند.

در این پروژه تحقیق جامعی روی سازندگان و شرکت‌های مختلف مرتبط با محصولات حفاظتی انجام شده و سازندگان مطرح در این زمینه در مورد هر یک از تجهیزات چهارگانهٔ محور این پروژه معرفی شده‌اند. انواع مختلف سیستم‌های حفاظتی مورد نیاز برای این تجهیزات مشخص شده‌اند و ویژگی‌های آن‌ها بررسی شده است. با بررسی ویژگی‌های محصولات مختلف، مقایسه‌ای میان سیستم‌های حفاظتی سازندگان مطرح، به‌منظور سهولت به‌کارگیری این تجهیزات انجام شده است.

پس از بررسی جامع منابع استانداردهای مختلف، استانداردهای مرتبط با حفاظت این تجهیزات انتخاب شده و به‌طور دقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند و قسمت‌های مختلف استانداردهای مرتبط با هر تجهیز به‌طور کامل و به‌صورت بند به بند بررسی و شرح داده شده است. سعی شده است که مطالب موجود در اسناد به‌صورت کامل با بیانی روان و با تأکید بر قسمت‌های مهم آورده شوند و اصالت مطالب موجود در استاندارد حفظ شود.

در نهایت با گردآوری مطالب ارائه شده و یافته‌های پیشین در این مجموعهٔ ۸۵۰ صفحه‌ای مرجع مناسبی در مورد حفاظت تجهیزات نیروگاهی (توربین، بویلر، ترانسفورماتور و ژنراتور) فراهم آمده است که در انجام پژوهش‌های بعدی در زمینهٔ توسعهٔ دانش حفاظتی این تجهیزات راهگشا خواهد بود.



طراحی و ساخت دستگاه اندازه‌گیری پیشرفتهٔ چهارکانالهٔ تخلیهٔ جزئی

مجری طرح: : دکتر اکبری ازیرانی
اسامی همکاران: آقایان رسولی، رسول‌زاده، رحیمی، جواندل، خزائی و رجبی‌نژاد

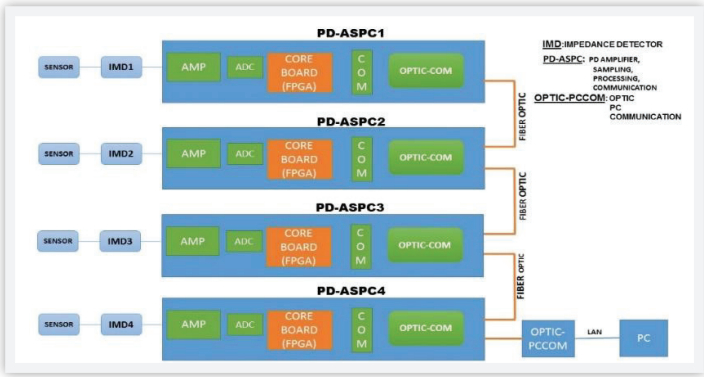
معرفی طرح

در سال‌های اخیر پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در پردازنده‌ها صورت گرفته است و در کنار کاهش حجم، سرعت و تعداد محاسبات در واحد زمان بسیار افزایش پیدا کرده است. با توجه به این نکته در ساخت دستگاه اندازه‌گیری تخلیهٔ جزئی جدید سعی شده است با استفاده از مدرن‌ترین تکنولوژی روز، پالس‌های تخلیهٔ جزئی به‌صورت Real Time تشخیص داده شده و پردازش شود و اطلاعات جامعی را در رابطه با عایق تجهیز فشار قوی در اختیار قرار دهد. طراحی و مراحل ساخت این دستگاه به‌نحوی صورت گرفته که کاملاً قابل رقابت با نمونهٔ خارجی آن باشد و بتواند تمامی نیازهای داخلی در کشور و همچنین کشورهای منطقه را پوشش دهد. محصول نهایی این طرح ضمن ایستادگی در برابر تحریم‌های پیش روی کشور قابلیت تجاری‌سازی با قیمت تمام شدهٔ بسیارکمتری نسبت به مشابه خارجی دارد.

این پروژه در پنج مرحلهٔ اصلی زیر انجام شده است:
۱- ساخت سخت‌افزار
۲- برنامه‌نویسی بخش رابط گرافیکی دستگاه
۳- لینک سخت‌افزار و نرم‌افزار و عیب‌یابی
۴- اندازه‌گیری در محیط صنعتی و کالیبراسیون
۵- تأیید نهایی و تحویل دستگاه

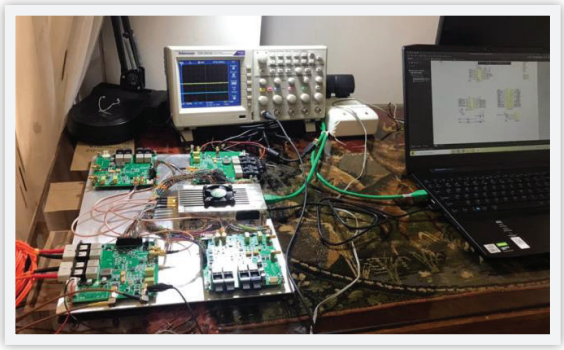
مشخصات فنی و خروجی‌های طرح

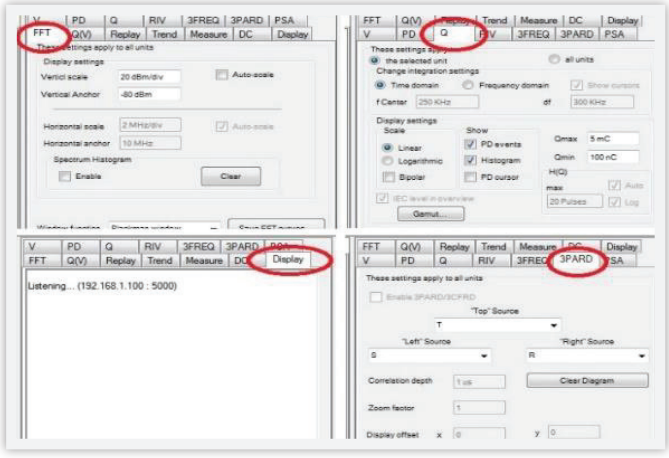
بلوک دیاگرام دستگاه اندازه‌گیر تخلیهٔ جزئی مورد نظر به‌صورت شکل زیر است:



این دستگاه دارای ۴ کانال مجزا برای سه فاز W,V,U و نقطهٔ ستاره (MP) است. این کانال‌ها دارای ماژول‌های یکسانند.

همان‌طورکه ذکر شد؛ این طرح شامل سخت‌افزار و نرم‌افزار است. قسمت نرم‌افزاری این دستگاه– که توسط مهندس نرم‌افزار برنامه‌نویسی شده– به‌طور کامل با دستگاه ارتباط برقرار کرده و امکان مشاهدهٔ نتایج، تحلیل نتایج، اعمال تنظیمات دو طرفه و ذخیره‌سازی داده‌ها را دارد. محیط نرم‌افزار نوشته شده به‌صورت عکس زیر است.





طراحی و ساخت یک نمونه ریزالور چندسرعتی دیسکی با ساختار بدون شیار

مجری طرح: : دکتر رامین علی‌پور سرابی
اسامی همکاران: دکتر زهرا نصیری قیداری، مهندس عاطفه محیسنی

معرفی طرح

یکی از بخش‌های جدایی‌ناپذیر یک سیستم کنترلی پیشرفته، وجود حلقه‌های بستهٔ کنترلی است. عملکرد صحیح این حلقه‌های کنترلی به‌شدت تحت تأثیر دقت سنجشگری است که اطلاعات را به‌صورت بازخورد در اختیار بخش کنترلی قرار می‌دهد. سنجش میزان جابه‌جایی‌های زاویه‌ای و نیز موقعیت مطلق یک المان دوار در بسیاری از کاربردها امری ضروری است. بسته به نوع کاربری سیستمی که قصد کنترل آن وجود دارد، روش‌های مختلفی برای سنجش پارامتر(های) کنترلی ارائه‌شده است. در زمینهٔ کنترل موقعیت و سرعت نیز دو روش بسیار مرسوم استفاده از انکودرها و ریزالورهاست. درحالی‌که انکودرها به‌صورت مکانیکی، نوری، القایی، خازنی و... به تخمین موقعیت کمک می‌کنند؛ ریزالورها با استفاده از القای الکترومغناطیسی به این امر می‌پردازند.

ریزالورها به دلیل استحکام مکانیکی، قابلیت اطمینان زیاد و عمر زیاد به حسگرهای نوری ترجیح داده می‌شوند. یکی از چالش‌های مرتبط با ریزالورها وجود هارمونیک‌های القایی در ولتاژ خروجی است که دقت عملکرد آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

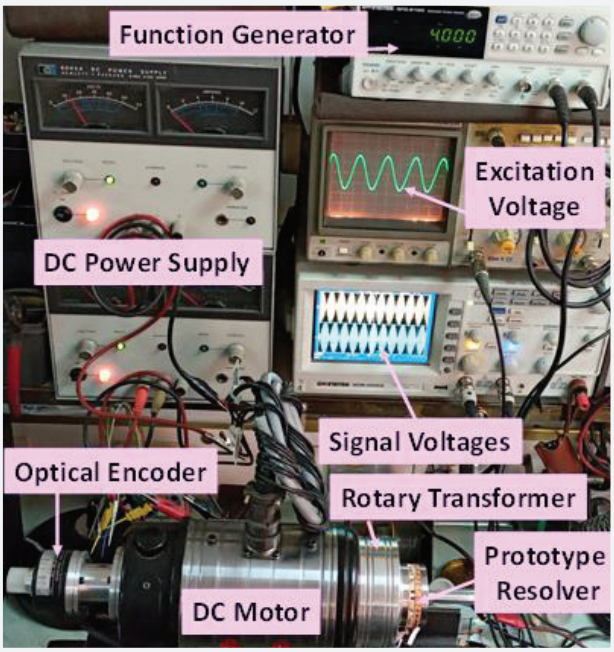
راه‌کار غلبه بر این چالش افزایش تعداد قطب‌های ریزالور از طریق استفاده از سیم‌پیچی شیار کسری متمرکز (FSCW) است. با این وجود، سیم‌پیچی شیار کسری با تزریق هارمونیک‌های میانی می‌تواند خطای تخمین موقعیت را افزایش دهد. در این پژوهش برای کاهش دامنهٔ هارمونیک‌های میانی، استفادهٔ سیم‌پیچی چندلایه با زاویهٔ جابه‌جایی بهینه بین لایه‌ها پیشنهاد داده شده است. این روش باعث بهبود عملکرد ریزالور می‌شود؛ اما میزان زاویهٔ جابه‌جایی بین لایه‌ها توسط گام شیار محدود می‌شود و در عمل نمی‌توان به زاویهٔ بهینه دست یافت. برای رفع این ایراد ساختار بدون شیار پیشنهاد و پیاده‌سازی شد. بعد از استخراج روابط تحلیلی، بهینه‌سازی و شبیه‌سازی‌های اجزای محدود سه بعدی، نمونهٔ آزمایشگاهی از ساختار پیشنهادی نیز ساخته شد و مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج بیانگر ارتقای دقت تخمین موقعیت ریزالور بدون شیار نسبت به نوع شیاردار آن است؛ به‌طوری‌که نتایج ریزالور بدون شیار بهینه‌شده نسبت به ریزالور شیاردار بهینه‌شده از نقطه نظر THD ولتاژهای خروجی حدود ۵۰٪ و از نقطه نظر خطای تخمین موقعیت حدود ۷۱٪ کاهش یافته است.

این پژوهش به‌صورت مشترک با دانشگاه صنعتی شریف انجام شده است.

خروجی‌های طرح

- افزایش دقت عملکرد ریزالور دیسکی از طریق توسعهٔ یک درجه آزادی در ساختار سیم‌پیچی

- کاهش ابعاد ریزالور
- ساخت یک نمونه آزمایشگاهی از ریزالور دیسکی بدون شیار



دانشکدهٔ مهندسی برق

گروه کنترل

بررسی روش‌های کنترل تحمل‌پذیر عیب در صنایع ارتقای شبیه‌ساز توربین باد

مجری طرح: : دکتر مهدی علیاری شوره‌دلی

اسامی همکاران : دکتر علی خاکی صدیق، دکتر علیرضا فاتحی، دکتر مجتبی نوری منظر، مهندس متین روستا، مهندس دورامامی، مهندس خیراندیش، مهندس اسفندیار

معرفی طرح

استفادهٔ تجربی از توربین‌های بادی جهت شناسایی و تشخیص عیب رخداده در آن بسیار هزینه‌بر خواهد بود. این هزینه از یک‌سو به دلیل قیمت بالای توربین‌های بادی و از سوی دیگر به دلیل خارج شدن آن از فرآیند تولید انرژی الکتریکی است. علاوه‌بر این ثبت داده‌های مربوط به توربین در شرایط کاری مختلف و همچنین در صورت وقوع عیب نیز خود هزینه‌های مضاعفی را تحمیل می‌کند. برای این منظور مؤسسهٔ انرژی‌های نوی آمریکا (NREL) شبیه‌سازی ارائه کرده است؛ و از شرکت گرمانیشر لوید که در زمینهٔ ارائهٔ انواع خدمات بازرسی، کنترل کیفیت و صدور انواع گواهینامه فعالیت دارد، گواهینامه دریافت کرده است. این شبیه‌ساز صرفاً بخش مکانیک (آیرودینامیک و...) را ارائه کرده است. در این پروژه بخش الکتریکی و ژنراتوری شبیه‌ساز توسعه پیدا کرده و عیوب مرتبط با آن مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین پارامترها به نحوی تنظیم شده‌اند تا شبیه‌ساز به یک نمونهٔ واقعی ۲/۵ مگاوات (واقع در مزرعهٔ بادی کهک) بیش از پیش نزدیک شود. همچنین در نهایت روش‌های مدرن جبرانسازی عیب در این توربین مورد ارائه و شبیه‌سازی قرار گرفته است.

مراحل انجام طرح :

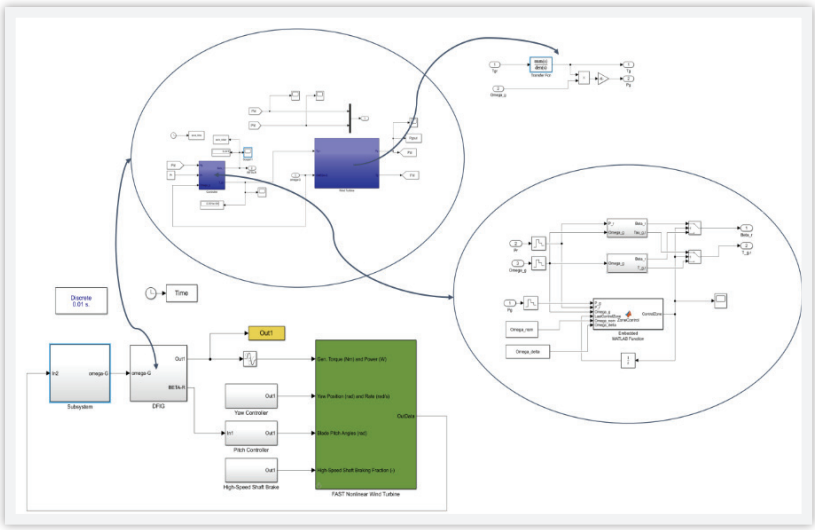
- بررسی روش‌های تحمل‌پذیری عیب در صنایع
- توسعهٔ شبیه‌ساز FAST به‌ویژه در بخش الکتریکی
- تنظیم پارامترهای شبیه‌ساز به جهت نزدیکی به مدل واقعی
- تشخیص عیب‌های مکانیکی و الکتریکی براساس روش‌های مبتنی بر سیگنال
- جبران‌سازی عیب‌های واقع شده با باز طراحی کنترلگر

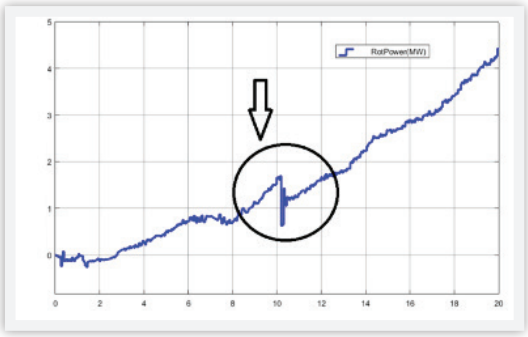
پس از شناسایی اضافه ولتاژهای ناشی از صاعقه در خط و شناخت بدترین سناریوهای ممکن‌الوقوع، روش‌های کنترل چنین اضافه ولتاژهایی مورد بررسی قرار خواهند گرفت و روش‌هایی که متناسب با مشخصات فنی خط هستند و امکان پیاده‌سازی آن‌ها در خط مورد بررسی وجود دارد، انتخاب خواهند شد.

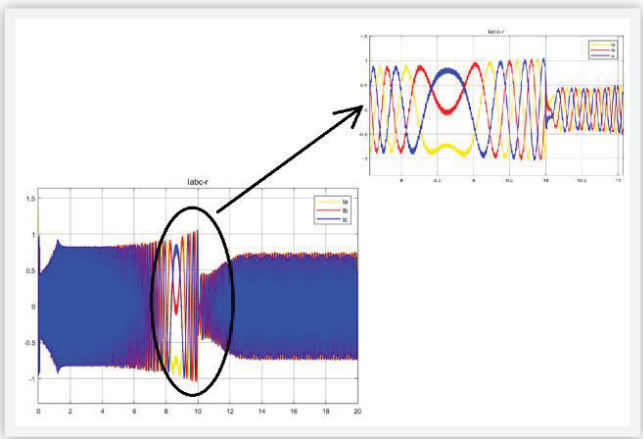
دستاوردهای ویژهٔ طرح

- بررسی روش‌های جبران عیب در صنایع گوناگون
- بررسی شرکت‌های تولیدکنندهٔ توربین باد و مشخصات آن

- ارائهٔ شبیه‌ساز بخش الکتریکی (ژنراتور، DFIG و...) برای شبیه‌ساز FAST
- تنظیم پارامترهای شبیه‌ساز برمبنای سیستم واقعی و ایجاد عیب
- طراحی جبران‌ساز عیب







امکان‌سنجی پایش وضعیت و عیب‌یابی توربین‌های گاز و بخار با استفاده از روش ترکیبی نشر آوایی، پردازش تصویر و تحلیل ارتعاشات

مجری طرح: دکتر مهدی علیاری شوره‌دلی، دکتر منصور ولی

معرفی طرح

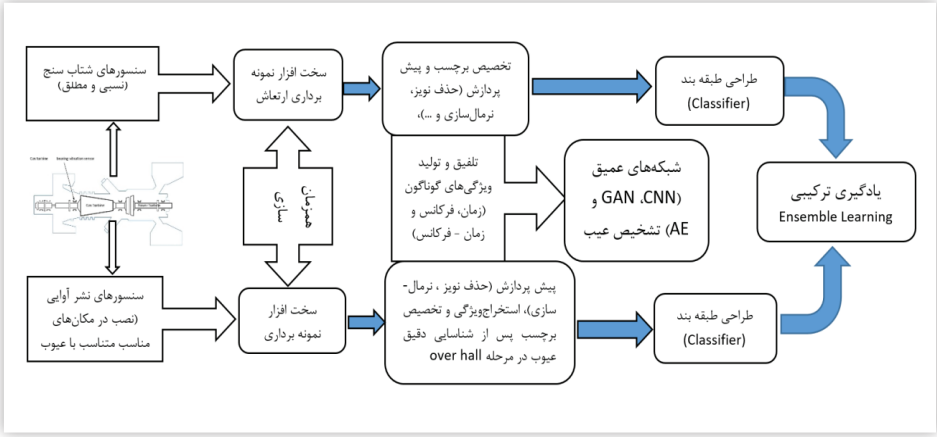
تعمیرات و نگهداری ماشین‌های دوّار نیروگاهی، که در فرآیند تولید نیروگاه‌ها نقش اساسی دارند، بسیار حیاتی است؛ لذا به‌کارگیری سیستم‌های تعمیرات پیشبینانه بر بخش‌های مختلف نیروگاه از جمله توربین بخار، توربین گاز، ژنراتورها، الکتروموتورها، فیدپمپ‌ها و فن‌ها ضروری به‌نظر می‌رسد. به‌طور کلی روش‌های تعمیرات پیش‌بینانه نقش بسزائی در کاهش هزینه و زمان تعمیرات واحدهای نیروگاهی دارند؛ به‌طور مثال با مشخص بودن وضعیت اجزای ماشین می‌توان قطعات نیمه معیوب را قبل از وقوع شکست، در اولین توقف ماشین تعمیر یا تعویض نمود و بدین صورت از توقف‌های ناگهانی، زائد و پرهزینه جلوگیری کرد. لذا با در نظر گرفتن هزینهٔ تعمیر قطعات و خارج از خط بودن واحد، در طول عمر توربین و در هزینه‌های واحدهای گازی به مقدار قابل توجهی صرفه‌جویی می‌شود. همچنین اگر توربین در دمای بالاتر از طراحی کار کند؛ عمر قطعات آن کمتر است و در صورتی‌که زودتر از زمان تعیین شده تعمیرات انجام نشود؛ صدمات شدیدی به واحد وارد می‌گردد. در این راستا از روش‌های مبتنی بر آنالیز ارتعاشات، آنالیز عملکردی، آنالیز تصویر و آنالیز بر مبنای نشر آوایی (آکوستیک) استفاده می‌شود. روش ارتعاشات از لحاظ تعداد عیوب قابل شناسایی، انواع ماشین‌های تحت پوشش، دقت و زمان زودهنگام تشخیص عیوب، برتری قابل توجهی نسبت به دیگر روش‌های تعمیرات پیش‌بینانهٔ مورد استفاده در صنعت دارد و برای اطلاع از صحت کارکرد و وضعیت ماشین در اولویت قرار می‌گیرد. از سایر راه‌های متداول دیگر پایش وضعیت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی، استفاده از روش‌های مبتنی بر آنالیز نشرآوایی و پردازش تصویر است. در اندازه‌گیری ارتعاشی، سنسورها باید بر روی سطح ماشین‌ها نصب شوند و براساس تحلیل انجام گرفته روی سیگنال‌های دریافتی، وضعیت ماشین بررسی می‌شود. اما در اندازه‌گیری تصویری نیازی به نصب دوربین‌ها روی سطح نیست و می‌توان در فاصلهٔ مناسبی از دستگاه پایش وضعیت را انجام داد و در روش نشر آوایی می‌توان سنسورها را در مکان‌هایی نصب کرد که سنسورهای ارتعاشی قابل نصب در آن محل‌ها نیستند؛ ضمن اینکه روش نشر آوایی، هم قابلیت تشخیص عیوب در مراحل اولیه را دارد و هم با طراحی آرایه‌ای می‌توان محل عیوب را نیز شناسایی نمود. به این ترتیب ترکیب استفاده از روش‌های ارتعاشات، نشر آوایی و تصویری در مواردی مانند توربین‌های گاز و بخار شاید منجر به شناسایی عیوب بیشتر به‌صورت زودهنگام را فراهم نماید.

مراحل انجام طرح

- بررسی و تحلیل جدیدترین روش‌های تشخیص عیب مبتنی بر ارتعاشات به ویژه در توربین‌های گاز و بخار.
- شناسایی و مطالعهٔ جدیدترین مقالات و متون علمی در حوزهٔ عیب‌یابی تجهیزات صنعتی مبتنی بر نشر آوایی.
- بررسی و تحلیل جدیدترین روش‌های تشخیص عیب مبتنی بر تصویر به ویژه در توربین‌های گاز و بخار.

خروجی‌های طرح

- شناسایی و ارائهٔ جدیدترین روش‌ها در حوزهٔ عیب‌یابی تجهیزات صنعتی مبتنی بر پردازش ارتعاش، تصویر و نشر آوایی.
- پیشنهاد اجزای سخت افزاری مورد نیاز در سامانهٔ تشخیص عیب، مبتنی بر پردازش ارتعاش، تصویر و نشر آوایی.
- پیشنهاد روش‌های مناسب برای تلفیق ویژگی‌ها یا ترکیب نتایج خروجی به‌دست آمده از ارتعاش، تصویر و نشر آوایی با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق.
- معرفی بخش‌های مختلف پردازش و نرم‌افزار سامانهٔ تشخیص عیب مبتنی بر پردازش ارتعاش، تصویر و نشر آوایی به‌ویژه در توربین‌های گاز و بخار.



پروژه طراحی کنترلگر فشار محفظه در توکامک دماوند

مجری طرح: دکتر مهدی علیاری شوره‌دلی
اسامی همکاران: فربد پیمانزاده

معرفی طرح

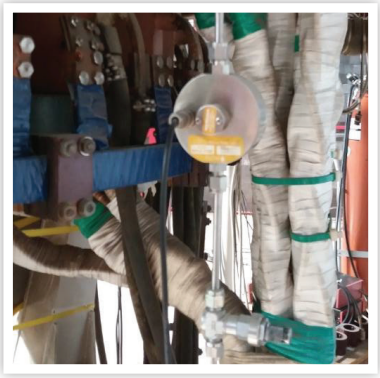
سامانهٔ کنترل فشار در توکامک دماوند از دو بخش اصلی تشکیل شده است. بخش اول سامانه کنترل خلأ بسیار بالا و بخش دوم سامانهٔ کنترل تزریق گاز جهت شروع فرآیند پیش یونش است. در توکامک دماوند به‌منظور تخلیهٔ محفظهٔ خلأ از سه نوع پمپ روتاری، توربومولکولی و جذبی استفاده می‌شود. همچنین برای تثبیت فشار محفظه در مقدار مطلوب، گاز تزریقی مورد واکنش از طریق سیستم تزریق گاز که به‌صورت دستی کنترل می‌شود؛ وارد محفظه می‌گردد. از آنجا که این سیستم به دلیل تأخیر و خطا در عملکرد اپراتور از دقت کافی برخوردار نیست؛ شناسایی، مدل‌سازی اولیه و همچنین شبیه‌سازی کنترل‌کنندهٔ اتوماتیک اولیه مبتنی بر مدل شناسایی شده مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

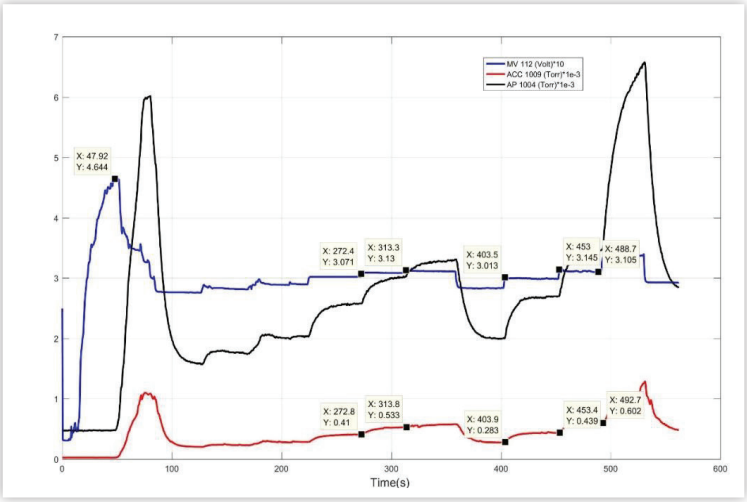
مراحل انجام طرح

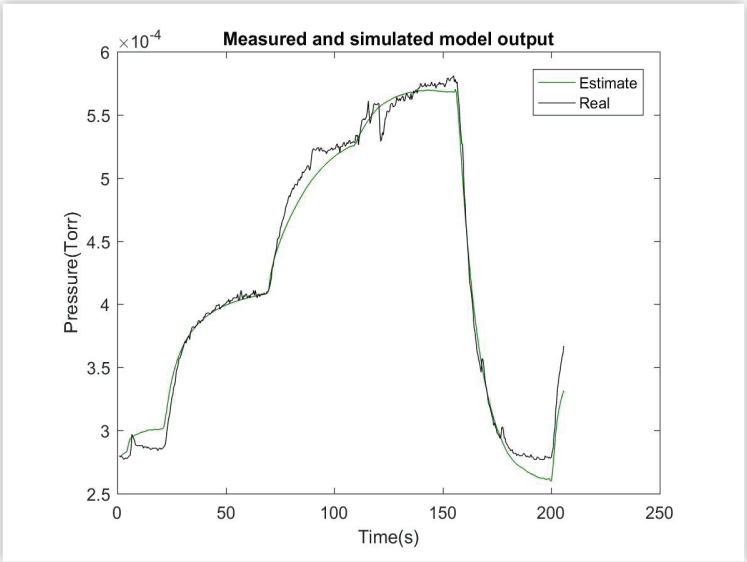
- مطالعهٔ روش‌های جدید در پژوهش‌های مرتبط
- داده‌برداری از سامانهٔ مربوط
- شبیه‌سازی و مدل‌سازی سامانهٔ خلأ
- طراحی کنترلگر متناسب با مدل استخراج شده
- ارزیابی نهایی و مستندسازی

خروجی‌های طرح

- ارائهٔ مدل برای سامانهٔ خلأ در محفظهٔ توکامک دماوند
- طراحی کنترلگر مناسب و قابل پیاده‌سازی
- طراحی اولیهٔ HMI مربوطه




MV 112 (Volt)*10
ACC 1009 (Torr)*1e-3
AP 1004 (Torr)*1e-3
X: 47.92
Y: 4.644
X: 272.4
Y: 3.071
X: 313.3
Y: 3.13
X: 403.5
Y: 3.013
X: 453
Y: 3.145
X: 488.7
Y: 3.105
X: 272.8
Y: 0.41
X: 313.8
Y: 0.533
X: 403.9
Y: 0.283
X: 453.4
Y: 0.439
X: 492.7
Y: 0.602
Time(s)


Measured and simulated model output
×10^-4
Estimate
Real
Pressure(Torr)
Time(s)

ارائهٔ خدمات مشاوره‌ای در زمینهٔ طراحی الگوریتم‌های پایش وضعیت نیروگاه‌های حرارتی

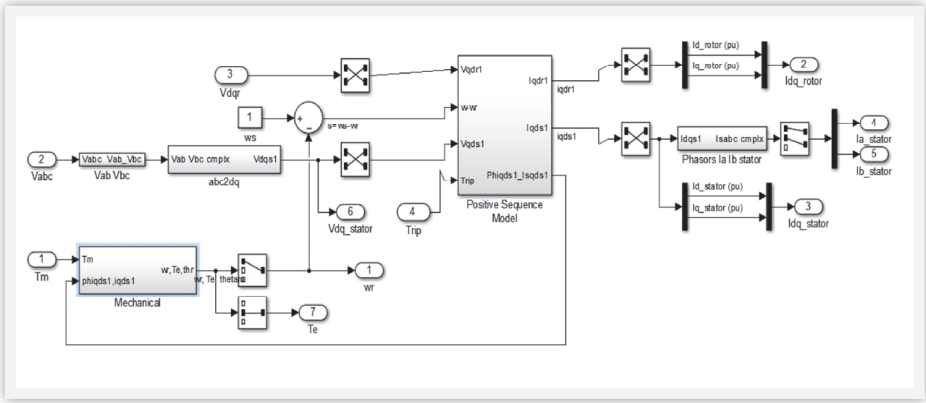
مجری طرح: : دکتر مهدی علیاری شوره‌دلی، دکتر علی خاکی‌صدیق، دکتر علیرضا فاتحی (گروه پژوهشی APAC)

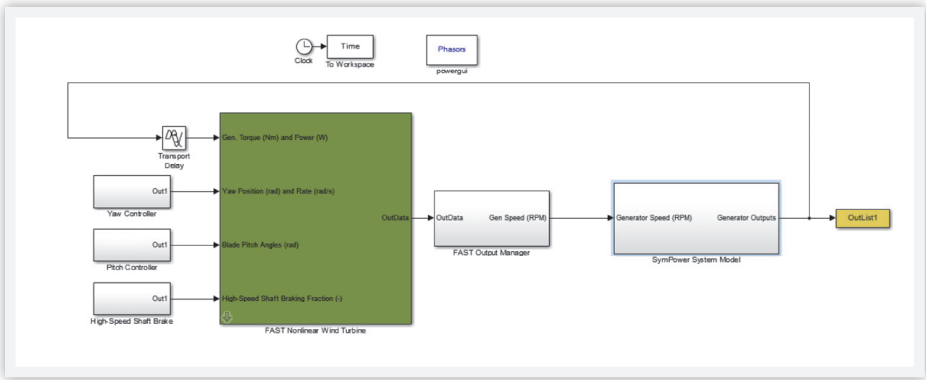
معرفی طرح

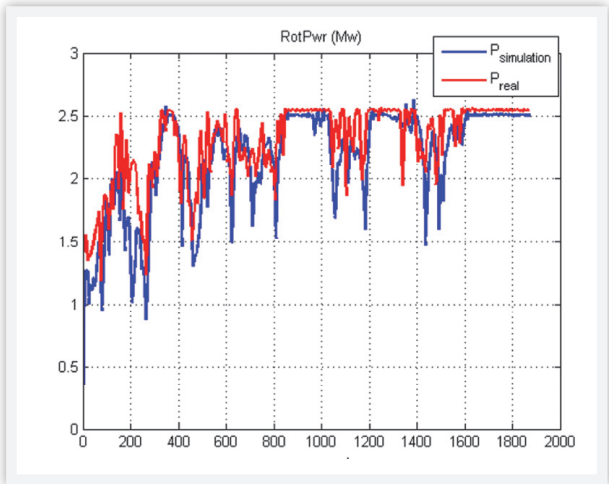
پروژهٔ طراحی و ساخت مرکز پایش وضعیت نیروگاه مپنا یک پروژهٔ تحقیق و توسعه بوده و توسط تیم پایش وضعیت شرکت مکو در حال طراحی و توسعه است. با توجه به ماهیت پژوهشی الگوریتم مورد استفاده در پایش وضعیت، این تیم نیازمند استفاده از دانش متخصصین دانشگاه در حوزهٔ تشخیص عیب‌های گوناگون است. به همین منظور و براساس تجربهٔ همکاری قبلی با گروه پژوهشی APAC (اپیک) در پروژهٔ "GAS Turbine Fault Detection and Identification" و جهت استفادهٔ مناسب از ظرفیت‌های علمی موجود در دانشگاه در این پروژه استفاده از نیروهای معرفی شده توسط تیم APAC در این پروژه و در حوزه‌های کاری مطرح شده در زیر، مد نظر است.

- پایش وضعیت نیروگاه‌های حرارتی
- بهینه‌سازی عملکرد نیروگاهی
- هوشمندسازی تشخیص عیب
- نرم‌افزار آنالیز ارتعاشات توربین
- توسعهٔ سخت‌افزار آنالیز ارتعاشات
- پایش وضعیت توربین باد

خروجی‌های طرح (ارائهٔ تصاویر نمونه)







تدوین دانش فنی، طراحی، ساخت و تست توپک‌های هوشمند HR-TFI، EGP و ارتقای توپک هوشمند MFL به HR-MFL برای خطوط ۳۰ اینچ

مجری طرح: دکتر حمید رضا تقی‌راد

معرفی طرح

سالانه حجم بسیار زیادی از خطوط لولهٔ گاز و نفت کشورمان به‌منظور بازرسی به شرکت‌های توپک‌رانی خارجی واگذار می‌شود و هزینهٔ بسیار زیادی را به کشور تحمیل می‌کند. به‌منظور توسعهٔ این فناوری در کشور با همت شرکت گاز ایران نقشهٔ راه مناسبی تدوین شده است و مرحلهٔ اول آن با طراحی و ساخت توپک هوشمند MFL به اجرا درآمده است. در این پروژه مرحلهٔ دوم توسعهٔ فناوری با تدوین دانش فنی، طراحی، ساخت و تست میدانی توپک‌های هوشمند HR-TFI و EGP برای خطوط ۳۰ اینچ مورد اقدام اجرایی قرار گرفته است. توپک هوشمند MFL از فناوری نشت فلوی مغناطیسی استفاده می‌کند که با ساختار طراحی‌شده امکان تعیین ترک‌ها و خوردگی‌های طولی در داخل و خارج لوله‌های استاندارد انتقال نفت و گاز را امکان‌پذیر می‌سازد. این ارزیابی با استفاده از توپک TFI تکمیل می‌شود که در آن ترک‌ها و خوردگی‌های شعاعی در لوله‌های انتقال مورد ارزیابی دقیق قرار می‌گیرد. توپک هوشمند EGP هندسهٔ طولی و عرضی لوله‌های انتقال، محل اتصالات و تغییر شعاع احتمالی آن را به‌صورت دقیق مسّاحی و گزارش می‌کند.

مراحل انجام طرح

- طراحی و ساخت توپک هوشمند TFI، MFL و EGP
- توسعهٔ بومی فناوری تعیین ترک‌ها و خوردگی‌های لوله‌های انتقال نفت و گاز
- فناوری نشتی شار مغناطیسی MFL و TFI
- توپک هوشمند EGP و مساحی دقیق هندسهٔ لوله‌های انتقال نفت و گاز

خروجی‌های طرح

- طراحی و ساخت توپک‌های هوشمند در سایزهای مختلف دیگر خط لوله
- توسعهٔ فناوری طراحی و ساخت انواع دیگر توپک‌های هوشمند
- بومی‌سازی فرایند توپک‌رانی خطوط لوله نفت و گاز در کشور

توسعهٔ نرم‌افزار تشخیص عابر پیاده و خودرو در تصاویر ویدئویی به همراه اندازه‌گیری بی‌درنگ فاصله از موانع

مجری طرح: دکتر حمیدرضا تقی‌راد

اسامی همکاران: علیرضا نوروززاده، علیرضا اطهاری، فراز لطفی

معرفی طرح

هدف اصلی در این پروژه تحقق تشخیص، ردیابی و تخمین فاصلهٔ طولی و عرضی تا اشیای پیش‌روی خودرو با استفاده از تصاویر دریافتی از یک دوربین است. در این راستا از شبکه‌های عصبی کانولوشنی عمیق بهره گرفته شده است. استفاده از این شبکه‌ها با چالش‌هایی از جمله بار محاسباتی بالا و همچنین آموزش صحیح آن‌ها روبرو است که در این پروژه در راستای رفع این موانع اقدام شده است. در ادامه با هدف ایجاد امکان توسعهٔ این روش و افزایش کارایی آن، ایدهٔ بهره‌گیری از ردیاب‌ها در کنار شبکه‌های عمیق مطرح و جزئیات آن در گزارش پروژه ارائه شده است.

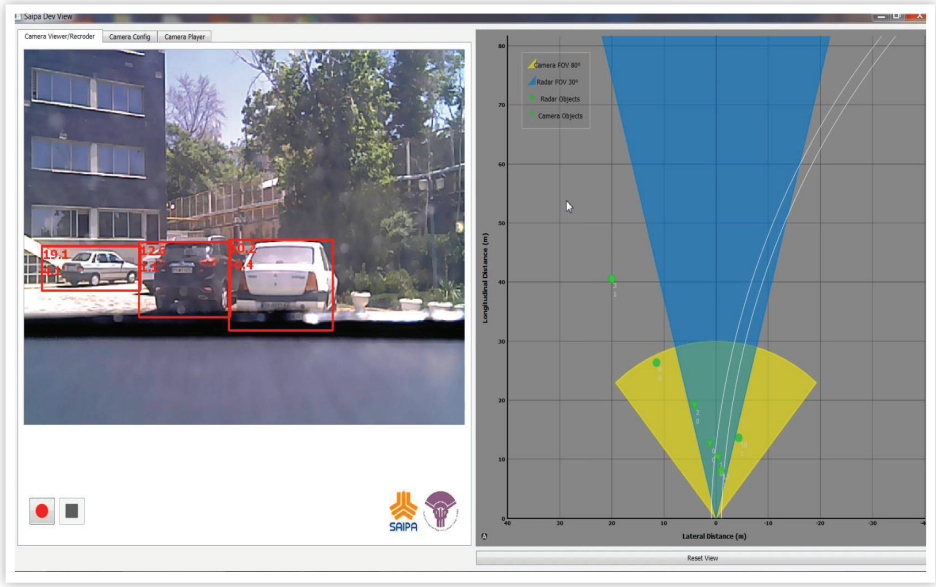
همچنین با توجه به اینکه تولید یک پایگاه دادهٔ محلی برای انجام این پروژه در آموزش شبکهٔ عصبی منتخب بسیار حائز اهمیت است؛ نحوهٔ تولید این نوع مجموعه داده با جمع‌آوری تصاویر، تهیه شده و در آموزش مجدد شبکهٔ عصبی عمیق، مورد استفاده قرار گرفته است. به‌منظور بررسی کارایی الگوریتم طراحی شده، این الگوریتم برروی بورد سخت افزاری Nvidia Jetson TX2 پیاده‌سازی شده و در خیابان‌های شهر تهران و با استفاده از یک خودروی کوئیک متعلق به شرکت سایپا تست شده است.

مراحل انجام طرح

- مرور و بررسی روش‌های موجود تشخیص اشیا
- طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم تشخیص عابرپیاده و خودرو
- آموزش شبکهٔ عصبی عمیق براساس مجموعه داده‌های بین‌المللی
- تهیهٔ مجموعه دادهٔ بومی
- آموزش شبکهٔ عصبی عمیق با استفاده از مجموعه دادهٔ بومی
- پیاده‌سازی الگوریتم، تست در محیط عملیاتی و بهبود عملکرد

خروجی‌های طرح

- تهیهٔ مجموعه دادهٔ بومی برای آموزش شبکهٔ عصبی عمیق
- آماده‌سازی بستر سخت‌افزاری به‌منظور طراحی و تست الگوریتم‌های مرتبط با خودروی خودران
- آموزش شبکهٔ عصبی عمیق با استفاده از مجموعه دادهٔ بومی
- طراحی و تست عملیاتی الگوریتم تشخیص اشیا با کارکرد سریع



سامانهٔ رباتیک آموزش جراحی چشم ARASH-ASiST

مجری طرح: : دکتر حمیدرضا تقی‌راد

اسامی همکاران : سید فرزاد محمدی، علیرضا لاشیئی، کیوان هشترودی‌زاد، فیلیپ کاردو، قاسم فخرایی، سید علی‌اکبر موسویان، سجاد ازگلی، محمد مطهری‌فر، ناهید خواجه‌احمدی

معرفی طرح

در روش آموزش جراحی که تا به امروز در کشور متداول بوده‌است، جراح کارآموز توسط سیستم‌های شبیه‌ساز جراحی آموزش می‌بیند. به نظر می‌رسد کارایی شبیه‌سازها برای آشنا نمودن اولیهٔ دانشجوی چشم‌پزشکی با محیط و ابزارآلات دخیل در عمل جراحی مفید است؛ اما بسیاری از جنبه‌های آموزشی در آن نادیده انگاشته می‌شود. علت عمدهٔ این قضیه کار بر روی محیط شبیه‌سازی شده به جای محیط واقعی‌است که در بهترین حالت ممکن نیز قادر به بازنمایی تمامی خصوصیات فیزیکی و تولید نیروهای ناشی از کار با بافت چشم نیست. همچنین جراح ماهر که مسئولیت آموزش جراحان تازه‌کار را به عهده دارد به خوبی در فرآیند آموزش وارد نمی‌شود و عملاً هیچ قدرتی در اعمال فرامین خود به فرد کارآموز ندارد. در مقابل در آموزش با استفاده از سامانهٔ ARASH-ASiST عمل جراحی با مشارکت کامل دو جراح ماهر و تازه‌کار صورت می‌پذیرد. عمل جراحی روی بافت واقعی چشم انسان و یا نمونهٔ حیوانی آن انجام می‌گیرد و از این حیث به شرایط یک عمل واقعی نزدیکتر است. روش‌های کنترلی طراحی‌شده برای آموزش مشارکتی در این سامانه به نحوی است که نه موجب تنبل‌شدن جراح تازه‌کار و اتکای کامل او به جراح ناظر گردد و نه آزادی عمل او را سلب کند. در شروع فرآیند آموزش درصد مشارکت رزیدنت صفر است و به مرور زمان و با کسب مهارت، این میزان افزایش می‌یابد. در پایان فرآیند آموزش انتظار می‌رود رزیدنت بتواند بدون دخالت جراح ماهر عمل جراحی را کنترل‌کند. ارتباط بین قسمت‌های مختلف سامانه توسط سخت‌افزارهای الکترونیکی و نرم‌افزارهای کنترلی برقرار می‌شود. علاوه بر مزایای ذکر شده در آموزش جراحی، سایر ماژول‌هایی که در ساخت چنین سامانه‌ای لحاظ شده‌است، عبارتند از فیلترکردن لرزش دست، مقیاس‌گذاری کاهشی حرکت، مقیاس‌گذاری افزایشی نیرو و تثبیت موقعیت ابزار که در مجموع باعث تقویت مهارت جراح و بهینه‌کردن فرایند آموزش می‌شوند.

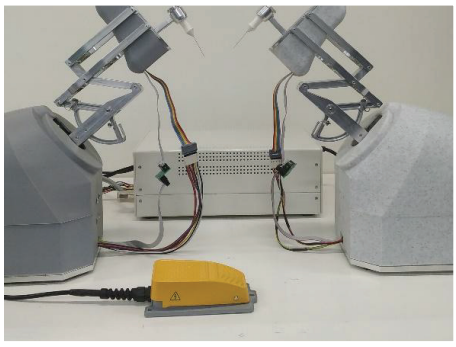
مراحل انجام طرح

- آنالیز سینماتیکی و انتخاب هندسه مناسب ربات
- مدل‌سازی دینامیکی و شبیه‌سازی ربات

- طراحی اجزای مکانیکی
- طراحی سیستم‌های اندازه‌گیری و الکتریکی
- سفارش و تهیهٔ اجزای استاندارد
- ساخت اجزای مکانیکی و الکتریکی
- طراحی توپولوژی مناسب سیستم کنترل از دور
- تجمیع سخت‌افزار مکانیکی- الکتریکی- کامپیوتری ربات
- پیاده‌سازی کنترل به‌هنگام
- انجام تست‌های عملکردی، کلینیکی و بالینی

خروجی‌های طرح

- ایجاد سامانه‌ای جهت مدیریت سازمان‌یافتهٔ آموزش جراحی به رزیدنت‌های جراحی که امکان توسعهٔ بستر لازم جهت آموزش جراحی به رزیدنت‌ها را فراهم کرده است.
- پیشنهاد مکانیزمی جهت امتیازدهی و تشخیص میزان مهارت رزیدنت‌ها
- قابلیت استفاده از ربات طراحی‌شده در آموزش جراحی‌های کاتاراکت و ویترکتومی و جراحی‌های مشابه
- توانایی پوشش‌دهی یک قطاع کروی داخل کرهٔ چشم با دقت کافی و ثابت ماندن نقطهٔ ورود
- فراهم‌سازی حرکت‌های مورد نیاز برای جراحی‌های کاتاراکت و ویترکتومی
- طراحی انعطاف‌پذیر و قابلیت استفاده در کاربردهای مشابه
- امکان توسعهٔ فناوری در جراحی از دور با استفاده از اینترنت به‌عنوان کانال مخابراتی



مدلسازی و کنترل دینامیک پلاسما در توکامک دماوند

مجری طرح: : دکتر بیژن معاونی

اسامی همکاران : معصومه فتاحی، حسن زندی

معرفی طرح

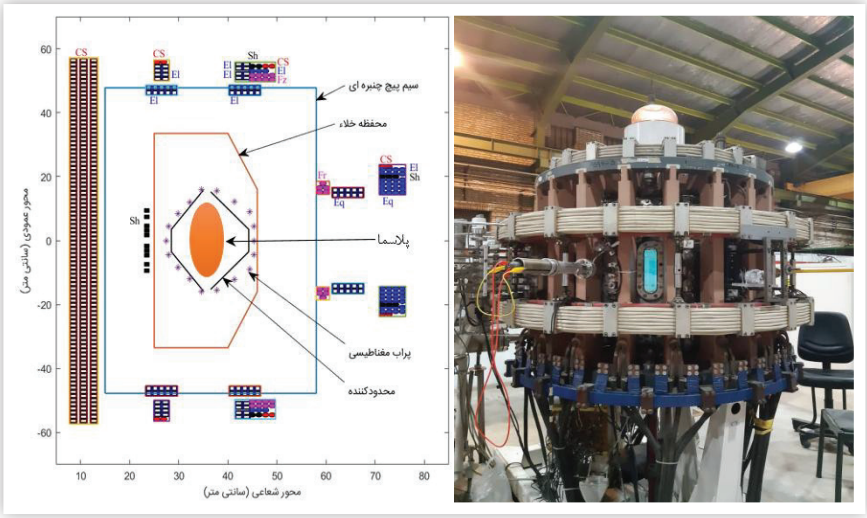
سیستم توکامک موفق‌ترین ابزار و روش دست‌یابی به گداخت هسته‌ای از طریق محصورسازی مغناطیسی پلاسما در آرایش چنبره‌ای است. توکامک دماوند دارای میدان مغناطیسی معادل ۱,۲ تسلا با حداکثر جریان ۴۰ کیلوآمپر برای مدت ۲۱ میلی‌ثانیه است که قابلیت تولید پلاسما با کشیدگی ۱,۴ را دارا است.

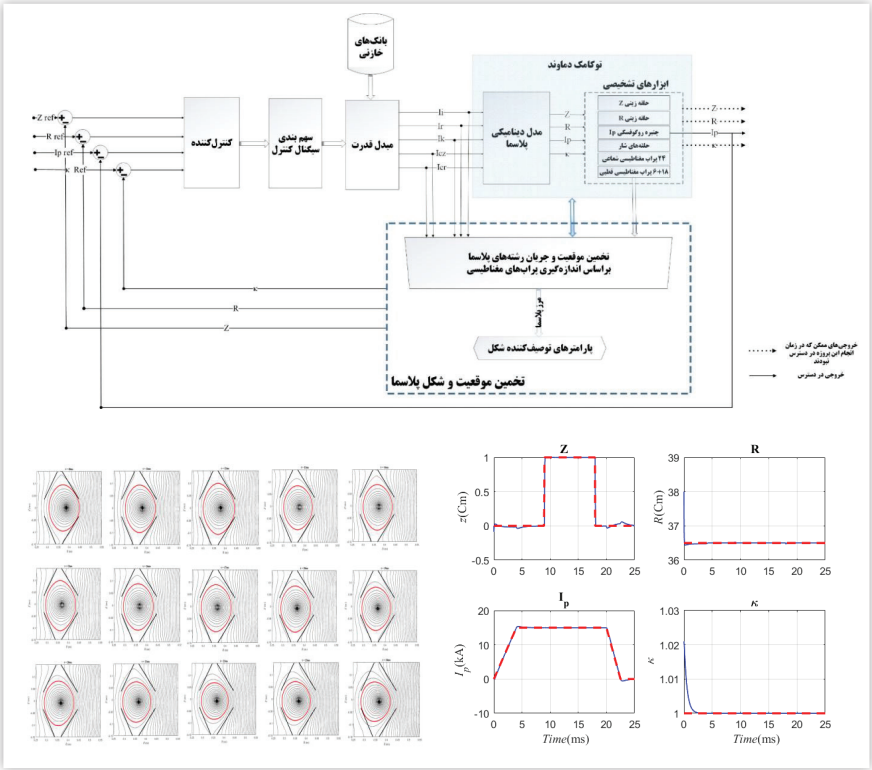
مراحل انجام طرح

- محاسبهٔ مدل دینامیکی از موقعیت، جریان و شکل پلاسما
- لزوم وجود تخمین موقعیت و جریان رشته‌های پلاسما جهت مدل‌سازی
- صحه‌گذاری مدل
- طراحی کنترل‌کننده جهت کنترل موقعیت، جریان و شکل پلاسما
- استفاده از خروجی‌های تخمین موقعیت و شکل پلاسما جهت بستن بازخورد

خروجی‌های طرح

- ارائهٔ معادلات غیرخطی از دینامیک پلاسما با توجه به ساختار فیزیکی توکامک دماوند
- ارائهٔ مدل خطی متغیر با زمان به‌منظور طراحی سیستم کنترل جریان، موقعیت و شکل پلاسما
- تخمین موقعیت و شکل پلاسما براساس داده‌های پراب‌های مغناطیسی در توکامک دماوند و به‌کارگیری آن در مدل‌سازی دینامیک پلاسما
- صحه‌گذاری مدل به‌دست‌آمده با استفاده از داده‌های تجربی از توکامک دماوند
- تحلیل تداخل مابین کانال‌های مختلف در کنترل پلاسما و ارائهٔ طرحی جامع برای سیستم کنترل موقعیت، شکل و جریان پلاسما به‌صورت همزمان در توکامک دماوند


سیم پیچ چنبره ای
محفظه خلاء
پلاسما
پراب مغناطیسی
محدودکننده
محور عمودی (سانتی متر)
محور شعاعی (سانتی متر)


بانک‌های خازنی
نوکامک دماوند
ابزارهای تشخیصی
مدل دینامیکی پلاسما
مدل قدرت
سهم بندی سیگنال کنترل
کنترل‌کننده
تخمین موقعیت و جریان رشته‌های پلاسما
براساس اندازه‌گیری پراب‌های مغناطیسی
پارامترهای توصیف‌کننده شکل
تخمین موقعیت و شکل پلاسما
Z
R
Ip
κ

سیستم شناسایی و ثبت خودکار تخلفات رانندگی

مجری طرح: : دکتر فراز لطفی
اسامی همکاران : سینا الله کرم، جواد خرمدل

معرفی طرح

نمونهٔ اولیه محصول بر پایهٔ الگوریتم‌های هوش مصنوعی ساخته شده و جهت تشخیص و ثبت تخلفات رانندگی از جمله سرعت غیرمجاز، عبور از خط ممتد و ... به‌کارگرفته می‌شود. از قابلیت‌های دیگر محصول می‌توان به امکان قرارگیری در خودرو در فضایی کوچک و هزینهٔ تمام شدهٔ بسیار پایین اشاره کرد.

خروجی‌های طرح

- مطالعهٔ روش‌های روز دنیا در حوزهٔ مرتبط
- پیاده‌سازی الگوریتم‌های مورد نیاز برای هر بخش
- رفع خطاها و ایرادات در آزمایش‌های میدانی
- بهینه‌سازی رویکردهای به‌کارگرفته شده در هر بخش
- یکپارچه‌سازی الگوریتم‌ها
- تست نهایی و مستندسازی

خروجی‌های طرح

- ارائهٔ سیستم تشخیص و ثبت تخلفات رانندگی به‌صورت بی‌درنگ
- پیاده‌سازی الگوریتم‌ها روی بوردهای خاص هوش مصنوعی با لحاظ هزینهٔ پایین
- بهره‌گیری و توسعهٔ رویکردهای روز دنیا و بررسی و معرفی چالش‌های موجود
- ارتقای دانش بومی در حوزهٔ مرتبط

دانشکدهٔ مهندسی برق

گروه الکترونیک

ساخت تگ‌های دوباند رادارهای هارمونیک جهت نصب بر روی حشرات زنده‌یاب

مجری طرح: : دکتر فرهاد اکبری برومند
اسامی همکاران : دکتر محمدعلی عشاقی، سبا هدیه‌لو، سهیل حکاک‌زاده، حمیدرضا آدمی

معرفی طرح

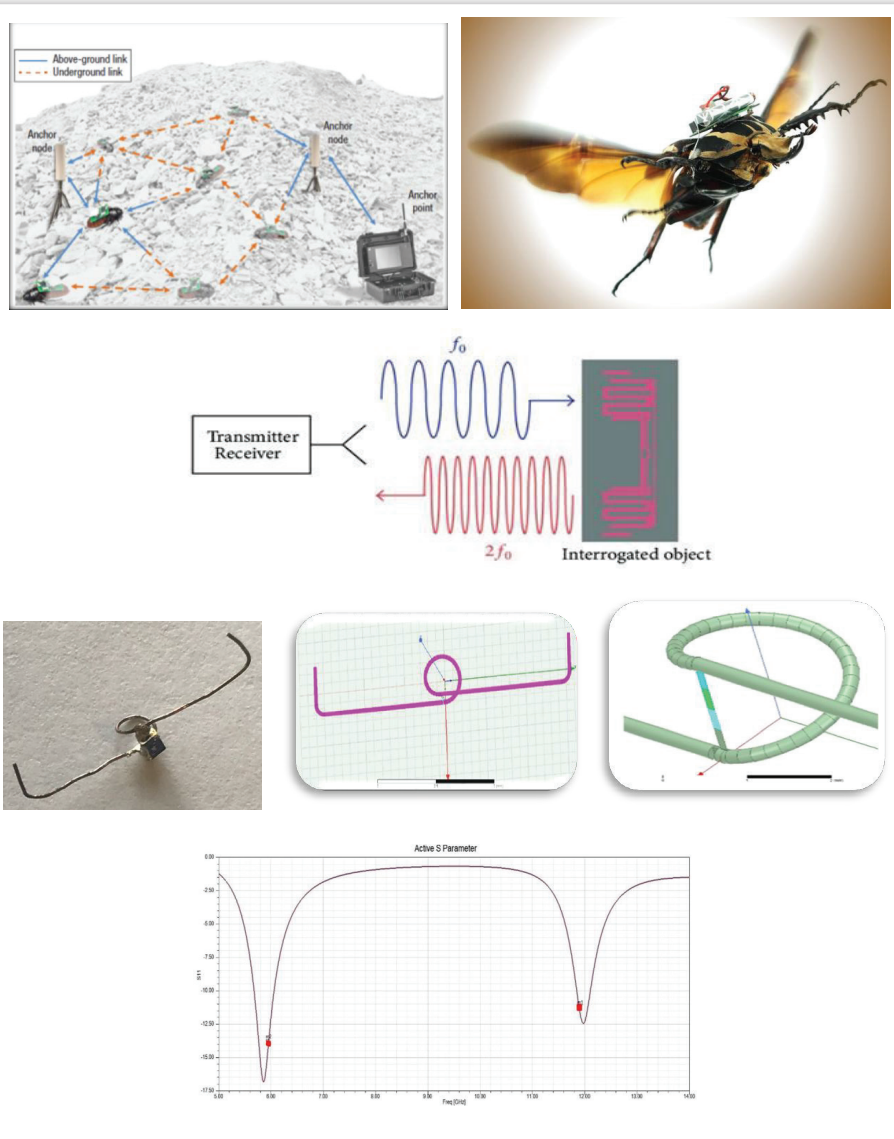
حشرات سایبورگ (یک موجود با هر دو اجزای ارگانیک و مکانیکی) از جمله فناوری‌های نوینی است که در زمینه‌های مختلف از جمله عملیات جستجو و نجات انسان‌ها، عکاسی، فیلم برداری و نقشه برداری از نواحی خطرناک یا ساختمان‌های تخریب شده در اثر بلایای طبیعی کاربرد دارند. حشرات سایبورگ با افزودن و اتصال میکروسیستم‌های بسیار کوچک مشابه یک کوله‌پشتی ظریف چند میلی‌متری و سبک (چند میلی‌گرم) بر پشت حشره تولید می‌شوند. میکروسیستم نصب شده می‌تواند بدون دخالت در فعالیت‌های پروازی حشره به‌عنوان یک رادار برای ارسال پالس‌های الکترومغناطیسی برای گیرنده‌های مکان‌یاب استفاده شود و یا در موارد پیشرفته‌تر قادراست خود به‌عنوان یک گیرندهٔ امواج الکتریکی عمل کند و فعالیت‌های حرکتی و پروازی حشره را در جهت‌های مختلف برای اهداف گوناگون کنترل نماید. این میکروسیستم‌ها از طریق میکروحلقه‌های فلزی و یا تعدادی الکترود روی بدن حشره نصب می‌شوند و یا وارد قسمت‌های مختلف بدن حشره مانند لوب‌های مغزی، طناب عصبی و یا عضلات حشره (ایمپلنت) شده و فرمان‌های دلخواه را جهت اجرا به حشره منتقل می‌کنند. این ایمپلنت‌ها امواج الکتریکی را به سیستم عصبی یا عضلانی منتقل می‌کنند و رفتار حشره را تحت کنترل درمی‌آورند.

امروزه مطالعاتی جهت به‌کارگیری سیستم‌های سایبورگ برای اهداف مختلف از جمله نقشه‌برداری و مساحی، عملیات نجات افرادی که در اثر بلایای طبیعی در شرایط بحرانی گرفتار شده‌اند، کشف مواد منفجره، ارزیابی رفتار و ارتباطات حشرات و نیز ارزیابی فاکتورهای زیست‌محیطی در حال انجام است. در این پروژه‌ها محققین به‌دنبال تولید حشرات سایبورگ مجهز به دوربین، حسگرهای حرارتی، صوتی، و حسگرهای حساس به ضربان قلب انسان می‌باشند که از این طریق بتوان از آنها در عملیات امداد و نجات در حوادث و بلایا استفاده کرد.

تگ‌های مبتنی بر رادارهای هارمونیک به دلیل آن‌که از یک منبع خارجی برای تغذیه استفاده می‌کنند و باتری در داخل تگ وجود ندارد بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. دلیل این امر آن است که این تگ‌ها به دلیل نداشتن باتری بسیار سبک بوده و می‌توان آن‌ها را بر روی کوچک‌ترین جانداران از جمله حشرات نصب کرد.

خروجی‌های طرح

در این پژوهش به طراحی (بررسی ابعاد، وزن، و محل اتصال) رادار هارمونیک به مگس سارکوفاگا آرگیروستوما و تأثیر آن بر فعالیت‌های پروازی و جستجوگری آن در شرایط آزمایشگاهی می‌پردازیم. درصورت نتیجه‌گیری موفقیت‌آمیز با تکمیل مطالعات بعدی می‌توان از حشرات سیبورگ در سیستم امدادرسانی افراد مجروح یا فوت‌شده در شرایط میدانی به‌عنوان روشی مکمل در کنار دیگر روش‌های امدادی استفاده کرد.



طراحی و ساخت مدار ردیاب حشرات جهت کاربردهای امداد و نجات در بحران‌ها

مجری طرح: : دکتر فرهاد اکبری برومند

اسامی همکاران: محمد علی عشاقی و سهیل حکاک زاده

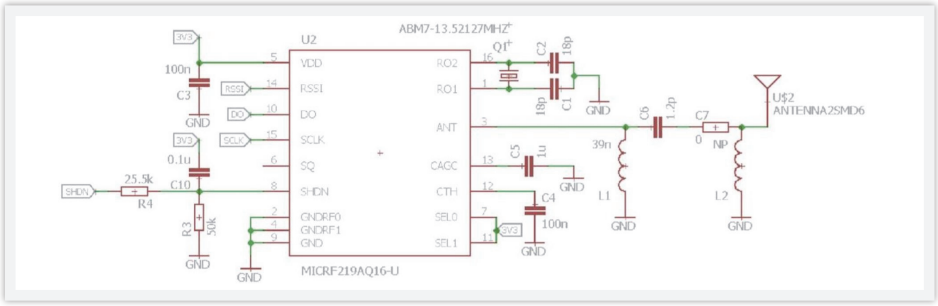
معرفی طرح

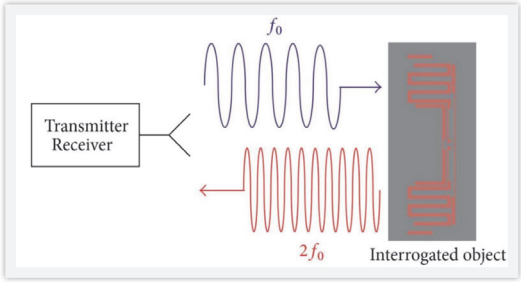
مدارهای ردیاب، مدارهایی بسیار کوچکند که قابلیت نصب بر روی حشرات کوچک همچون مگس‌های خانگی را دارند که می‌توانند اطلاعاتی از قبیل فاصله و مکان حشرهٔ مورد نظر را در اختیار ما قرار دهند. مدارهای ردیاب به‌صورت‌های متفاوت و با استفاده از روش‌های گوناگونی بسته به کاربرد آنها و وابسته به پارامترهایی همچون جرم و اندازهٔ مورد نیاز، به‌طور خاص ساخته می‌شوند.

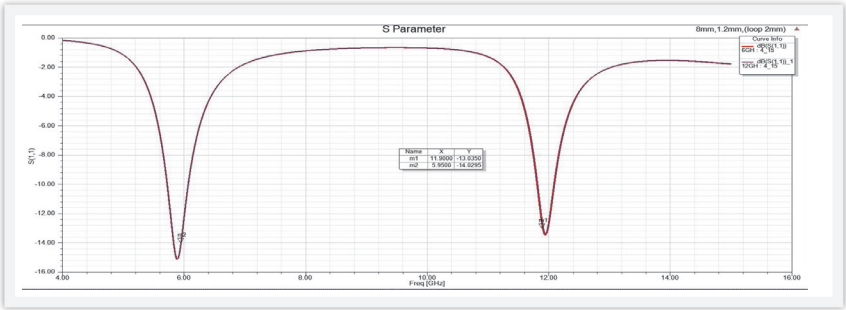
حشرات سایبورگ حشراتی هستند که از یک جزء الکترونیکی و یک موجود زنده تشکیل می‌شوند. این حشرات از جمله فناوری‌های نوینی هستند که در زمینه‌های مختلفی، از جمله جست و جو و نجات انسان‌ها در شرایط بحرانی مانند زلزله و بهمن و مواردی که در آنها اجساد و بدن‌های نیمه زنده در زیر آوار مدفون شده‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین از کاربردهای دیگر این حشرات می‌توان به تسهیل در فرایند امداد و نجات انسان‌ها در جاهای صعب‌العبور اشاره کرد. با توجه به قیمت بالای ربات‌های پرنده، استفاده از حشرات سایبورگ راه‌حلی به صرفه و ارزان بوده و می‌توان از آنها برای پیشبرد اهداف این چنینی استفاده کرد. از آنجا که در این پروژه یک مدار الکترونیکی بر روی یک حشرهٔ زنده قرار می‌گیرد، به حشرهٔ فوق حشرهٔ سایبورگ گفته می‌شود.

هدف این پروژه طراحی یک مدار متشکل از دو جزء است که از طریق بخش RF با هم ارتباط برقرار می‌کنند. به این ترتیب که یک مدار بر روی حشرهٔ مورد نظر نصب شده و با مدار دیگری که در فاصلهٔ حدود چند متری آن قرار دارد، ارتباط برقرار کرده و با استفاده از الگوریتم‌هایی فاصله این دو مدار اندازه‌گیری می‌شود. این کار مستلزم دانشی متوسط در زمینه مهندسی ماکروویو، آنتن و الکترونیک می‌باشد. بدین صورت که ابتدا تعدادی مگس خاص انتخاب شده و سپس بر پشت آنها یک بخش از مدار ساخته شده قرار گرفته و آنها در محل زلزله رها می‌شوند. با توجه به حس و طبیعت حشرات خاصی مانند مگس‌های سارگوفاگا و لوسیلیا نسبت به اجساد و بدن‌های نیمه زنده، دسته‌ای از آنها بر روی یا نزدیکی بدن مورد نظر تجمع کرده و می‌توان فاصلهٔ مکانی آن تگ‌ها را نسبت به سیستم ساکن که توسط اپراتور در آن سوی محل وقوع حادثه پایش می‌شود، با استفاده از الگوریتم‌ها و روش‌های خاص و پارامترهای راداری تخمین زد. از آنجا که هدف اصلی این پروژه طراحی مدارهایی با حداقل امکانات موجود و همچنین سبک‌ترین و کارامدترین و کم‌خطرترین حالت ممکن برای حشره می‌باشد، بنابراین دقت بالایی در طراحی‌ها مدنظر قرار گرفته است. دراین طرح ابتدا به بررسی راه‌های ممکن برای ردیابی حشرات سایبورگ و انواع دیگری از مگس‌ها پرداخته شد و سپس برای هریک از روش‌های قابل توجیه (تگ RFID، رادار هارمونیک) مدارهایی طراحی گردید.

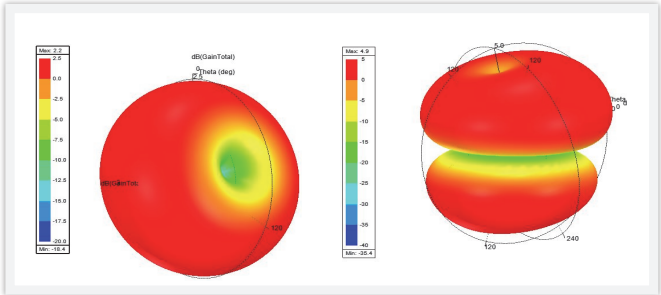
خروجی‌های طرح (ارائهٔ تصاویر نمونه) :







Dipole antenna



ساخت حسگر غیرتهاجمی تشخیص بیماری قند خون مبتنی بر نانوساختارهای اکسید مس

مجری طرح: : دکتر نگین معنوی‌زاده
اسامی همکاران : عرفان کریم‌میرزا و دکتر مرتضی ایزدی

معرفی طرح

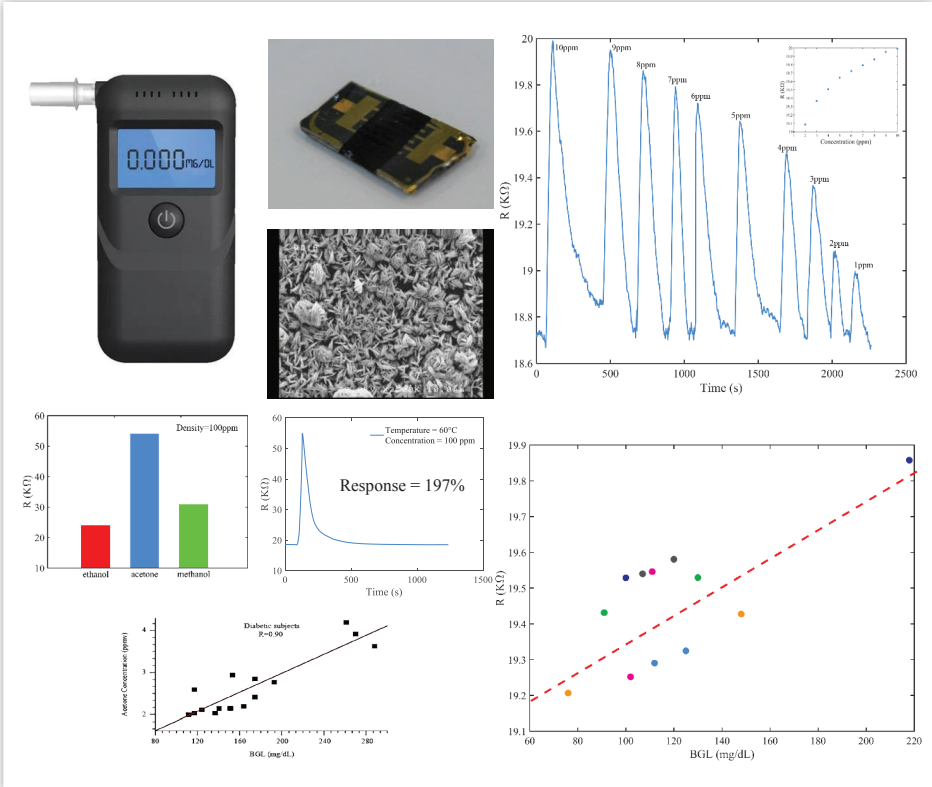
بیماری دیابت، یک بیماری متابولیکی مزمن است که در آن غدهٔ پانکراس قادر به تولید انسولین نیست یا انسولین تولید شده توانایی کاهش قند خون را ندارد. در این وضعیت قند خون بیمار از میزان طبیعی ۹۰ تا ۱۲۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر عبور کرده و می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری از جمله مشکلات بینایی، کلیوی، قلبی و عروقی، مغزی و عصبی، زخم‌های پای دیابتی و ... را به‌وجود آورد. این بیماری غیرقابل درمان است و اندازه‌گیری مرتب قند خون و استفاده از داروهای کاهش قند خون اهمیت ویژه‌ای دارد.

متداول‌ترین روش اندازه‌گیری قند خون استفاده از دستگاه گلوکومتر است که به دلیل ایجاد زخم، زندگی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، ریسک انتقال بیماری‌های خونی را بالا می‌برد و در هر وضعیتی قابل استفاده نیست. همچنین به دلیل یک‌بار مصرف بودن استریپ‌های اندازه‌گیری، بسیار هزینه‌بر است. از راه‌های جایگزین این دستگاه‌ها، استفاده از روش‌های غیرتهاجمی است که بدون ایجاد زخم و به‌صورت غیرمستقیم به اندازه‌گیری قند خون می‌پردازد. یکی از روش‌های غیرتهاجمی، طیف‌سنجی امپدانسی است که بازدم از آنالیت‌های بسیار مناسب آن است. در بازدم انسان، علاوه بر گازهای اکسیژن، نیتروژن و کربن دی اکسید، ترکیبات دیگری تحت عنوان ترکیبات آلی فرّار وجود دارد که در هر تنفس به حدود ۵۰۰ عدد می‌رسد و در مجموع بدن انسان حدود ۳۵۰۰ عدد از این ترکیبات آلی فرّار دارد که هرکدام از آن‌ها نشان‌دهندهٔ عیب، نقص، مشکل و یا بیماری خاصی در بدن هستند. این شناساگر برای بیماری قند خون، میزان استون در بازدم است که رابطه‌ای تقریباً خطی و مستقیم با میزان قند خون دارد. این میزان برای افراد سالم بین ۰/۱ تا 1/5ppm و برای افراد مبتلا به دیابت از ۲ تا 25ppm است. بنابراین با استفاده از حسگرهای فوق حساس به گاز استون می‌توان به اندازه‌گیری قند خون پرداخت.

خروجی‌های طرح

در این پژوهش، از ویفر سیلیکون به‌عنوان زیرلایه، الکترودهایی به‌شکل شانه‌ای و از جنس طلا به‌منظور اتصال اهمی با نیمه هادی و نانوساختارهای اکسید مس به‌عنوان لایهٔ حساس استفاده شد که

این لایهٔ حساس به روش حمام شیمیایی رشد یافته است. همچنین به‌منظور لایه‌نشانی یکنواخت‌تر و پوشش‌دهی بهتر سطح از بذرلایه نیز استفاده شد که ضخامت لایهٔ حساس ۱۰ میکرومتری حاصل شد. عملکرد حسگر به این صورت است که به دلیل استفاده از لایهٔ حساس اکسید مس که دارای هسته‌ای با مقاومت بسیار بالا است و عامل رسانش که حفره‌ها هستند، در سطح قرار می‌گیرند، با قرار گرفتن در معرض گاز استون– که O_2^-، O^- و O_2^{2-} آزاد می‌کند و همه تولیدکنندهٔ الکترون هستند– در بازترکیب این الکترون‌ها با حفره‌های سطح نیمه هادی، عامل رسانش کاهش و مقاومت افزایش می‌یابد. این حسگر در دمای کاری ۶۰ درجه سانتی‌گراد بهترین عملکرد را دارد و در این دمای کاری هنگامی که در معرض 100ppm گاز استون قرار می‌گیرد پاسخ ۱۹۷% می‌دهد. حسگر حاضر با توجه به کاربردش توانایی اندازه‌گیری تا 1ppm گاز استون را دارد و در غلظت 10ppm در آزمون تکرارپذیری، اختلافی حدود ۲/۳% میان بیشترین و کمترین مقدار اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. زمان پاسخ حسگر حدود ۲۰ ثانیه و زمان بازیابی آن حدود ۲۶۰ ثانیه است. همچنین حسگر مقابل گازهای اتانول و متانول که فرایند جذب مشابهی نسبت به استون دارند، انتخاب‌پذیری مناسبی خواهد داشت؛ به‌طوری‌که در غلظت 100ppm گاز استون، اتانول و متانول، پاسخ حسگر به ترتیب حدود ۱۹۷% ، ۲۲% و ۳۰% است.



طراحی کیت میلی‌فلوئیدیکی برای تشخیص بیماری کووید – ۱۹ مبتنی بر تریبوالکتریسیته

مجری طرح: : دکتر نگین معنوی‌زاده
اسامی همکاران : تارا غفوری و دکتر مرتضی ایزدی

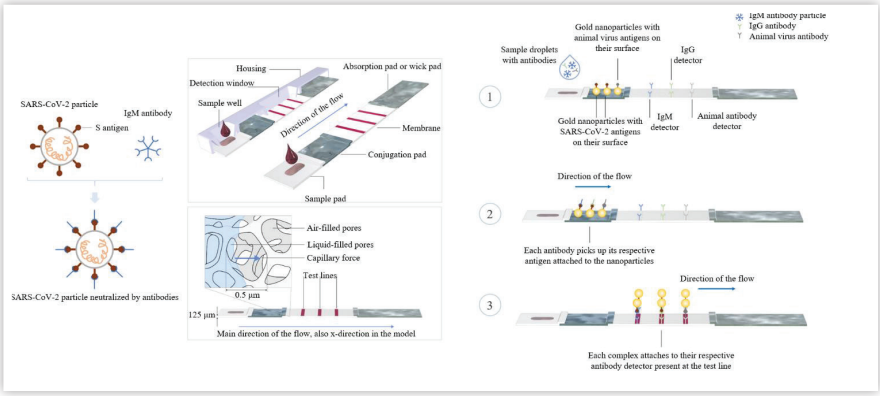
معرفی طرح

با توجه به گستردگی جهانی ویروس کرونا جدید، بیماریابی و تشخیص زودهنگام بیماران و افراد مشکوک، قرنطینه و درمان به‌موقع آن‌ها در کنترل همه‌گیری از اهمیت بالایی برخوردار است. طبق آمار سازمان بهداشت جهانی، تا آبان ماه ۱۴۰۰، شمار افراد مبتلا و فوت‌شده در اثر این بیماری به‌ترتیب، ۲۴۷ میلیون و ۵ میلیون نفر بوده و این تعداد در حال افزایش است. ذرهٔ ویروس کامل کرونا حاوی ژنوم دی‌ان‌ای است که در پوشش پروتئینی بنام کپسید در یک دولایهٔ لیپیدی احاطه شده و در طول عفونت، ویریون‌ها را به گیرنده‌های اختصاصی روی غشای سلول میزبان متصل می‌کند. اسیدهای آمینهٔ باردار موجود در پروتئین سنبله ویروس کرونا توزیع‌های مشخصی را نشان داده که در ناحیه اتصال به آنزیم گیرنده مبدل آنژیوتانسین بر روی سطح سلول میزبان امکان عفونت در سلول را به روش الکترواستاتیکی تسهیل می‌کنند. برهم‌کنش پادتن–پادگن این ویروس، اختصاصی، شیمیایی و برگشت‌پذیر بوده و شامل پیوندهای یونی، هیدروژنی، آبگریز و وان‌درووالسی است. قدرت این برهم‌کنش تحت تأثیر عواملی مانند پی‌اچ، دما و ترکیب بافر مورد استفاده تغییر می‌یابد. از این‌رو، در کنار روش‌های تشخیص بالینی شامل کشت سلولی، تشخیص مولکولی (مستقیم)، تشخیص سرولوژی (غیرمستقیم) ذرات ویروس و تصویربرداری از ریه، تشخیص ویروس به کمک ادوات نقطه مراقبت (PoC) مانند افزاره‌های میکرو و میلی‌فلودیدیکی با رویکرد دست‌یابی به فناوری آزمایشگاه روی تراشه ظهور و توسعه یافتند. بر این اساس، تست‌های تشخیص سریع در محل مراقبت از بیمار، میزان نمونهٔ مصرفی، زمان و هزینهٔ سنجش را کاهش داده و به تکنسین و تجهیزات پیچیده نیاز ندارند. زیست‌حسگرهای نوری، رنگ‌سنجی، میکرومکانیکی و الکتروشیمیایی برای تشخیص ذرات ویروس به‌کار رفته‌اند. در این طرح پژوهشی، یک روش تشخیصی جدید برای شناسایی ذرات ویروس تنفسی باردار به کمک افزارهٔ میلی‌فلوئیدیکی طراحی و شبیه‌سازی شده که با ورود نمونه به داخل کانال، میدان الکتروفورز تشکیل‌شده، سیگنال خروجی تریبوالکتریک را تغییر داده و از تغییرات ولتاژ مدار باز خروجی برای شناسایی ویروس کرونا از سایر ذرات ویروس از جمله آنفلوانزای نوع A به‌عنوان اساس حسگری استفاده می‌شود.

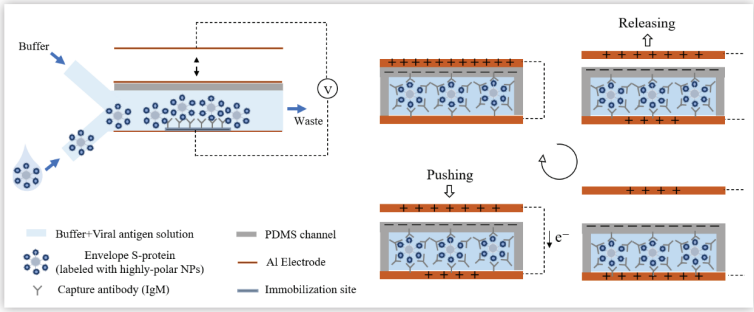
خروجی‌های طرح

- طراحی ساختار تریبوالکتریک و مهندسی سطح حسگری با جذب سطحی پادتن ضد ویروس کرونا در کانال افزارهٔ پیشنهادی.

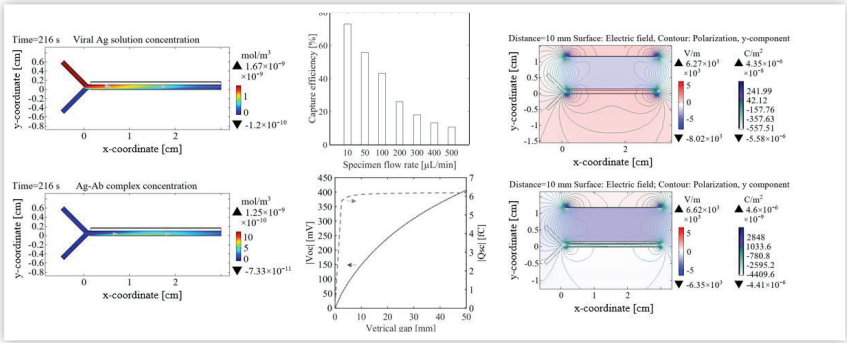
- بهینه‌سازی مشخصات فلوی نمونه با شبیه‌سازی سنجش راندمان جذب آنتی‌ژن‌های ویروسی بر روی آنتی‌بادی ضد ویروس.
- استخراج سیگنال‌های خروجی ولتاژ و جریان تریبوالکتریک در مدیوم مصنوعی بدون نمونهٔ ویروسی و مقایسهٔ نتایج با حالتی که فلوی ویروس کرونا داخل کانال افزاره موجود باشد.
- سنجش حساسیت، اختصاصی بودن، حد تشخیص و مدت زمان لازم برای تشخیص ذرات ویروسی.



ساختار کیت‌های تشخیص امروزی کرونا ویروس جدید به روش "سنجش ایمنی فلوی عرضی (LFA)" در چارچوب زیست‌حسگر کالریمتریک.



ساختار کیت تشخیص پیشنهادی کرونا ویروس جدید در چارچوب زیست‌حسگر تریبوالکتریک در مُد کاری تماس-جداسازی پلیمر PDMS-الکترود آلومنیوم.



سنجش حساسیت، اختصاصی بودن، حد تشخیص و مدت زمان لازم برای تشخیص ذرات ویروسی.

ساخت و مشخصه‌یابی پوشش‌های خودتمیزشونده مبتنی بر نانوساختارهای اکسیدروی

مجری طرح: : دکتر نگین معنوی‌زاده
اسامی همکاران : فائزه افشاری

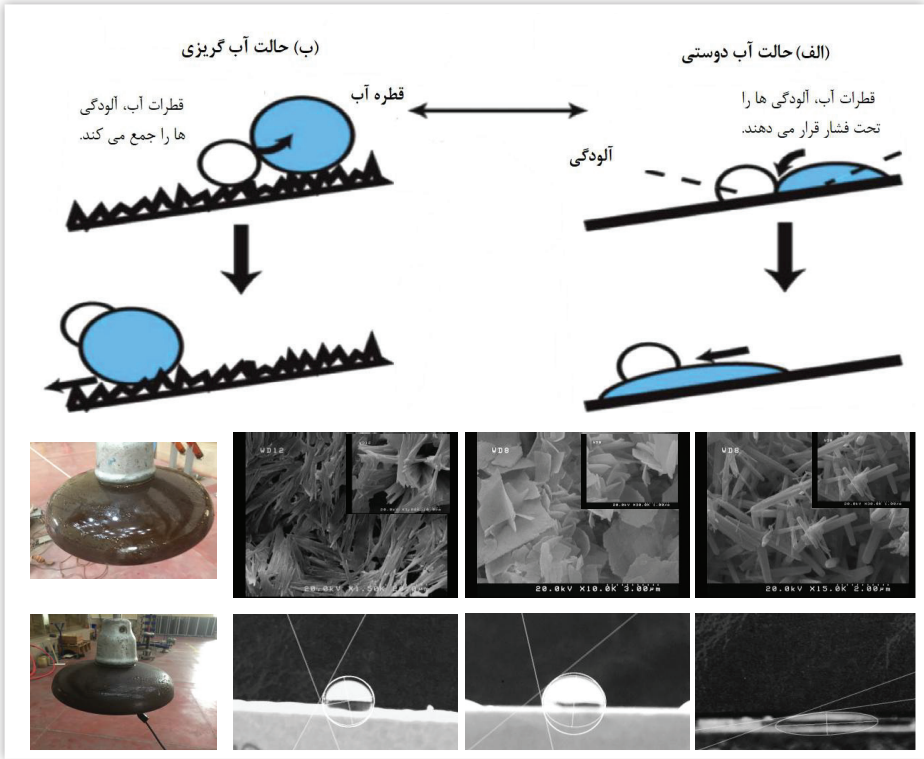
معرفی طرح

از دیرباز پوشش‌ها برای محافظت از مواد و اشیا ساخته شده‌اند. به‌طور خاص برخی قطعات موجود در سیستم خطوط توزیع و انتقال نیرو در معرض شرایط جوی نامساعدی بوده که منجر به خوردگی، کاهش طول عمر و کاهش کارایی و عملکرد تجهیزات آن‌ها شده است. به‌عنوان مثال رسانا شدن سطح مقره و ایجاد جریان‌های نشتی روی سطح آن خطرات جبران ناپذیری را به همراه دارد. علاوه براین نشستن آلودگی و رطوبت روی سطح صفحات خورشیدی باعث بازتاب نور شده و بازدهی پنل‌های خورشیدی را به‌شدت کاهش می‌دهد. استفاده از پوشش‌های خارجی روی این سطوح بدون نیاز به خارج کردن این قطعات از محل احداث، امری مهم تلقی شده که منجر به کاهش تلفات و بهبود عملکرد خطوط توزیع و انتقال نیرو می‌گردد. این پوشش‌ها می‌توانند خواصی ازقبیل مقاومت در برابر خوردگی، جلوگیری از بازتاب، چسبندگی مناسب و خودتمیزشوندگی را به بستر خود بیفزایند. تاکنون مواد خودتمیزشونده با رفتارهای رطوبتی مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند. طبق نظریهٔ ترمودینامیکی سطحی پارامترهایی مانند زبری و ناهمواری‌های سطحی، تخلخل، واکنش‌پذیری لایهٔ خودتمیزشونده بر رفتار رطوبتی سطح تأثیر می‌گذارند. در پوشش‌های آبدوست پخش شدن آب موجب رفع آلودگی سطحی می‌گردد. پوشش‌های خودتمیزشونده با خاصیت آبدوستی در زمینه‌های پزشکی و به‌ویژه در سیستم‌های روشنایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. پوشش‌های خودتمیزشوندهٔ آبدوست با ارائهٔ اثر ضد مه‌گرفتگی و پخش کردن قطرات آب، مانع از بازتابش نور می‌شوند. در پوشش‌های آبگریز با حفظ حالت کروی قطرات آب و غلتیدن آن‌ها آلودگی‌ها از روی سطح پاک می‌شوند. از میان طیف مواد خودتمیزشونده، پوشش‌های خودتمیزشونده مبتنی بر اکسیدروی در رفتارهای رطوبتی آبدوست و آبگریز و همچنین نانوساختارهای مختلف اکسیدروی ارائه می‌شود.

خروجی‌های طرح

در این پژوهش، پوشش‌هایی با خاصیت آبدوستی و آبگریزی با به کارگیری نانوساختارهای مختلف اکسیدروی ساخته و بررسی شده‌اند. نانومیله‌های اکسیدروی به روش حمام شیمیایی و به کمک پیش ماده‌های زینک نیترات و HMTA تولید شده‌اند. روش کار به این صورت است که پس از لایه‌نشانی

نانوساختار روی سطح لام شیشه‌ای و سرامیک پرسلان، پوششی فوق آبدوست با زاویهٔ تماسی آب صفر درجه حاصل می‌گردد. در گام بعد به کمک روش سنتز شیمیایی مرطوب و استفاده از پیش‌ماده‌های نیترات روی و سدیم هیدروکسید، نانوصفحات دو بعدی اکسیدروی تولید شدند. پس از لایه‌نشانی این نانوساختار روی زیرلایه به کمک دستگاه اسپری، پوشش خودتمیزشونده خاصیت آبدوستی و فوتوکاتالیستی مناسبی را نشان داد. تصاویر FESEM نشان داد که ضخامت نانوصفحه‌های اکسیدروی کمتر از ۱۰۰ نانومتر است. زاویهٔ تماسی برای لام شیشه‌ای و سرامیک پرسلانی ۷۰ درجه محاسبه شد. پوشش آبدوست به مدت ۳ ساعت در معرض نور فرابنفش قرار گرفت و زاویه تماسی آن از ۷۰ درجه به ۲۰ درجه کاهش پیدا کرد و دارای خاصیت فوق آبدوستی شد. پوشش با قرار گرفتن در محیط تاریک به مدت ۴ ساعت مجدداً خاصیت آبدوستی اولیه را نشان داد. همچنین تست گذردهی نوری نشان‌دهندهٔ گذردهی مناسب نورمرئی این پوشش است. نانوصفحات آبدوست اکسیدروی به کمک مادهٔ اولئیک اسید طی روشی یک مرحله‌ای اصلاح شده و خاصیت فوق آبگریزی را نشان دادند. لایه‌نشانی پوشش دولایه چسب و نانوصفحات اصلاح شدهٔ اکسیدروی روی سطح مقرهٔ پرسلانی و سیم برق به کمک دستگاه اسپری صورت پذیرفت. زاویهٔ تماسی قطرات آب روی سطح پوشش ۵ ± ۱۵۳ درجه اندازه‌گیری شد. آزمون جریان نشتی نشان داد که جریان نشتی روی سطح مقره دارای پوشش تحت ولتاژهای ۱۲ و ۱۵ کیلوولت نسبت به مقرهٔ بدون پوشش حدود ٪۴۲ کاهش یافته است.



شبیه‌سازی حسگر گاز هیدروژن مبتنی بر نانولولهٔ اکسید روی آلایش شده با کربن

مجری طرح: : دکتر نگین معنوی زاده
اسامی همکاران : شیما رضایی

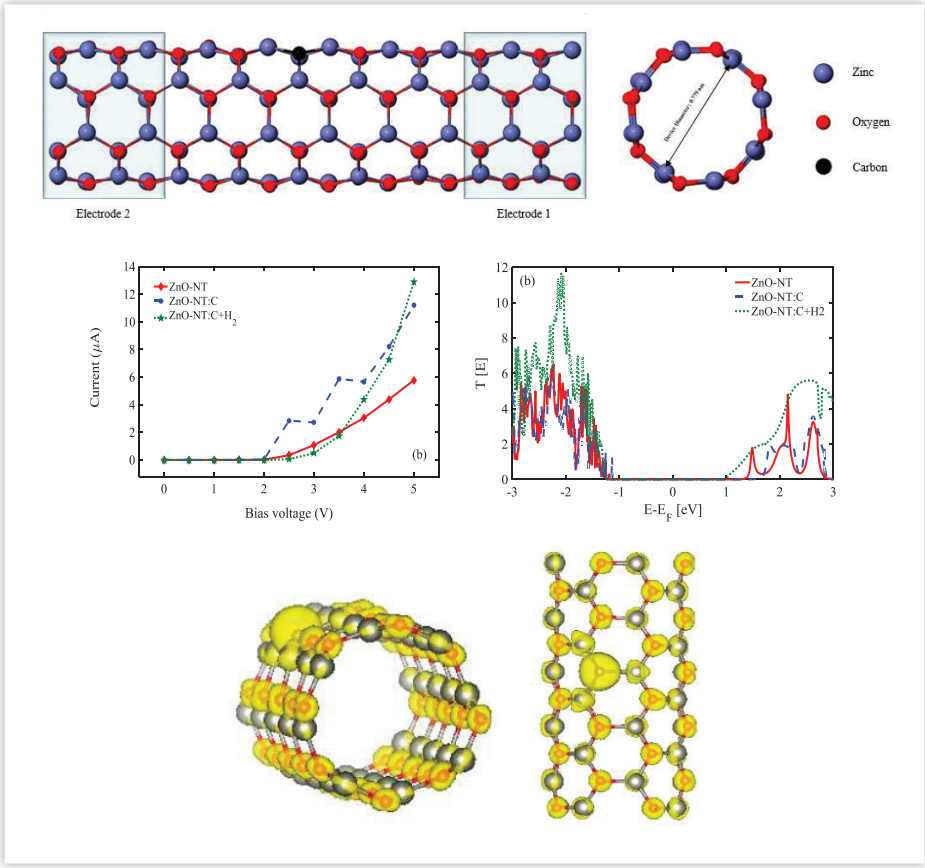
معرفی طرح

گاز هیدروژن به‌عنوان یک حامل انرژی پاک موضوع اصلی بسیاری از تحقیقات در سال‌های اخیر بوده است. با افزایش دمای کرهٔ زمین، که از مهم‌ترین اثرات استفادهٔ بیش از حد از سوخت‌های فسیلی است، دانشمندان به دنبال جایگزینی مناسب برای این سوخت‌ها هستند. سوختن گاز هیدروژن با اکسیژن دارای کمترین آلودگی محیطی (تقریباً صفر) است و بنابراین این گاز می‌تواند جایگزینی مناسب برای سوخت‌های فسیلی باشد. علاوه بر این، از گاز هیدروژن می‌توان در سلول‌های سوختی برای تولید انرژی مورد نیاز اتومبیل‌ها، فضاپیماها، موتورهای داخلی و پخت فلزات در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی استفاده کرد. با این وجود، هیدروژن به‌عنوان یک منبع انرژی دارای چندین چالش مهم است که قابلیت آن را به‌عنوان جایگزینی امیدوار کننده برای سوخت‌های فسیلی محدود می‌کند. این چالش‌ها شامل انرژی جرقهٔ کم (۰٫۰۱۷ mJ) و دامنهٔ اشتعال وسیع (۴–۷۵٪) می‌باشد که باعث ایجاد مشکلات جدی در تولید، ذخیره و حمل و نقل آن شده است. علاوه بر موارد ذکر شده، اندازهٔ کوچک مولکول هیدروژن، نشت آن را بسیار آسان می‌کند. از آنجاکه گاز هیدروژن بی‌رنگ، بی‌مزه و بی‌بو است؛ بنابراین تشخیص آن توسط حواس انسان غیرممکن است. استفاده از حسگرها یکی از روش‌های برجسته برای افزایش ایمنی استفاده از گاز هیدروژن و درنتیجه ایجاد اقتصادی مبتنی بر هیدروژن است. برای تشخیص مقادیر ناچیز از نشت گاز هیدروژن، حسگرهای هیدروژن باید از قدرت انتخابگری بالا، حساسیت زیاد و زمان پاسخ و بازیابی سریع برخوردار باشند. در کار حاضر برای اولین بار از ناخالصی کربن در نانولولهٔ اکسیدروی استفاده شده است. استفاده از ساختار تک بعدی نانولولهٔ اکسیدروی به همراه ناخالصی کربن سبب افزایش انتخابگری، افزایش حساسیت و کاهش دمای عملکرد حسگر هیدروژن شده است.

خروجی‌های طرح

در این پژوهش، پارامترهای مختلف حسگر گاز هیدروژن مبتنی بر نانولولهٔ اکسیدروی آلایش شده با کربن، با استفاده از روش Density Functional Theory ترکیب شده با Non-equilibrium Green's Function مورد بررسی قرار گرفته است. خصوصیت اصلی این حسگر استفاده از ناخالصی کربن در نانولولهٔ اکسیدروی

برای اولین بار است. استفاده از ناخالصی کربن سبب افزایش قابل توجه حساسیت و انتخابگری حسگر نسبت به گاز هیدروژن شده است. این مورد می‌تواند به ایجاد حالت‌های جدید (new states) در اطراف اتم کربن مربوط باشد. بعد از جذب شیمیایی گاز هیدروژن، برای تعیین ویژگی‌های مهم افزاره مانند حساسیت و احتمال انتقال الکترون، دو الکترود در دو انتهای نانولولهٔ اکسید روی آلایش شده با کربن قرار داده شده است. بعد از اضافه کردن الکترودها، ساختار توسط نرم‌افزار TRANSIESTA به‌طور کامل مورد بررسی قرار گرفت. نکتهٔ قابل توجه مشاهدهٔ مقاومت دیفرانسیلی منفی بعد از افزودن ناخالصی کربن به نمودار جریان–ولتاژ حسگر است. این مقاومت منفی بعد از جذب گاز هیدروژن به‌طور کامل از بین رفت و نمودار جریان–ولتاژ به حالت اولیهٔ خود یعنی قبل از اضافه کردن ناخالصی کربن نزدیک شد. این موضوع نشان‌دهندهٔ متعادل شدن ساختار پس از جذب شیمیایی گاز هیدروژن می‌باشد.



ساخت حسگر زیستی برای به دام‌اندازی سلول‌های سرطانی مبتنی بر افزاره‌های مایکروفلوئیدیکی بر پایهٔ نانوساختارهای اکسید فلزی

مجری طرح: : دکتر نگین معنوی زاده

معرفی طرح

در دهه‌های اخیر، سرطان یکی از مهم‌ترین تهدیدهای سلامتی جامعه بشری محسوب می‌شود. زمان تشخیص اولیه و میزان پیشرفت این بیماری از پارامترهای تعیین کنندهٔ درمان احتمالی سرطان هستند؛ از این رو تشخیص زودهنگام این بیماری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. روش‌های بالینی تشخیص سرطان، در گام نخست، به اطلاعاتی دربارهٔ نوع و محل احتمالی گسترش سلول‌های سرطانی نیازمند هستند. این روش‌ها علاوه بر زمان‌بر بودن، هزینه‌های بالایی را به بیمار تحمیل می‌کنند. همچنین، احتمال تشخیص زودهنگام سرطان در سطوح اولیهٔ پیشرفت بسیار کم است و به‌دست آوردن اطلاعات مربوط به سطح متاستاز سرطان امکان‌پذیر نمی‌باشد. در مقابل، روش‌های مبتنی بر جداسازی و شمارش سلول‌های سرطانی، امکان تشخیص سرطان در مراحل اولیه و همچنین تشخیص سطح متاستازی سرطان را فراهم می‌آورند. افزون بر این، با به‌کارگیری این روش، نوع سرطان با بررسی و مطالعهٔ یک تک سلول قابل تشخیص است. در این روش بیمار قبل و بعد از درمان تحت بررسی قرار می‌گیرد و احتمال بازگشت بیماری درمان شده پیش‌بینی می‌شود. در این راستا، ظهور افزاره‌های مایکروفلوئیدیک مبتنی بر نانوساختارها در حوزهٔ جداسازی و شمارش سلول‌های سرطانی، گامی اثربخش برای تشخیص سرطان در کوتاه‌ترین زمان ممکن و به‌صورت خودکار محسوب می‌شود. همچنین کاهش مقیاس افزاره، اندازهٔ نمونه و مقدار آلایندگی را می‌توان از جمله مزیت‌های این نوع افزاره‌ها برشمرد.

اهداف طرح

جهت دست‌یابی به اهداف زیر، به شبیه‌سازی و ساخت افزاره میکروفلوئیدیکی مبتنی بر نانوساختارهای اکسید فلزی پرداخته می‌شود؛

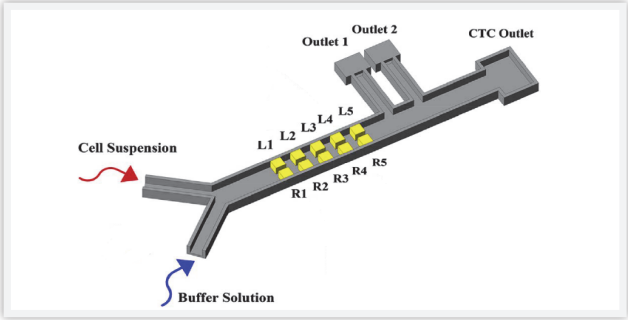
۱. جداسازی سلول‌های سرطانی و جمع‌آوری آن‌ها
۲. به دام‌اندازی سلول‌های بیولوژیکی بر پایهٔ چسبندگی الکترواستاتیکی
۳. فراهم سازی بستر تشخیص بر پایهٔ اکسید فلزی با طراحی آسان و ارزان
۴. جداسازی و به دام اندازی سلول‌های سرطانی بدون نیاز به برچسب و نشانگر زیستی
۵. قابلیت یکپارچه سازی با سایر اقسام آماده سازی نمونهٔ بیولوژیکی

مشخصات فنی و خروجی‌های طرح

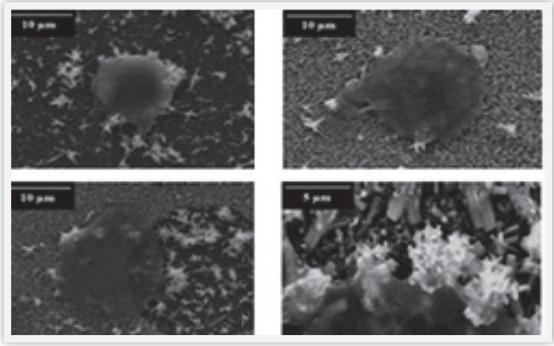
در این پژوهش، افزارهٔ مایکروفلوئیدیکی پیشنهادی شامل دو ورودی (یکی برای ورود سلول‌ها و دیگری برای ورود بافر)، سه خروجی و الکترودهای دیواره‌ای می‌باشد. کانال اصلی افزاره به طول 4 mm و عرض 100 µm می‌باشد. الکترودهای افزاره از جنس طلا در نظر گرفته شده‌اند که به‌صورت تفاضلی بایاس می‌شوند. این ویژگی‌ها منجر به حرکت سلول‌ها در وسط کانال و به سمت جلو می‌شوند. دو خروجی در اواسط کانال

برای خروج سلول‌های سرطانی و یک خروجی در انتهای کانال برای جمع‌آوری سایر سلول‌های خونی شامل گلبول‌های قرمز و سفید در نظر گرفته می‌شوند. با در نظر گرفتن ولتاژهای تفاضلی برای الکترودها، امکان کاهش ولتاژ اعمالی تا ۲ ولت فراهم می‌شود که منجر به کاهش انرژی مصرفی افزاره می‌شود.

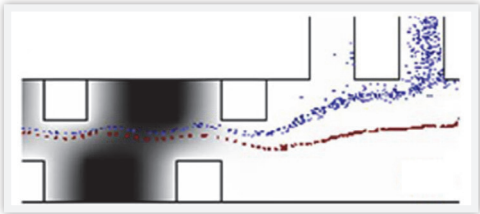
به‌منظور افزایش راندمان افزاره و دقت تشخیص مرحلهٔ سرطان، بستر محل جمع‌آوری سلول‌های سرطانی از نانوساختارهای اکسید فلزی مناسب پوشیده می‌شود. این بستر با طرح‌های بهینه الگو شده که منجر به افزایش تعداد و میزان چسبندگی سلول‌های سرطانی می‌شود. میزان چسبندگی سلول‌های سرطانی بر روی نانوساختارها با تصاویر میکروسکوپ الکترونی بررسی می‌شود. در این مرحله پس از تست چسبندگی سلول‌ها در مدت زمان‌های مختلف، تست طیف امپدانسی برای مشخص کردن مرحلهٔ سرطان انجام می‌پذیرد. طراحی منحصر به فرد این افزاره و پتانسیل الکترودهای آن، امکان استفادهٔ این افزاره برای انواع مختلف سرطان را فراهم می‌آورد. با توجه به ویژگی‌های سلول‌های سرطانی مختلف، با تغییر ولتاژ اعمالی، سلول‌های سرطانی جداسازی و جمع‌آوری می‌شود.



شکل ۱): ساختار افزارهٔ مایکروفلوئیدیکی مبتنی بر نانوساختارهای اکسید فلزی بر پایهٔ دی الکتروفورسیس



شکل۲: تصاویراسکن میکروسکوپ الکترونی بستر الگو شده و پوشیده شده از نانومیله‌های اکسید روی که سلول‌های سرطانی به آن‌ها چسبیده‌اند.



شکل ۳: حرکت سلول‌های خونی در افزارهٔ میکروفلوئیدیکی. سلول‌های سرطانی (نقاط آبی رنگ) از خروجی‌های تعبیه شده در میانهٔ کانال خارج شده و گلبول‌های سفید و قرمز (نقاط قرمز رنگ) از انتهای افزاره خارج می‌شوند.

طراحی و ساخت یک سیستم کاشتنی/پوشیدنی برای ثبت فعالیت الکتریکی غشایی از مغز

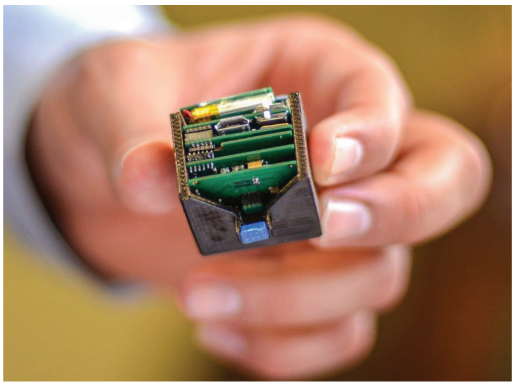
مجری طرح: دکتر امیر مسعود سوداگر

اسامی همکاران: کیوان کرامت‌زاده، علی فیضی‌نژاد، علی کیا کجوری، ثریا نصیری، محمد صادق نحوی، محمد حسین مقامی، یوسف خزایی، رضا محمدی، محمدعلی شریف، مسعود حویدر، امیر شجاعی، جواد میرنجفی زاده، ابراهیم ندیمی

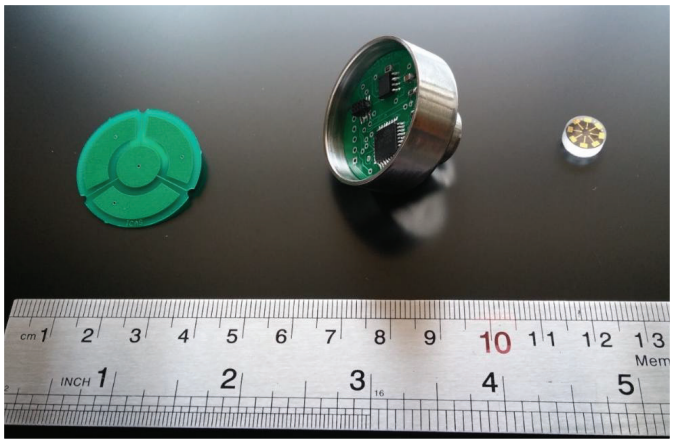
معرفی طرح

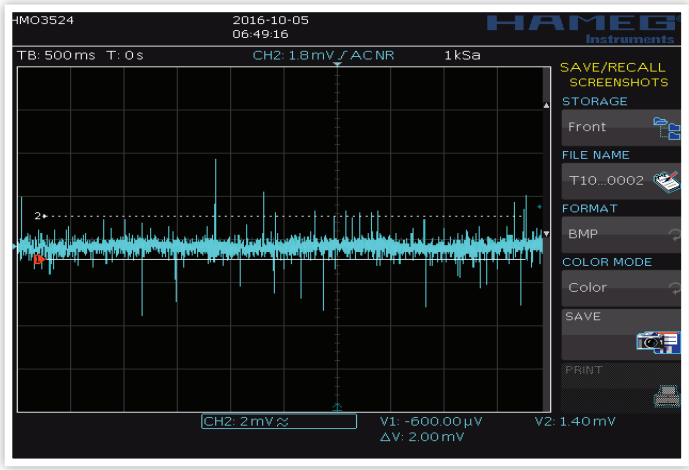
محوریت این پروژه، طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم ثبت ۸ کانالهٔ الکتروکورتیکوگرام برای ارتباط با سیستم عصبی است که می‌تواند عمل ثبت فعالیت‌های برون غشایی مغز را انجام دهد. کم حجم بودن و سبک بودن به همراه چگالی قابل قبول الکترودها در سیستم ECoG، از ویژگی‌های مورد نظر در طراحی این سیستم می‌باشند. سیستم ECoG مد نظر برای طراحی در این پروژه، یک سیستم با الکترودهای ثبت از جنس طلا در نظر گرفته شده است. بدنهٔ این سیستم از جنس PLA است و قسمت الکترونیک آن با استفاده از تراشه‌های موجود در بازار پیاده‌سازی شده است. بخش انتقال داده و توان بی‌سیم نیز در نسل اول و دوم سیستم طراحی شده با بهره‌گیری از لینک خازنی بر روی PCB ساخته شده و در نهایت با توجه به محدودیت‌های انتقال توان در لینک‌های خازنی، از یک اتصال RF و باطری‌های قابل شارژ برای رسیدن به اهداف مدنظر استفاده شده است. علاوه بر بررسی عملکرد سیستم طراحی شده به‌صورت برون تنی، سیستم مورد نظر بر موجود زنده نیز مورد آزمایش قرار گرفته است.

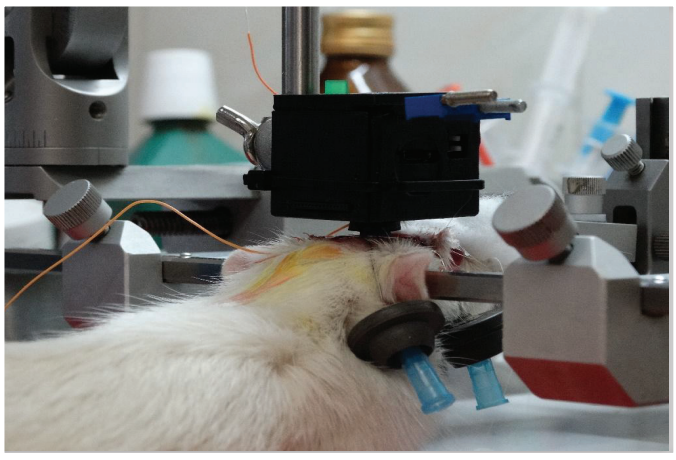
«این طرح با حمایت ستاد توسعهٔ علوم و فناوری‌های شناختی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و زمینهٔ پژوهشی ویژه دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی انجام گرفته است».



ضمناً آزمایش‌های این سیستم روی موجودات زندهٔ آزمایشگاهی در آزمایشگاه پژوهشی صرع در دانشگاه تربیت مدرس، با همکاری آقای دکتر میرنجفی‌زاده و پژوهشگران ایشان انجام شده است که به این وسیله از زحمات ایشان قدردانی می‌شود.


cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
INCH 1 2 3 4 5


HMO3524
2016-10-05
06:49:16
HAMEG
Instruments
TB: 500 ms T: 0 s
CH2: 1.8 mV / AC NR
1 kSa
SAVE/RECALL
SCREENSHOTS
STORAGE
Front
FILE NAME
T10...0002
FORMAT
BMP
COLOR MODE
Color
SAVE
PRINT
CH2: 2 mV
V1: -600.00 µV
ΔV: 2.00 mV
V2: 1.40 mV



توالی یابی DNA به‌کمک ساختاردوبعدی مبتنی بر گرافن

مجری طرح: : دکتر ابراهیم ندیمی

اسامی همکاران : علی کیاکجوری

معرفی طرح

امروزه سیستم‌های مرسوم جهت توالی‌یابی دی‌ان‌ای مبتنی بر روش‌های شیمیایی هستند. به دلیل پیچیدگی و همچنین مواد شیمیایی مورد استفاده در روش‌های مذکور، توالی‌یابی دی‌ان‌ای امری پرهزینه و بسیار زمان‌بر است. هچنین در روش‌های شیمیایی مرسوم، محدودیت‌هایی در طول رشتهٔ دی‌ان‌ای جهت توالی‌یابی وجود دارد. به همین دلیل توسعهٔ سیستم‌هایی مبتنی بر آشکارسازی الکترونیکی که بتوانند با سرعت و دقت بالا عمل توالی‌یابی دی‌ان‌ای را انجام دهند، مورد توجه قرار گرفته است. هدف از این پژوهش، بررسی امکان توالی‌یابی رشتهٔ دی‌ان‌ای به‌وسیلهٔ اندازه‌گیری تغییرات جریان تونل‌زنی در زمان عبور هریک از نوکلئوتید اسیدهای سازندهٔ دی‌ان‌ای از روی سطح نانونوار و یا از درون نانومنفذ ایجاد شده در ساختار دوبعدی ناهمگون، مبتنی بر گرافن و نیترید بور است.

مراحل انجام

با توجه به این که ابعاد نانوساختار پیشنهادی و نوکلئوتید اسیدهای تشکیل‌دهندهٔ دی‌ان‌ای در مقیاس نانومتر می‌باشد؛ لازم است که برای بررسی برهمکنش‌های اتمی و تغییرات جریان الکترونیکی از معادلات مبتنی بر فیزیک کوانتومی استفاده شود. به همین جهت، برای محاسبهٔ برهمکنش‌های اتمی و پایداری سیستم از بسته‌های نرم‌افزاری مبتنی بر روش تئوری تابعی چگالی (DFT) و برای محاسبات جریان عبوری از نانوساختار دوبعدی از روش تابع گرین غیر تعادل (NEGF) استفاده می‌شود. همچنین از محاسبات دینامیک مولکولی (MD) برای بررسی چگونگی حرکت نوکلئوتید اسید بر روی سطح و یا از داخل نانومنفذ ساختار هیبریدی گرافن– نیترید استفاده می‌گردد.

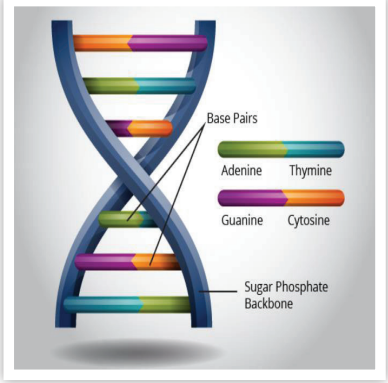
مشخصات فنی طرح

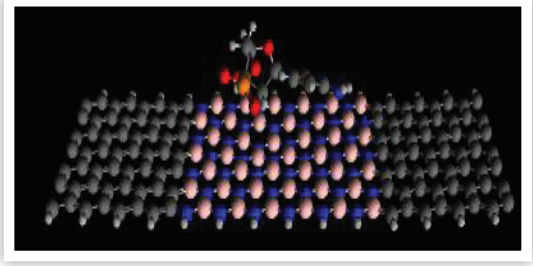
نانوساختار معرفی شده جهت توالی‌یابی دی‌ان‌ای، یک ساختار دو بعدی از پیوند ناهمگون گرافن–نیترید بور است. طراحی ساختار مذکور بدین شکل انجام گرفته که لایهٔ عایق نیترید بور در بخش مرکزی و بین دو لایهٔ گرافن که به‌عنوان الکترود عمل می‌کند، قرار گرفته است. تعداد لایه‌های نیترید بور در مرکز ساختار بر میزان و نحوهٔ جریان عبوری از کل ساختار و بالتبع دقت آشکارسازی نوکلئوتید اسیدهای مختلف از یکدیگر تأثیرگذار است. به همین جهت محاسبات برای تعداد لایهٔ مختلف انجام می‌گیرد تا بهترین ساختار برای توالی‌یابی مشخص شود. ساختار مذکور به دو شکل نانونوار گرافن–نیترید بور و نانومنفذ گرافن–نیترید بور طراحی و مورد بررسی قرار گرفته است. در ساختار مبتنی بر نانونوار گرفن–نیترید بور، می‌توان علاوه بر

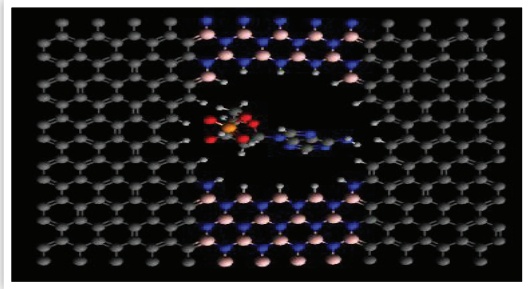
جریان تونل‌زنی از تأثیر جذب سطحی نوکلئوتید اسیدهای دی‌ان‌ای بر روی نانونوار برای توالی‌یابی استفاده کرد. در نانوساختار مبتنی بر نانومنفذ گرافن، نوکلئوتید اسیدها از درون نانومنفذ به ضخامت ۱٫۲ نانومتر عبور می‌کنند و با توجه به اختلاف جریان تونل‌زنی هریک در زمان عبور می‌توان توالی‌یابی را انجام داد.

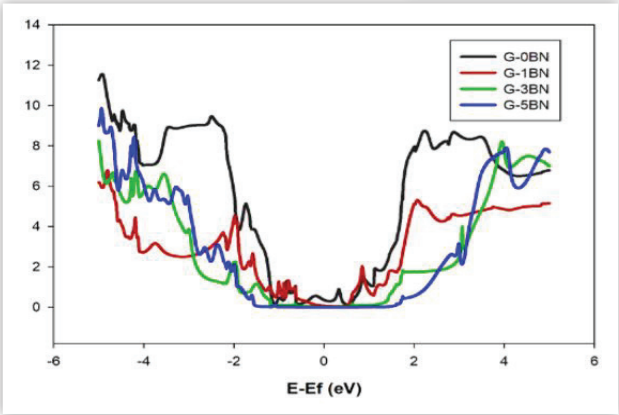
خروجی‌های طرح

- بررسی خواص فیزیکی و الکتریکی نانوساختار مبتنی بر پیوند ناهمگون گرافن–نیترید بور که علاوه بر توالی‌یابی دی‌ان‌ای می‌تواند در ساختار حسگرها و یا ترانزیستورهای مبتنی بر گرافن مفید باشد.
- معرفی ساختار نوینی جهت توالی‌یابی دی‌ان‌ای به‌وسیلهٔ نانوساختار دوبعدی که می‌تواند با سرعت و دقت بالا و همچنین هزینهٔ کمتر نسبت به روش‌های مرسوم، توالی‌یابی را انجام دهد.









حسگر گاز مبتنی بر ساختار ناهمگون گرافن–نیترید بور

مجری طرح: : دکتر ابراهیم ندیمی

اسامی همکاران : ناصر حکیمی راد

معرفی طرح

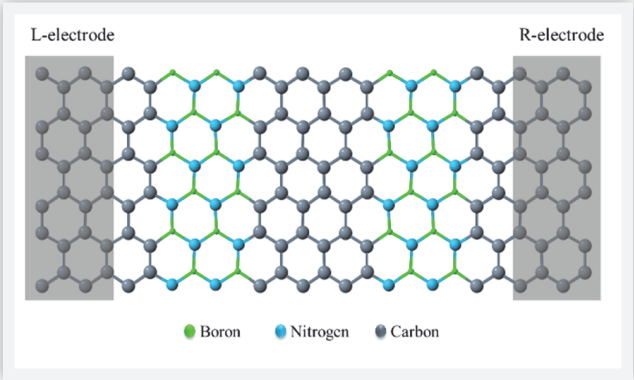
امروزه دانشمندان درصدد هرچه کوچک‌تر کردن افزاره‌های نیمه‌هادی هستند. افزاره‌هایی از قبیل ترانزیستورها، دیودهای تونلی تشدیدی و غیره که برای کاربردهایی از قبیل حسگری گاز مورد استفاده قرار می‌گیرند. حسگری گاز به‌منظور آشکارسازی گازهایی که برای سلامت انسان‌ها و محیط زیست ضرر دارند، ضروری است. از طرفی، استفاده از نانوساختارهایی مانند گرافن و نیترید بور که نسبت سطح به حجم بالایی دارند، خواص حسگری گاز از جمله حساسیت و انتخابگری را افزایش می‌دهند. به این منظور در این پژوهش از ساختار ناهمگون گرافن- نیترید بور برای آشکارسازی گازهای دی‌اکسید نیتروژن و آمونیاک استفاده شده است. ساختار ناهمگون گرافن- نیترید بور نسبت به گرافن خالص حساسیت به مراتب بیشتری برای آشکارسازی گازهای مذکور دارد.

با توجه به اینکه ساختار ناهمگون پیشنهادی و مولکول‌های گاز در ابعاد نانومتری هستند؛ لذا برای بررسی برهم کنش‌های اتمی و تغییرات جریانی لازم است از معادلات حاکم بر فیزیک کوانتوم استفاده کنیم. از این‌رو، برای بررسی پایداری ساختار و برهم کنش بین سطوح و مولکول‌های گاز از نظریهٔ تابع چگالی (DFT) و برای محاسبهٔ جریان عبوری از نانوساختار دوبعدی از روش تابع گرین غیرتعادلی (NEGF) استفاده کردیم.

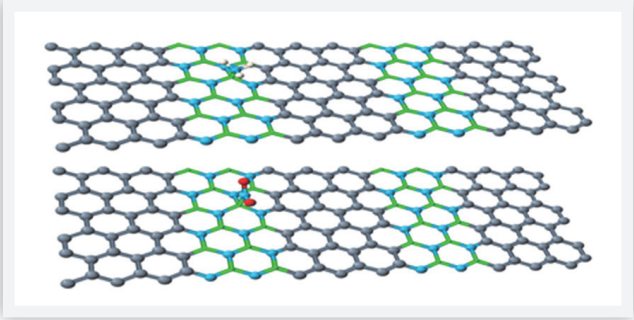
در این ساختار، لایهٔ گرافنی در وسط و دو لایهٔ عایق نیترید بور در دو طرف آن قرار می‌گیرد که باعث ایجاد سدهای پتانسیلی می‌شود که جریان تونل‌زنی از طریق این سدها اتفاق می‌افتد. زمانی‌که مولکول‌های گاز جذب سطح می‌شوند، جریان تونل‌زنی به مقدار قابل توجهی تغییر می‌کند و با توجه به این تغییرات جریان حساسیت افزاره قابل محاسبه خواهد بود. به‌عنوان مثال در ولتاژ ۲ ولت، حساسیت حسگر برای گاز دی‌اکسید نیتروژن برابر با ۵۷٪ و بری گاز آمونیاک برابر با ۲۶٪ خواهد بود.

خروجی‌های طرح

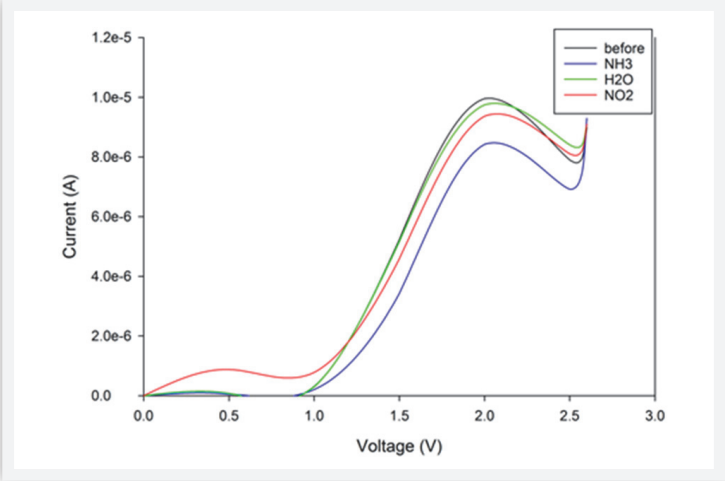
- معرفی ساختار دیود تونلی تشدیدی براساس ساختار ناهمگون گرافن–نیتریدبور و بررسی خواص فیزیکی و الکتریکی آن به‌منظور جذب گازهای آمونیاک و دی‌اکسید نیتروژن.
- محاسبهٔ حساسیت حسگر در ولتاژهای مختلف کاری نسب به گازهای آمونیاک، دی‌اکسید نیروژن و بخار آب.
- نمایش قابلیت تفکیک گازهای فوق با اسفاده از حسگر معرفی شده.



شکل ۱): ساختار پیشنهادی حسگر بر مبنای پیوند ناهمگون گرافن - نیتریدبور



شکل ۲): جذب سطحی مولکول‌های آمونیاک و دی‌اکسیدنیتروژن



شکل ۳): نمودار تغییرات جریان حسگر در حضور گازهای مختلف

طراحی و پیاده‌سازی پردازندهٔ رمزگشایی سیگنال‌های عصبی درون قشری

مجری طرح: : دکتر حسین حسینی‌نژاد محبتی

اسامی همکاران: دکتر امیرمسعود سوداگر، دکتر امین نیک انجام، دکتر محمدرضا ابوالقاسمی دهاقانی

معرفی طرح

در این طرح قرار است یک پردازنده برای رمزگشایی سیگنال‌های عصبی درون قشری به‌عنوان یک تراشهٔ ASIC طراحی و بر بستر FPGA به‌صورت عملی پیاده‌سازی شود، تا عملکرد پردازنده با داده‌های تست واقعی مورد ارزیابی دقیق قرار گیرد. در طراحی این پردازنده رمزگشایی بی‌درنگ (Real time) و محدودیت‌های سخت‌افزاری سیستم‌های قابل کاشت در بدن (توان مصرفی و سطح اشغالی) در نظر گرفته خواهد شد. ورودی این پردازنده، سیگنال‌های عصبی درون قشری دیجیتال شدهٔ چندکاناله فرض می‌شود.

ابتدا لازم است از سیگنال‌های عصبی دریافت شده، آشکارسازی اسپایک‌ها انجام شود. بخش دیگر پردازنده وظیفهٔ اجرای فرایند مرتب‌سازی اسپایک‌ها، با هدف تعیین نرخ آتش کردن نورون‌ها را برعهده دارد. بخش سوم پردازنده الگوریتم‌های رمزگشایی را اجرا می‌کند. برای طراحی هرکدام از این بخش‌ها الگوریتم‌های مختلفی مورد بررسی قرار خواهد گرفت و سپس تعیین خواهد شد که کدام الگوریتم‌ها از یک طرف دقت مورد نیاز رمزگشایی را فراهم می‌کنند و از طرف دیگر قیدهای مربوط به کارکرد بی‌درنگ و همچنین محدودیت‌های مربوط به سیستم‌های قابل کاشت در بدن را برآورده خواهند نمود. تلاش خواهد شد طراحی بلوک رمزگشایی به‌گونه‌ای انجام شود که با دارا بودن مدهای عملکرد مختلف، قابلیت انجام رمزگشایی گسستهٔ دو حالته و چندحالته و همچنین رمزگشایی پیوسته را داشته باشد.

مراحل انجام طرح

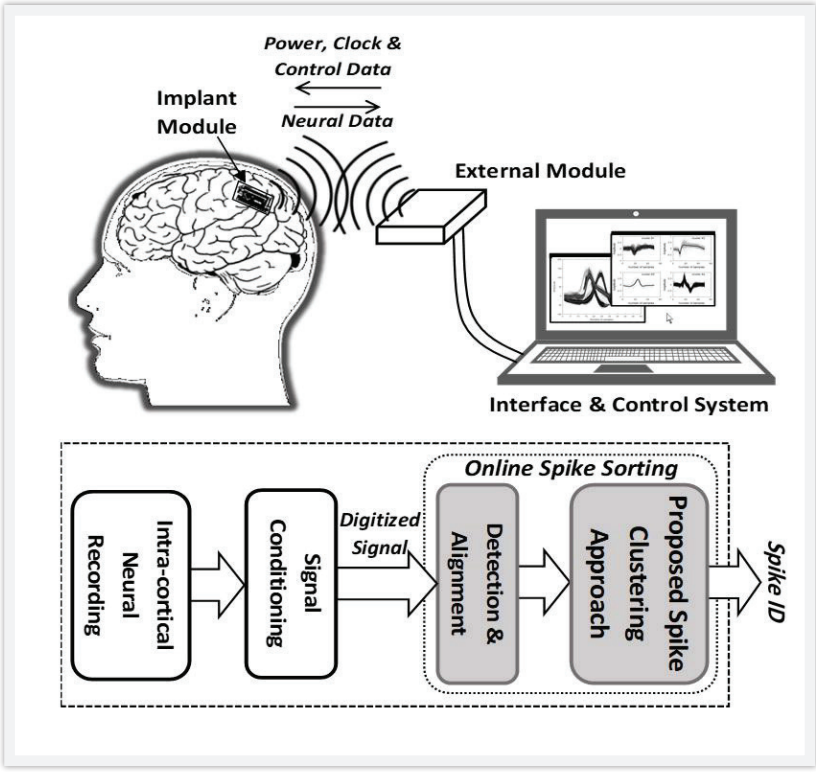
- آشکارسازی اسپایک‌های عصبی
- مرتب‌سازی اسپایک‌های عصبی
- رمزگشایی سیگنال‌های عصبی و پیاده‌سازی سخت‌افزاری آن

خروجی‌های طرح

مغز ما از بخش‌های مختلفی تشکیل شده و هربخش مسئول کنترل قسمت‌های مختلفی از بدن است. مثلاً وظیفهٔ بخشی از مغز صدور فرمان‌هایی برای حرکت قسمت‌های مختلف بدن از جمله حرکت دست و پاهاست. بخش‌هایی مربوط به درک حواس پنج گانه از جمله بینایی یا شنوایی است و بخش‌های جداگانه‌ای هم به تکلم، ادارک و حافظه اختصاص دارد. هر بخش از مغز از تعداد زیادی سلول عصبی، که نورون

نامیده می‌شود، تشکیل شده‌است و فعالیت‌های الکتروشیمیایی درون نورون‌ها باعث تولید سیگنال الکتریکی به‌نام سیگنال عصبی می‌شود. نورون‌ها با تولید این سیگنال‌های عصبی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند و سیگنال‌های عصبی تولیدشده توسط مجموعه‌ای از نورون‌ها، منجر به صدور فرمان‌هایی توسط بخش‌های مربوط به آن نورون‌ها می‌شود.

هدف از پیشنهاد این طرح، طراحی یک پردازنده برای استخراج فرمان‌های صادر شده توسط بخش‌هایی از مغز از روی بررسی سیگنال‌های عصبی تولیدشده توسط نورون‌های آنهاست. محققان حوزهٔ علوم اعصاب با همکاری محققان سایر رشته‌ها تلاش می‌کنند سیستم‌هایی را به‌عنوان واسط مغز و ماشین طراحی و تولید کنند که بتواند سیگنال‌های عصبی تولید شده توسط تعدادی از نورون‌ها را دریافت و آنها را تبدیل به فرمان‌های قابل اجرا توسط ماشین‌های ساخته شده توسط انسان مثلاً یک ربات کنند. با ساخت واسط‌های مغز و ماشین ایدهٔ کنترل وسایل با فکر محقق می‌شود. یک مثال قابل لمس آن کنترل یک بازوی مصنوعی از طریق تصور کردن حرکت‌هایی است که قرار است آن بازو انجام دهد. با تصور کردن این حرکت‌ها، نورون‌ها، سیگنال‌های عصبی مربوط به فرمان انجام حرکت را تولید می‌کنند و مدار واسط مغز و ماشین با دریافت این سیگنال‌ها و پردازش آنها، فرمان‌های حرکت را استخراج و با اعمال آنها به بازو، باعث حرکت بازو می‌شوند.



دستگاه پایش هوشمند عملکرد قلب و عروق

مجری طرح: : دکتر حسین حسینی نژاد محبتی
اسامی همکاران: دانیال کاتوزیان

معرفی طرح

با توجه به این‌که بیماری های قلبی و عروقی عامل اول مرگ و میرها در ایران است و نرخ شیوع این بیماری‌ها هم در ایران بسیار بالاست، نیاز به مراقبت و پایش مداوم عملکرد قلب، بیش از پیش ضروری به‌نظر می‌رسد. در این طرح دستگاه پایش هوشمند عملکرد قلب و عروق برای فراهم شدن امکان مراقبت خانگی طراحی و ساخته شده است که با دو روش شامل اندازه‌گیری فشار خون و ثبت نوار قلب وضعیت قلب را تحت نظر می‌گیرد.

این دستگاه قابل حمل، در منزل، محل کار یا حتی هنگام مسافرت به‌راحتی توسط بیمار و افرادی که علاقه‌مند هستند از وضعیت عملکرد قلب خود اطلاع داشته باشند قابل استفاده است. سیگنال‌های ثبت شده توسط دستگاه از طریق بلوتوث به گوشی هوشمند موبایل انتقال داده شده و از آنجا روی یک سرور ابری ذخیره می‌شود و با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی تحلیل‌های پیشرفته برای تشخیص انواع آریتمی‌ها روی این سیگنال‌ها انجام می‌شود. امکان ارسال خود سیگنال‌های خام و همچنین گزارش‌های هوش مصنوعی با استفاده از اینترنت برای پزشک در هر نقطه از جهان وجود دارد. یکی از ارزش‌های واقعی که این راه حل خلق می‌کند، کاهش استرس و نگرانی بیمار و فراهم کردن آرامش برای او و اعضای خانواده است.

با توجه به اینکه دستگاه امکان پایش عملکرد قلب را در منزل فراهم می‌کند؛ با هر بار بروز یکی از علائم مربوط به مشکلات قلبی، فرد می‌تواند با استفاده از دستگاه ساخته شده در این طرح، سیگنال نوار قلب و اطلاعات فشارخون را ثبت و در همان لحظه به‌صورت آنلاین برای پزشک ارسال کند.

خروجی‌های طرح

محصول ارائه شده شامل یک دستگاه است که دارای یک کاف بازویی برای اندازه‌گیری فشار خون و ۴ الکترود برای اتصال به انگشتان دست جهت ثبت سیگنال‌های الکتریکی قلبی است. همچنین یک اپلیکیشن قابل نصب روی گوشی‌های هوشمند نیز برای دریافت سیگنال و ارتباط با سامانهٔ ابری در نظر گرفته شده که پیاده‌سازی شده است. ارتباط بین دستگاه و گوشی هوشمند از طریق بلوتوث انجام می‌شود و به اینترنت نیازی ندارد؛ اما بخش پردازش سیگنال‌ها و یا ارسال آن‌ها، به اینترنت نیاز دارد. طراحی و ساخت دستگاه به‌گونه‌ای است که برای یک فرد عادی و بدون دانش تخصصی قابل استفاده باشد و در اپلیکیشن طراحی شده نیز عدم پیچیدگی و استفادهٔ آسان برای کاربر در نظر گرفته شده است. بخش نرم‌افزاری سیستم

که بخش پردازش‌کننده و تحلیلگر سیگنال‌ها است، قسمت متمایزکنندهٔ این کار است. در گام‌های نخست پیش پردازش سیگنال برای حذف نویزهای فرکانس بالا، برق شهر و خط پایه (base line) و در کل ارائهٔ یک سیگنال با کیفیت و دقیق، همچنین تعیین ویژگی‌های مهم سیگنال از جمله پهنای QRS ، عرض پالس‌های P و T، عرض PR، عرض QT، عرض ST قابل استفاده برای پزشک و تعیین سه نوع آریتمی قلبی درنظر گرفته‌شده‌است.

این موارد از طریق اپلیکیشن موبایلی قابل انجام خواهد بود؛ اما در گام‌های بعدی که شناسایی آریتمی‌های دیگر قلبی است برای تحلیل سیگنال وجود سامانهٔ ابری ضروری است. کار طراحی نرم‌افزار برای راه‌اندازی سرور ابری و امکان دسترسی به آن فراهم شده است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی که قرار است روی داده‌های سرور اجرا شوند و گزارش‌های تخصصی را ارائه کنند در مرحلهٔ طراحی و پیاده‌سازی هستند. بهینه‌سازی‌های مربوط به بخش اندازه‌گیری فشار خون با همکاری مراکز درمانی به‌خوبی انجام شده است و عملکرد دستگاه از نظر دقت و همچنین اندازه‌گیری فشار خون افراد مسن و دارای آریتمی، مورد تأیید پزشکان قرارگرفته است. بهینه سازی‌های مربوط به بخش دریافت سیگنال نوار قلب با کیفیت نیز با موفقیت انجام شده است. در بخش هوش مصنوعی از الگوریتم‌هایی یادگیری ماشین تقویتی استفاده شده که قابلیت یادگیری مداوم دارند و این امر به افزایش دقت تحلیل‌های انجام شده و پایش دقیق‌تر وضعیت بیمار و اعتماد دوچندان پزشک و بیمار کمک بسیاری می‌کند. استفاده از سامانهٔ ابری نیز در این بین با توسعهٔ بانک داده‌ای می‌تواند امکان‌پذیری بهبود عملکرد دستگاه را تسریع نماید.

پردازنده چندکانالهٔ سیگنال عصبی

مجری : دکتر حسین حسینی نژاد محبتی

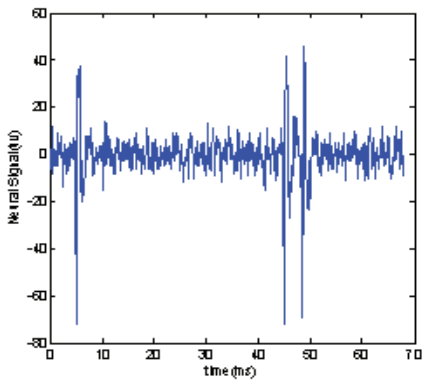
معرفی طرح

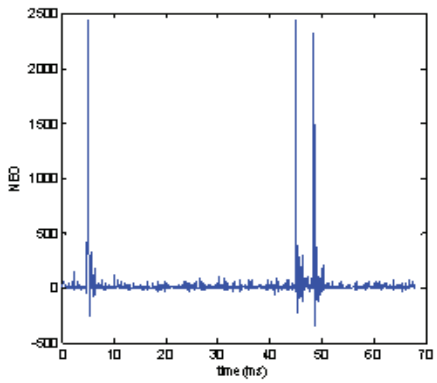
در این طرح یک پردازندهٔ چند کاناله برای فشرده‌سازی و کاهش داده سیگنال‌های عصبی مربوط به چند کانال ثبت همزمان درون قشری برای سیستم‌های قابل کاشت در بدن طراحی و پیاده‌سازی می‌شود. این پردازنده قادر است داده‌های دیجیتال شده مربوط به حداقل ۶۴ کانال را به‌صورت همزمان دریافت کرده و اطلاعات مهم کانال‌ها را استخراج کرده و به‌صورت یک رشته بیت سریال با نرخ حداکثر 1Mbit/s در خروجی قرار دهد. این پردازنده دارای چهار مد کاری به شرح زیر است. در مد کاری اول، سیگنال عصبی مربوط به تعداد محدودی از کانال‌ها به‌صورت کامل (اسپایک‌ها و نویز زمینه) بدون فشرده‌سازی در خروجی قرار می‌گیرد. در مد عملکرد دوم با به‌کارگیری تکنیک‌های مناسب، داده‌های مهم سیگنال عصبی (اسپایک‌ها) استخراج شده و به خروجی ارسال می‌شود. در مد کاری سوم، با اعمال الگوریتم‌های فشرده‌سازی، داده‌های فشرده شدهٔ اسپایک‌ها به خروجی منتقل می‌گردد. در گیرنده، امکان بازسازی شکل کامل اسپایک‌ها با خطای بسیار کم (حداکثر RMS خطا ۵٪) (بی‌تأثیر در فرایند مرتب‌سازی اسپایک‌ها) با استفاده از داده‌های فشرده‌سازی شده وجود دارد. مزیت مد عملکرد سوم این است که امکان انتقال داده‌های اسپایک‌های همهٔ ۶۴ کانال از طریق لینک سریال فراهم می‌شود. در مد عملکرد چهارم فقط رخداد و زمان رخداد اسپایک‌ها گزارش می‌شود.

مشخصات فنی و خروجی‌های طرح

۱- آشکارسازی و استخراج اسپایک‌ها

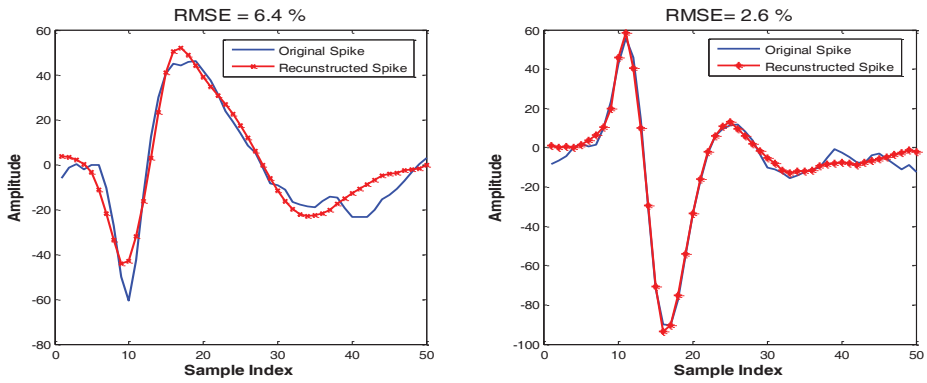
از اپراتور غیرخطی انرژی (NEO) برای آشکارسازی اسپایک‌های سیگنال عصبی استفاده شده است. این روش نسبت به روش آستانه‌گذاری دارای کارایی بالاتری به ویژه در شرایط نویزی بودن سیگنال است.



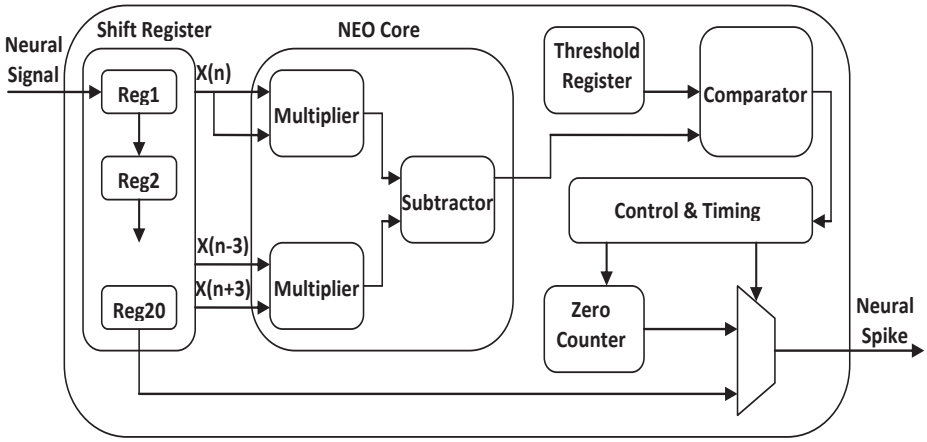


۲- فشرده‌سازی اسپایک‌ها

برای فشرده‌سازی اسپایک‌ها از تبدیل مبتنی بر خود اسپایک‌ها استفاده می‌شود.



۳- طراحی پردازنده



تب‌سنج غیرتماسی پزشکی با دقت بالا

مجری طرح: : دکتر حسین حسینی‌نژاد
اسامی همکاران : دانیال کاتوزیان، الهام کرمانی، رامین قلندری زاده، سید محمد امین موسوی

معرفی طرح

در این طرح یک تب‌سنج غیرتماسی با دقت بالای پزشکی طراحی و ساخته شده است. این تب‌سنج با روش مادون قرمز دمای پیشانی را از فاصلهٔ حدود ۳ سانتی‌متری اندازه‌گیری کرده و با استفاده از آن دمای بدن را با دقت ۲ دهم درجه تخمین می‌زند. زمان اندازه‌گیری و تعیین دقیق دمای بدن در حدود ۱ ثانیه است. یکی از ویژگی‌های مهم این دستگاه دقت بالای آن است که در غربالگری صحیح کرونا می‌تواند بسیار مؤثر باشد. سنسور مادون قرمز این دستگاه که دارای دقت پزشکی است از خارج از کشور خریداری می‌شود؛ اما سخت‌افزار و نرم‌افزار آن توسط تیم پژوهشی مستقر در دانشکدهٔ مهندسی برق دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی طراحی و ساخته شده است. این دستگاه دارای حافظه‌ای برای نگهداری ۴۰ مقدار قبلی اندازه‌گیری شده است و همچنین قابلیت اتصال به موبایل از طریق بلوتوث برای انتقال داده‌های اندازه‌گیری شده را هم دارد.

خروجی‌های طرح

- طراحی و ساخت تب‌سنج غیرتماسی با دقت پزشکی

دانشکدهٔ مهندسی برق

گروه مخابرات

تدوین دانش فنی طراحی و ساخت سیستم اندازه‌گیری میدان نزدیک آنتن در حوزهٔ زمان

مجری طرح: دکتر سمیه چمانی

معرفی طرح

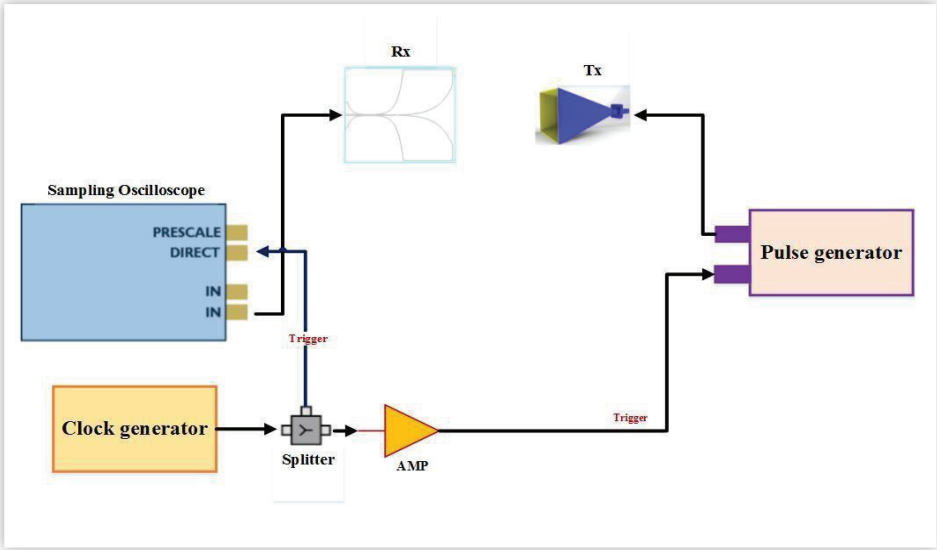
در این قرارداد، دانش فنی مربوط به یک سامانهٔ استوانه‌ای اندازه‌گیری میدان نزدیک آنتن در حوزهٔ زمان ایجاد گردید و همچنین نمونهٔ آزمایشگاهی سخت‌افزار مربوطه ساخته شد. این قرارداد، بخش اول از طرح تأسیس یک آزمایشگاه عملیاتی میدان نزدیک در کشور است که توسط دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی در حال انجام است. هدف از این طرح که نمونهٔ آن در کشور وجود ندارد؛ استفاده از تجهیزات حوزهٔ زمان برای مشخصه‌یابی آنتن است. با استفاده از رویکرد حوزهٔ زمان، با یک پالس باریک و فقط با یک مرتبه اندازه‌گیری، پاسخ آنتن در یک پهنای باند وسیع به‌دست می‌آید. علاوه براین به‌دلیل امکان حذف بازتاب‌های ناخواسته در حوزهٔ زمان، دیگر نیازی به اتاق جاذب نخواهیم داشت و این آزمایشگاه در فضای معمولی نیز قابل پیاده‌سازی است که این امر، موجب کاهش مضاعف هزینه‌ها خواهد بود.

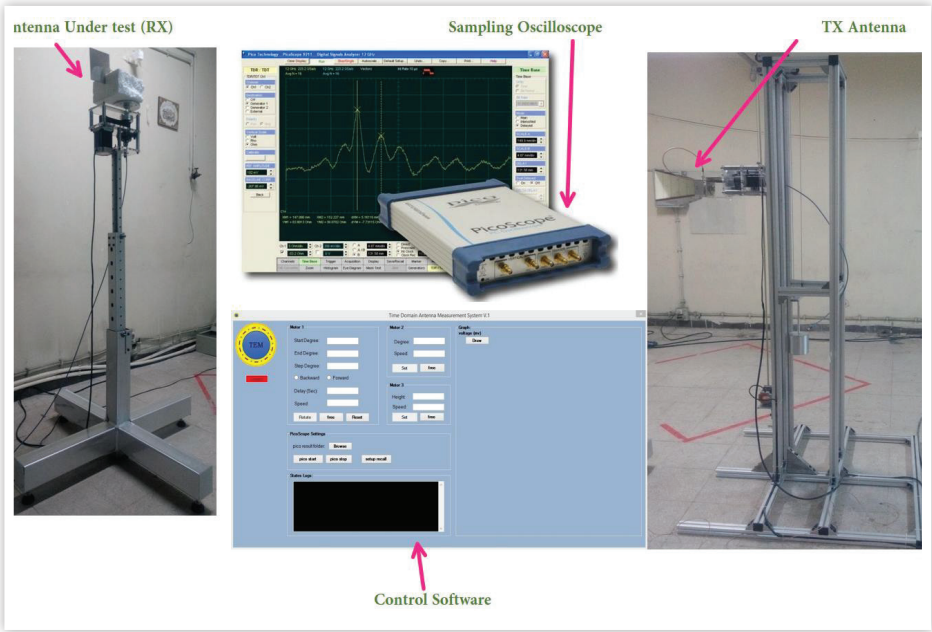
مراحل انجام طرح

- مطالعات مربوط به انواع سامانهٔ اندازه‌گیری میدان نزدیک
- انتخاب سامانهٔ استوانه‌ای و ساخت پوزیشنر مربوطه با دقت بالا
- تدوین دانش فنی مربوط به سامانه و ارائهٔ پروپوزال برای مراحل بعدی شامل ایجاد نرم‌افزار اندازه‌گیری مربوطه و انجام آزمایش‌های راستی آزمایی

خروجی‌های طرح

- ساخت نمونهٔ آزمایشگاهی اسکنر استوانه‌ای میدان نزدیک با دقت ۰/۵میلی‌متر در ارتفاع و نیم درجه در سمت و قابلیت تحمل آنتن تحت تست به وزن ۲۰ کیلوگرم
- ایجاد نرم‌افزار اتوماتیک کنترل همزمان پوزیشنر و فرستنده- گیرندهٔ حوزهٔ زمان
- ایجاد نرم‌افزار اندازه‌گیری میدان نزدیک برای آنتن‌های جهتی به روش حوزهٔ زمان


Rx
Tx
Sampling Oscilloscope
PRESCALE
DIRECT
IN
IN
Trigger
Pulse generator
Clock generator
Splitter
AMP
Trigger


ntenna Under test (RX)
Sampling Oscilloscope
TX Antenna
PicoScope
Control Software

نرم‌افزار طراحی شبکه‌های مخابراتی نوری

مجری طرح: : دکتر لطف الله بیگی

معرفی طرح

در مسیر طراحی شبکه، استفاده از نرم‌افزار طراحی، به‌دلیل انعطاف‌پذیری و دقت بالاتر، امری اجتناب‌ناپذیر است. ورودی‌های نرم‌افزار، شامل اطلاعاتی است که غالباً توسط مشتری ارائه می‌گردد. این اطلاعات، شامل توپولوژی، ماتریس ترافیک و اطلاعات فیبر، اعم از فاصله، نوع و میزان اتلاف می‌باشد. البته در بعضی موارد، در مسیر اجرای پروژه و با انجام بازدید ایستگاه توسط کارشناسان اجرایی یک شرکت، اطلاعات دقیق‌تری از وضعیت شبکه به‌دست می‌آید که می‌تواند برای طراحی عملی‌تر و بهینهٔ شبکه مورد استفاده واقع شود. در این طرح، پیاده‌سازی نرم‌افزار شامل واحدهای Backend و Frontend طراحی شبکه‌های مخابراتی نوری با استخراج خروجی‌های زیر صورت می‌گیرد:

- مدل‌سازی غیرخطی کانال فیبرنوری برای سیگنال‌های مخابراتی QAM؛
- روال‌های بهینه کردن توابع هزینه (حداقل هزینه، حداکثر کردن حداقل SNR با برآورده شدن ماتریس ترافیک) شامل مسیریابی، تخصیص طول موج (فرکانس)، تخصیص توان کانال‌ها؛
- توسعهٔ بهینه‌کردن با افزودن جای‌گذاری بازتولید کننده‌های سیگنال براساس SNR، تحقق مسیرهای حفاظت Protection و Grooming؛
- توسعهٔ بهینه کردن با افزودن سطح مدولاسیون چند بعدی، کدینگ (FEC) و شکل‌دهی احتمالاتی به مجموعه پارامترهای قبلی؛
- طراحی روال‌های لایهٔ کنترل برای سه سناریو (i) شبکهٔ نرم‌افزار محور SDN متمرکز (Centralized) (ii) کنترل توزیع شده ASON/GMPLS (Distributed) (iii) ترکیبی متمرکز و توزیع شده.

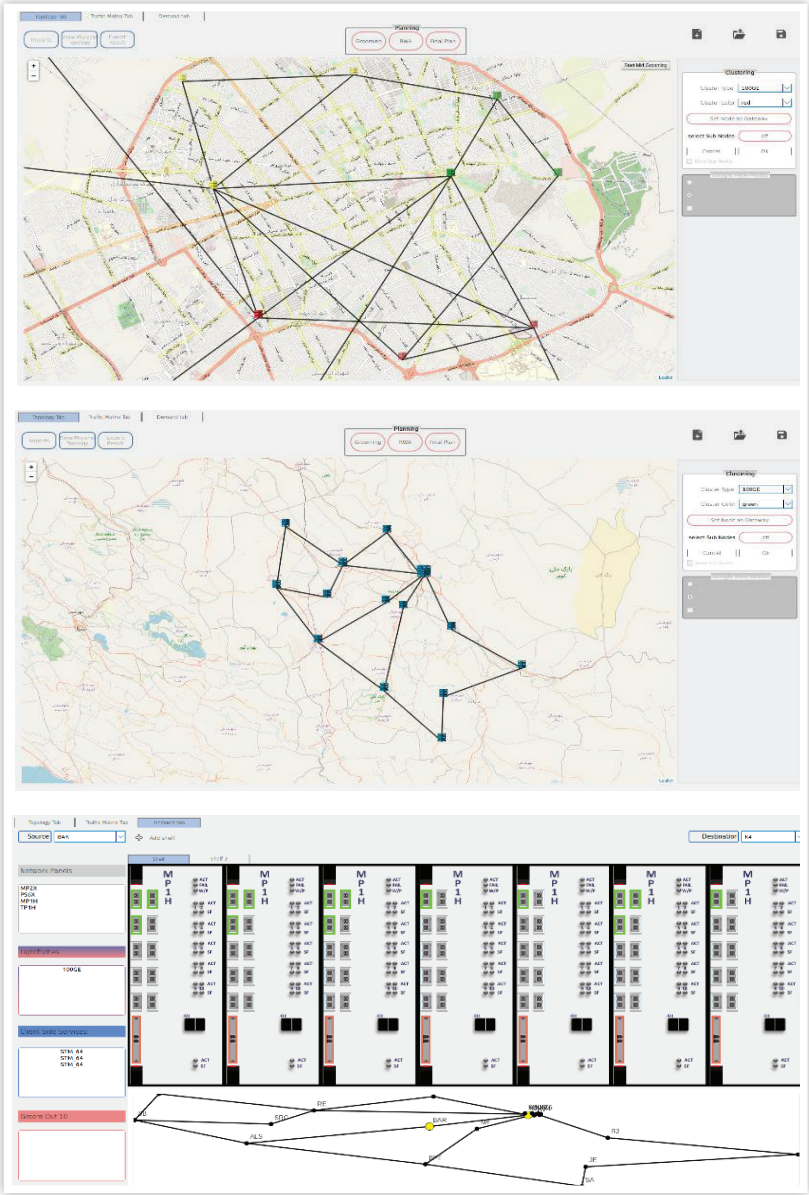
مراحل انجام طرح

- استخراج مدل غیرخطی کانال فیبرنوری برای سیگنال‌های مخابراتی QAM جهت استفاده در شبکهٔ مخابراتی نوری
- شناسایی، دسته‌بندی وطراحی روال‌های بهینه‌کردن توابع هزینه (حداقل هزینه، حداکثر کردن حداقل SNR با برآورده‌شدن ماتریس ترافیک) شامل مسیریابی، تخصیص طول موج (فرکانس)، تخصیص توان کانال‌ها
- شناسایی، دسته‌بندی، طراحی روال‌های بهینه‌کردن مرحلهٔ ۲ با افزودن جای‌گذاری بازتولید کننده‌های سیگنال براساس SNR، تحقق مسیرهای حفاظت Protection و Grooming
- شناسایی، دسته‌بندی و طراحی روال‌های بهینه‌کردن مرحلهٔ ۳ با افزودن سطح مدولاسیون چند بعدی، کدینگ (FEC) و شکل‌دهی احتمالاتی به مجموعه پارامترهای مسأله
- طراحی روال‌های لایهٔ کنترل برای سه سناریو (i) شبکهٔ نرم‌افزار محور SDN متمرکز (Centralized) (ii)

کنترل توزیع شده ASON/GMPLS (Distributed) (iii) ترکیبی متمرکز و توزیع شده.

خروجی‌های طرح

ابزار نرم‌افزاری منعطف طراحی شبکهٔ پیاده‌سازی شده در محیط ابری که امکان پردازش‌های حجم بالای شبکه‌های بزرگ را فراهم می‌کند. شرکت‌های تولید کنندهٔ تجهیزات انتقال نوری نیاز مبرمی به این نرم‌افزار تخصصی برای بهینه‌سازی راه‌حل‌های پیشنهادی براساس تجهیزاتشان دارند.



طراحی و ساخت سامانه رادیو سوند هواشناسی

مجری طرح: دکتر زهرا قطان کاشانی
اسامی همکاران : دکتر سید امین اله ایزدی اونجی، مهندس رضا غلامی

معرفی طرح

اندازه‌گیری مشخصات هوای بالای سطح زمین دارای کاربردهای تحقیقاتی و عملیاتی بسیار است. از موارد استفاده آن می‌توان پیش‌بینی وضع هوا را نام برد. سامانهٔ رادیوسوند توسط بالون تا بالای لایهٔ تروپوسفر یا بالاتر از آن حمل می‌شود و اطلاعات مختلفی مانند فشار، رطوبت، دما، مکان، سرعت و جهت وزش باد در ارتفاعات مختلف از سطح زمین در حین صعود به‌دست آورده و با استفاده از یک فرستنده رادیویی به ایستگاه زمینی مخابره می‌کند.

در این طرح پژوهشی، طراحی سیستمی، ساخت و تست یک نمونه رادیوسوند در فرکانس ۴۰۰٫۶ مگاهرتز به همراه گیرندهٔ زمینی و آنتن مربوطه انجام شده است. هدف از این طرح، ساخت سیستم رادیوسوند بومی به‌منظور رفع نیاز سازمان هواشناسی می‌باشد. اگرچه قیمت این سامانه در مقایسه با نمونهٔ خارجی آن بسیار کم است؛ ولی دارای عملکرد و پایداری عالی تحت تغییرات دمایی شدید است. نتایج تست‌های انجام شده با نمونه‌های خارجی مشابه همخوانی خوبی دارد.

اهداف

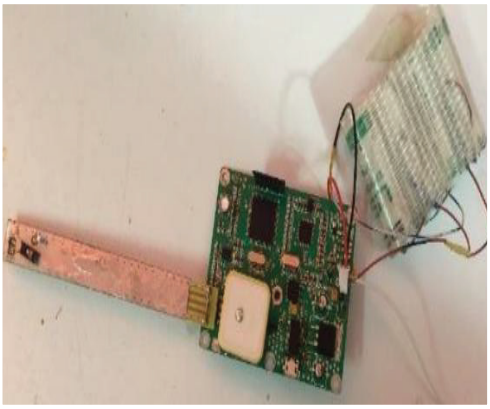
- طراحی سیستمی، ساخت و تست یک نمونه رادیوسوند به همراه گیرندهٔ زمینی و آنتن مربوطه به‌منظور رفع نیاز سازمان هواشناسی
- دست‌یابی به تکنولوژی بومی طراحی و ساخت سیستم رادیوسوند.
- صرفه‌جویی ارزی قابل توجه در راستای اقتصاد مقاومتی.
- امکان تعمیر و احیای رادیوسوندهای بومی معیوب و استفاده از آنها.
- امکان صادرات و ارز آوری قابل توجه برای کشور.

مراحل انجام طرح

نحوهٔ اجرای مرحلهٔ اول طرح که شامل طراحی و ساخت نمونهٔ اولیه می‌باشد، به شرح ذیل است:

- جمع‌آوری منابع و انجام مطالعات اولیه پیرامون موضوعات مورد نیاز طرح.
- تشکیل گروه طراحی به‌منظور طراحی بلاک دیاگرام نهایی طرح، انجام محاسبات، شبیه‌سازی‌ها و ارائهٔ پارامترهای مورد نیاز طراحی.

- تشکیل تیم پیاده‌سازی و اجرای طرح به‌منظور ساخت بخش‌های مختلف طرح، تحت نظارت گروه طراحی.
- تجمیع بخش‌های مختلف ساخته شده توسط تیم پیاده‌سازی و اجرا.
- انجام تست‌های آزمایشگاهی و میدانی، بازنگری پارامترهای طراحی و تکنیک‌های ساخت، رفع معایب احتمالی و ساخت محصول نهایی.



طراحی، شبیه‌سازی، و ساخت آنتن برای مودم وایرلس خانگی شبکهٔ LTE جهت پوشش باندهای FDD و TDD

مجری طرح: دکتر هادی علی اکبریان
اسامی همکاران : کیهان راوک

معرفی طرح

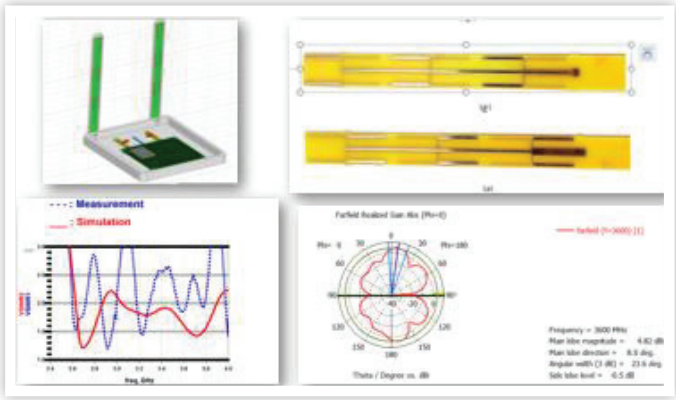
آنتن‌های جدید قابل استفاده در مودم‌های وایرلس شبکهٔ LTE و شبکه‌های مخابرات سلولی دارای قابلیت MIMO می‌باشند. فرکانس کاری این آنتن‌ها از (698-3800MHz) که باندهای مهم 660-698MHz، 1700-1900MHz، و 2500-2700MHz و 3400-3800MHz را شامل است. به دلیل افزایش قابل توجه سایز آنتن در کاربردهای MIMO کاهش سایز آنتن و طراحی‌های مینیاتوری با عملکرد مناسب بسیار ضروری به‌نظر می‌رسد؛ باتوجه به تیراژ بالای استفاده از این آنتن‌ها، شرکت‌های بزرگ سازندهٔ این آنتن‌ها قابلیت تجاری خود را متمرکز بر کاهش قیمت المان‌ها و دیگر اجزای آنتن کرده‌اند. از طرفی با توجه به تفاوت زیاد سطح تکنولوژی ساخت قطعات در ایران و کشورهای شرکت‌های رقیب، نیاز به طراحی ساختارهای منطبق با تکنولوژی داخل با هزینه و ریسک کمتر است. لذا هدف از این پروژه ساخت طراحی ساختار منحصر به فرد آنتنی است که قابلیت تجاری نسبت به شرکت‌های سازندهٔ دیگر آنتن‌ها را فراهم می‌کند.

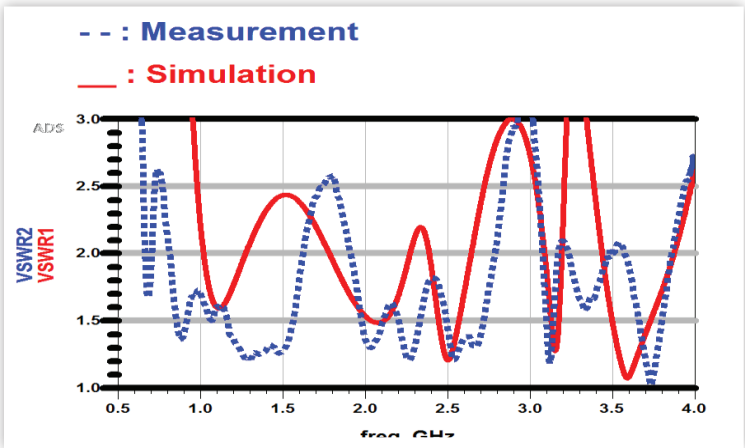
در این پروژه هدف طراحی آنتن‌های با هزینهٔ پایین به‌گونه‌ای است که تولید با تیراژهای پایین هم صرفهٔ اقتصادی داشته باشد. تجربهٔ فنی و بررسی دقیق سابقهٔ مقالات و آنتن‌های مشابه نشان می‌دهد که امکان طراحی چنین آنتنی با ساختارهای نوآورانه وجود دارد.

با توجه به هزینهٔ پایین تولید چنین آنتنی، این پروژه می‌تواند منجر به طراحی و تولید و تجاری‌سازی نمونهٔ مناسب از این آنتن و تنوع بخشیدن به سبد محصولات آنتن شرکت شود.

مراحل انجام طرح

- تحقیق و مطالعه روی محصولات مودم‌های شبکهٔ LTE و مقالات علمی
- طراحی و شبیه‌سازی آنتن
- ساخت و تست نهایی آنتن


- - - : Measurement
___ : Simulation


- - - : Measurement
___ : Simulation
ADS
VSWR2
VSWR1
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
freq, GHz

بررسی امکان کاربرد امواج مایکروویو کنترل علف‌های هرز زراعی و باغی غالب استان تهران

مجری طرح: : دکتر هادی علی اکبریان
اسامی همکاران: دکتر فرهاد رجالی و دکتر نوشین نظام آبادی، میثم بهزادی، سعید دیاری

معرفی طرح

از بین عوامل آسیب‌رسان به محصولات کشاورزی علف‌های هرز بیشترین آسیب را می‌رساند. طی تحقیقاتی که در کشور ایران در سال ۱۳۹۳ انجام شده سه علف هرز یولاف وحشی، خردل وحشی و خونی واش باعث کاهش عملکردی محصول گندم تا ۱۶۳ کیلوگرم در هکتار می‌شوند. یا در کشور استرالیا علف هرز چچم سالیانه حدود ۱۵۰ میلیون دلار خسارت وارد می‌کند. این ارقام و آمار نشان‌دهندهٔ میزان خسارت علف‌های هرز است. از جمله خسارت‌های علف هرز می‌توان به اتلاف آب، مصرف مواد غذایی، ترشح مواد مسموم در خاک، کاهش ارزش محصول، کاهش کیفیت محصول و... را می‌توان نام برد. بنابراین کنترل این علف‌های هرز می‌تواند کمک شایانی به کشاورزی هر کشور داشته باشد. روش‌های عمده‌ای برای کنترل علف‌های هرز در دنیا استفاده می‌شود. با مقاوم‌شدن بذرهای علف‌های هرز به سموم شیمیایی و روشن شدن مضرات عمده‌ای که این سموم دارند محققان حوزهٔ کشاورزی به دنبال روش‌های با کارایی بیشتر و مضرات کمتر هستند. یکی از روش‌های مورد تحقیق در این حوزه استفاده از امواج الکترومغناطیسی برای کنترل علف‌های هرز است. این روش مزایایی مانند: تأثیر مستقیم بر بانک بذر علف‌های هرز و عدم تأثیرپذیری توسط عوامل محیطی است. با این وجود ابهاماتی دربارهٔ اثر این امواج بر خاک و اثرات باقیماندهٔ آن و همچنین میزان اثرگذاری بر بذرهای مختلف علف‌های هرز وجود دارد.

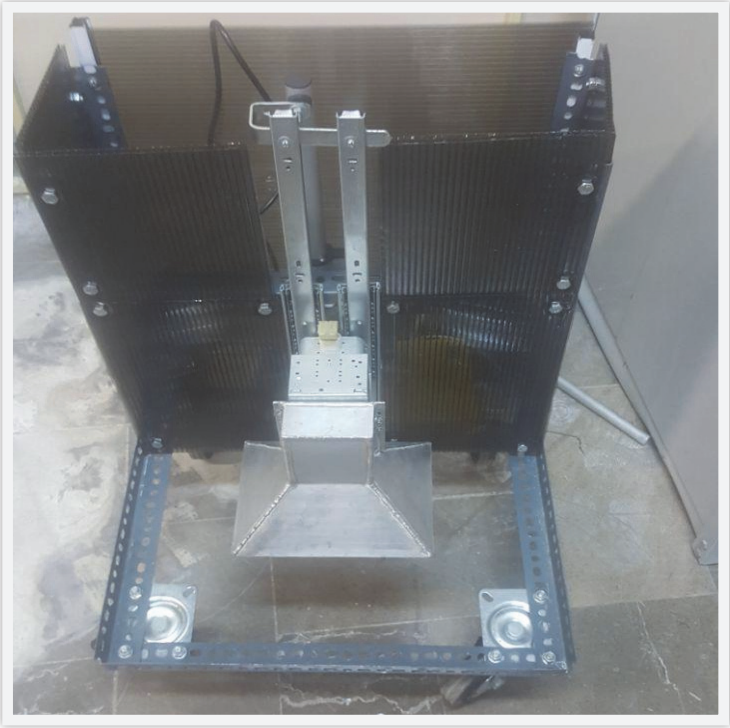
اهداف پژوهش:

- بررسی امکان استفاده از امواج الکترومغناطیس در کنترل علف‌های هرز محصول کلزا
- ساخت یک نمونهٔ آزمایشی مهندسی.
- امکان سنجی اقتصادی بودن طرح به‌منظور صنعتی‌سازی آن.
- بررسی اثرات جانبی روش از جمله اثرات آن بر مواد آلی و میکروارگانیسم‌های خاک. اثر بر فون و فلور خاک، اثر این روش بر کاهش رطوبت خاک و اثرات زیست محیطی و آلودگی الکترومغناطیس.

روش انجام پژوهش:

۱- ارزیابی امواج مایکروویو بر میزان رطوبت خاک
۲- ارزیابی امواج مایکروویو بر فعالیت بیولوژیک خاک:
۳- ارزیابی امواج مایکروویو بر مواد آلی خاک:
۴- ارزیابی امواج مایکروویو بر تغییر شکل شیمیایی مادهٔ آلی خاک:
۵- ارزیابی امواج مایکروویو بر جمعیت ماکروفون خاک:
۶- ارزیابی امواج مایکروویو بر جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز کلزا

خروجی‌های طرح (ارائهٔ تصاویر نمونه) :



شکل ۱). نمونهٔ آزمایشگاهی دستگاه از بین برندهٔ علف هرز

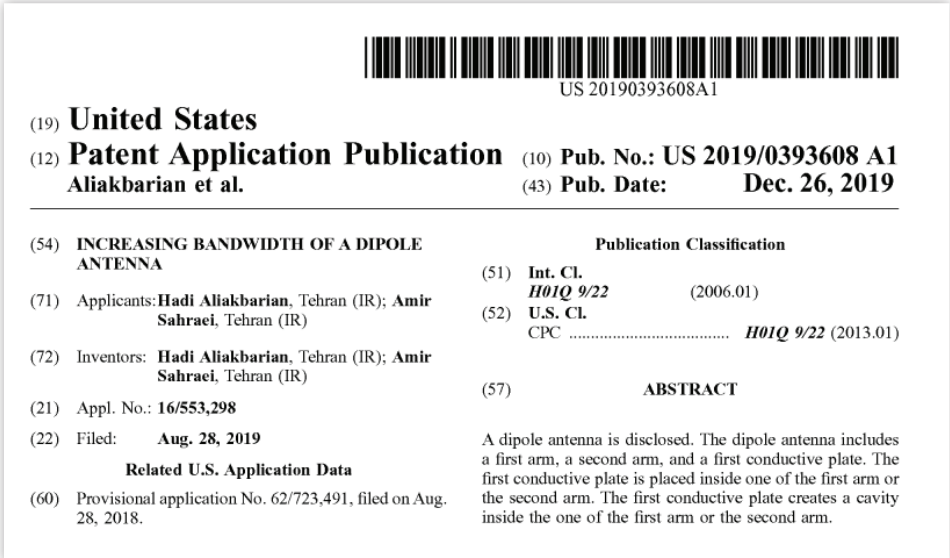
Increasing Bandwidth of Dipole Antenna

مجری طرح: دکتر هادی علی‌اکبریان

اسامی همکاران: امیر صحرایی

معرفی طرح

یکی از بزرگترین چالش‌های طراحی آنتن که دارای محدودیت بنیادین می‌باشد افزایش عرض باند آنتن بدون افزایش ابعاد آن می‌باشد. در اختراع انجام شده پهنای باند آنتن دایپل با کمک یک کاواک در محل تغذیهٔ آن نسبت به حالت قبل آن افزایش قابل توجهی (بیش از دو برابر) پیدا می‌کند و حتی طول آن اندکی کاهش می‌یابد. در این ایده، تغذیهٔ کواکس آنتن دایپل از مرکز یکی از بازوهای آنتن وارد شده و تا محل تغذیه ادامه پیدا می‌کند. در این محل به جای این که مغزی و پوستهٔ کابل به‌صورت ساده به دو بازوی آنتن متصل شود، مغزی به بازوی مقابل و پوسته به یک کاواک استوانه‌ای هم مرکز با کابل تغذیه متصل می‌شود. اضافه شدن این کاواک در محل تغذیه باعث تطبیق پهن باند آنتن می‌شود. این آنتن در باندهای مختلف طراحی و ساخته شده است. همچنین به دلیل عدم استفاده از بالون و بردهای مدار چاپی در این آنتن قادر به تحمل توان‌های بسیار بالا نیز می‌باشد. اختراع انجام شده همچنین از نظر مکانیکی نیز بسیار ساده است و با هزینهٔ کمی قابل تولید است.



US 20190393608A1

(19) **United States**

(12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2019/0393608 A1**

Aliakbarian et al. (43) **Pub. Date: Dec. 26, 2019**

(54) **INCREASING BANDWIDTH OF A DIPOLE ANTENNA**

(71) Applicants: **Hadi Aliakbarian**, Tehran (IR); **Amir Sahraei**, Tehran (IR)

(72) Inventors: **Hadi Aliakbarian**, Tehran (IR); **Amir Sahraei**, Tehran (IR)

(21) Appl. No.: **16/553,298**

(22) Filed: **Aug. 28, 2019**

Related U.S. Application Data

(60) Provisional application No. 62/723,491, filed on Aug. 28, 2018.

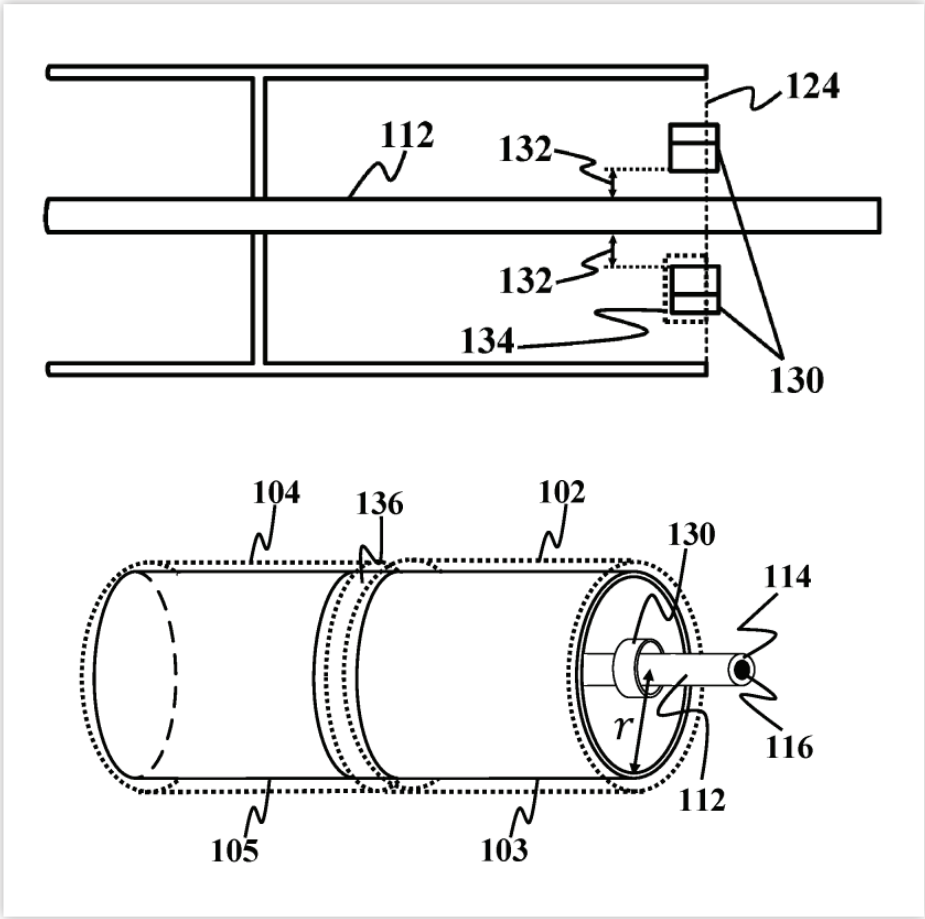
Publication Classification

(51) **Int. Cl.**
H01Q 9/22 (2006.01)

(52) **U.S. Cl.**
CPC ***H01Q 9/22*** (2013.01)

(57) **ABSTRACT**

A dipole antenna is disclosed. The dipole antenna includes a first arm, a second arm, and a first conductive plate. The first conductive plate is placed inside one of the first arm or the second arm. The first conductive plate creates a cavity inside the one of the first arm or the second arm.


124
112
132
132
134
130
104
136
102
130
114
r
116
112
105
103

مشاورهٔ طراحی سناریوهای تست و تحلیل تست سیستم جستجوگر رادیویی

مجری طرح: : دکتر محمد علی سبط

معرفی طرح

در طرح حاضر، قرار است به معرفی مراحل طراحی سیستمی، شبیه‌سازی و تست یک سامانهٔ جستجوگر رادیویی پرداخته شود. برای انجام این طرح، سه مرحله پیشنهاد می‌شود که در ادامه به معرفی هریک از این مراحل پرداخته می‌شود.

در این پروژه، ابتدا طراحی سیستمی جستجوگر رادیویی ارائه می‌شود. طراحی بلوکی گیرنده و فرستنده به همراه ملاحظات و ارتباطات آنها ارائه شده و مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. تمام محاسبات و تحلیل‌های لازم به همراه نمودارهای شبیه‌سازی‌شده برای پارامترهای گیرنده و فرستنده شامل عدد نویز، نویز فاز، پایداری، سطوح توانی گیرنده و ... ارائه می‌شود. به‌علاوه، الگوریتم پردازش سیگنال و پردازش داده که شامل تکنیک‌های مقابله با جنگ الکترونیک نیز خواهد بود؛ در سطح قابل پیاده‌سازی و با جزئیات معرفی خواهد شد. همچنین، طراح موظف خواهد بود تا به تشریح طرح برای گروه‌های پیاده‌سازی پرداخته و در صورت وجود پیچیدگی‌های زیاد در طرح، به چاره‌اندیشی بپردازد تا درنهایت طرحی قابل پیاده‌سازی با تأیید گروه‌های پیاده‌سازی ارائه شود. سپس، الگوریتم‌های ارائه شده در فاز طراحی– که هم شامل الگوریتم‌های پردازش سیگنال و هم پردازش داده است– در سطح ممیز ثابت شبیه‌سازی و صحت عملکرد آنها به نمایش گذاشته می‌شود. به‌علاوه کل مجموعهٔ جستجوگر رادیویی که شامل بخش‌های گیرنده، فرستنده و تولید سیگنال است نیز شبیه‌سازی شده و ارتباط آنها با بخش پردازش در نظر گرفته می‌شود. به‌علاوه به‌منظور تست صحت عملکرد الگوریتم، نرم‌افزاری جانبی تهیه می‌شود که موظف به تولید سیگنال‌های شبیه‌سازی شدهٔ دریافتی جستجوگر رادیویی با احتساب عوامل مختلف از قبیل کلاتر و جمر در سناریوهای دلخواه است.

پس از ارائهٔ طرح سیستمی به‌منظور طراحی و ساخت سیکر، اکنون آماده‌ایم تا متناسب با طرح ارائه شده و مشخصات درنظر گرفته شده برای سامانه، به معرفی ساختار و روال تست بپردازیم. در نتیجه این طرح، دفترچه‌ای حاصل خواهد شد که شامل روال‌های تست بوده و از جداولی برخوردار است که این جداول توسط مجری تهیه شده و در اختیار تیم پیاده‌ساز قرار می‌گیرد و این تیم باید با توجه به‌دستورالعمل موجود تست را انجام داده و جدول‌ها را پر کند. پس از آن این جدول‌ها در اختیار مجری قرار گرفته و مجری، ضمن تحلیل نتایج، عملکرد واحد تحت تست را تأیید یا رد می‌کند.

مراحل انجام طرح

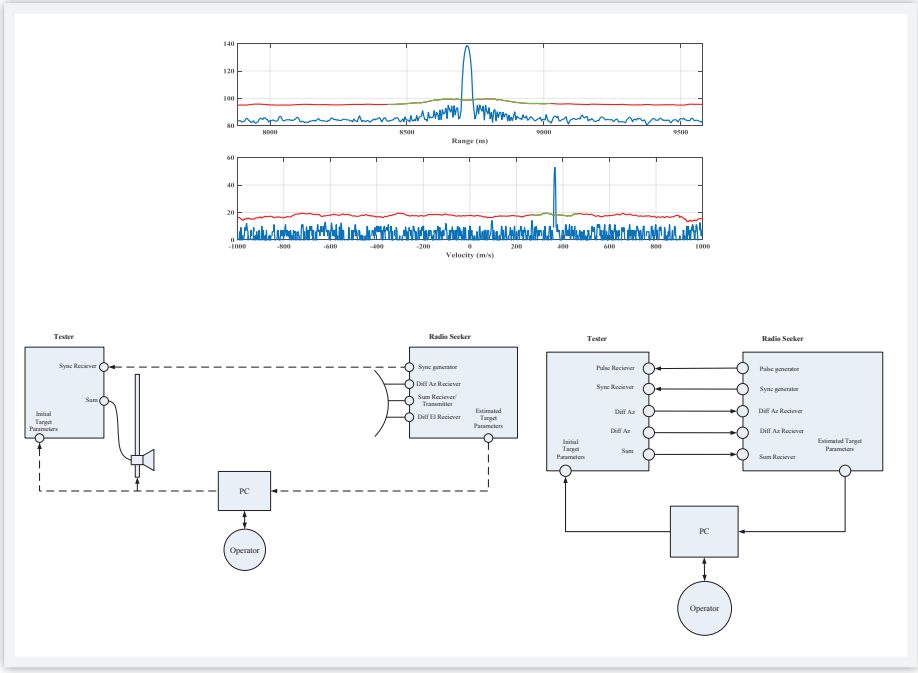
- مرحلهٔ اول: طراحی سیستمی
- مرحلهٔ دوم: شبیه‌سازی
- مرحلهٔ سوم: طراحی تستر و سناریوهای تست

خروجی‌های طرح

دستهٔ اول: انتخاب مشخصات سیگنال و محاسبات اولیه، طراحی گیرنده، تعیین پارامترهای فرستنده، طراحی و معرفی فیلترهای کالمن مورد نیاز، طراحی الگوریتم‌های پردازش سیگنال، طراحی الگوریتم‌های پردازش داده.

دستهٔ دوم: شبیه‌سازی سیگنال و نویز، شبیه‌سازی گیرنده، شبیه‌سازی بلوک‌های پردازش سیگنال، شبیه‌سازی بلوک‌های پردازش داده، شبیه‌سازی کلاتر و جمر، تست جامع شبیه‌ساز.

دستهٔ سوم: طراحی سناریو و دفترچه‌های تست پردازش، تست RF، تست IF، تست تلفیقی RF و IF، طراحی تستر آزمایشگاهی و نیمه میدانی، طراحی تستر میدان، طراحی سناریو و دفترچه‌های تست تلفیقی آزمایشگاهی شامل IF ،RF و پردازش، تست تلفیقی میدان شامل IF ،RF ، پردازش و آنتن و تست‌ای پروازی.



طراحی و ساخت تستر جامع رادارهای جستجو و ردیاب

مجری طرح: : رمضانعلی صادق زاده

معرفی طرح

به‌منظور تحویل‌گیری مجزا، دقیق و کامل هریک از زیرمجموعه‌ها و همچنین انجام تست‌های کارخانه‌ای و میدانی کل رادارهای جستجو و ردیاب، از قبیل کالیبراسیون، تست تأخیر، همراستایی، تست آشکارسازی، ردگیری و هدایت طراحی و ساخت مجموعهٔ تستر امری ضروری است.

زیر سیستم‌های راداری تحت تست این سامانه عبارتند از:

۱) رادار جستجوی هدف

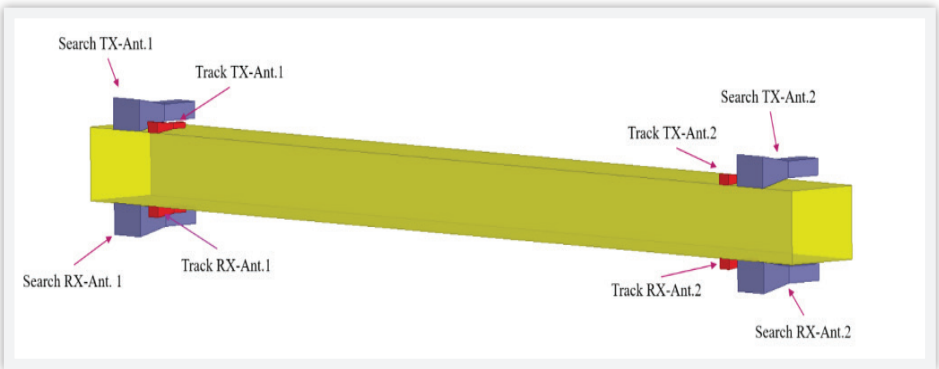
۲) رادار ردیاب هدف

حالت‌های عملیاتی سامانه

این سامانه در دو مد تست میدان و تزریق عمل می‌کند. در تست میدان تستر در فاصلهٔ ۱۰۰ الی ۱۵۰ متری از رادار بر روی یک دکل قرار می‌گیرد. در این حالت، این دو تستر روی یک ریل قرار خواهند گرفت تا بتوانند در کنار هم فاصلهٔ شعاعی ۲ الی ۸ متر را پوشش دهند. این فاصله در تست تزریق، خروجی تستر در اولین نقطهٔ ممکن بعد از آنتن وارد سامانهٔ راداری می‌شود و از مزایای آن قابلیت تست و ارزیابی هرکدام از زیرسامانه‌ها به‌صورت مجزا و روی میز است. در این حالت تستر قادر است به‌صورت همزمان ۱۰۰ هدف در زوایای گوناگون تولید کند.

خروجی‌های طرح

شکل نمونهٔ سامانه در زیر نشان داده می‌شود.



دانشکدهٔ مهندسی برق

گروه مکاترونیک

طراحی و ساخت سامانهٔ تزریق هوشمند دارو برای بیماران مبتلا به بیماری پارکینسون

مجری طرح: : دکتر مهدی دلربائی
اسامی همکاران : امیرحسین جنتی، عطیه ریاسی

معرفی طرح

بیماری پارکینسون (PD) یک بیماری شایع پیشروندهٔ عصبی همراه با اختلالات حرکتی است که درمان قطعی ندارد و در حال حاضر برای مدیریت درمان بیماران مبتلا به اختلالات حرکتی به‌طور سنتی، حضور بیمار در مطب یا بیمارستان، ارزیابی فیزیکی بیمار، دریافت نسخه از پزشک و مصرف مقدار مشخص شدهٔ دارو در محل زندگی تا نوبت مراجعهٔ بعدی، انجام می‌شود. این سامانه که طرح ویژهٔ پژوهشی دانشگاه است برای انجام محاسبات به‌صورت زمان واقعی، نیازمند بستر اینترنت اشیا (IOT) است تا لایهٔ ابر (Cloud Layer) اطلاعات دریافت شده از بدن بیمار را تحلیل کند و در نهایت با الگوریتم‌های تصمیم‌گیری میزان و نرخ تزریق مورد نیاز بیمار را به پمپ تزریق فرمان دهد. در این طرح نمونه‌های اولیهٔ دو قسمت اصلی این سامانه، شامل دستگاه پوشیدنی ثبت حرکات بیمار و دستگاه پمپ تزریق قابل حمل توسط حسگرهای واحد اندازه‌گیری اینرسی، در لایهٔ دستگاه (Device Layer) بررسی و ساخته شده‌اند.

سامانهٔ پوشیدنی ثبت حرکات بیمار: در لایهٔ نزدیک به کاربر نیازمند ابزاری هستیم تا بتوانیم اطلاعات مربوط به اختلالات حرکتی را از بدن بیمار دریافت کنیم. بهترین راهکار برای استخراج زاویه به‌صورت زمان واقعی و در قالب ابزار پوشیدنی، استفاده از حسگرهای میکروالکترومکانیکی (MEMs) اندازه‌گیری واحد اینرسی (IMU) است. بنابراین دستگاه پوشیدنی ثبت حرکت با استفاده از این حسگرها در بستر اینترنت اشیا طراحی و ساخته شده است. کارایی مناسب برای تشخیص علائم بیماری، نرخ نمونه‌برداری مناسب با حرکات انسان، ابعاد، وزن و مصرف انرژی کم، رابط کاربری مناسب برای راه‌اندازی آسان و استفاده از پروتکل‌های مناسب درون لایه‌ای و بین لایه‌ای، از معیارهای این طراحی بوده است. نمونهٔ اولیهٔ ساخته شدهٔ این دستگاه که در شکل۱ نمایش داده شده است با استفاده از ۴ سنسور IMU داده‌های خام سینماتیکی حرکات بیمار را دریافت می‌کند و پس از پیش‌پردازش، آن‌ها را به لایهٔ ابر می‌فرستد. مشخصات فنی سامانهٔ پوشیدنی ثبت حرکت شامل نرخ انتقال دادهٔ ۵۰ هرتز، رابط کاربری آسان، هشدار دیداری و شنیداری در صورت بروز خطا و مصرف انرژی۱۰۰ میلی آمپر، است.

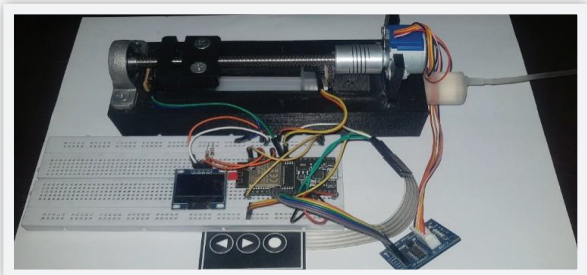
سامانهٔ پمپ تزریق هوشمند: درمان مؤثر بیماری پارکینسون در حال حاضر، تزریق ژل لوودوپا به اثنی عشر است که به‌وسیلهٔ پمپ‌های تزریق غیر هوشمند تزریق می‌شود. این دارو برای تزریق مؤثر و دور

از عوارض، باید به‌صورت تدریجی و با نرخی بسیار کم، مثلاً ۰/۵ میلی‌لیتر بر ساعت تزریق شود. نمونهٔ پمپ ساخته شده در این طرح با توجه به حداکثر و حداقل نرخ تزریق مورد نیاز و همچنین مشخصات دارو نظیر گرانروی و چگالی، ساخته شده است. توانایی تزریق ژل لوودوپا از نرخ ۰/۱ تا ۵۰ میلی لیتر بر ساعت توسط فرمان حجم و نرخ تزریق صادر شده از لایه‌های بالاتر، نتیجهٔ طراحی و ساخت این دستگاه است. در عملگرهای لایهٔ دستگاه همچون پمپ تزریق ابعاد، وزن و مصرف انرژی حائز اهمیت است که در این طراحی تلاش شده است که با انتخاب مکانیزم و تنظیم پارامترهای آن، این موارد را به حداقل برسانیم. این مکانیزم غیرتهاجمی، در مخزن دارو ایجاد حباب هوا نمی‌کند و قادر به تزریق با حجم و نرخ تزریق متناسب با نتایج لایهٔ ابر است. شکل ۲ نمونهٔ اولیهٔ پمپ تزریق هوشمند را نشان می‌دهد. مشخصات فنی پمپ تزریق هوشمند شامل رابط کاربری آسان، توانایی تزریق ژل لوودوپا، نرخ تزریق ۰/۱ – ۵۰ میلی‌لیتر بر ساعت، مصرف انرژی۴۰۰ میلی آمپر و هشدار دیداری و شنیداری خطای تزریق، است.

رابط کاربری طراحی شده در هر دو دستگاه به‌وسیلهٔ صفحه کلید، نمایشگر و بلندگو در صورت رخداد خطاهایی همچون خرابی یا قطع اتصال حسگرها، مشکلات در لایهٔ گذرگاه، مشکلات در لایهٔ ابر و بروز خطا در تزریق، محل خطا را به‌صورت دیداری و شنیداری به کاربر اعلام می‌کند.

خروجی‌های طرح

شکل۱) سامانهٔ پوشیدنی ثبت حرکات بیمار



شکل۲) سامانهٔ پمپ تزریق هوشمند

مچ‌بند هوشمند جهت ثبت فعالیت الکتریکی قلب (ECG)

مجری طرح: : دکتر مهدی دلربائی
اسامی همکاران: کوثر جزء جهانشاهی ، مهسا فرشی تقوی

معرفی طرح

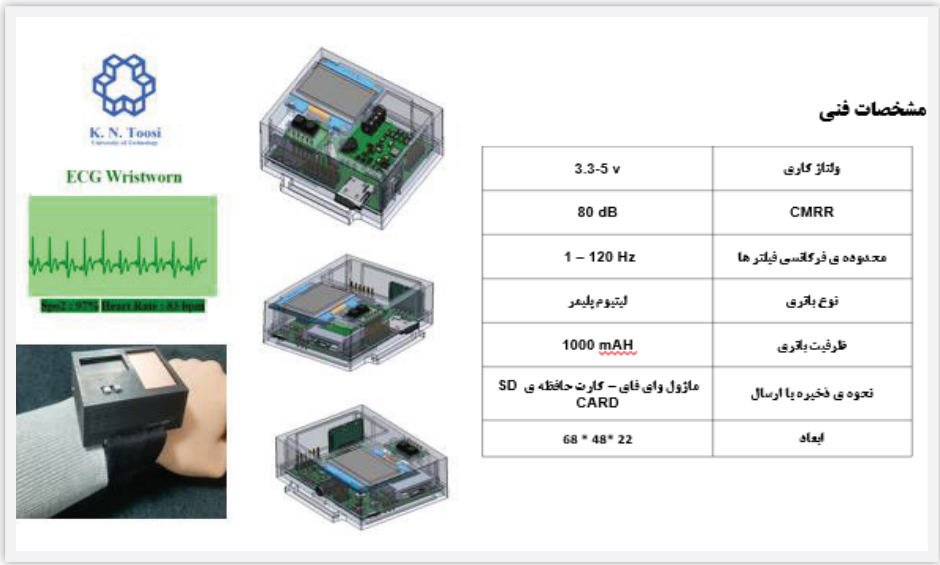
بیماری‌های قلبی- عروقی شایع‌ترین علت مرگ‌ومیر در بسیاری از کشورهای جهانند. روند افزایشی مرگ‌های زودرس ناشی از بیماری‌های قلبی- عروقی درحالی نگران‌کننده است که این‌روزها برخی از مبتلایان به بیماری‌های قلبی عروقی و فشار خون بالا، از ترس ابتلا به کرونا، از مراجعه به مطب پزشکان خودداری می‌کنند و این امر ممکن است بیماران را با خطر کنترل نشدن بیماری و بروز سکته‌های قلبی و مغزی مواجه کند. الکتروکاردیوگرام (ECG) مهم‌ترین ابزار بالینی جهت نظارت بر عملکرد قلب است. پایش از راه دور و نظارت بر بیمار با استفاده از فناوری‌های تله مانیتورینگ مختلف مانند شبکه‌های سروری، نرم‌افزارهای تلفن همراه، بلوتوث و غیره که می‌تواند علائم و سیگنال‌های حیاتی بیمار نظیر نرخ ضربان قلب، دمای بدن، درصد اکسیژن خون و... را اندازه‌گیری کند، باعث کاهش هزینه‌های درمان، ایجاد امکان پایش وضعیت بیمار در طول شبانه روز بدون نیاز به بستری و حضور نزد پزشک مخصوصا در شرایط همه گیری کووید-۱۹ و افزایش راحتی بیمار می‌شود. همچنین از آنجا که در بیماری کووید-۱۹ به دلیل آسیب بافت ریه ممکن است کاهش سطح اکسیژن خون رخ دهد؛ استفاده از دستگاه پالس اکسی‌متری برای سنجش میزان اکسیژن خون قبل از وخیم‌تر شدن حال بیمار می‌تواند مفید باشد. در این طرح یک مچ بند هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا (IoT) جهت ثبت سیگنال ECG از روی مچ دست‌ها یا انگشتان و یا قفسهٔ سینه، درصد اکسیژن اشباع خون با امکان ذخیرهٔ سیگنال و مشخصات اصلی آن بر روی کارت حافظه یا ارسال بر روی نرم‌افزار گوشی همراه یا وب سرور که امکان مشاهده برای پزشک از راه دور را فراهم می‌آورد ساخته شده است. همچنین با در اختیار داشتن این دو سیگنال زیستی بسیار مهم، امکان محاسبهٔ سایر علائم حیاتی مانند نرخ تنفس، نرخ ضربان قلب و فشار خون نیز وجود دارد.

اهداف طرح

- ایجاد امکان ثبت سیگنال ECG تنها از طریق مچ دست‌ها و بدون نیاز به تعداد الکترودهای تماسی بیشتر
- امکان اتصال کابل ۳ الکترود برای ثبت سیگنال از روی قفسهٔ سینه
- امکان ثبت میزان درصد اکسیژن اشباع خون
- محاسبه و استخراج مشخصه‌های اصلی سیگنال ECG
- ارسال و نمایش داده‌ها روی صفحهٔ وب و یا نرم‌افزار اندروید گوشی برای پایش وضع بیماران قلبی و یا سالمندان در منزل.

خروجی‌های طرح

در روش استاندارد استخراج سیگنال قلبی به‌طور معمول در مراکز درمانی و بیمارستان‌ها از ۱۰ الکترود تماسی استفاده می‌شود که تعداد اتصالات زیاد، معمولاً باعث عدم احساس راحتی بیمار به‌خصوص در شرایط مانیتورینگ طولانی می‌شود. جنس الکترودهای معمول استفاده شده نیز از نوع مرطوب Ag/Agcl است که اتصال این الکترودها به بدن ممکن است همراه با تمیزکردن پوست، اصلاح، خراش یا حذف بخش مردهٔ پوست صورت گیرد و درصورت استفادهٔ طولانی مدت ممکن است باعث ایجاد حساسیت شود. علاوه بر این ممکن است ژل مورد استفاده نشت کند و درصورت عرق کردن روی کیفیت سیگنال اثر بگذارد؛ اما این مچ‌بند امکان ثبت سیگنال قلبی از روی مچ دست در مدهای عملکردی متفاوت را دارد.



مشخصات فنی

ولتاژ کاری	3.3-5 v
CMRR	80 dB
محدوده ی فرکانسی فیلتر ها	1 – 120 Hz
نوع باتری	لیتیوم پلیمر
ظرفیت باتری	1000 mAH
نحوه ی ذخیره یا ارسال	ماژول وای فای – کارت حافظه ی SD CARD
ابعاد	68 * 48* 22

سامانهٔ پوشیدنی براساس تکنولوژی RFID جهت کمک به مسیریابی افراد دارای اختلال بینایی

مجری طرح: : دکتر مهدی دلربائی
اسامی همکاران: پانیذ صدیقی، فاطمه زارع

معرفی طرح

در این پژوهش سامانه‌ای پوشیدنی ارائه شده است که با استفاده از سنسور RFID، کاربر نابینا را در محیط‌های داخلی و ناآشنا مثل کتابخانه، موزه، فرودگاه، محل کار و ... راهنمایی می‌کند. برای این منظور یک پایگاه دادهٔ مستقل روی دستگاه تعبیه شده که شامل نقشهٔ ساختمان و نحوهٔ چینش تگ‌های RFID روی زمین است. در این سامانه، یک گیرندهٔ RFID زیر کفش کاربر قرار گرفته است تا هنگام راه‌رفتن تگ‌ها را خوانده و فایل‌های صوتی مربوط به جهت‌یابی را برای کاربر پخش کند. کاربر با استفاده از یک صفحه‌کلید و هدفون که در یک کیف کمری قرار دارند، با دستگاه ارتباط برقرار می‌کند.

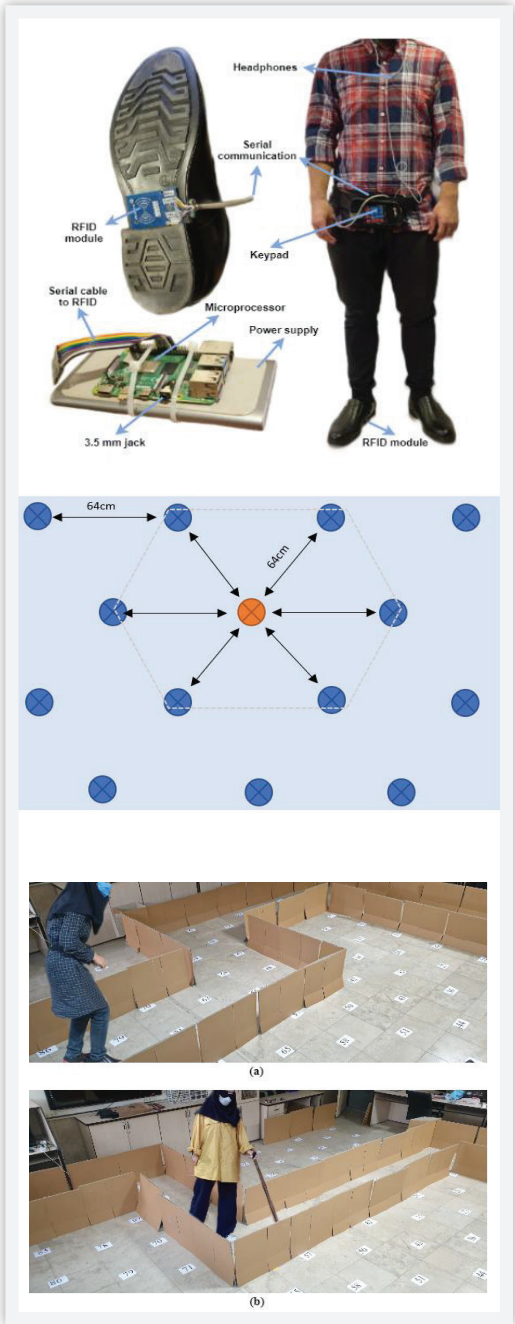
این سیستم شامل دو بخش محیط و خود دستگاه پوشیدنی است. محیط شامل برچسب‌های RFID غیرفعال است که با آرایش خاصی روی زمین چیده شده‌اند. با توجه به این که میانگین طول گام یک انسان سالم بین ۶۴ تا ۶۵ سانتی‌متر است، فاصلهٔ بهینه بین دو تگ همسایه نباید بیشتر از ۶۴ سانتی‌متر باشد.

ازآنجاکه گیرندهٔ RFID فقط به یک پا متصل است، یک الگوی شش‌ضلعی برای چیدمان تگ‌ها انتخاب شد. ابعاد شش‌ضلعی بین ۵۹ تا ۶۴ سانتی‌متر قرار داده شد. الگوی مربع شکل به دلیل نامتقارن بودن فاصلهٔ تگ‌ها در قطر مربع تأیید نشد. علاوه بر این، این نوع از قرار گیری تگ‌ها منجر به تعداد کمتری تگ در یک سطح مشخص می‌شود. برای تگ‌ها کارت‌های پلاستیکی غیرفعال با فرکانس ۱۳.۵۶ مگاهرتز مورد استفاده قرار گرفت.

از الگوریتم Dijkstra برای پیداکردن کوتاه‌ترین مسیر استفاده شد که این الگوریتم از نظر محاسباتی سریع‌تر از سایر روش‌های مسیریابی است. علاوه بر این، پیاده‌سازی آسان و ساده‌ای دارد. با استفاده از این روش کاربر قادر است با حفظ مسیر پیشنهادی و پیروی از دستورالعمل‌ها از برخورد با موانع نیز جلوگیری کند.

این سامانه در دو سناریوی سخت و آسان یکبار با عصا و یکبار با کفش هوشمند ارزیابی شد. نتایج نشان داد که با وجود سخت‌شدن مسیر، دستگاه کارایی خود را حفظ کرده و خطای کمتری داشته است. همچنین زمان اندازه‌گیری شده برای سناریوهای با عصا به‌اندازهٔ قابل‌توجهی بیش از سناریوهای همراه با کفش بود که نشان‌دهندهٔ قابلیت اطمینان بالای دستگاه است.

خروجی‌های طرح



سامانهٔ مبتنی بر واقعیت افزوده جهت ارزیابی و توانبخشی اختلالات شناختی

مجری طرح: : دکتر مهدی دلربائی
اسامی همکاران : مهسا فرشی تقوی

معرفی طرح

تاکنون پژوهش‌های متنوعی اعتبار تجربی بازی‌های جدی به‌منظور غربالگری شناختی و درمان‌های مرتبط با اختلالات شناختی را اثبات کرده‌اند. نتایج این اعتبارسنجی‌ها نشان داده است که بازی‌های جدی می‌توانند به یک خط دفاع قوی در برابر نقص شناختی تبدیل شوند. بازی‌های جدی برای غربالگری شناختی می‌توانند جایگزینی برای آزمایش‌های غربالگری شناختی سنتی، قلم و کاغذ و رایانه‌ای باشند، که به‌طور بالقوه باعث ایجاد انگیزه و جذب کردن بازیکن می‌باشند و استرس روانی ناشی از فرایند غربالگری منظم را کاهش می‌دهند. بنابراین با افزایش تشخیص اختلالات شناختی، موجب ایجاد ارجاع برای ارزیابی جامع‌تر و منجر به تشخیص زودهنگام می‌شوند. شواهد در حال افزایش نشان می‌دهد که استفاده از این‌گونه فناوری‌ها مؤثرتر از رویکردهای متعارف است و به کارآیی بهبودی بیمار در زمان کوتاه‌تری نسبت به درمان‌های معمولی کمک می‌کند؛ در حالی‌که واقعیت افزوده می‌تواند یک تکنولوژی مناسب و توانمند با تنظیمات مناسب جهت ارزیابی و توانبخشی اختلالات شناختی باشد. استفاده از بازی‌های جدی مبتنی بر واقعیت افزوده می‌تواند یک روش امیدوارکننده باشد؛ زیرا با امکان ایجاد محیط مجازی و انجام فعالیت‌های زندگی روزمره یک ارزیابی شناختی دقیق و کامل را فراهم می‌آورد. در این طرح پژوهشی، با کمک مجموعهٔ zapbox و نرم‌افزار zapworks دو بازی جدی مبتنی بر واقعیت افزوده با هدف ارزیابی و توانبخشی اختلالات شناختی توسعه داده شد. بازی جدی واقعیت افزوده به‌صورت World Tracking است و فرد می‌تواند محیط مجازی را در مکانی که می‌خواهد، قرار دهد. نحوهٔ ارتباط کاربر با محیط مجازی از طریق صفحهٔ لمسی تلفن همراه است و شرح نحوهٔ انجام هر مرحله از بازی از طریق پیغام صوتی صورت می‌گیرد. امتیازدهی و اندازه‌گیری زمان به‌صورت خودکار ثبت می‌شود. عملکرد بازی واقعیت افزوده با انجام تست‌هایی بررسی شد و نتیجهٔ این مقایسه نشان داد که این بازی نسبت به اختلالات شناختی حساس است و توانسته است اختلالات شناختی را ارزیابی کند.

مراحل انجام طرح

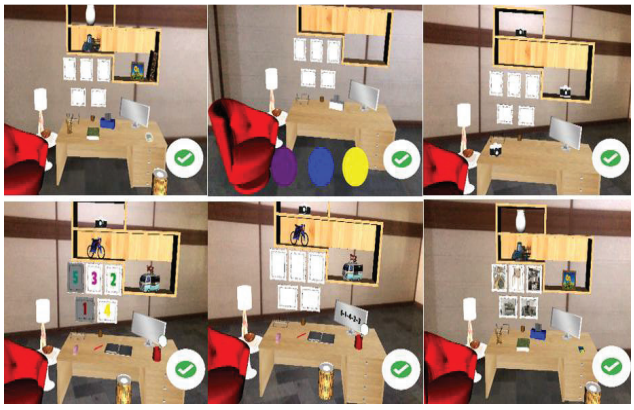
- بررسی ابزارهای غربالگری سنتی و طراحی سناریو جهت ارزیابی اختلالات شناختی با الهام گرفتن از ابزارهای غربالگری سنتی براساس حساسیت، ویژگی و کارایی آن‌ها
- بررسی روش‌های توانبخشی اختلالات شناختی و طراحی سناریو براساس شیوهٔ کارآمدتر با تمرکز بر اختلال

شناختی شایع‌تر

- توسعهٔ دو بازی جدی مبتنی بر واقعیت افزوده؛ یکی با هدف ارزیابی و دیگری با هدف توانبخشی اختلالات شناختی
- بررسی عملکرد بازی جدی با هدف ارزیابی اختلالات شناختی از طریق انجام تست و تحلیل داده‌های حاصل از ارزیابی به‌منظور بررسی همبستگی بین تست‌های کاغذی و نتایج بازی.

خروجی‌های طرح

- تولید دانش فنی مرتبط با ارزیابی و توانبخشی بیماری زوال عقل، جمع‌بندی روش‌های موجود و نتایج حاصل از آن
- توسعهٔ دو بازی جدی مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده جهت ارزیابی و توانبخشی اختلالات شناختی به‌عنوان یک بستر بازی انگیزشی، پایدار و نسبتاً ارزان برای بهبود یا حداقل تأخیر در بروز اختلالات در عملکردهای شناختی در سالمندان
- جمع‌آوری داده از طریق انجام آزمون و تحلیل آن جهت بررسی نحوهٔ عملکرد بازی جدی



نمایی از مراحل انجام بازی واقعیت افزوده جهت توانبخشی اختلالات شناختی

نمایی از بازی واقعیت افزوده جهت ارزیابی اختلالات شناختی

پایش و هدایت بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر به کمک سامانهٔ موقعیت‌یاب داخلی و فناوری واقعیت افزوده

مجری طرح: دکتر مهدی دلربائی

اسامی همکاران : دکتر قاضی رحمان (دانشگاه وسترن کانادا)، مهندس فاطمه قربانی، مهندس محمد کیا

معرفی طرح

تحقیقات انجام‌شده در سال‌های اخیر در زمینهٔ انعطاف‌پذیری عصبی، تأثیر استفاده از تصویرسازی کامپیوتری (تعامل با عناصر افزوده شده به دنیای واقعی) را جهت توان‌بخشی ذهنی نشان داده‌اند. بنابراین به نظر می‌رسد فناوری واقعیت افزوده فرصتی به‌منظور پایش و کمک به بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر در اختیار ما قرار داده است. این اطلاعات افزوده به واقعیت (ترکیبی) را می‌توان به کمک عینک‌های هوشمند (مانند عینک گوگل) به بیمار نشان داد، درحالی‌که بیمار از محیط اطراف منفک نشده است. برای آنکه استفادهٔ مطلوب از چنین فناوری میسر شود؛ به یک سیستم موقعیت‌یاب داخلی نیز نیاز است تا موقعیت مکانی بیمار در محیط خانه در هر لحظه مشخص شود.

مشخصات فنی طرح

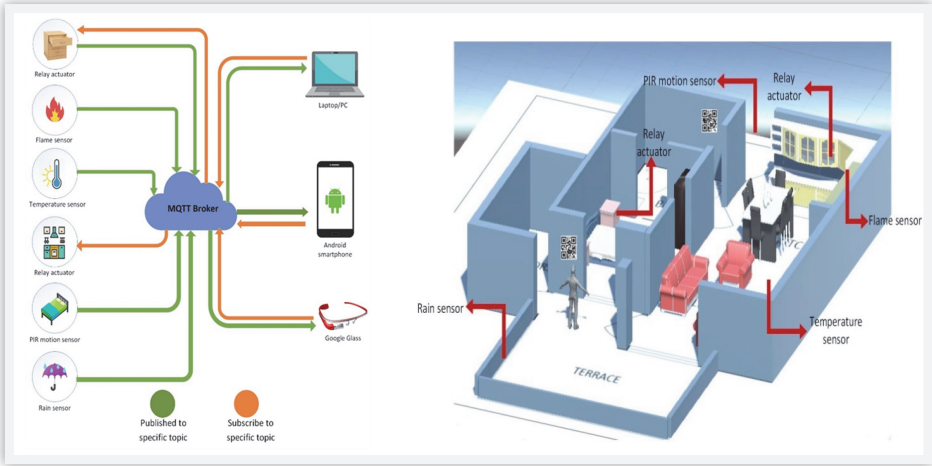
پس از توسعهٔ سیستم اشاره‌شده، یک بیمار مبتلا به بیماری آلزایمر می‌تواند با استفاده از یک عینک هوشمند بر روی چشم (که به الگوریتم‌های توسعهٔ‌افته در این طرح و عنصر گیرنده–فرستنده موقعیت‌یابی مجهز است) مشغول انجام کارهای روزمره شود. این در حالی ست که در درجهٔ اول، سیستم موقعیت‌یاب داخلی مشغول ذخیرهٔ الگوهای حرکتی بیمار است که این الگوهای می‌توانند بعدها مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه با نمونه‌های سالم یا الگوهای پیشین خود بیمار قرار گیرند. در کنار آن، درصورتی‌که بیمار در شرایط ضعف حافظه قرار گیرد (بسته به موقعیت؛ برای نمونه، فراموشی محل نگهداری ادویه در آشپزخانه)، اطلاعات لازم از طریق عینک هوشمند (به‌صورت متن یا نوشته و بدون مزاحمت برای بیمار) در اختیار ایشان قرار می‌گیرد.

مراحل انجام طرح

این طرح پژوهشی در سه مرحله انجام می شود: (۱) استفاده از یک سامانهٔ موقعیت‌یابی داخلی (تجاری) جهت امکان‌سنجی استفاده از چنین سامانه‌ای در پایش بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر، (۲) طراحی و ساخت یک سامانه موقعیت‌یاب داخلی بدون درنگ با امکان شخصی‌سازی و مقیاس‌پذیری، متناسب با نیازهای بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر، (۳) استفاده از عینک‌های هوشمند، با قابلیت نمایش محتوای واقعیت افزوده، جهت کمک به مبتلا به بیماری آلزایمر.

خروجی‌های طرح

- دانش فنی استفاده از سامانه‌های موقعیت یاب داخلی و تهیهٔ فهرستی از راهکارهایی که به‌دقت و افزایش محدودهٔ پوشش سامانه کمک خواهند کرد.
- نمونهٔ آزمایشگاهی یک سامانهٔ موقعیت‌یاب داخلی متناسب با نیازهای بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر،
- دانش فنی، الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای لازم جهت استفادهٔ بیماران مبتلا به بیماری آلزایمر از عینک‌های هوشمند و بررسی نحوهٔ تعامل آنها با محیط پیرامون.



ساختار کلی سامانه: تلفیق فناوری‌های اینترنت اشیا و واقعیت افزوده و هوشمندسازی محیط زندگی بیمار

پیاده‌سازی ساختار کلی سامانه: هوشمندسازی محیط زندگی بیمار

سامانهٔ ثبت علائم حیاتی

مجری طرح: : دکتر مهدی دلربایی
اسامی همکاران : محمد امین رضایی – مهسا فرشی تقوی

معرفی طرح

با توجه به شیوع بیماری‌های همه‌گیر مانند کرونا و تعداد زیاد مبتلایان، تقاضا برای امکانات پزشکی نظیر کنترل و پایش از راه دور بیماران نیز افزایش یافته است. استفاده از زیرساخت‌های دیجیتال برای نظارت از راه دور بر بیمار به‌شدت متمرکز شده است. ازآنجاکه نتیجهٔ آزمایشات و شناسایی بیماران به‌کندی ظاهر می‌شود؛ ما نیاز به شناسایی سریع و نظارت دقیق بر بیماران داریم. از طرفی تغییرات اندک در علائم حیاتی افراد به‌راحتی برای آنها قابل تشخیص نیست و حسگرهای پوشیدنی با ردیابی علائم حیاتی می‌توانند در تشخیص زود هنگام به روند بهبود و یا جلوگیری از بدتر شدن وضعیت بیمار کمک کنند.

نمونهٔ اولیهٔ سیستم پوشیدنی طراحی شده، راحت، سبک وکم حجم است و به‌راحتی به بدن بیمار متصل می‌شود. این سیستم پوشیدنی دارای مدت زمان کارکرد بیش از ۶ ساعت است و سه حسگر برای اندازه‌گیری پارامترهای دمای بدن، اکسیژن خون، تعداد ضربان قلب توسط پالس اکسی‌متر و نرخ تنفس دارد. همچنین اطلاعات پس از ثبت و پردازش، قابلیت ارسال به پایگاه داده را دارند تا پزشک بتواند از راه دور به این اطلاعات دسترسی و نظارت داشته باشد.

خروجی‌های طرح

شکا ۱) نمونهٔ اولیهٔ سیستم پوشیدنی طراحی شده

دانشکدهٔ مهندسی برق

گروه مهندسی پزشکی

ردیابی اشیا بر پایهٔ نظریهٔ میدان‌های پویا

مجری طرح: دکتر حمید ابریشمی مقدم
اسامی همکاران: دکتر ولفرام ارلهاگن (دانشگاه مینهو پرتغال)، دکتر رضا لشگری دانشگاه شهید بهشتی

معرفی طرح

ردگیرهای همزمان اهداف همچنان با چالش مرتبط‌سازی داده‌ها به ویژه حین انسداد جزئی و کلی و درهم ریختگی مواجهند. از طرفی بینایی انسان در بسیاری از موقعیت‌های روزمره مانند شرکت در بازی‌های گروهی و رانندگی، اهداف متعدد را همزمان دنبال کرده و به‌خوبی بر این چالش‌ها غلبه می‌کند. در این طرح با ملاحظهٔ عملکرد انسان و استفاده از میدان‌های عصبی پویا، به‌عنوان نظریه‌ای منطبق بر پردازش‌های شناختی و عصبی مغز، روشی برای ردگیری همزمان اشیا ارائه می‌دهیم.

در هر ویدئو، ابتدا پس‌زمینه تخمین زده شده و با اعمال عملیات ریخت‌شناسی نوفه‌ها حذف و حباب‌های تصویر پیش‌زمینه که متناظر با لاروها هستند استخراج می‌شوند. سپس دو میدان عصبی پویای دوبعدی u و v به ترتیب متناظر با اطلاعات مکان اشیا در قاب‌های n-2 و n-1 تعریف می‌شوند. مکان هرجسم در این میدان‌ها به شکل قله‌هایی به فرم توابع گاوسی مشخص می‌شود. اندازهٔ دو میدان برابر با ۴۰۰ ×۴۰۰ بوده و موقعیت اهداف در آنها با یک تبدیل مقیاس ساده به موقعیت آن‌ها در قاب‌های ویدیو مربوط می‌شود.

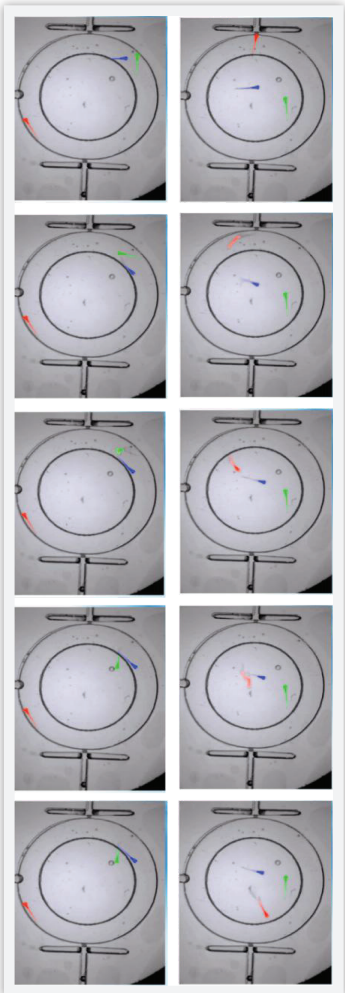
پس از مشخص شدن مکان اشیا در این میدان‌ها، میدان دیگری (p) براساس تعاملات تحریکی و مهاری مکان اهداف در قاب کنونی n را پیش‌بینی می‌کند. به این شکل که میدان v میدان p را تحریک و میدان u، آن را بازمی‌دارد. این تعاملات با استفاده از یک تابع گاوسی انجام و باعث راندن پیک‌های مشخص‌کنندهٔ مکان اشیا به سمت مکان پیش‌بینی شدهٔ آنها می‌شوند. بعد از پیش‌بینی مکان اهداف، قاب n از راه می‌رسد و پردازش‌های حوزهٔ بینایی ماشینی برای جداسازی اهداف از زمینه، استخراج ویژگی‌های مناسب مانند مکان و جهت قرارگیری اهداف و برچسب‌زنی آنها انجام و مکان و جهت قرارگیری حباب‌ها استخراج می‌شود. سپس حباب‌ها براساس دو معیار اندک بودن فاصلهٔ مکان پیش‌بینی‌شده تا هدف و جزئی بودن تغییرات جهت قرارگیری هدف در دو فریم متوالی برچسب‌زنی می‌شوند. این دو معیار به شکل وزن‌دار با هم جمع شده و ماتریس هزینه را برای ایجاد تناظر مناسب بین حباب‌ها و اشیا که در آن شرایط فوق برای همهٔ اهداف تحقق یافته باشد می‌سازند.

الگوریتم پیشنهادی روی مجموعه‌داده‌های واقعی از تصاویر متحرک لاروهای قزل‌آلا با روش‌های مرز دانش مقایسه شد. در این مجموعه‌داده، لاروها به‌شکلی ناگهانی و با سرعت متغیر حرکت می‌کنند. بیشترین جابه‌جایی اهداف یک‌دهم ابعاد فریم و تغییر مقیاس اهداف در آن ناچیز است. آزمایش‌ها نشان داد که روش

پیشنهادی به‌ترتیب دقت و صحت را به‌طور میانگین حدود ۱۰ و ۰/۰۳ درصد بهبود بخشیده و کمترین نرخ اشتباه را در مرتبط‌سازی داده‌ها دارد.

مراحل انجام طرح

- مرور نظریهٔ میدان‌های پویا و بررسی آخرین دستاوردها در این حوزه
- به‌کارگیری و توسعهٔ نرم‌افزارهای میدان‌های پویا متناسب با نیاز طرح
- توسعهٔ ردگیری همزمان اهداف بر پایهٔ میدان‌های پویا
- آماده‌سازی مجموعه داده‌های میکروسکوپی
- به‌کارگیری روش روی مجموعه داده‌های میکروسکوپی
- مقایسهٔ نتایج با روش‌های رقیب
- بهبود و ارتقای الگوریتم پیشنهادی
- ارائهٔ گزارش نهایی



خروجی‌های طرح

- ارسال مقاله به یک نشریهٔ بین‌المللی معتبر (Q1)
- چاپ مقاله در نشریهٔ علمی پژوهشی ماشین بینایی و پردازش تصویر (۱۴۰۰)
- چاپ مقاله در بیست و هفتمین کنفرانس مهندسی پزشکی (۱۳۹۹)

تعیین پروفایل بالیدگی ساختار پری سیلوین

مجری طرح: دکتر حمید ابریشمی مقدم
اسامی همکاران : دکتر علی خادم

معرفی طرح

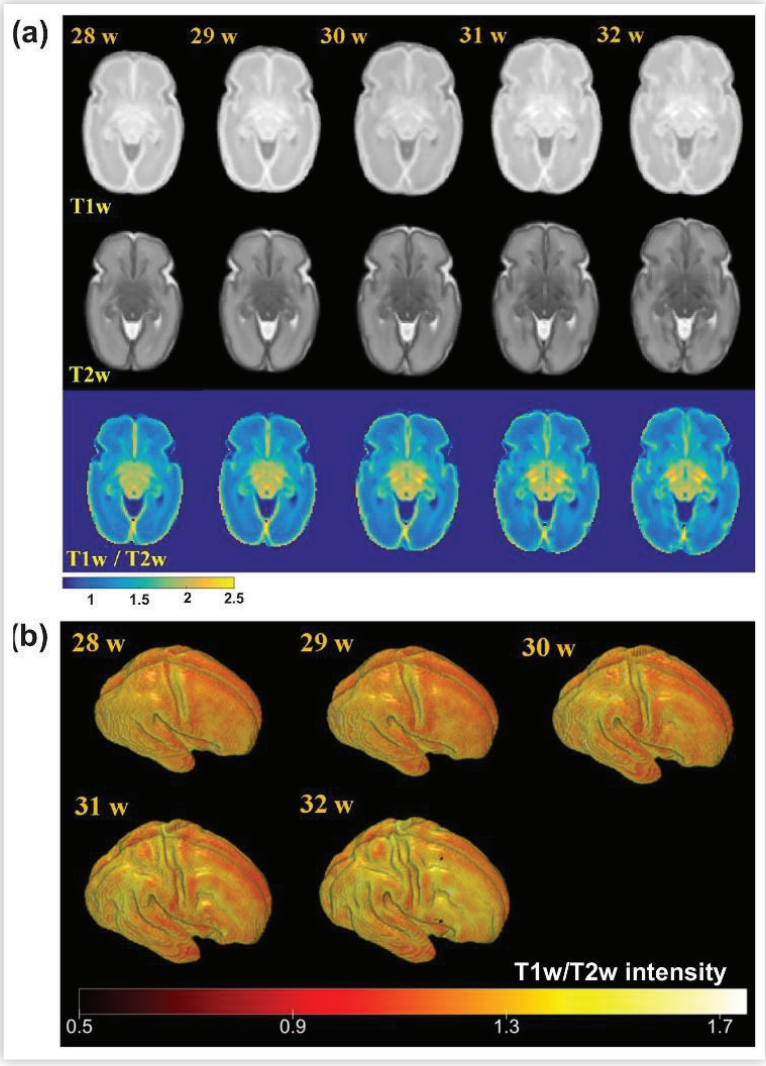
تشخیص مشکلات عملکردی مغز در مراحل مختلف رشد و در سریعترین زمان ممکن بسیار مهم است. از آنجا که ویژگی‌های ساختاری مناسب به‌عنوان نشانگرهای زیستی پیش‌بینی‌کننده می‌توانند مشکلات عملکردی را به‌طور زودهنگام مشخص کنند؛ در مطالعات مربوط به مغز و عملکرد آن، تعیین ارتباط بین ساختار مغز و عملکرد آن توجه زیادی به خود جلب کرده است. اطلس‌های ساختاری–عملکردی، که رشد نرمال مغز را مدل می‌کنند؛ می‌توانند برای پیش‌بینی مشکلات عملکردی مغز ابزار مناسب و مؤثری باشند. یکی از بازه‌های مهم برای چنین مطالعه‌ای، دوران نوزادی است که در این بازه برای مطالعهٔ عملکرد مغز یکی از مناسبترین تحریکات که نیاز به همکاری نوزاد ندارد تحریک شنیداری است. از طرفی از مهم‌ترین نواحی درگیر در تحریک شنیداری و زبان، به‌عنوان یکی از پیچیده‌ترین عملکردهای مهم اجتماعی و شناختی که از مراحل اولیهٔ زندگی وجود داشته و در حال تکامل است، ناحیهٔ پریسیلوین است که این پروژه روی این ناحیه متمرکز شده است. ویژگی‌های ساختاری که از این ناحیه استخراج می‌شود؛ باید تغییرات مورفولوژیکال مربوط به رشد را مدل کند و همچنین با ویژگی‌های رشد عملکردی ارتباط داشته باشد و بنابراین در ارائهٔ مدل پروفایل رشد عصبی کارآمد باشد.

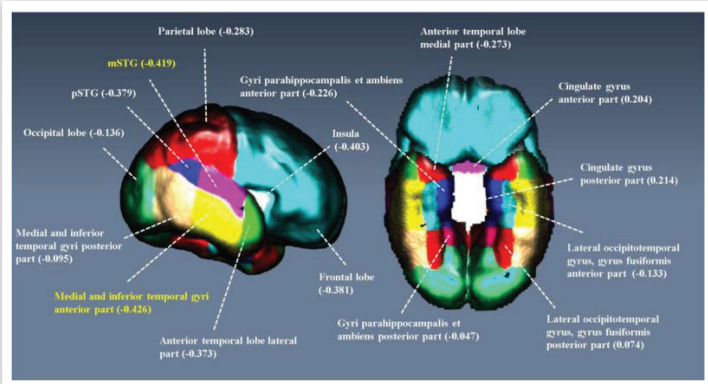
مراحل انجام طرح

- مطالعاتی و امکان‌سنجی
- توسعهٔ روش‌های مرزبندی ساختار پری‌سیلوین
- استخراج ویژگی‌های ساختاری
- اعتبارسنجی و بهبود الگوریتم‌ها و ویژگی‌ها

خروجی‌های طرح

- مدل‌های بالیدگی نشانگرهای زیست –عصبی ساختاری ناحیهٔ پری‌سیلوین
- ارائهٔ الگوریتم‌ها و نرم‌افزار استخراج هندسهٔ ناحیهٔ پری‌سیلوین
- ارائهٔ مقالات علمی– پژوهشی


(a)
28 w
29 w
30 w
31 w
32 w
T1w
T2w
T1w / T2w
1
1.5
2
2.5
(b)
28 w
29 w
30 w
31 w
32 w
T1w/T2w intensity
0.5
0.9
1.3
1.7


Parietal lobe (-0.283)
mSTG (-0.419)
pSTG (-0.379)
Occipital lobe (-0.136)
Medial and inferior temporal gyri posterior part (-0.095)
Medial and inferior temporal gyri anterior part (-0.426)
Anterior temporal lobe lateral part (-0.373)
Gyri parahippocampalis et ambiens anterior part (-0.226)
Insula (-0.403)
Frontal lobe (-0.381)
Gyri parahippocampalis et ambiens posterior part (-0.047)
Anterior temporal lobe medial part (-0.273)
Cingulate gyrus anterior part (0.204)
Cingulate gyrus posterior part (0.214)
Lateral occipitotemporal gyrus, gyrus fusiformis anterior part (-0.133)
Lateral occipitotemporal gyrus, gyrus fusiformis posterior part (0.074)

طراحی و ساخت اطلس دوشیوه‌ای MR-CT سر نوزادان

مجریان طرح دکتر حمید ابریشمی مقدم، دکتر فابریس والوا
اسامی همکاران: مهندس سونا قدیمی، مهندس مهرانا محتسبی

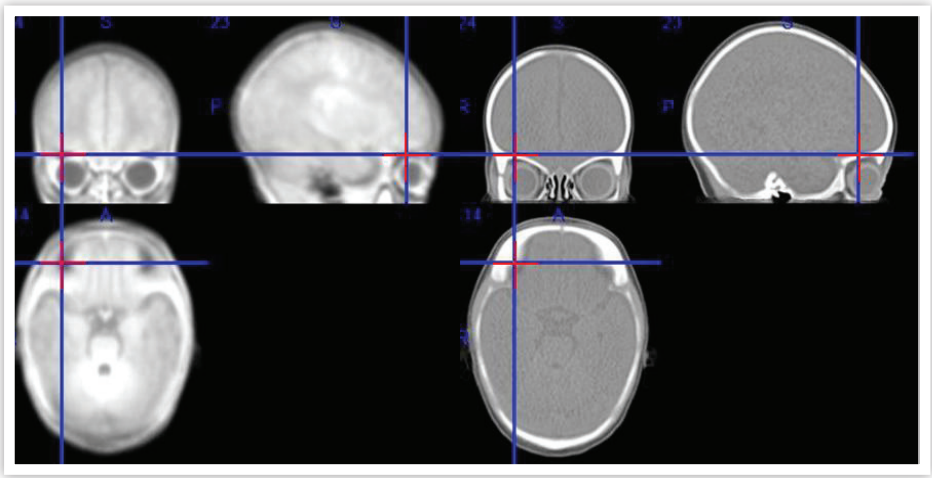
معرفی طرح

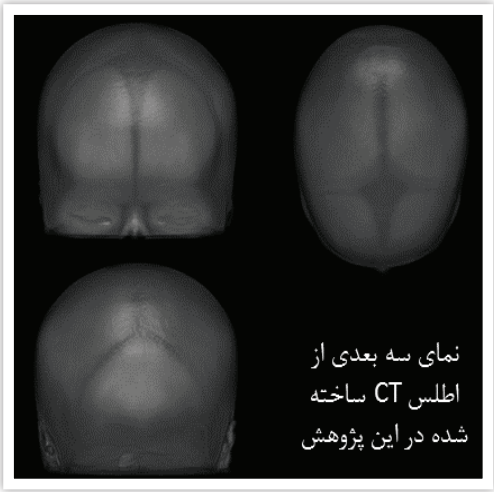
این پژوهش در چارچوب قرارداد همکاری پژوهشی بین دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و دانشگاه پیکاردی فرانسه به انجام رسیده است. در این تحقیق اطلس سر نوزادان برای ردهٔ سنی ۳۹ تا ۴۲ هفتگی شامل مدل هندسی اطلس و مدل آماری جمجمه را با کمک تصاویر CT به گونه‌ای ایجاد نمودیم که در انطباق کامل با مدل هندسی اطلس نوزادان ساخته برای همین ردهٔ سنی مبتنی بر تصاویر MR باشد. این اطلس دوشیوه ای می تواند در بهبود تشخیص و مکان‌یابی منشا بیماری‌های مغزی در نوزادان به‌کار رود.

اطلس‌ها با استفاده از یک یا چند تصویر طراحی می‌شوند و ساختار سر یا عملکرد مغز را بیان می‌کنند. برای ساخت اطس‌های دیجیتال، مدل هندسی و مدل بافت‌های مختلف سر باید ایجاد شوند تا با کمک آنها ساختار آناتومیک سر و بافت‌های آن، همچنین نحوهٔ قرارگیری آنها مشخص شوند. با توجه به اینکه بافت‌های استخوانی دارای آب آزاد کمی هستند و سیگنال تشدید مغناطیسی بسیار ضعیفی در آن‌ها ایجاد می‌شود، تصاویر MR نمی‌توانند اطلاعات دقیقی از ساختارهای استخوانی در اختیار بگذارند. از سوی دیگر مکان استخوان جمجمه و ملاج در تصویر CT به‌راحتی قابل تشخیص می‌باشند؛ ولی بافت‌های نرم با کنتراست بسیار پایینی نمایش داده می‌شود. بدین جهت، ما در این تحقیق با مطالعه و ارائهٔ روشی، مدلی واقعی از سر به کمک تصاویر CT به‌دست آوردیم؛ به‌طوری که در انطباق کامل با فضای آناتومیک تعریف شده براساس اطلس ساخته شده از تصاویر MR برای نوزادان در همان ردهٔ سنی باشد. مقایسهٔ اطلس CT سر نوزادان ساخته شده در این تحقیق با اطلس هندسی MR در برخی نقاط آناتومیکی در شکل زیر نشان داده شده که بیانگر انطباق کامل این دو اطلس هندسی به‌طور کیفی می‌باشد.

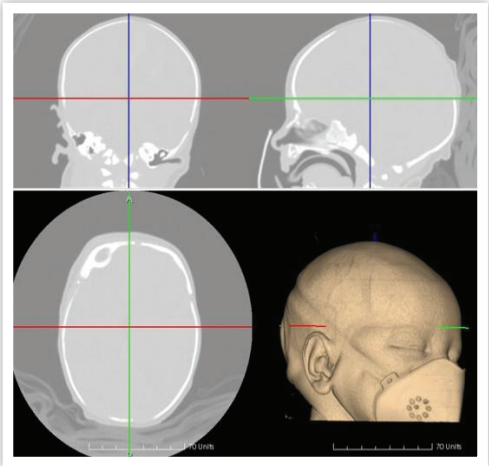
پایگاه دادهٔ تصاویر نوزادان

پایگاه داده شامل تصاویر MR گرفته شده از ۱۴ نوزاد (۸ دختر و ۶ پسر) و نیز تصاویر CT گرفته شده از ۲۶ نوزاد (۹ دختر و ۱۷ پسر) با رده سنی ۳۹ تا ۴۲ هفتگی (GA) در زمان تولد می‌باشد. کلیهٔ تصاویر MR به‌کار برده شده از ماشین تصویربرداری General Electric 1.5T و کلیهٔ تصاویر CT استفاده شده توسط دستگاه GE LightSpeed 16 گرفته شده است.





نمای سه بعدی از
اطلس CT ساخته
شده در این پژوهش



شناسایی خودکار ناروانی‌های گفتار در گفتار پیوسته

مجریان طرح دکتر منصور ولی
اسامی همکاران: مصطفی کاوری‌زاده

معرفی طرح

فرایند درمان لکنت زبان، زمان‌بر است و گفتار درمانگر برای هر بیمار بسته به منشأ وقوع لکنت، درمان متفاوتی را آغاز خواهد کرد و در طول درمان باید بتواند موفقیت روش درمانی خود را از طریق شمارش تعداد ناروانی‌های گفتار ارزیابی کند. این شمارش فرایندی زمان‌بر و تحت تأثیر خطای انسانی است. برای غلبه بر این مشکل می‌توان از روش‌های پردازش سیگنال و تشخیص خودکار ناروانی‌های گفتار بهره برد. سه نوع ناروانی رایج در گفتار افراد مبتلا به لکنت زبان، شامل کشش روی واج، تکرار روی هجا یا کلمه و قطع کامل گفتار است. تشخیص خودکار ناروانی‌های گفتار با استفاده از پردازش سیگنال‌های گفتاری، این امکان را فراهم می‌کند که افراد با مشاهدهٔ فیلم‌های آموزشی و تمرین در منزل بتوانند روند بهبود لکنت خود را ارزیابی کرده و با تعداد مراجعات کمتر به کلینیک‌های گفتار درمانی صرفه‌جویی در هزینه و زمان کنند. علاوه‌براین استخراج خودکار ناروانی‌های گفتار برای متخصصین گفتار درمانی نیز صرفه‌جویی زمانی بسیار خوبی داشته و بازدهی جلسات گفتار درمانی را افزایش می‌دهد.

این سامانه در قالب یک نرم‌افزار تحت وب عرضه می‌شود و برای ارزیابی وضعیت ناروانی‌های گفتار کاربر، یک سری متن‌های از قبل طراحی‌شده ارائه می‌کند و از کاربر خواسته می‌شود تا آنها را روخوانی و با استفاده از میکروفون ضبط کند. فایل ضبط‌شده در سامانه بارگذاری شده و با استفاده از تکنیک‌های پردازش گفتار تحلیل روی آن صورت می‌گیرد. در نهایت نمایش‌های عددی و گرافیکی متعددی برای آنالیز تعداد ناروانی‌های گفتار و محل وقوع آن‌ها عرضه می‌شود.

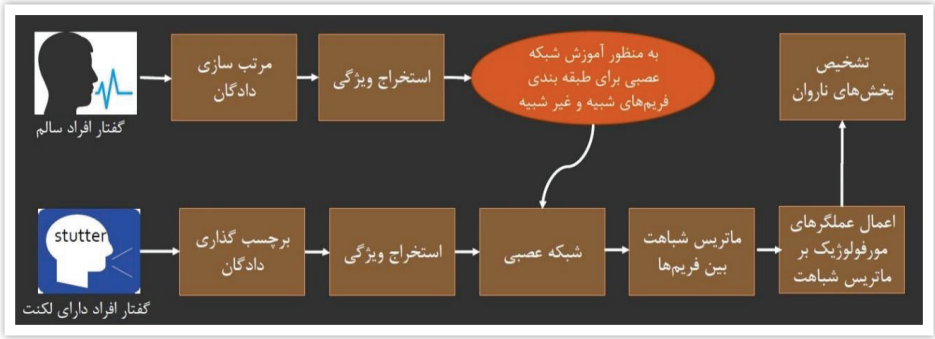
مراحل فنی انجام طرح

- تهیهٔ داده‌های گفتاری رایج در تحقیقات بین‌المللی UCLASS که شامل ۱۴۰۰۰ کلمه است.
- برچسب زدن محل وقوع ناروانی و نوع ناروانی‌ها روی داده‌های گفتاری UCLASS توسط متخصص.
- استخراج ضرایب کپسترال در مقیاس مل (MFCC) از روی فریم‌های گفتار.
- استفاده از داده‌های فارسی «فارس دات» به‌منظور تعلیم یک شبکهٔ عصبی MLP جهت شباهت‌سنجی بین فریم‌های متوالی گفتار.
- تبدیل ماتریس شباهت بین فریم‌ها به تصاویر سیاه و سفید و پردازش‌های مورفولوژیک بر روی آن‌ها.
- شناسایی محل وقوع و نوع ناروانی‌ها از روی تصاویر با دقت در حد ۹۷ درصد.

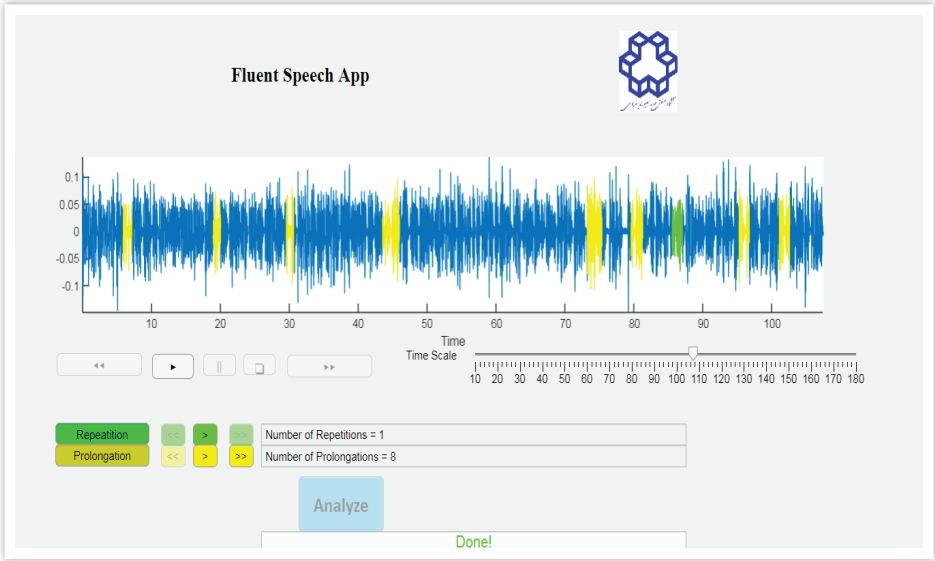
■ تهیهٔ یک نرم‌افزار گرافیکی برای نشان دادن کارایی سیستم به کاربر.

خروجی‌های طرح

نمایش گرافیکی شکل (۲)، شمای ظاهری سامانه را نشان می‌دهد. قسمت‌هایی از سیگنال گفتار فرد که با رنگ زرد علامت‌گذاری شده ناروانی‌های نوع کشش را نشان می‌دهد و قسمت‌های با رنگ سبز ناروانی‌های نوع تکرار را نشان می‌دهد. امکان پخش کل فایل گفتاری یا هرکدام از ناروانی‌ها به‌صورت مجزا روی نرم‌افزار تعبیه شده است.



شکل ۱) نمایش مراحل فنی طرح به‌صورت دیاگرام بلوکی



شکل ۲) نمایش خروجی سامانه

طراحی و ساخت بیلی‌روبین متر غیرتهاجمی

مجری طرح: : دکتر منصور ولی
اسامی همکاران : محمدرضا تاج الدین

معرفی طرح

بیماری زردی به دلیل سطح بیلی‌روبین غیرطبیعی در خون ایجاد می‌شود. این وضعیت تقریبا در ٪۶۰ نوزادان سالم و ٪۸۰ نوزادان نارس اتفاق می‌افتد. اگر این عارضه درمان نشود؛ می‌تواند سبب آسیب جدی مغزی و حتی مرگ شود. به همین دلیل، تشخیص به‌موقع و سریع زردی بسیار حیاتی است. سه روش کلی برای بررسی بیلی‌روبین خون (زردی) نوزادان وجود دارد. روش اول که همان راه سنتی بررسی زردی و به‌صورت معاینهٔ بالینی نوزاد و براساس میزان زرد شدن رنگ پوست است و به‌صورت کیفی انجام می‌گیرد. روش دوم به‌صورت آزمایشگاهی و بر پایهٔ خون‌گیری از کف پای نوزاد انجام می‌شود که اگر چه یک روش دقیق محسوب می‌شود؛ اما تهاجمی است و باعث اذیت نوزاد می‌شود. روش سوم که اخیراً مورد توجه محققان قرار گرفته اندازه‌گیری زردی به‌صورت غیرتهاجمی و کمّی می‌باشد که هدف از طراحی و ساخت این دستگاه نیز می‌باشد.

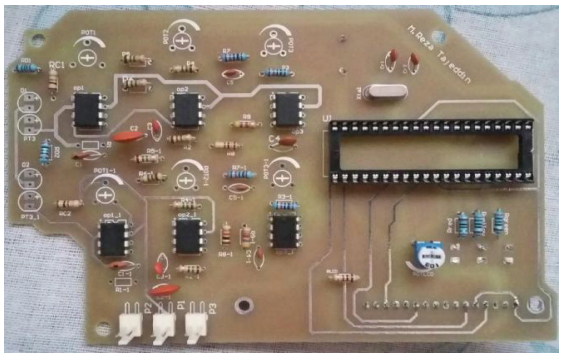
مراحل انجام طرح

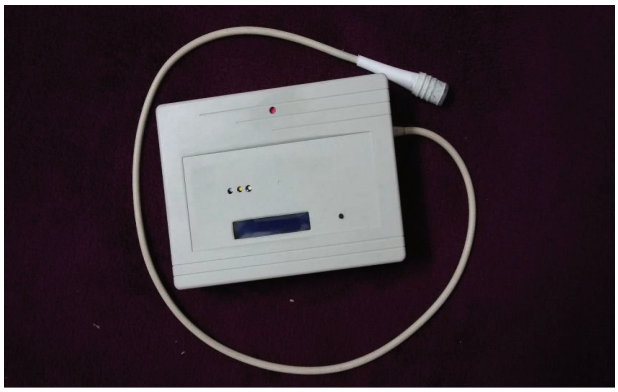
نمونهٔ دستگاه‌های بیلی‌روبین‌متر غیرتهاجمی اکثراً براساس تابش نور قوی یک لامپ زنون به پیشانی نوزاد و دریافت نور برگشتی استوار هستند؛ این درحالی است که در نمونهٔ دستگاه ساخته شده در این طرح با استفاده از دو LED پر نور با رنگ‌های آبی و زرد و با طول موج‌های به ترتیب ۴۷۰ و ۵۸۰ نانومتر و دو فتوترانزیستور میزان زردی نوزاد به‌صورت کمّی و غیرتهاجمی اندازه‌گیری می‌شود. اساس عملکرد این دستگاه بر پایهٔ میزان جذب و بازتاب نور مرئی است. دستگاه دارای یک پروب است که داخل آن LEDها و فتوترانزیستورها قرار گرفته‌اند و با قرار دادن آن روی پیشانی یا قفسهٔ سینهٔ نوزاد و با فشردن یک دکمهٔ فشاری تعبیه شده روی دستگاه، دو LED آبی و زرد، تابش کرده و نور بازگشتی توسط فتوترانزیستورها دریافت می‌شوند. دو بورد الکترونیکی برای مدار اصلی و مدار تغذیه در نظر گرفته شده است. مدار اصلی شامل دو کانال برای پردازش‌های اولیهٔ سیگنال‌های دریافتی از فتوترانزیستورها است. بین ولتاژ خروجی مدار آنالوگ مربوط به LED آبی و غلظت بیلی‌روبین یک رابطهٔ تقریباً خطی با شیب منفی برقرار است و از کانال دوم که مربوط به LED زرد است؛ برای حذف اثر تداخلی هموگلوبین روی بیلی‌روبین استفاده شده است. سیگنال‌های خروجی از کانال‌ها در یک میکروکنترلر PIC مورد پردازش قرار گرفته و نتیجهٔ کمّی آن بر روی یک نمایشگر نشان داده می‌شود. محدودهٔ فرکانسی عملکرد دستگاه بین ۱ هرتز و ۶۰ کیلوهرتز است. بوردهای ساخته شده با ۳ رنگ مایع مختلف با غلظت‌های متفاوت

مورد آزمایش قرار گرفتند و نتایج منطقی و مطلوب حاصل شد؛ سپس در یک مرکز درمانی با نمونه‌های دقیق به‌دست آمده از روش‌های تهاجمی کالیبره شده است.

خروجی‌های طرح

- اندازه‌گیری مقدار غلظت بیلی‌روبین (زردی) نوزاد در محدودهٔ سنی یک تا ۱۲ روز بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر
- پرتابل و سبک برای استفاده در مراکز درمانی و بستری نوزادان
- سرعت بالای اندازه‌گیری در مقایسه با روش‌های تهاجمی خون گیری از نوزاد.





ثبت ۳۰ کاناله صداهای ریوی و تصویرگری دینامیک ریه‌ها

مجری طرح: : دکتر منصور ولی

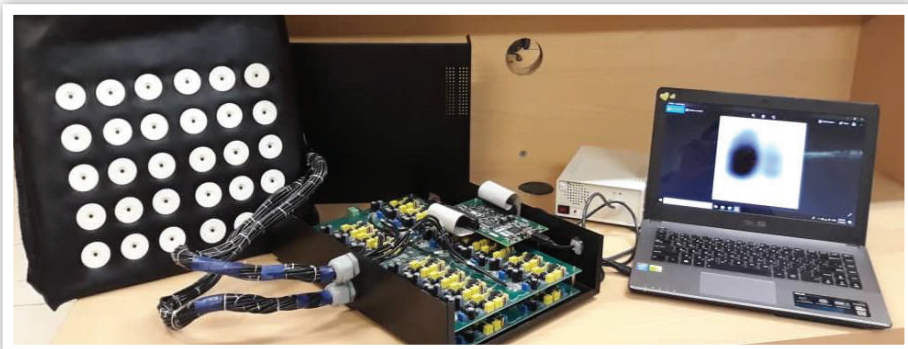
اسامی همکاران : دکتر محمدرضا مدرسی، مهندس آرزو کریمی زاده، مهندس محمد کلوشانی

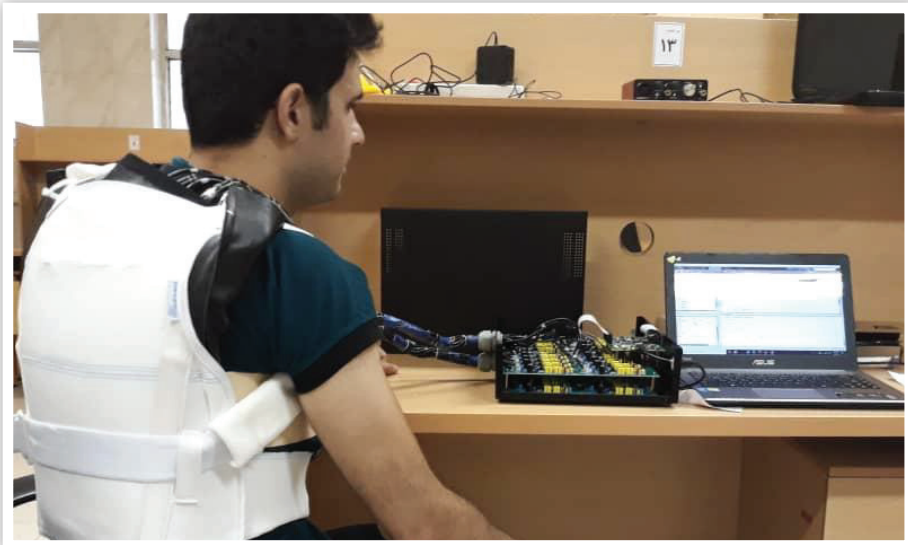
معرفی طرح

گوش کردن صداهای تنفسی یکی از مهم‌ترین روش‌های تشخیصی اولیهٔ بیماری‌های ریوی محسوب می‌شود و اطلاعات مهمی دربارهٔ وضعیت ریه به‌دست می‌دهد. از آن‌جاکه صحت تشخیص به تجربهٔ پزشک وابسته است و همچنین شنیدن همزمان صدا از چند ناحیه میسر نمی‌باشد؛ اخیراً به ثبت چند کانالهٔ صدای تنفس و به‌دست آوردن تصویر صوتی تنفس به‌عنوان روش تشخیصی جایگزین توجه شده است. این دستگاه به‌صورت یک آرایه میکروفنی شامل ۳۰ میکروفن بوده که منجر به ثبت ۳۰ کانال همزمان صداهای ریوی شده است. مزیت دیگر استفاده از این فناوری، توانایی آن در بررسی وضعیت قسمت‌های مختلف ریهٔ بیماران به‌صورت کمّی و غیر تهاجمی است که امکان ثبت در فواصل زمانی کوتاه‌تر نسبت به روش‌های رایج تهاجمی مانند تصویربرداری CT و رادیوگرافی را فراهم می‌کند. در نتیجه امکان اقدامات درمانی لازم برای بیماران را در فواصل زمانی کوتاه‌تر و بدون نگرانی از عوارض جانبی فراهم می‌سازد. ثبت چند کانالهٔ صداهای ریوی جهت بررسی همزمان صدای قسمت‌های مختلف و استخراج تصویر دینامیکی مناسب و غیرتهاجمی بودن این روش که منجر به امکان استفاده از آن در فواصل زمانی کوتاه و بررسی وضعیت ریه افراد خواهد شد، امکان ارتقاء نرم‌افزار دستگاه جهت استخراج پارامترهای کلینیکی مورد نظر پزشکان براساس نوع بیماری و کمک به تشخیص بیماری‌های مختلف ریوی از جمله ویژگی‌های این سامانه است.

خروجی‌های طرح

- سیستم ۳۰ کانالهٔ ثبت صداهای تنفس از پشت بدن.
- سامانهٔ تحلیل بر روی دادگان ثبت شده.
- استخراج ویژگی‌های مناسب از صداهای ثبت شده برای تولید تصویر دینامیکی از وضعیت ریه‌ها.
- تشخیص و مانیتور کردن بیماری‌های ریوی در فواصل زمانی کوتاه.





طراحی و ساخت هجی‌کننده براساس واسطهای چشم–رایانه

مجری طرح: : دکتر منصور ولی
اسامی همکاران : دکتر فرهاد فرجی، مهسا بهرامی

معرفی طرح

ایجاد روش‌های جدید ارتباطی بین انسان و رایانه مسأله‌ای است که امروزه مورد توجه محققین قرار دارد. استفاده از پردازش صوت، ردیابی حرکات بدن، ردیابی سر و چشم یا تحلیل سیگنال‌های مغزی از جمله روش‌هایی بوده‌اند که در سال‌های اخیر به جای استفاده از وسایل جانبی نظیر ماوس و صفحه کلید برای کنترل رایانه به کار گرفته شده‌اند. هدف اصلی طراحی چنین ابزارهایی عمدتاً کمک به افراد معلول در برقراری ارتباط و استفاده از رایانه بوده است؛ اما در کنار این هدف، این ابزارها جذابیت‌های زیادی برای کاربران سالم داشته است؛ برای مثال با توسعهٔ این سیستم‌ها، می‌توان برهم کنش بین انسان و رایانه را بالاتر برد.

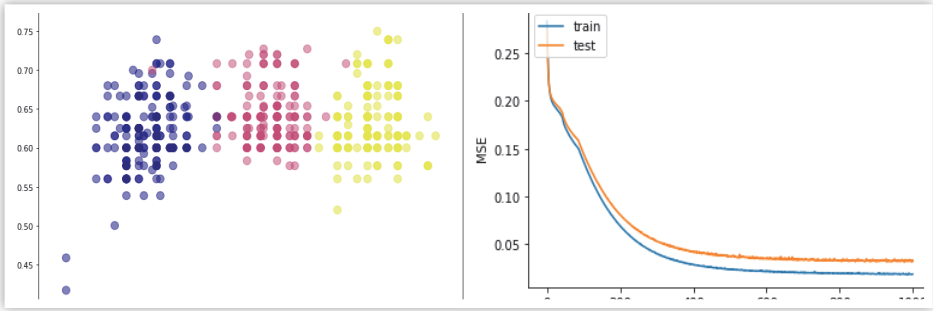
مهم‌ترین کاربرد ارتباطی واسطهای چشم–رایانه، هجی کننده است. در این سیستم‌ها کاربر می‌تواند بدون دخالت دست و با استفاده از حرکت چشمانش حروف را روی صفحه کلید پیدا نموده و انتخاب کند. این مسأله از آن جهت حائز اهمیت است که در برخی از بیماری‌ها، مانند سندروم قفل شدگی این روش برقراری ارتباط معمولاً بهترین روش است. واسطهای چشم–رایانه در دو دستهٔ عمده مبتنی بر پردازش سیگنال‌ها یا تصاویر چشم است. روش‌های ردیابی چشم مبتنی بر پردازش تصویر محدودیت‌های کمتری برای کاربران ایجاد می‌کنند. این در صورتی است که روش‌های مبتنی بر پردازش سیگنال از الکترودهایی در اطراف چشم استفاده می‌کنند که برای کاربران ناخوشایند بوده و استفادهٔ مداوم از آن‌ها دشوار است.

هجی‌کننده‌ها از لحاظ ویژگی‌های گرافیکی صفحه کلید، شیوه‌های ردیابی چشم و شیوهٔ انتخاب حروف صفحه کلید به انواع مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند. عمدهٔ هجی‌کننده‌های مطرح از سیستم‌های ردیاب تجاری جهت ردیابی چشم استفاده می‌کنند و با توجه به دقت بالا، این سیستم‌ها امکان استفاده از صفحه کلیدهای qwerty را فراهم می‌کنند. استفاده از زمان‌های خاموشی جهت انتخاب حروف با توجه به دقت بالا و عدم نیاز به حرکات اضافی چشم حتی در کاربران با شدت معلولیت بالا مورد توجه هستند هرچند سرعت نگارش با این شیوه پایین است.

در این طرح از سیستم ارزان قیمت دوربین وبکم لپ‌تاپ و پردازش تصویر جهت تعیین مختصات مرکز مردمک چشم‌ها استفاده شده و در ادامه یک صفحه کلید مناسب مطابق با صفحه کلیدهای qwerty متشکل از ۲۶ حرف زبان انگلیسی و یک کاراکتر فاصله و یک سوئیچ چشمی جهت پاک کردن اشتباهات نگارشی طراحی شده است. کاربر حرف مورد نظرش را با استفاده از زمان‌های خاموشی می‌نگارد.

خروجی‌های طرح

- قابلیت یادگیری بالا در کاربران
- جذابیت برای کاربران سالم به علت سرعت بالای نگارش و کاهش خطای نگارشی
- محیط گرافیکی استاندارد مطابق صفحه کلیدهای مرسوم
- طبقه‌بندی دادگان با سرعت و صحت بالا
- ارائهٔ بازخورد صوتی و تصویری به کاربر در هنگام نگارش بدون ایجاد مزاحمت برای کاربر
- امکان تصحیح خطاهای نگارشی با سوئیچ‌های چشمی
- استفاده از زمان‌های خاموشی تطبیقی برای کاربران با توانایی‌های مختلف
- طبقه‌بندی دادگان با صحت بالا
- مقاوم‌سازی روش پیشنهادی در فواصل ۲۰ تا ۶۰ سانتی‌متری
- استفاده از وبکم لپ تاپ به جای سیستم‌ای ردیابی چشم گران قیمت
- امکان نگارش ۶۰ حرف در دقیقه توسط کاربران خبره.



استخراج ویژگی‌های متمایزکننده از سیگنال مغزی کودکان نارساخوان، قبل و بعد از درمان

مجری طرح: دکتر مریم محبی
اسامی همکاران: آناهیتا اولیایی، دکتر رضا رستمی

معرفی طرح

نارساخوانی نوعی اختلال عصب‌شناختی است که ضعف در خواندن و نوشتن یکی نشانه‌های آن است. این اختلال می‌تواند منشأ ارثی داشته باشد یا در اثر عوامل دیگری مثل اختلالات مغزی، عدم تمرکز حواس، اضطراب و ... باشد. در این پژوهش سیگنال‌های مغزی (EEG) کودکان نارساخوان که قبل و بعد از کاردرمانی و تحریک الکتریکی مغز (tDCS) ثبت گردیده، تحلیل شده است. سیگنال‌های مغزی مورد استفاده در این مطالعه از ۱۶ کودک مبتلا به نارساخوانی با میانگین سنی ۸ سال که به مرکز روانشناسی آتیهٔ درخشان ذهن مراجعه کرده‌اند اخذ شده است.

هدف اصلی این تحقیق که مورد حمایت ستاد توسعهٔ علوم و فناوری‌های شناختی نیز قرار گرفته است، یافتن ویژگی‌هایی از سیگنال‌های مغزی است که تحت تأثیر درمان تغییر می‌کنند. به‌علاوه پیدا کردن زیر مجموعه‌ای از ویژگی‌های سیگنال EEG که داده‌های دو کلاس (قبل و پس از اعمال روش درمانی) را با صحت قابل قبولی طبقه‌بندی می‌کنند، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

در روش پیشنهادی پس از انجام مراحل پیش‌پردازش، ویژگی زمانی، طیفی، آماری و همچنین ویژگی‌های مبتنی بر فاز از ۱۷ الکترود ثبت سیگنال EEG استخراج شده و با اعمال دو رویکرد آماری و ترکیبی در انتخاب ویژگی، تک‌ویژگی‌هایی که هرکدام به تنهایی تحت تأثیر درمان تغییر کرده‌اند، شناسایی می‌شوند. سپس با اعمال الگوریتم‌های کاهش ویژگی و انتخاب ویژگی روی تک‌ویژگی‌های برتر در رویکرد ترکیبی، بهترین زیرمجموعه از ویژگی‌های متأثر از درمان، که با بیشترین دقت داده‌های دو کلاس را طبقه‌بندی می‌کنند، به‌دست می‌آید. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که الگوریتم پیشنهادی می‌تواند با دقت ۹۲% داده‌های دو کلاس قبل و بعد از درمان را از هم تفکیک کند.

دستاوردهای طرح

- در این تحقیق درمان شامل دو بخش کاردرمانی و tDCS است که بیشتر الکترودهای متأثر از درمان در بخش پشت سر قرار دارند و پس از درمان الگوی EEG فرد، به الگوی EEG فرد سالم نزدیک می‌شود.
- نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که ویژگی‌های طیفی و فازی بیش از سایر پارامترها به درمان واکنش نشان می‌دهند و ویژگی‌های طیفی، عموماً در باندهای فرکانس بالا تغییر می‌کنند و الکترودهای بخش‌های

مختلفی از مغز همچون بخش‌های پس‌سری و گیجگاهی پس از درمان دچار تغییر می‌شوند.

■ نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که تأثیر درمان در نواحی سمت چپ مغز، بسیار بیشتر از نواحی سمت راست آن است. ازآنجا که نواحی بروکا و ورنیک در مغز که به ترتیب مسئول ایجاد و درک زبان هستند نیز در ناحیهٔ چپ مغز قرار دارند، می توان تأثیر درمان–های صو.رت گرفته را بر بهبود عملکرد خواندن و نوشتن تفسیر کرد.

خروجی‌های طرح

بررسی ارتباطات مغزی در مبتلایان به بیماری اسکلروز چندگانه (MS)

مجری طرح: : دکتر مریم محبی

اسامی همکاران : سپهر شیرانی، مسعود سراجی، خدیجه رییسی

معرفی طرح

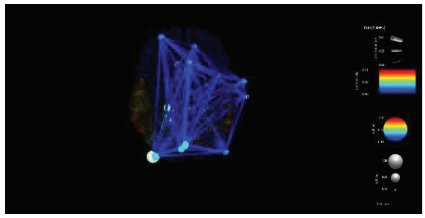
بیماری اسکلروز چندگانه (MS) از شایع‌ترین بیماری‌های خودایمنی سیستم عصبی در انسان‌ها به ویژه زنان است. با توجه به آمار بالا و رو به افزایش تعداد بیماران مبتلا به اسکلروز چندگانه در سرتاسر کشورهای جهان، مطالعه و تحقیق روی این بیماری در سال‌های اخیر اهمیت ویژه‌ای داشته است. در این مطالعه از سیگنال‌های مغزی به دلیل تفکیک‌پذیری زمانی بالا و ارتباط سیگنال‌های مغزی با فعایت عصبی نورون‌های مغز سعی در بررسی عملکرد مغز در حالت استراحت داشته‌ایم. داده‌های مورد نظر از افراد سالم و بیماران MS در بخش ثبت سیگنال‌های مغزی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز (NBML) جمع‌آوری شده‌است. در این پژوهش پس از پیش‌پردازش‌های لازم مؤلفه‌های مستقل مغزی از سیگنال‌های الکتروانسفالوگرام (EEG) ثبت شده استخراج شده و سپس ارتباطات مغزی بین این مؤلفه‌ها محاسبه شده‌اند. پس از محاسبهٔ ارتباطات مغزی بین المان‌ها به تشکیل شبکهٔ کارکردی و سپس بررسی ویژگی‌های کلی شبکهٔ کارکردی مغز همانند قطر و بازدهی عمومی با استفاده از معیارهای گراف پرداخته شده‌است. در پایان با استفاده ازآنالیزهای آماری، تفاوت‌های ویژگی‌های المان‌های استخراج شده و ویژگی‌های شبکهٔ کارکردی مغز بین دو گروه مشخص و بررسی شده‌اند. نتایج این مطالعه و مقایسهٔ آماری نتایج استخراج شده از بیماران و افراد سالم نشان می‌دهند که تخریب میلین رشتهٔ آکسون سلول‌های عصبی نه تنها باعث اختلال و در موارد حاد قطع ارسال پیام‌های عصبی می‌شوند؛ بلکه باعث تغییرات در برخی از ویژگی‌های پایه‌ای شبکهٔ کارکردی مغز در این بیماران می‌شود. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه در بیماری اسکلروز چندگانه تخریب میلین علاوه بر ایجاد تغییراتی در توان سیگنال‌های EEG ثبت شده در برخی از باندهای فرکانسی، باعث تنک‌تر شدن انتقال اطلاعات در شبکهٔ کارکردی مغز و در عین حال افزایش میزان هماهنگی عملکرد بین نقاط مرتبط می‌شود. نتایج به‌دست آمده نشان‌دهندهٔ یک واکنش جبران‌سازی از جانب مغز در این بیماری می‌باشد و با نتایج مطالعات مشابه تصویربرداری عملکردی در این بیماری در هماهنگی است.

خروجی‌های طرح

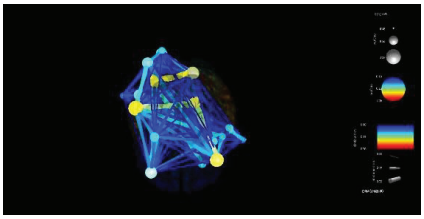
- برای اولین بار به بررسی ویژگی‌های شبکهٔ کارکردی مغز بیماران مبتلا به MS پرداخته شده و نتایج

حاصل نشان می‌دهند که آسیب وارد شده به میلین در سلول‌های عصبی علاوه بر اختلال در ارسال پیام‌های عصبی، موجب تغییر برخی از ویژگی‌های اساسی شبکهٔ ارتباط‌های عملکردی مغز در بیماران می‌شود.

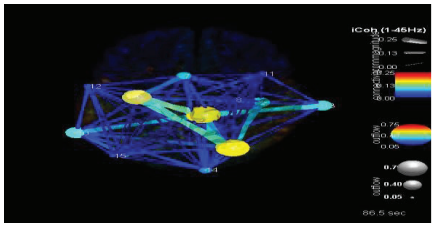
■ افزایش چشمگیر میزان هماهنگی بین مؤلفه‌های مغزی در این بیماران در مقایسه با افراد سالم که در حقیقت نشان‌دهندهٔ پاسخ مغز برای جبران آسیب‌های وارد شده در اثر بیماری برای حفظ عملکرد عادی خود است.



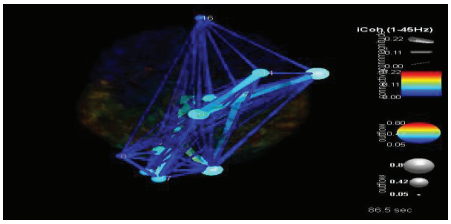
شبکهٔ ارتباط کارکردی بر اساس معیار کوهرنس در یک بیمار



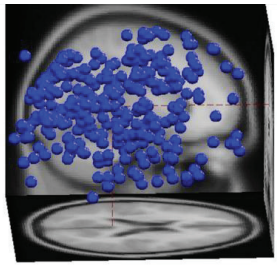
شبکهٔ ارتباط کارکردی بر اساس معیار کوهرنس در یک فرد سالم



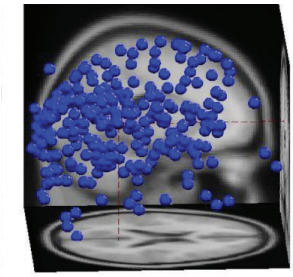
سبکهٔ ارتباط کارکردی بر اساس معیار موهومی کوهرنس در یک بیمار



شبکهٔ ارتباط کارکردی بر اساس معیار موهومی کوهرنس در یک فرد سالم



مکان تقریب زده شده از دوقطبی‌های استخراج شده در افراد بیمار



مکان تقریب زده شده از دوقطبی‌های استخراج شده در افراد سالم

مدل‌سازی فعالیت الکتریکی قلب براساس یک چارچوب فیلترینگ بیزی بر پایهٔ فیلتر ذره‌ای حاشیه‌ای

مجری طرح: : دکتر مریم محبی

اسامی همکاران: دکتر حامد داننده حصار

معرفی طرح

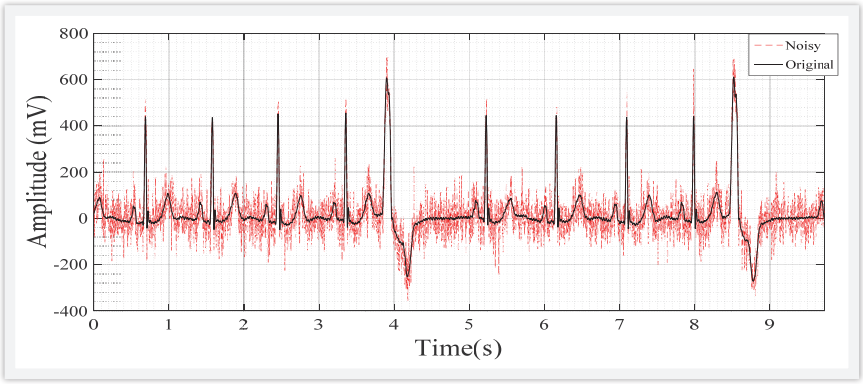
سیگنال ECG یکی از مهم‌ترین سیگنال‌های زیستی است که شامل اطلاعات مفید و مهم از وضعیت قلب است. با توجه به تغییر سبک زندگی مردم در دنیای امروزی و گسترش نگران‌کنندهٔ بیماری‌های قلبی، استفاده از اطلاعات این سیگنال برای تشخیص زودهنگام بیماری‌های قلبی و جلوگیری از مرگ و میرهای ناشی از این بیماری‌ها اهمیتی روزافزون یافته است. امروزه استفاده از روش‌های خودکار مبتنی بر کامپیوتر در زمینهٔ حذف اغتشاشات گوناگون از سیگنال ECG و استخراج اطلاعات مفید کلینیکی از آن جایگاه ویژه‌ای برای خود بازکرده است. در این پژوهش که با حمایت صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور انجام شده است، یک روش نوین و مقاوم بر مبنای فیلترهای بیزین برای پردازش سیگنال ECG ارائه شده است. روش مورد نظر که فیلتر ذره‌ای حاشیه‌ای–کالمن گسترش‌یافته (MP–EKF) نام دارد، یک تکنیک بیزی جدید برای پردازش سیگنال‌های ECG است که هم از خواص مفید فیلترهای ذره‌ای و هم از قابلیت‌های خانوادهٔ فیلتر کالمن برای پردازش سیگنال ECG استفاده می‌کند. این فیلتر در درون خود از یک مدل حالتی استفاده می‌کند که مبتنی بر پارامترهای ساختاری و مورفولوژی سیگنال ECG است. درالگوریتم پیشنهادی چندین استراتژی وزن‌دهی ابتکاری برای فیلتر MP–EKF معرفی شده است که هر کدام از آنها قابلیت ویژه و به‌خصوصی را به این فیلتر در انواع پردازش‌های سیگنال ECG اعم از حذف نویز، قطعه‌بندی و تشخیص آریتمی می‌دهند. نتایج به‌دست آمده نشان داده‌اند که نه تنها این فیلتر در زمینهٔ حذف نویز ایستان و غیرایستان (مانند نویز ماهیچه) عملکرد بسیار خوبی را دار؛ بلکه در زمینه قطعه‌بندی نسبت به سایر روش‌های بیزی دقت بالاتری را دارد و می‌توان از پارامترهای موجود در MP–EKF برای تشخیص ناهنجاری‌ها و آریتمی‌ها و تغییرات مورفولوژی استفاده نمود.

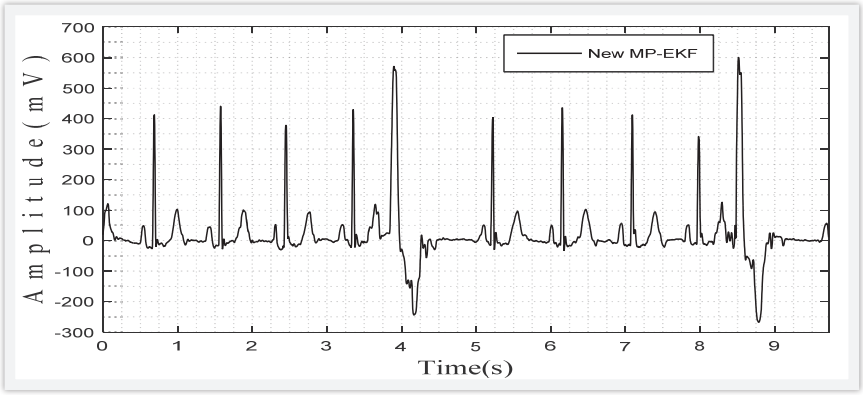
دستاوردهای طرح

- نویززدایی و بهبود SNR سیگنال ECG در حضور انواع اغتشاشات قلبی با حفظ پارامترهای تشخیصی–کلینیکی ECG
- قطعه‌بندی شکل موج سیگنال ECG
- تشخیص انواع آریتمی‌های قلبی و همچنین افتراق انواع آریتمی‌های بطنی از فوق بطنی

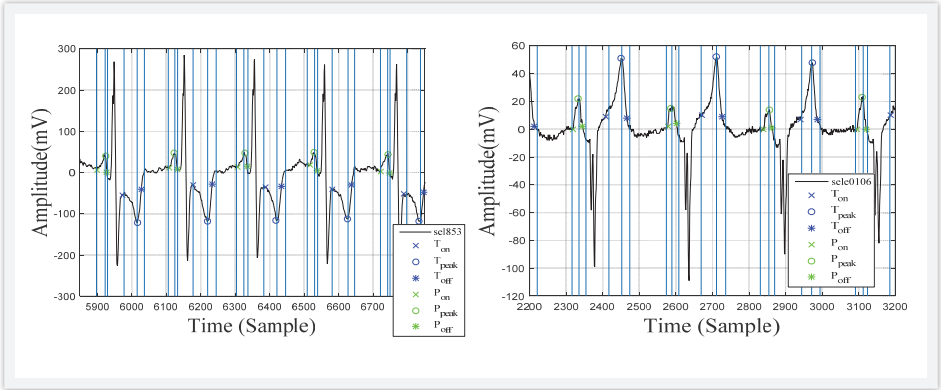
خروجی‌های طرح

نویز زدایی در حضور نویز غیرایستان





قطعه بندی سیگنال ECG



بررسی شبکه‌های مغزی در بیماران افسرده به‌منظور مطالعهٔ اثرگذاری روش درمانی rTMS

مجری طرح: : دکتر مریم محبی

اسامی همکاران: دکتر رضا رستمی، مهندس فاطمه حسن‌زاده

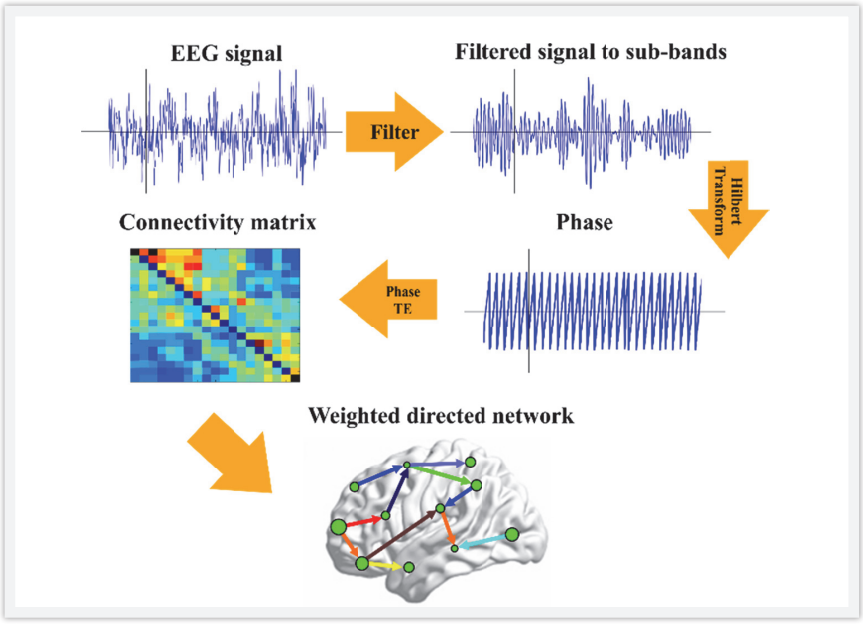
معرفی طرح

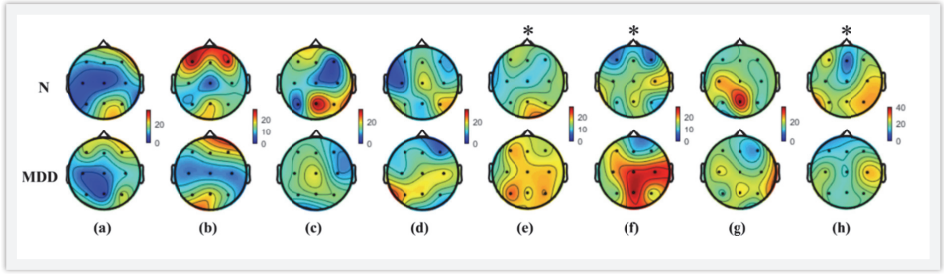
در حال حاضر افسردگی چهارمین بیماری ناتوان کننده در جهان است و پیش‌بینی شده است در سال ۲۰۲۰ بعد از بیماری‌های ایسکمیک قلب به دومین بیماری ناتوان کننده در جهان برسد. اغلب بیماران مبتلا به افسردگی اساسی دوره‌های نسبتاً طولانی سعی و خطا با درمان‌های مختلف را تجربه می‌کنند. این مسأله پیامدهایی به دنبال دارد؛ از جمله اینکه احتمال بهبودی فرد با هر شکست در یک درمان جدید، کاهش می‌یابد و بیمارانی که نمی‌توانند بهبودی کامل پیدا کنند اغلب دورهٔ عود کننده و مزمن‌تری از بیماری و افزایش بروز همزمان بیماری‌های پزشکی و روانی را تجربه خواهد نمود. انتخاب روش درمانی نامناسب همچنین باعث تحمیل هزینه‌های اضافی بر فرد و بروز آسیب‌های احتمالی مانند عوارض جانبی درمان در او خواهد شد. با توجه به آنچه ذکر شد شناسایی نشانگرهایی قابل اطمینان که در اوایل درمان بتوانند خروجی آن را پیش‌بینی کنند بسیار کمک‌کننده خواهد بود؛ چرا که به درمانگرها در انتخاب روش درمانی مناسب کمک نموده و اثرات منفی ناشی از دوره‌های درمانی طولانی و ناموثر را حذف می‌نماید. در این پژوهش برای نخستین بار شبکه‌های مغزی افراد افسرده‌ای که به درمان rTMS پاسخ داده‌اند و کسانی که پاسخ نداده‌اند مورد بررسی قرار گرفته شده است و با استفاده از معیارهای تئوری گراف به ارایهٔ نشانگرهای پیش‌بینی‌کنندهٔ پاسخ‌دهی به درمان پرداخته شده است. همچنین الکترودهایی از EEG که نقش برجسته‌تری در ارتباطات با سایر الکترودها دارند تعیین شده و به این ترتیب نواحی که این کانال‌ها در آن‌ها قرار دارند به‌عنوان نواحی که بیشتر تحت تأثیر اختلال افسردگی می‌باشند شناسایی شده‌اند. این پژوهش با حمایت صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور انجام شده و پایگاه دادهٔ مورد نیاز برای این پروژه با همکاری کلینیک روانشناسی آتیهٔ درخشان ذهن و تحت سرپرستی آقای دکتر رضا رستمی گرفته شده است.

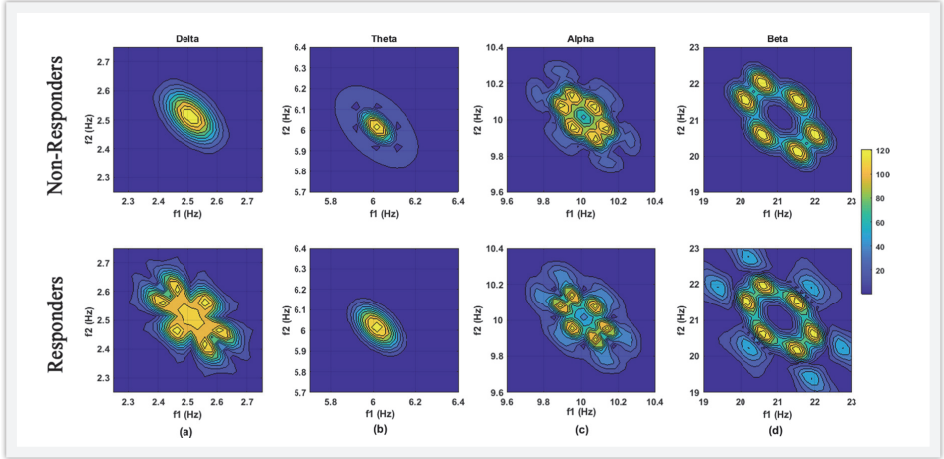
دستاوردهای طرح

- بررسی شبکه‌های مغزی مبتنی بر سیگنال EEG در افراد مبتلا به افسردگی تحت درمان با rTMS با استفاده از معیارهای تئوری گراف
- یافتن نشانگر پیشگویی‌کنندهٔ درمان با rTMS برای افراد مبتلا به افسردگی
- مشخص کردن الکترودها و زیر باندهای سیگنال EEG که بیشتر تحت تأثیر ابتلا به افسردگی هستند.

خروجی‌های طرح







تشخیص اختلال دوقطبی با استفاده از معیارهای مبتنی بر ارتباطات مغزی و داده‌های fMRI

مجری طرح: : دکتر علی خادم

اسامی همکاران: مهندس امیرحسین چاله چاله

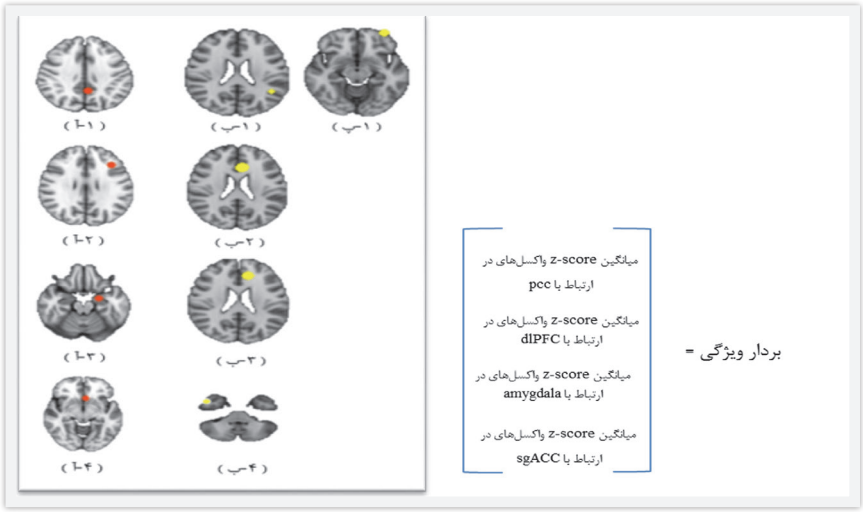
معرفی طرح

اختلال دوقطبی (BD) یا همان بیماری شیدایی- افسردگی یک نوع اختلال روانی است که فرد مبتلا به آن دچار تغییرات غیر عادی در حالت‌های رفتاری خود می‌شود. تشخیص به موقع و صحیح اختلال دوقطبی و متعاقب آن انجام فرایندهای درمانی، از پیشرفت و وخیم شدن آن جلوگیری می‌کند. نحوهٔ تشخیص این اختلال در اکثر نقاط جهان یکسان بوده و طبق یک سری از معیارهای روانشناختی انجام می‌گیرد. البته در حالت کلی افراد مشکوک به اختلال BD باید چندین جلسه زیر نظر متخصص قرار گیرند و وقت و هزینهٔ زیادی را پرداخت کنند تا از وضعیت بیماری خود اطلاع یابند. قابل ذکر است که به دلیل نبودن بعضی از نشانه‌های قطعی در شناسایی این اختلال، ممکن است افرادی به اشتباه بیمار و یا سالم تشخیص داده شوند. همچنین به دلیل شباهت‌های زیاد موجود در علائم BD با برخی از اختلالات دیگر مغزی نظیر بیش فعالی و اسکیزوفرنی (در فاز شیدایی BD) و اختلال افسردگی اساسی (در فاز افسردگی BD) امکان تشخیص اشتباه BD توسط متخصصان وجود دارد و در نهایت ممکن است با توجه به اتخاذ روش درمانی اشتباه، حالت رفتاری بیمار بدتر شود. برای حل این معضل، نیازمند ارائهٔ روش‌های تشخیصی خودکار با صحت و سرعت محاسباتی بالا هستیم که به پزشکان در تشخیص صحیح بیماری کمک کند و کمترین نیاز را به آموزش و همکاری افراد بیمار داشته باشد. در این راستا ما روشی مبتنی بر داده‌های fMRI حالت استراحت ارائه کردیم که به صحت و سرعت بالایی که بهتر از اندک روش‌های موجود در این حوزه بود دست یافت. در این طرح ما از روش تحلیل ارتباطات عملکردی بر پایهٔ دانه استفاده کردیم؛ این گونه که برای هر یک از شبکه‌های DMN و FPN یک ناحیه و برای شبکهٔ SN دو ناحیه را به‌عنوان مرجع در نظر گرفتیم و ارتباطات عملکردی این نواحی را با سایر واکسل‌های مغز محاسبه کردیم. علت رویکرد ما این بود که با توجه به تحقیق انجام شده مشخص شده است که در افراد مبتلا به BD ارتباطات عملکردی سه شبکهٔ مذکور با سایر نواحی مغز بین افراد سالم و مبتلایان به BD تمایز معنی‌داری دارد. بر این اساس با استفاده از ویژگی‌های استخراج شده از ارتباط این نواحی با سایر نواحی مغز، تلاش کردیم افراد سالم را از افراد دارای BD I طبقه‌بندی کنیم. نواحی PCC و dlPFC را به ترتیب به‌عنوان نواحی مرجع برای شبکه‌های DMN و FPN انتخاب کردیم و برای شبکهٔ SN دو ناحیهٔ مرجع amygdala و sgACC را در نظر گرفتیم. با توجه به تحقیقات قبلی انتظار داشتیم که میان افراد سالم و افراد دارای BD شاهد ناهنجاری‌های ارتباطی این نواحی مرجع با سایر نواحی مغز باشیم. بعد از محاسبهٔ ارتباطات عملکردی هر دانه با سایر واکسل‌های مغز برای هر فرد، با استفاده از آستانه‌گذاری مقدار t ویژگی‌های مفیدتر را از میان آن‌ها انتخاب کردیم و سپس با یک ماشین بردار پشتیبان (SVM) و روش اعتبارسنجی متقابل LOOCV و تنها با

استفاده از ۴ ویژگی، افراد سالم را از افراد دارای اختلال BD I طبقه‌بندی نمودیم.

خروجی‌های طرح (ارائهٔ تصاویر نمونه)

- نتایج روش پیشنهادی روی داده‌های fMRI حالت استراحت مربوط به ۴۹ فرد سالم و ۳۴ فرد مبتلا به BD I مورد استفاده قرار گرفت و صحت طبقه‌بندی حدود ۹۱٪ حاصل شد که بهتر از اندک روش‌های موجود در این حوزه بوده است.
- در بررسی ارتباطات عملکردی بین ۴ ناحیهٔ مذکور و سایر نواحی مغز در افراد مبتلا به BD I نسبت به افراد سالم کاهش معنی‌دار ارتباطات مشاهده شد.
- ناحیه‌هایی که در افراد مبتلا به BD I بیشترین افت ارتباطات عملکردی را با ۴ ناحیهٔ مذکور داشتند عبارتند از: Ag و OFC (با دانهٔ PCC)، ACC (با دانه‌های dlPFC و amygdala) و ITG (با دانهٔ sgACC) که نتایج حاصله سازگار با نتایج تحقیقات پیشین در این حوزه می‌باشند.
- در این طرح توانستیم با استفاده از یک رویکرد جدید و به کارگیری ارتباطات عملکردی بر پایهٔ دانه، افراد مبتلا به BD I را از افراد سالم با صحت و سرعت نسبتاً بالایی تشخیص دهیم. ما در تأیید یکی از تحقیقات قبلی انجام شده بر روی این اختلال متوجه شدیم که ناهنجاری‌های ارتباطاتی در سه شبکهٔ DMN، FPN و SN با سایر نواحی مغز می‌تواند یک ویژگی مهم در طبقه‌بندی افراد مبتلا به BD I در نظر گرفته شود.



محل قرارگیری هر یک از هسته‌ها و ناحیه‌ای که با هستهٔ مورد نظر بیشترین افت ارتباط عملکردی را در افراد دارای اختلال دارد. از (۱-آ) تا (۴-آ) به ترتیب: PCC، dlPFC، sgACC، amygdala. (۱-ب): L-Ag، (۱-پ): L-OFC، (۲-ب): L-ACC، (۳-ب): L-ACC، (۴-ب): R-ITG

دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

گروه ساخت و تولید

تهیهٔ اسناد RFP و ارائهٔ مشاوره در نظارت بر فرآیند برگزاری مناقصهٔ سیستم جامع یکپارچهٔ بهره‌برداری شرکت توزیع برق البرز

مدیر طرح : دکتر مهرداد کازرونی

اسامی همکاران: دکتر مهدی پوربگیان برزی، دکتر امیرحسین زندی بخش

معرفی طرح

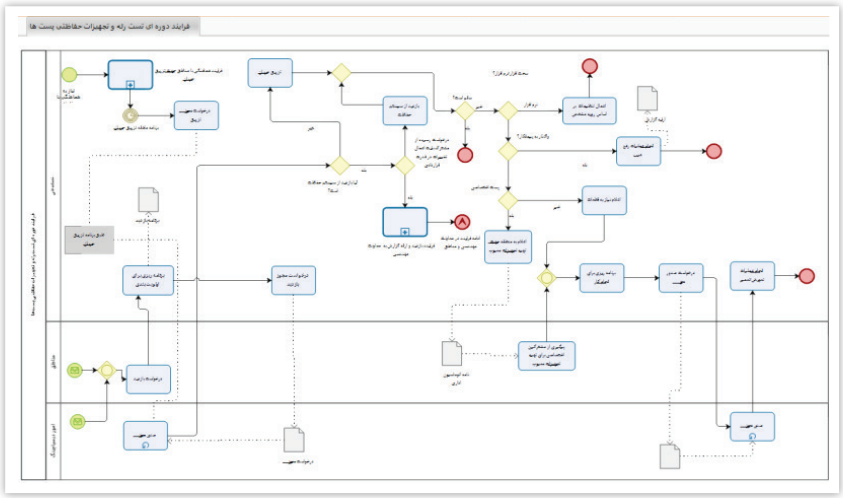
ابتدا با تحلیل فرایندهای مورد نیاز معاونت بهره‌برداری، مدل‌سازی فرایندهای این معاونت انجام می‌شود. براساس این مدل، مصاحبه‌هایی با مسئولین معاونت انجام می‌شود و تحلیل نیازمندی‌های اطلاعاتی فرآیندها اتفاق می‌افتد. براساس کلیهٔ اطلاعات به‌دست آمده، تدوین سند RFP برای معاونت بهره‌برداری و فرایندهای آن انجام می‌شود. همچنین تدوین مدل ارزیابی پیشنهاددهندگان ارائه و نظارت بر فرایند انتخاب پیمانکار انجام می‌شود.

مراحل انجام طرح

- تحلیل فرایندهای مورد نیاز و مدل‌سازی فرآیندها
- تحلیل نیازمندی‌های اطلاعاتی فرآیندها و تدوین سند RFP برای معاونت بهره‌برداری
- تدوین مدل ارزیابی پیشنهاد دهندگان و نظارت بر فرآیند انتخاب پیمانکار

خروجی‌های طرح

- ایجاد یک مدل استاندارد فرآیندی براساس چارچوب BPMNII برای شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور در حوزهٔ معاونت بهره‌برداری



طراحی و تولید ERP، ارایهٔ یک متدولوژی بومی و توسعهٔ یک چارچوب نرم‌افزاری

مجری طرح: : دکتر مهرداد کازرونی
اسامی همکاران: (تیم پژوهشی نفیس)

معرفی طرح

تیم پژوهشی نفیس در دانشکدهٔ مهندسی مکانیک در مدت ۱۴ سال فعالیت اقدام به انجام فعالیت‌های ذیل نموده است:

- طراحی و تولید یک ERP منطبق بر ویژگی‌های اصلی SAP ERP
- ارایهٔ یک متدولوژی بومی شده برای تحلیل و مدل‌سازی فرایندهای سازمانی
- ایجاد یک چارچوب نرم‌افزاری برای توسعهٔ معماری یکپارچهٔ سازمانی

این تیم از سال۱۳۸۴، معماری و طراحی سیستم‌های ORACLE Suit، SAP ERP، و IFS را به مدت ۴ سال مورد بررسی، و تحلیل قرارداده اند و دانش به‌دست آمده، در طراحی و تولید NISYS ERP دستاورد این تیم پژوهشی می‌باشد. NISYS ERP، از نظر مفاهیم ERP و قابلیت‌های معماری سازمان، شباهت زیادی به SAP ERP دارد. این محصول همچنین از نظر معماری و قدرت تطبیق با نیاز مشتری کاملاً با محصولات ERP ردهٔ اول جهانی رقابت می‌کند. مشخصات محصول NISYS شامل موارد ذیل است:

- طراحی شده برای سازمان‌های هلدینگ به‌صورت Multi-Company
- با قابلیت تعریف هر تعداد سایت در تولید، خدمات، نگهداری و تعمیرات، لجستیک و فروش Multi Plant
- با قابلیت استفاده از انواع ارزها به‌صورت همزمان Multi currency
- قابل استفاده با زبان‌های مختلف Multi Lingual

برخورداری از مدل مناسب فرایندها و بهبود آنها برای روان‌سازی انجام عملیات در یک سازمان، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بهره‌وری در یک سازمان، به شدت بستگی به روش انجام کارها دارد. دستاورد ارائه شده در سه بعد زیر برای سازمان‌ها و متقاضیان کارا می‌باشد:

- **ساده‌سازی:** کارهای پیچیده که ارزش‌افزایی ندارد؛ باید شناسایی و اصول ساده‌سازی بر آنها اعمال شود.

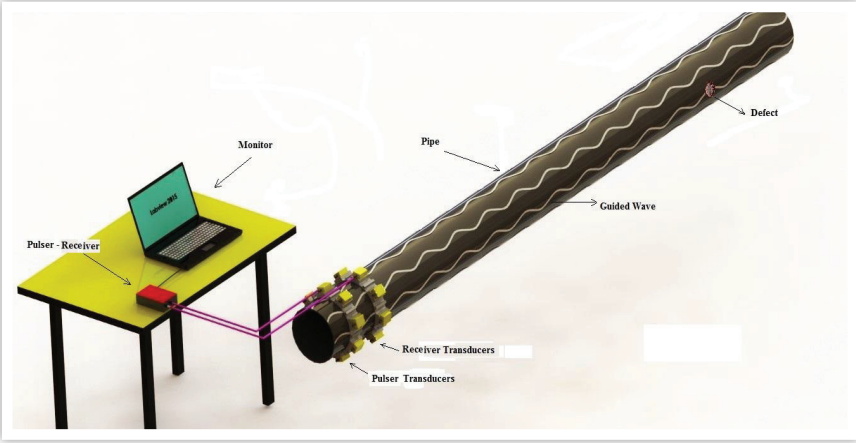
- **استانداردسازی:** برخی فرایندها به‌صورت Best Practice شناسایی و تا حد زیادی استاندارد شده‌اند. ما از فرایندهای برتر بسیاری از حوزه‌های کسب و کار اطلاع کامل داریم. بنابراین به‌راحتی می‌توانیم به شما کمک شایانی کرده تا به آنها دست یابید.
- **یکپارچه‌سازی:** این بخش از کار از اهمیت زیادی برخوردار است؛ زیرا اصل سودآوری، بهره‌وری و کارآیی در سازمان به سطح بلوغ سازمان در ایجاد یکپارچگی در لایهٔ معماری و فرایندها دارد.

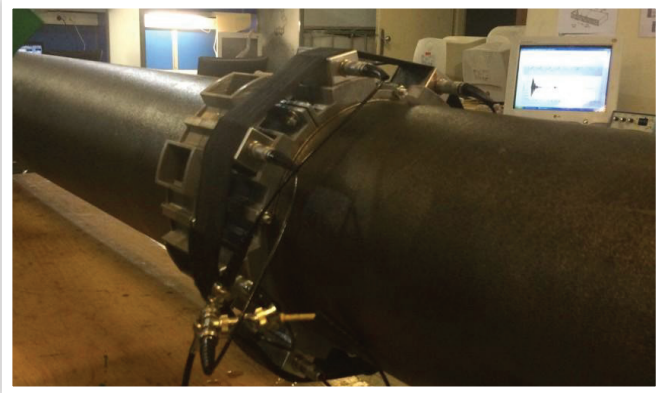
دستگاه بازرسی لوله‌های نفت و گاز با امواج فراصوتی هدایت شده

مجری طرح: دکتر فرهنگ هنرور
اسامی همکاران: مهدی ضیغمی، مرتضی طباطبایی‌پور، مجتبی عسگری

معرفی طرح

استفاده از امواج فراصوتی هدایت شده روشی نوین برای بازرسی لوله‌های نفت و گاز است. با این روش می‌توان طول زیادی از لوله را با سرعت زیاد بازرسی کرده و محل و اندازه عیب را تعیین کرد. عمدهٔ کاربرد این روش برای شناسایی عیوب خوردگی در لوله‌هایی است که به علت دفن بودن در خاک قابل دسترسی نیستند. با خاکبرداری بخش کوچکی از لوله و دسترسی به سطح لوله می‌توان تجهیزات را روی لوله قرار داد و ده‌ها متر از لوله را که زیر خاک است بازرسی کرد. مزایای امواج هدایت شده حساسیت و تطبیق‌پذیری بالا است و پتانسیل فوق‌العاده‌ای برای شناسایی عیوب مختلف دارد.





اندازه‌گیری عمق سخت‌شدهٔ قطعات با استفاده از امواج فراصوتی به روش تماسی

مجری طرح: : دکتر فرهنگ هنرور
اسامی همکاران: علیرضا بهادری، مهدی بیات کزازی

معرفی طرح

سخت‌کاری از مراحل نهایی ساخت قطعات صنعتی است که کنترل کیفیت آن، همچون سایر مراحل، امری لازم و ضروری است. یکی از پارامترهای کلیدی در کنترل کیفیت فرآیند سخت‌کاری، عمق لایهٔ سخت‌شدهٔ قطعه است. اندازه‌گیری این پارامتر معمولاً به‌صورت مخرب انجام می‌شود که نسبتاً زمان‌بر و پرهزینه است. بدین‌ترتیب، اندازه‌گیری عمق لایهٔ سخت‌شده به‌صورت غیرمخرب به چالشی برای صنایع مرتبط تبدیل شده است. آزمون‌های غیرمخرب به دلیل دارا بودن ویژگی‌های خاص، از مهم‌ترین روش‌های بازرسی قطعات صنعتی هستند که در این میان، آزمون فراصوتی مورد توجه خاصی قرار گرفته است. در میان روش‌های سخت‌کاری سطحی، روش القایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و کاربرد بیشتری دارد. بدین ترتیب هدف از این طرح، طراحی و ساخت یک سیستم فراصوتی تماسی، برای اندازه‌گیری عمق سخت‌شدهٔ قطعاتی است که به روش القایی سخت‌کاری شده‌اند.

خروجی‌های طرح

در این سیستم کاوند در تماس با قطعه است که کاوند، امواج ایجادشده را ارسال و امواج بازگشتی را نیز دریافت می‌کند (روش بازتابی). درنهایت، با تحلیل و پردازش سیگنال‌های دریافتی در نرم‌افزار طراحی شده در آزمایشگاه ارزیابی غیرمخرب دانشکدهٔ مهندسی مکانیک، عمق لایهٔ سخت‌شده اندازه‌گیری می‌شود.

سیستم اندازه‌گیری عمق لایهٔ سخت‌شده شامل تجهیزات زیر است:

- کاوند و کفشک مخصوص
- واحد محرک–گیرنده
- کارت تبدیل آنالوگ به دیجیتال
- رایانه
- نرم‌افزار اندازه‌گیری عمق لایهٔ سخت‌شده
- کابل فراصوتی

سیستم اندازه‌گیری عمق لایهٔ سخت‌شده

کاوند و کفشک مخصوص

کابل فراصوتی

فرآیندهای پرداخت کاری سطح

مجری طرح: دکتر مهرداد وحدتی

معرفی طرح

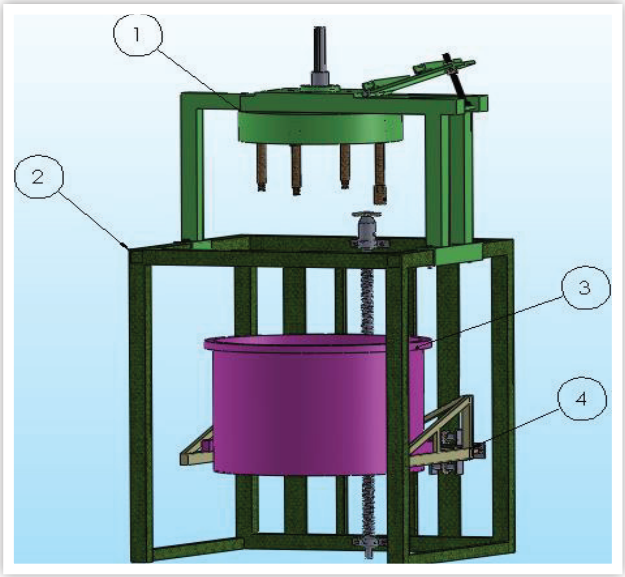
فرایندهای پرداخت‌کاری سطح یکی از نیازهای مهم بسیاری از صنایع تولیدی قطعات با سطوح با کیفیت بالا است. سطوحی که لازم است تا علاوه بر عاری بودن از عیوب سطحی، دارای دقت ابعادی، و صافی سطح بالا نیز باشد. سطوح پرداخت شده با کیفیت بالا در صنایع مختلف کاربردهای فراوانی دارند؛ مانند صنایع هوافضا، صنایع نظامی، صنایع خودروسازی، صنایع ابزارسازی، قطعات پزشکی و... .

پرداخت‌کاری انبوه Mass Finishing نوعی از فرایند پرداخت‌کاری است که تعداد زیادی از قطعات به همراه مواد ساینده در دستگاه مخصوص قرار می‌گیرند و عملیات پلیسه‌گیری، شکستن لبه و پرداخت سطح به‌طور هم زمان روی همهٔ قطعات با سرعت بالا انجام می‌شود. پرداخت‌کاری انبوه طیف وسیعی از عملیات‌های پرداخت‌کاری را شامل می‌شود. می‌توان به عملیات‌های مهم پرداخت‌کاری انبوه به ترتیب زیر اشاره کرد:

- پلیسه‌گیری: زدودن پلیسه‌های کوچکی که بر روی قطعات باقی مانده است.
- پخ زدن: گرد کردن و پرداخت لبه‌های تیز و کانتورهای قطعات.
- صاف کردن سطح: هموار کردن بلندی‌ها و ایجاد سطوح صاف.
- پولیش‌کاری: در ادامهٔ فرایند صاف کردن، صیقل دادن که باعث براق شدن قطعات می‌شود.
- پولیش‌کاری ساچمه‌ای: پرداخت‌کاری قطعات آلومینیم با ساچمه‌های فولادی که با کوبش برجستگی‌های سطح عملیات پرداخت‌کاری انجام می‌شود.
- چربی‌زدایی: تمیز کردن روغن و چربی از سطح قطعات.
- تمیز کردن سطح: تمیز کردن رسوب و زنگ زدایی قطعات.

فرایند پرداخت‌کاری مقاومتی، یک نوع فرایند پرداخت‌کاری انبوه است. در این فرایند قطعات با ارزش و ظریف به فیکسچرهای ماشین بسته می‌شوند و با حرکت داخل ساینده‌ها، براده‌برداری و پرداخت می‌شوند. از خصوصیات بارز این فرایند، سرعت بالا و عدم برخورد قطعات با یکدیگر است. در این پروژه دستگاه پرداخت‌کاری مقاومتی طراحی و ساخته شد.

در فرایندهای پرداخت‌کاری بسته به نوع عملیات از ساینده‌ها و ترکیبات مختلف استفاده می‌شود. ساینده‌ها ابعاد و اشکال مختلفی دارند و به‌طور کلی به دو نوع سایندهٔ طبیعی و سایندهٔ مصنوعی تقسیم می‌شوند.


1
2
3
4

به‌کارگیری فناوری ساخت افزایشی در تولید پرهٔ شارژینگ توربین گازی

مجری طرح: دکتر جمال زمانی

معرفی طرح

مأموریت این تحقیق براساس تعدادی پرهٔ اهدایی مرتبط با ردیف اول شارژینگ توربین به‌کار رفته در توربین‌های گازی مستقر در پالایشگاه بید بلند اهواز، مبتنی بر « به‌کارگیری تکنولوژی نمونه‌سازی سری (RP) و ابزارسازی سریع (RT) جهت طراحی و ساخت قالب تزریق موم در فرآیند مهندسی معکوس یک نمونه پرهٔ توربین» تدوین شده است. این پروژه، ساخت دو عدد قالب پرهٔ توربین‌های گازی، متکی بر فناوری ساخت افزایشی AM (Additive Manufacturing) و ابزارسازی سریع RT (Rapid Tolling)برای استفاده در فرآیند ریخته‌گری دقیق است.

فرآیند فناوری ساخت افزایشی (AM) جهت ساخت مدل فیزیکی، به‌صورت لایه لایه، از روی مدل سه بعدی، طراحی شده در محیط‌های نرم‌افزاری (CAD) ایجاد شده‌است، که می‌تواند یا استفاده از داده‌های خروجی از اسکنرهای ام.آر.آی و یا سی.تی اسکن.هم عمل کند. یکی از عوامل استقبال روز افزون صنعت جهانی از این فناوری، گسترهٔ کاربردهای وسیع آن شامل موارد زیر است:

تجسم، بازبینی، ارزیابی عملکرد، مونتاژ، ابزارسازی از پیچیده‌ترین اجزای توربین‌های گازی، پره‌ها و علی‌الخصوص پره‌های شارژینگ توربین (Blade) هستند. هرچند دانش استفاده، دمونتاژ، و مونتاژ توربین‌ها در یک سطح قابل قبول در کشور به‌وجود آمده است؛ ولی اهمیت طراحی و ساخت قطعات توربین‌ها و خصوصاً پره‌ها را نمی‌توان از دیده دور نگاه داشت.

فرآیندهای متعدد برای ساخت این‌گونه پره‌ها وجود دارد که یکی از مهم‌ترین قسمت فرآیندهای بهینه‌سازی، استفاده از تکنولوژی ریخته‌گری دقیق است که مباحث دانشی AM (Additive Manufacturing) و یا ساخت افزایشی باعث تحول و تغییرات شگرفی در این تکنولوژی شده است. بنابراین به‌عبارت صحیح‌تر استفاده از دانش AM در امر تولید و حتی طراحی پره‌ها اجتناب‌ناپذیر شده است.

مراحل انجام طرح

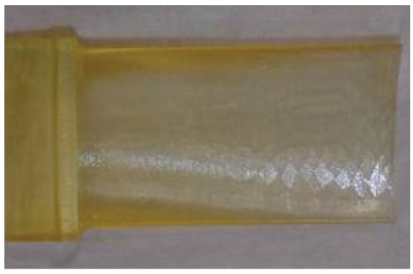
- تعیین ترکیب شیمیایی، سختی‌سنجی، ساختار میکوسکوپی، خواص فیزیکی و همچنین بررسی شرائط مرزی مرتبط با عملکرد پره و تلرانس پروفیل، ضخامت، طول کورد، پیچش، کمانش ایرفویل
- انجام تحلیل عددی پره براساس مدل هندسی ساخته شده، با استفاده از نرم‌افزارهای CFD Base
- تحلیل عددی با استفاده از نرم‌افزارهای CFD Base براساس مدل هندسی ساخته شده و بحث و بررسی نتایج

- ساخت دو نمونه پره با کمک دو روش MJM و Quick Cast از زیرشاخهٔ ساخت افزایشی
- تولید دو قالب با تکنیک Rapid Tolling با استفاده از مدل Quick Cast
- تولید چند پرهٔ اصلی با کمک فرآیند ریخته‌گری دقیق

خروجی‌های طرح

- کارآمدی و راحتی استفاده، وجود تعداد زیادی جت باعث می‌شود که خروج مواد به‌طور پیوسته و با تفکیک‌پذیری بالا میسر شود. در MJM مستقیماً از فایل STL برای ساخت مدل‌ها استفاده می‌شود و هیچ‌گونه آماده‌سازی قبلی نیاز نیست. همهٔ این عوامل باعث شده این سیستم کارآمد و استفاده از آن ساده شود.
- صرفهٔ اقتصادی، در MJM از مواد ترمو پلیمر ارزان استفاده می‌شود.
- ساخت سریع، در استفاده از MJM با توجه به نوع ساخت قطعه، هندسهٔ مدل بر روی ساخت قطعه اثر کمی داشته و فقط حجم مدل پارامتر مشخص‌کنندهٔ زمان قرار می‌گیرد، پس در زمان اندکی کار به پایان می‌رسد.

مدل ساخته شده به‌وسیلهٔ فرایند RT



مدل ساخته شده به‌وسیلهٔ فرایند AM

نمونهٔ نهایی ساخته شده از پره توربین

طراحی و ساخت سامانهٔ لایهٔ نشانی پودر فلزات به روش ذوب لیزری DMLS (Direct Metal Laser Sintering)

مجری طرح: دکتر جمال زمانی

معرفی طرح

این سامانه برای تولید مستقیم از پودر فلز و بر مبنای SLS بنا شده‌است. در این فرآیند، یک لیـزر (حدوداً W200) به‌صورت مستقیم روی مخلوط پودر فلز عمل می‌کند. پودر شامل مخلوطی از برنز، نیکل و بعضی دیگر افزودنی‌ها است. مزیت این مواد اینست که در خلأل فرآیند تفجوشی انقباض خیلی کمی را نشان می‌دهند و در نتیجه قطعات با دقت بالا تولید می‌شود. بعضی دیگر از مواد از قبیل مخلوط مـس و قلع به‌منظور تولید کردن برنز و مخلوط پودر پایـهٔ آهـن نیز در این روش آزمایش شده‌اند.

این تحقیق به طراحی و ساخت سامانهٔ ساخت افزایشی توانمند به ساخت قطعات فلزی با استفاده از لایهٔ نشانی پودر به روش ذوب لیزری پرداخته است. این سامانه قادر خواهد بود تا قطعات صنعتی را به‌صورت مستقیم از پودر فلز و بدون هیچ پس پردازشی با کمترین تنش پسماند و با بالاترین چگالی و در کوتاه‌ترین زمان ممکن تولید نماید.

اهداف طرح

اهمیت این طرح، کاربرد آن در صنایع مختلف مانند هوا فضا، صنایع نظامی، پزشکی و مواردی از این دست است. در این قبیل صنایع قطعات موردنظر اغلب از پیچیدگی‌های بالایی برخوردارند. علاوه‌براین دو عامل تیراژ محدود، اصلاحات و تغییرات متعدد باعث می‌شود که تولید این قطعات با روش‌های متداول مانند قالب‌گیری مقرون به صرفه نبوده و زمان بسیار زیادی برای تولید صرف کند. به کمک این روش می‌توان این گونه قطعات را مستقیماً از پودر فلز بدون عملیات ثانویه‌ای تولید نمود. به‌علاوه فاصلهٔ زمانی بین طراحی تا تولید به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد و همچنین تعداد قطعهٔ موردنیاز هیچ محدودیتی در روش ساخت آن ایجاد نمی‌کند.

دستاوردهای ویژهٔ طرح

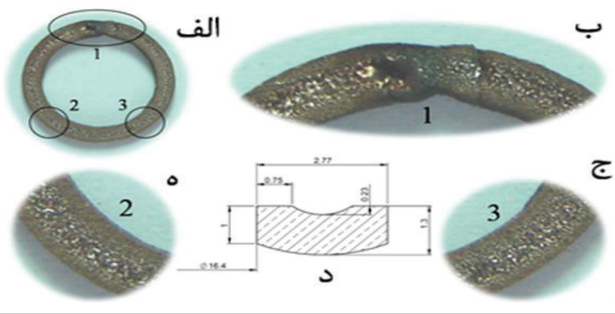
- ساخت قطعات فلزی به روش ساخت افزایشی
- اعمال فشار جهت افزایش چگالی بستر تا ۹۵% و در نتیجه کاهش تخلخل قطعهٔ نهایی
- امکان پیشگرمایش تا دمای ۵۰۰ CO روی بستر پودر به‌منظور کاهش ۸۵ درصدی تنش پسماند و ترک‌های سطحی

- کاهش ۷۰% جابه‌جایی لایه‌ها و زاویهٔ مورب ایجاد شده در قطعه به واسطهٔ حرکت تیغه روی بستر پودر
- جلوگیری کامل از اکسیدشدگی سطحی از طریق تفجوشی در خلأ و یا محیط پرشده از گاز خنثی
- امکان انجام فرآیند با ضخامت متفاوت لایه‌ها (۱۰ میکرون – ۱ میلی‌متر)
- امکان استفاده از انواع پودرهای فلزی (به‌ویژه استیل و تیتانیوم) با دانه‌بندی مختلف

خروجی طرح

کاربرد نتایج طرح به‌صورت زیر است:

- **صنایع پزشکی:** پلاک و استخوان‌های مصنوعی از جنس‌های تیتانیوم و پلاتین
- **صنایع هوافضا:** پرهٔ توربین، قالب‌های تزریق قطعات پیچیده با تیراژ پایین، ایرفویل‌های ایرودینامیکی جهت تست در تونل باد
- **صنایع نظامی:** قطعات پیچیده، تولید شبکه‌های مشبک، سازهای هانی–کام
- **سایر صنایع:** قطعات پیچیده از جنس استیل با شبکه‌های داخلی، ساخت قالب با تیراژ کم، ساخت خنک‌های فلزی در دو جهت با راندمان بسیار بالا، تست مونتاژ قطعات قبل از تولید انبوه



طراحی و ساخت یک سامانهٔ ساخت افزایشی از نوع DLP توانمند به استفاده از ذرات معلق در رزین

مجری طرح: دکتر جمال زمانی، مهندس مهدی سرحدی، تیام تاج بخت

معرفی طرح

فُتوپُلیمریزاسیون به‌طور کلی روشی است که در آن برای ساخت قطعه از یک رزین مایع (پایهٔ پلیمری) حساس به نور به‌عنوان مادهٔ اولیهٔ ساخت قطعه استفاده می‌شود و با تکنیک‌های خاصی الگوهایی برای ایجاد اِلمان‌های جامدِ تشکیل‌دهندهٔ قطعهٔ نهایی از رزین مایع به واسطهٔ پرتودهی با امواج پرانرژی فرابنفش و در نتیجه انعقاد کنترل‌شدهٔ رزین، ایجاد شده و به یکدیگر می‌پیوندند. سامانهٔ طراحی و ساخته شده بر پایهٔ تکنیک اِستِریولیتوگرافی تابشی به روش تصویرکردن ماسک دینامیکی است.

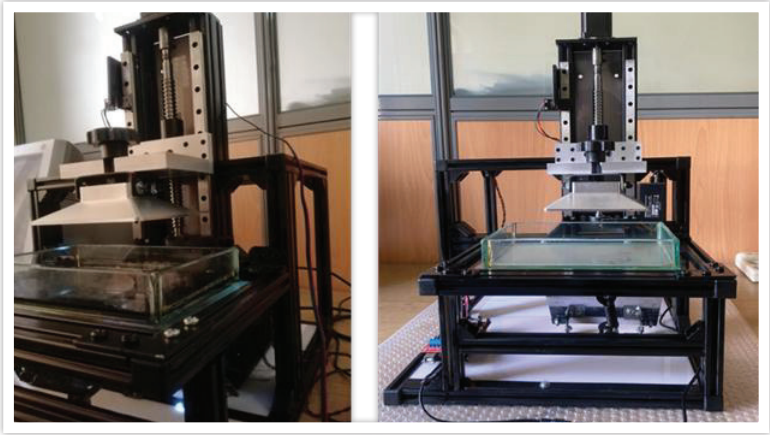
روش اِستِریولیتوگرافی با ماسک دینامیکی تکنیکی است که طبق آن یک پردازش‌کنندهٔ نور دیجیتالی که به اختصار « DMD چیپ » خوانده می‌شود، یک دسته از پرتوهای پرانرژی فرابنفش را طبق الگوهای خاص که رایانه به آن فرمان می‌دهد از طریق ایجاد چیدمان‌های زاویه‌ای خاص میکرو آینه‌ها تبدیل به یک تصویر منظم و دقیق– از مقطع قطعه‌ای که در حال ساخت است– می‌کند، که به آن اصطلاحاً ماسک دینامیکی گفته می‌شود. آن تصویر به‌مدت زمان مشخصی به رزین حساس به نور (فُتوپُلیمِر) تابانیده می‌شود و آن را منعقد می‌کند. کل قطعه از اتصال این مقاطع محدود منعقد شده به یکدیگر، شکل می‌گیرد.

خصوصیات فنی قطعات ساخته شده

- قابلیت استفاده از طیف متنوعی از رزین‌های پلیمری
- قابلیت تولید قطعات با دقت سطح عالی
- قابلیت تولید قطعات فوق ظریف
- قابلیت معلق‌سازی پودر فلز در رزین برای ساخت قطعات خاص
- پیاده‌سازی سازوکار کاهش نیروی جدایش جهت بهبود کیفیت ساخت
- امکان اضافه کردن افزونهٔ ساخت چند ماده‌ای
- امکان افزایش ابعاد فضای ساخت

کاربردهای طرح

- استفاده از قطعات به‌عنوان مدل دقیق برای ریخته‌گری قطعات حساس و ظریف
- استفاده از قطعات شفاف ساخته شده به‌عنوان نمونه‌های تست‌های تمرکز تنش
- کاربرد در ساخت قطعات متخلخل فلزی و پلیمری
- ساخت قطعات فوق ظریف آزمایشگاهی مانند میکرو کانال و نازل و...
- ساخت قطعات با خواص ویژهٔ مغناطیسی و پیزو
- کاربردهای پزشکی در ساخت پروتزها و ترمیم بافت استخوان و پرینت اعضای مصنوعی با رزین‌های خاص بایو



تحلیل تجربی و اجزای محدود شکل‌پذیری صفحات دوقطبی فلزی پیل‌سوختی پلیمری در فرایندهای شکل‌دهی دومرحله‌ای

مجری طرح: دکتر عبدالحسین جلالی

معرفی طرح

صفحهٔ دوقطبی یکی از قطعات مهم سری پیل سوختی غشا-پلیمری است. لازم است تا صفحات دوقطبی دارای هدایت الکتریکی و حرارتی بالا، نفوذپذیری گازی پایین، استحکام مکانیکی مناسب، مقاومت به خوردگی خیلی بالا و خواص سطحی مناسب جهت آب‌بندی مناسب و خارج نمودن آب باشند. برای کاربردهای نقلیه، ویژگی‌های دیگری از جمله حجم کم، وزن کم و درجهٔ معینی از انعطاف لازم است. بنابراین انتخاب جنس و روش ساخت صفحات دوقطبی از موضوعات مهم جهت تحقیق و توسعهٔ پیل سوختی از لحاظ چگالی توان و هزینه است.

یکی از راه‌های بهبود شکل‌پذیری ورق‌های فلزی استفاده از پیش‌فرم در فرآیند دومرحله‌ای است. این طرح با موضوع تحلیل شکل‌پذیری صفحات دوقطبی فلزی پیل‌های سوختی پلیمری در فرآیندهای شکل‌دهی دومرحله‌ای تعریف شده است.

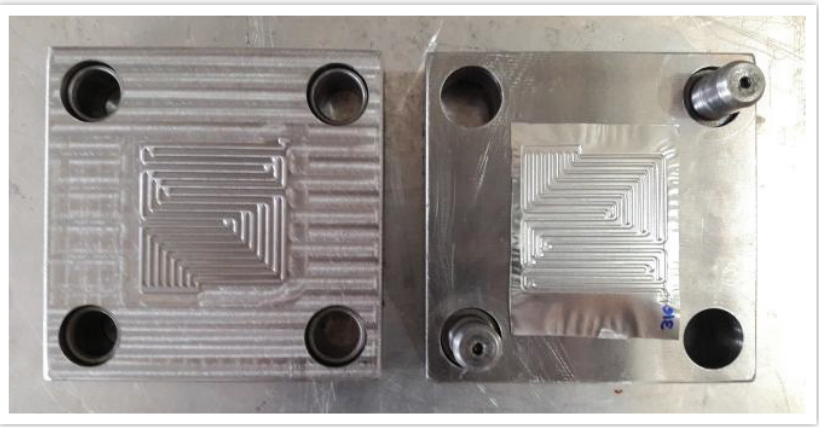
این پژوهش جهت کمک به ایجاد درک جامعی از فرآیندهای شکل‌دهی دومرحله‌ای صفحات دوقطبی فلزی به بررسی تأثیر نوع فرآیند دومرحله‌ای (استمپینگ دومرحله‌ای، هیدروفرمینگ دومرحله‌ای و ترکیب استمپینگ و هیدروفرمینگ) و پارامترهای آن (هندسه و ابعاد پیش‌فرم، نیرو و فشار شکل‌دهی در مرحلهٔ اول، ترتیب نوع فرآیند) روی پارامترهای مهم صفحات دوقطبی فلزی (شکل‌پذیری، عمق کانال، درصد پرشدگی کانال، میزان نازک شدگی، توزیع ضخامت، دقت ابعادی، توزیع فشار تماسی و مقاومت تماسی الکتریکی) می‌پردازد.

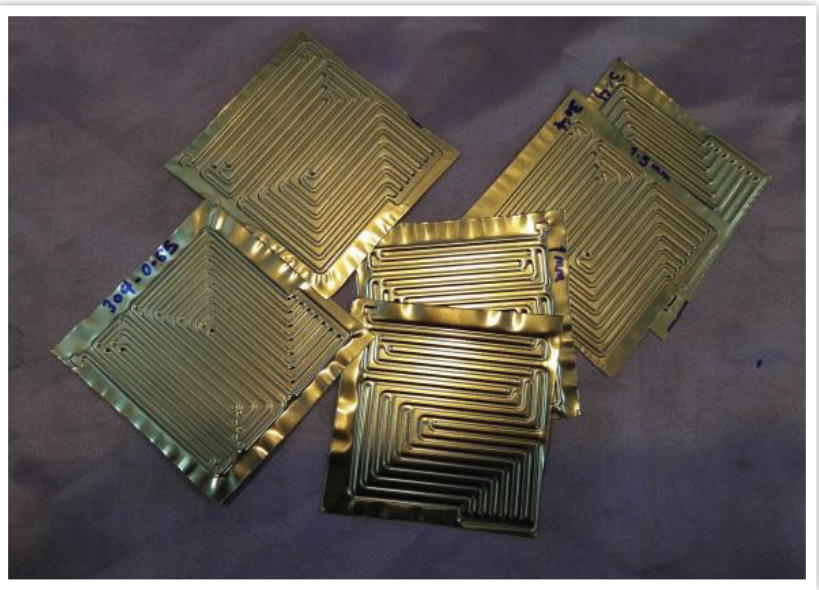
مراحل انجام طرح

- بررسی پیشینهٔ پژوهش‌های انجام شده در زمینهٔ شکل‌دهی صفحات دوقطبی
- طراحی، تحلیل و ساخت نمونه با ابعاد میدان شارش ۲۵ سانتی‌متر مربع
- مستندسازی نتایج

خروجی‌های طرح

- ساخت صفحات دوقطبی فلزی
- بهبود شکل‌پذیری صفحات دوقطبی فلزی
- افزایش دانش فنی در شکل صفحات دوقطبی با فرآیندهای دومرحله‌ای





دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

گروه طراحی کاربردی

طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ سنجش شناختی توانایی حفظ بیداری جهت صدور جواز صلاحیت رانندگی حرفه‌ای

مجری طرح: : دکتر علی نحوی
اسامی همکاران : حامد سلمانزاده، خسرو صادق نیت حقیقی

معرفی طرح

سالانه در ایران ۴۷۰۰ نفر در حوادث رانندگی ناشی از خواب‌آلودگی جان خود را از دست می‌دهند. در این طرح، دستورالعمل سنجش آسانتر و دقیق‌تری جهت صدور تأییدیهٔ صلاحیت رانندگی در زمینهٔ سنجش و پایش اختلال خواب پیشنهاد گردید.

در این طرح، چهار جلسه آزمون استاندارد توانایی بیدار ماندن (MWT) از ۵ گروه دارای اختلال خواب نارکولپسی، دارای اختلال خواب آپنه و سه گروه افراد سالم با سه دسته شاخص تودهٔ بدنی گرفته شد. در این آزمون‌ها از تجهیزات داده‌برداری بیولوژیکی الکتروآنسفالوگرافی، الکتروآکلوگرافی، الکتروکاردیوگرافی و الکترومایوگرافی و تجهیزات تصویربرداری شامل دوربین مادون‌قرمز، دوربین حرارتی، حسگر ردیاب چشم و دوربین سه‌بعدی و نیز شبیه‌ساز رانندگی استفاده شد.

درنهایت راهکارهایی برای کاهش حوادث رانندگی ناشی از خواب‌آلودگی به شکل دستورالعمل پیشنهاد شد و سامانهٔ سنجش شناختی توانایی حفظ بیداری برای صدور جواز صلاحیت رانندگی حرفه‌ای معرفی شد. در دستورالعمل پیشنهادی، در مرحلهٔ اول، تمام متقاضیان گواهی‌نامه و تمدید گواهی‌نامه با پرسش‌نامه‌های STOP-BANG، PSQI و ESS ارزیابی می‌شوند. درصورتی‌که متقاضی در هر سه آزمون نمرهٔ قبولی دریافت نماید؛ مجوز رانندگی به او اعطا خواهد شد. در غیر این صورت از متقاضی خواسته می‌شود که در ساعات اوج ریتم سیرکادین (۱۳ الی ۱۶) در آزمون رانندگی یکنواخت در شبیه‌ساز شرکت نماید. درصورتی‌که متقاضی بتواند هوشیاری خود را در تمام مدت آزمون (۸۰ دقیقه) حفظ نماید، مجوز رانندگی به او اعطا خواهد شد. درصورتی‌که بین ۴۰–۸۰ دقیقه به مرحلهٔ خیلی خواب‌آلود برسد؛ مجوز مشروط رانندگی به او اعطا خواهد شد و ضروری است هنگام رانندگی از سامانهٔ تشخیص و هشدار خواب‌آلودگی استفاده نماید. اگر متقاضی در کمتر از ۴۰ دقیقه به مرحلهٔ خیلی خواب‌آلود برسد؛ باید توسط متخصص اختلال خواب معاینه شده و پس از طی دورهٔ درمان، در آزمون MWT شرکت نماید. در صورت قبولی، متقاضی تنها با استفاده از سامانهٔ تشخیص و هشدار خواب‌آلودگی اجازهٔ رانندگی خواهد داشت.

مراحل انجام طرح

- برگزاری تست مقدماتی MWT جهت تخمین توانایی ذاتی راننده
- بررسی کارآیی افراد در حفظ بیداری در شرایط رانندگی در شبیه‌ساز
- تبیین استاندارد براساس نتایج MWT و نتایج تست با شبیه‌ساز

خروجی‌های طرح

- سامانهٔ صلاحیت‌سنجی و پایش توانایی حفظ بیداری رانندگان حرفه‌ای

شبیه‌ساز رانندگی دامپ‌تراک برای آموزش و صلاحیت‌سنجی رانندگان بدو خدمت و ضمن خدمت معادن روباز براساس مدل دینامیکی

مجری طرح: : دکتر علی نحوی
اسامی همکاران : دکتر امین نیک‌انجام

معرفی طرح

امروزه در کنار آموزش‌های متداول رانندگی (آموزش شفاهی در کلاس و آموزش میدانی)، روش‌های نوین آموزشی نظیر استفاده از شبیه‌سازها یا سیمولاتورهای رانندگی به‌کار گرفته می‌شوند. شبیه‌سازهای رانندگی امکان آموزش و فراگیری مهارت‌های متنوعی را از سطح ساده تا پیشرفته برای کاربر فراهم می‌کنند. هدف از استفاده از این شبیه‌سازها، قراردادن اپراتورها در شرایط مشابه با دنیای واقعی در یک محیط مجازی است تا بتواند بدون آنکه خطری برای خود و دیگران ایجاد کند، مهارت‌های لازم رانندگی را بیاموزد؛ مهارت‌هایی که معمولاً در شرایط عادی نمی‌توان با وسیله واقعی و درمحیط واقعی به رانندگان آموزش داد.

پروژهٔ طراحی و ساخت شبیه‌ساز رانندگی دامپتراک با محوریت کاهش حوادث از طریق افزایش مهارت رانندگان و صلاحیت‌سنجی رانندگان بدوخدمت و ضمن‌خدمت در سال ۱۳۹۸ شروع شد و از زمستان سال ۱۳۹۹ در معادن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این طرح می‌تواند نقش مؤثری در راستای ارتقای کیفیت آموزش داشته باشد. با استفاده از این شبیه‌سازهای رانندگی می‌توان بسیاری از آموزش‌های اولیه و نیز آموزش‌های حرفه‌ای را برای اپراتورهای ماشین‌آلات معادن فراهم آورد. پیش‌بینی می‌شود بهره‌گیری از این شبیه‌سازها درصد تصادفات درون محیط کاری معادن روباز را در راستای چشم‌انداز صفر حادثه (Vision Zero) به‌صورت چشمگیری کاهش دهد. همچنین با استفاده از این شبیه‌سازها می‌توان میزان توانایی فرد را در کنترل وسایل نقلیه سنجیده و برای وی گواهینامهٔ صلاحیت رانندگی حرفه‌ای با دامپتراک را براساس محیط گرافیکی خاص هر معدن صادر نمود.

مراحل انجام طرح

- فاز اول: طراحی مفهومی شبیه‌ساز، طراحی سخت‌افزار و طراحی سناریوها
- فاز دوم: آماده‌سازی نرم‌افزار و تجهیز کابین شامل طراحی گرافیکی معدن، ساخت سخت‌افزار کابین، پیاده‌سازی گرافیکی اشیای مختلف معدن و یک‌پارچه‌سازی با نرم‌افزار و پیاده‌سازی سناریوهای نسخهٔ ۱ نرم‌افزار
- فاز سوم: یکپارچه‌سازی، راه‌اندازی و تست دستگاه

خروجی‌های طرح

- فراهم شدن زیرساخت دستگاه‌های شبیه‌ساز خودروهای معادن به‌صورت بومی
- ارتقاء شاخص‌های ایمنی معادن روباز کشور
- فراهم شدن زیرساخت صلاحیت‌سنجی اپراتورهای دامپتراک در سطح کشور
- دستگاه شبیه‌ساز دامپتراک
- نرم‌افزار طراحی سناریوها و دروس آموزشی
- قابلیت صلاحیت‌سنجی رانندگان بدوخدمت
- قابلیت آموزش رانندگان بدوخدمت
- قابلیت آموزش رانندگان ضمن‌خدمت

طراحی سیستم تشخیص و هشدار مصرف مواد محرک در رانندگان با استفاده از ردیابی بدن راننده

مجری طرح: دکتر علی نحوی، دکتر حامد سلمان‌زاده
اسامی همکاران : دکتر مسعود حاجی‌رسولی، ایمان تاهباززاده مقدم، ناصر حبیبی‌فر، محمد محمودی، پیام عابدین‌زاده، سارا هوشمند، سمانه تیموری، فرشید ایپکچی.

معرفی طرح

هزینهٔ سالانهٔ حوادث رانندگی معادل ۷ درصد درآمد ناخالص ملی کشور است. سوء مصرف مواد، نقش مهمی در بالابودن حوادث رانندگی ایفامی‌کند. تشخیص خودکار سوء مصرف مواد توسط رانندگان به کاهش حوادث رانندگی منجر خواهد شد. در این پروژه رفتار رانندگی ۱۲ نفر دارای سابقهٔ سوءمصرف مواد محرک متآمفتأمین‌ها که درمان خود را توسط سمن جمعیت احیای انسانی (کنگره ۶۰) شروع کرده بودند، با رفتار رانندگی ۱۲ نفر گروه کنترل بدون سابقهٔ مصرف مواد محرک یا مخدر مقایسه می‌شود. با استفاده از الگوریتم‌های طبقه‌بندی، مدلی طراحی شده است که با دقت بالایی می‌تواند مصرف مواد محرک در راننده را تشخیص دهد.

رفتار رانندگی افراد شرکت‌کننده در محیط شبیه‌ساز رانندگی موجود در آزمایشگاه ارگونومی و مهندسی فاکتورهای انسانی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی با استفاده از سه سناریوی متفاوت رانندگی، مورد بررسی قرار گرفت. عوامل بررسی شده در حین رانندگی افراد شامل عوامل بیولوژیکی، حرکتی و ترافیکی بوده است که بدین منظور دستگاه‌های شبیه‌ساز رانندگی جهت ثبت داده‌های رانندگی فرد، دستگاه ثبت داده‌های بیولوژیکی جهت ثبت داده‌های الکترومیوگرافی (ماهیچه‌ای)، مقاومت لامسه‌ای، الکتروکاردیوگرافی (قلبی)، دستگاه تعادل‌سنج پویا جهت بررسی وضعیت تعادلی فرد، دستگاه ردیاب بدن راننده جهت ثبت حرکات بدن راننده و دستگاه ردیاب چشم راننده جهت ثبت حرکات چشم، مورد استفاده قرار گرفته است.

در بخش تحلیل داده‌ها، با بررسی رفتار رانندگی افراد شرکت‌کننده در آزمون‌ها، افراد به سه گروه تقسیم شدند: افراد عادی در یک گروه (گروه ۱)، افرادی که از شروع درمان آنها کمتر از ۶۰ روز گذشته در یک گروه (گروه ۲) و افرادی که از شروع دوره درمان آنها بیشتر از ۶۰ روز گذشته در گروهی دیگر (گروه ۳). با بررسی و تحلیل داده‌های ثبت شده از افراد، بهترین ویژگی‌ها جهت طراحی مدل طبقه‌بندی شناسایی شدند که در جدول ۱) آمده‌اند. با تلفیق این شاخص‌ها برای ترکیبات مختلف گروه‌های افراد و با استفاده از مدل نزدیکترین همسایگی (KNN; K=5)، مدلی طراحی شد که صحت طبقه‌بندی آن برای تشخیص افراد گروه ۱ و گروه ۲ بیش از ۸۷ درصد است و صحت طبقه‌بندی آن برای تشخیص افراد گروه ۱ و گروه ۲ و ۳ (به‌صورت توأمان) بیش از ۷۳ درصد است.

جدول ۱) شاخص‌های استفاده شده در تشخیص سوء مصرف مواد محرک در شبیه ساز رانندگی

شماره	نام شاخص	دستگاه مربوطه
۱	میانگین شتاب طولی و توان مصرفی بر واحد جرم خودرو	شبیه‌ساز رانندگی
۲	میانگین نرخ پیچش غربیلک فرمان در هنگام ظهور مانع	شبیه‌ساز رانندگی
۳	میانگین جابه‌جایی مفصل آرنج دست چپ	دوربین کینکت
۴	درصد مدت زمان از طول سفر با سرعت زاویه‌ای حرکت مردمک چشم‌ها بیشتر از $10\frac{\text{deg}}{\text{s}}$	حسگر ردیاب چشم
۵	درصد مدت زمان از طول سفر که چشم‌ها به‌ازای آستانهٔ زمان خیرگی ۶ ثانیه و آستانهٔ شعاع خیرگی ۷ سانتی‌متر دچار خیرگی شده است (جهت مقایسهٔ گروه‌های اول و دوم)	حسگر ردیاب چشم
۶	درصد مدت زمان از طول سفر که چشم‌ها به‌ازای آستانهٔ زمان خیرگی ۴ ثانیه و آستانهٔ شعاع خیرگی ۸ سانتی‌متر دچار خیرگی شده است (جهت مقایسهٔ گروه‌های اول و سوم)	حسگر ردیاب چشم

طراحی و ساخت شبیه‌ساز رانندگی خودروهای سبک و سنگین برای آموزش و صلاحیت‌سنجی رانندگان مبتدی و حرفه‌ای

مجری طرح: دکتر علی نحوی

نام سازمان متقاضی: مراکز آموزش رانندگی در سطح کشور، شرکت واحد اتوبوسرانی تهران و حومه، بوستان‌های ترافیک، سازمان توسعه و نوسازی معادن ایران و ...

معرفی طرح

دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی به‌عنوان پیشتاز در طراحی و ساخت انواع دستگاه‌های شبیه‌ساز رانندگی خودروهای سبک و سنگین به‌صورت بومی موفق به ساخت انواع دستگاه شبیه‌ساز رانندگی در سطح کشور شده است.

با استفاده از شبیه‌سازهای رانندگی، کاربر در معرض یک محیط شبیه‌سازی‌شده رانندگی قرار می‌گیرد؛ به‌طوری‌که احساس حضور در محیط واقعی به او دست می‌دهد و این احساس حضور به‌وسیلهٔ تعامل کاربر با محیط و غوطه‌ورشدن در آن ایجادمی‌گردد. شبیه‌سازهای رانندگی امکان دریافت ورودی از کاربر و دادن بازخورد به او را فراهم می‌سازند. شبیه‌سازهای آموزشی همزمان برای آموزش و سنجش کاربران به‌کار می‌روند. بومی‌سازی شبیه‌سازهای رانندگی با هدف کاهش حوادث از طریق افزایش مهارت رانندگان و صلاحیت‌سنجی رانندگان کشور انجام شده‌است.

این مرکز مجری طرح: آموزش جامع رانندگان اتوبوسرانی تهران و حومه نیز بوده است و برای اولین بار در غرب آسیا با آموزش ۸۰۰۰ رانندهٔ اتوبوس نتایج بسیار درخشانی را در امر کاهش حوادث رانندگی در کارنامهٔ خود دارد، به‌طوری که آمار حوادث جرحی اتوبوس‌های درون شهری تهران طی یک دهه ۶۷٪ کاهش یافته است. این طرح کاربردی، نمونه‌ای مثال‌زدنی برای دانشگاه‌های نسل چهارم است که به‌صورت ارگانیک و بخش لاینفک از جامعه، درگیر نیازهای جامعه هستند و تأثیر اجتماعی بالایی دارند. این امر پتانسیل اجرای یک کلان‌طرح در راستای کاهش حوادث رانندگی برای استفاده در همه آموزشگاه‌های رانندگی را داراست.

همکاری‌های ملی و بین‌المللی:

- وزارت صنعت، معدن و تجارت
- شهرداری تهران (به علت اثربخشی بسیار بالا، شهرداری تهران کلیهٔ رانندگان بدو استخدام شرکت واحد اتوبوسرانی را ملزم کرده است که دورهٔ صلاحیت‌سنجی به کمک دستگاه شبیه‌ساز را در آزمایشگاه واقعیت مجازی این دانشگاه سپری کنند.)
- ستاد علوم و فناوری‌های شناختی معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری

جوایز ملی و بین‌المللی:

جایزه اول بازی‌های جدی، در دومین کنفرانس تحقیقات بازی‌های دیجیتال سال ۱۳۹۷.

مطالعه، طراحی و نمونه‌سازی دالی حرفه‌ای دوربین‌های فیلمبرداری

مجری طرح: : دکتر محمد راوندی

معرفی طرح

یکی از چالش‌های پراهمیت در صنعت فیلم‌سازی حرکت دوربین در حین تصویربرداری بدون ایجاد هیچ اختلالی در فیلم‌برداری است. به‌همین منظور دالی دوربین یکی از ابزارهایی است که با توجه به کارکرد و تنوع در حرکت آن در جهات مختلف، به‌طور رایج در این صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از مشکلات بارز این نوع ابزارها، عدم وجود نمونهٔ داخلی آن در کشور است که به تبع آن تهیهٔ این نوع محصول با توجه به شرایط موجود کشور در زمینهٔ مراودات بین المللی، هزینه‌های بسیار بالایی برای مصرف‌کننده به همراه خواهد داشت.

با توجه به الزامات پروژه و همچنین نیاز تعریف شده از طرف شرکت شید آرین کیش، هدف این پروژه طراحی و ساخت کامل دالی دوربین فیلم‌برداری مشابه مدل Hybrid IV می‌باشد. این مدل ساخت کمپانی Chapman/Leonard از پیشرفته‌ترین و پرتقاضاترین مدل‌های دالی دوربین فیلم‌برداری بوده که با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های روز، توسط کمپانی‌های متعدد فیلم‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل دارای سیستم بالابر هیدرولیکی برای تنظیم ارتفاع دوربین می‌باشد. سیستم هیدرولیکی به‌کار رفته در این مدل از نظر ظرفیت، قوی‌تر از مدل‌های مشابه بوده و قابلیت جابه‌جایی عمودی اپراتور به همراه دوربین را داراست. این مدل سیستم فرماندهی منحصربه فرد سه‌گانه‌ای دارد که باعث افزایش قدرت مانور حرکتی آن می‌شود. همچنین، این مدل از سیستم کنترل هیدرولیکی پیشرفته‌ای بهره می‌برد که آن را قادر می‌سازد دوربین را با مدهای حرکتی متفاوت در جهت عمودی جابه‌جا کند. لذا این مدل علاوه بر قابلیت تنظیم سرعت حرکت، امکان برنامه‌ریزی مسیر حرکت دوربین را نیز دارد تا بتواند در کاربردهای حرفه ای مورد استفاده قرار گیرد. قیمت این محصول بیش از ۴۰۰ هزار دلار است.

قابلیت‌ها و خصوصیات بارز در نظر گرفته شده در انجام این طرح به شرح زیر می‌باشد:

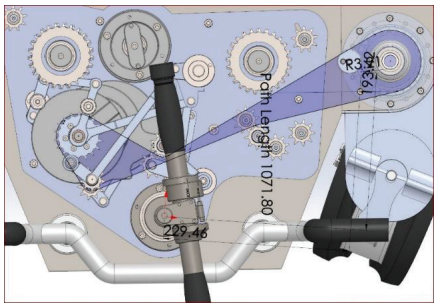
- دارای مدهای پیشرفته برای حرکت دوربین در حین کار (سیستم تغییر جهت چرخ‌ها)؛
- قابلیت بالا بردن فیلم‌بردار همراه با تنظیم ارتفاع دوربین.
- دارای اتصالات استاندارد برای اتصال (mount) انواع دوربین و تجهیزات جانبی مانند Jib، Crane Arm و غیره.
- امکان تغییر مسیر حرکت عمودی دوربین به‌صورت غیرناگهانی (Float mode).
- ظرفیت حمل بارهای سنگین و جیب‌های بزرگ.
- امکان حرکت روی ریل‌هایی با فاصلهٔ عرضی متفاوت

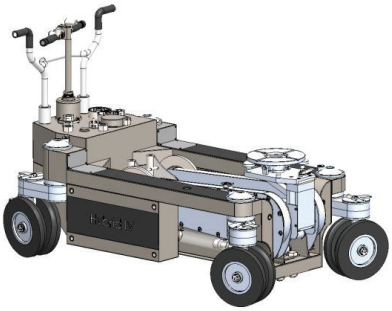
مراحل انجام طرح

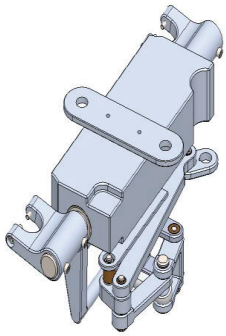
- مطالعات اولیه، آنالیز نمونه‌های موجود، استخراج جزئیات، طراحی مفهومی
- طراحی مقدماتی، تفضیلی شامل بیش از ۲۳۰۰ قطعه، شبیه‌سازی، تحلیل سازه‌ای و ارتعاشی، رسم نقشه‌های مکانیکی–هیدرولیکی و الکتریکی با جزئیات کامل، استخراج کتابچهٔ طراحی
- خرید قطعات، ساخت قطعات، تحویل قطعات
- مونتاژ، تست، عیب‌یابی و استخراج راهنمای بهره برداری

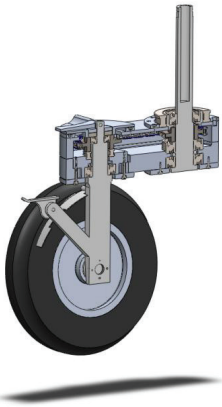
خروجی‌های طرح

- بومی‌سازی دالی دوربین فیلم‌برداری مشابه مدل Hybrid IV کمپانی Chapman/Leonard شامل:
- طراحی تفضیلی شامل مدلسازی و تحلیل تمام جزئیات مکانیکی – هیدرولیکی و الکتریکی
- استخراج کتابچهٔ طراحی محصول
- تهیهٔ BOM و BOP محصول جهت خرید و تأمین تمامی قطعات مورد نیاز









تحقیق و پژوهش در خصوص طراحی و نظارت بر ساخت گیربکس صنعتی

مجری طرح: : دکتر محمد راوندی

معرفی طرح

هدف از این پروژه، طراحی و نظارت بر ساخت یک دستگاه گیربکس صنعتی از نوع Heavy duty است که جهت انتقال قدرت از موتور به آسیاب مورد استفاده در معادن سنگ آهن، به‌کار می‌رود. ویژگی‌های گیربکس و پارامترهای طراحی در جدول ۱ لیست شده است.

جدول ۱) ویژگی‌های محصول و پارامترهای طراحی گیربکس

Power	820 kW
Input speed	1440 rpm
Output speed	168.6 rpm
Gears' material	18CrNiMo7-6
Shafts' material	18CrNiMo7-6
Lubrication type	Oil injection, circulatory
Type of oil	ISO-VG 150
Gearing	Crowned
Cooling system	Required
Nominal gear ratio	8.5 : 1
Gear ratio 1	2.36 : 1
Gear ratio 2	3.62 : 1
Required service life (h)	150,000
Reliability	99%
Overload factor	3
Center distance 1	428 mm
Center distance 2	618 mm
Accuracy grade (AGMA 2015)	A6

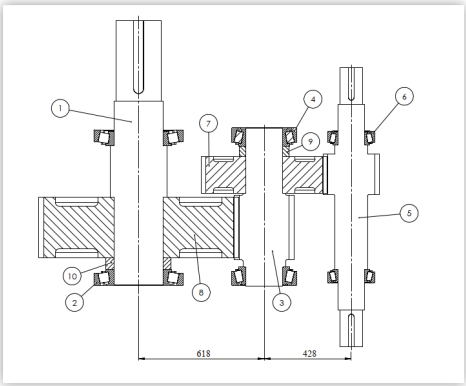
مراحل انجام طرح

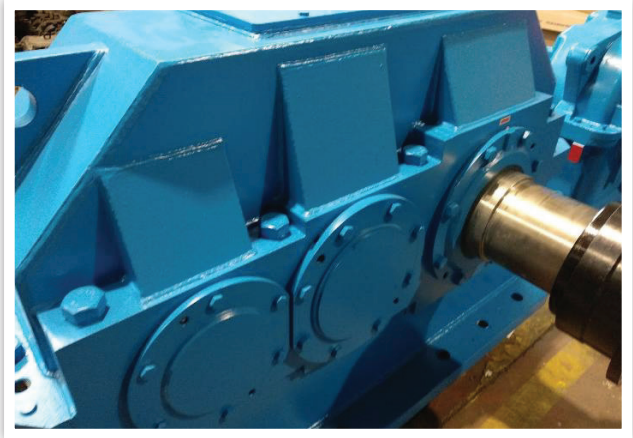
فاز اول: طراحی اجزای گیربکس صنعتی شامل:

- طراحی تفضیلی چرخدنده‌ها،
- شفت‌ها،
- یاتاقان‌ها براساس نسبت تبدیل نامی ۸,۵:۱ منطبق بر استاندارد AGMA،

- طراحی کامل کیس،
- صحه‌گذاری با تحلیل FEM،
- ارائهٔ نقشه‌های فنی ساخت و مونتاژ،
- نقشهٔ جوش، BOM،
- دستورالعمل‌های مربوط به روغن‌کاری.

فاز دوم: نظارت بر ساخت و کنترل کیفی قطعات گیربکس (شامل: نظارت و مشاورهٔ ساخت، QC قطعات ساخته شده و نظارت بر مونتاژ)





معرفی ربات کابلی موازی

مجری طرح: دکتر سیدعلی اکبر موسویان

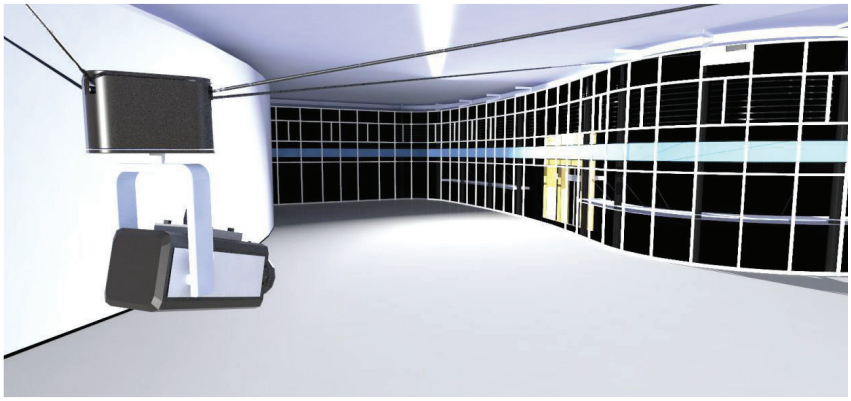
معرفی طرح

ربات موازی-کابلی RoboCab یک مجری حرکتی با ۶ درجه آزادی است که در آزمایشگاه رباتیک از مجموعه قطب رباتیک و کنترل دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی طراحی و ساخته‌شده است. این ربات افزونه با ارتفاع ۱٫۵ متر و سطح ۱ مترمربع، یک نمونهٔ آزمایشگاهی ربات‌های فیلم‌بردار بوده و با هدف توسعهٔ الگوریتم‌های ساختاری و کنترل عملکرد مطلوب پیاده‌سازی شده است. ربات RoboCab با هدف ارائهٔ یک تکنولوژی جدید در زمینهٔ فیلم‌برداری در صنعت سینما توسعه‌افته است. انعطاف بالا درحرکت دوربین، افزایش فضای کاری و خلق تصاویر جذاب و بدیع تنها بخشی از ویژگی‌های بارز ربات به شمار می‌آید. طراحی مدل تجاری RoboCab نیز در مراحل انتهایی خود قرار دارد.

مکانیزم عملکردی ربات به‌وسیلهٔ آرایه‌ای از حسگرها به‌طور لحظه‌ای و با دقت بالا پایش و بررسی می‌گردد. موقعیت سکوی متحرک، نیروی کشش کابل‌ها، بررسی موانع مسیر به‌صورت تک و یا دو اپراتوری از مهم‌ترین ملاحظات ایمنی درنظرگرفته شده برای ربات است. عملگرهای RoboCab را ۸ سرو موتور تشکیل داده‌اند که با ایجاد کشش در کابل‌ها حرکت مطلوب سکوی متحرک را ایجاد می‌نمایند. برای اطمینان از میزان این کشش، مقدار آن توسط حسگر نیروی کابل اندازه‌گیری می‌شود. در مدل تجاری تعداد عملگرها ۴ موتور خواهد بود.

ربات RoboCab نه‌تنها در عرصهٔ تصویربرداری قابلیت‌های چشم‌گیری داراست؛ بلکه در سایر کاربردهای صنعتی نیز می‌تواند نقش متمایزی ایفا نماد. برخی از این کاربردها عبارتند از:

- فیلم‌برداری در ابعاد متوسط و وسیع
- جابه‌جایی محموله‌های سنگین در بنادر و کارخانه‌ها
- شبیه‌سازهای پرواز و رانندگی کابلی
- مدل‌سازی دقیق سطوح
- رنگ‌آمیزی سازه‌های بزرگ



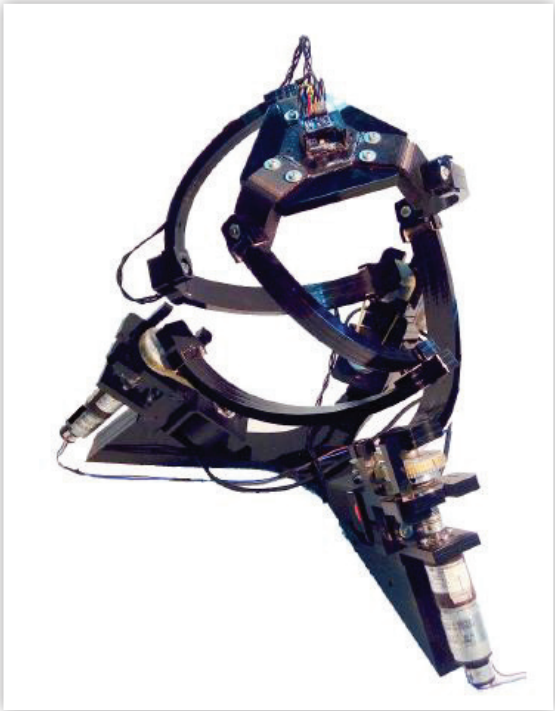
معرفی ربات موازی کروی RoboCam

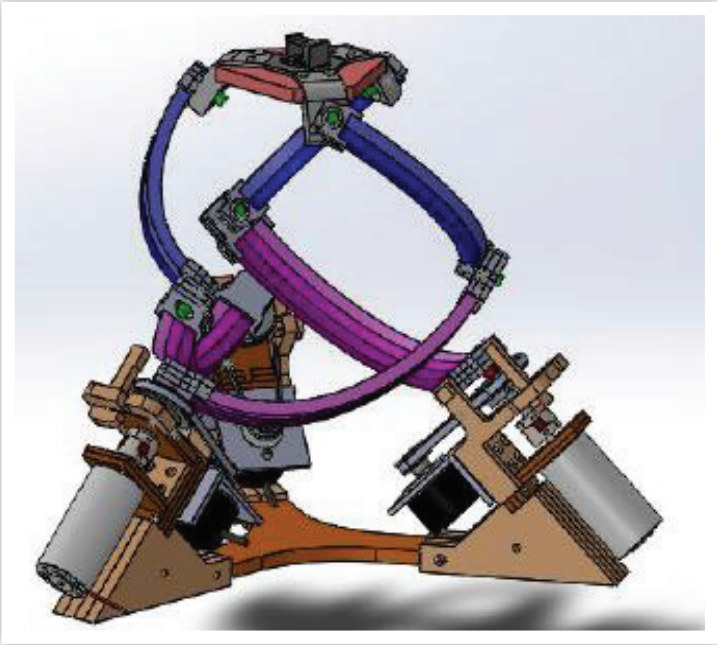
مجری طرح: دکتر سیدعلی اکبر موسویان

معرفی طرح

در توسعهٔ سیستم‌های صنعتی و رباتیکی امروزی، همواره دست‌یابی به یک سیستم سریع و چابک برای جهت‌گیری در سه راستای دورانی به‌صورت یک نیاز جدی مورد توجه بوده است. ربات RoboCam، یک ربات موازی کروی است که با الهام‌گیری از حرکت چشم انسان، برای رسیدن به این هدف طراحی شده است.

در ساخت ربات RoboCam با ایجاد یک درجه افزونگی نسبت به حرکت چشم انسان تلاش شده که ساختاری بهینه و چالاک، در یک فضای کاری وسیع‌تر نسبت به فضای کاری چشم انسان، ایجاد شود. بهره‌گیری از ساختار کروی، قابلیت منحصربه‌فردی در جهت‌گیری سریع به آن می‌بخشد و آن را به راهکاری مناسب و کارآمد برای بسیاری از کاربردها در صنایع رباتیکی، دفاعی، پزشکی و غیره تبدیل می‌نماید.





دوربین نصب شده بر روی مجری نهایی و همچنین سیستم پردازش تصویر برخط پیاده‌سازی شده، در کنار توانایی حرکت سریع ربات به آن قابلیت ویژه‌ای در ردیابی بصری اهداف تعریف شده، می‌دهد. به خصوص دفع سریع اغتشاشات وارده به پایهٔ ربات با توجه به ساختار کروی آن، امکان نصب آن را بر روی وسایل نقلیه‌ای که در حین حرکت با تکان‌های شدید همراه می‌باشند، نظیر خودروها و قایق‌های تندروی نظامی، فراهم آورده‌است؛ به‌طوری‌که نیاز به‌کارگیری پایدارساز دوربین در این کاربردها را برطرف می‌سازد. از دیگر کاربردها، در صنایع شیمیایی این ربات به‌عنوان میکسر یا مخلوط‌کن پرسرعت با دوران چندجهته همزمان محلول‌ها می‌تواند به خوبی به کار گرفته شود.

تحقیق و پژوهش در زمینهٔ کامپوزیت با تأکید بر کامپوزیت‌های الیاف – فلز هوشمند

مجری طرح: دکتر خلیلی

معرفی طرح

ساختارهای با وزن سبک تمایل زیاد و روبه جلویی را برای توسعه به‌وجود آورده‌اند که می‌توان به چندلایه‌های الیاف ـ فلز (FML) اشاره کرد. چندلایه‌های الیاف ـ فلز ساختار کامپوزیتی هیبریدی هستند که از درهم آمیخته‌شدن لایه‌های نازک فلز و کامپوزیت‌های تقویت‌شده با الیاف ایجاد می‌شوند. متداول‌ترین چندلایه‌های الیاف ـ فلز عبارتند از: ARALL (کامپوزیت زمینهٔ اپوکسی تقویت‌شده با الیاف آرامید (کولار) به همراه ورقه‌های آلومینیوم) که پایهٔ آن الیاف آرامید است، GLARE (کامپوزیت زمینهٔ اپوکسی تقویت‌شده با الیاف شیشه به همراه ورقه‌های آلومینیوم) که پایهٔ آن الیاف شیشهٔ استحکام بالا است و CARALL (کامپوزیت زمینهٔ اپوکسی تقویت‌شده با الیاف کربن به همراه ورقه‌های آلومینیوم) که پایهٔ آن الیاف کربن است. پیشرفت‌های به‌دست آمده از این دو ساختار بسیار کلیدی است: فلزات (بیشتر آلومینیوم) و لایه‌های کامپوزیتی تقویت شده با الیاف. این کامپوزیت‌ها چندین پیشرفت و ویژگی به ما ارائه داده‌اند که می‌توان به بهبود تلرانس خسارت رشد ترک خستگی و خسارت ناشی از ضربه به‌ویژه در کاربردهای هوافضایی اشاره کرد.

نتایج جستجو در منابع مطالعاتی موجود نشان می‌دهد که چندلایه‌های الیاف ـ فلز سهم بسزایی از تحقیقات روز دنیا را به خود اختصاص داده است؛ اما تاکنون فعالیت‌های سیستماتیک و گسترده‌ای در زمینهٔ به‌کارگیری مواد هوشمند در این کامپوزیت‌ها صورت نپذیرفته است. کشور ایران می‌تواند با شروع یک برنامهٔ مدون در این راستا، جای خود را در میان کشورهای برتر دنیا در این زمینه پیدا کند. در این پیشنهاد بررسی جامع و کاملی روی تمامی اطلاعات موجود در حوزهٔ چندلایه‌های الیاف ـ فلز صورت گرفته است و با تحلیل منابع موجود، زمینه‌هایی که مستعد ادامهٔ تحقیق و فعالیت هستند و همچنین زمینه‌هایی که تحقیقات کافی بر روی آنها صورت نگرفته است، شناسایی می‌شوند.

حاصل تحلیل منابع موجود در قالب پروژه‌های قابل تعریف برای مقاطع تحصیلات تکمیلی در ادامه ارائه می‌شوند. انجام این پروژه‌ها می‌تواند فناوری کامپوزیت‌های چندلایه‌های الیاف ـ فلز هوشمند را در کشور بومی کرده و سهم ایران را در تولید مقالات علمی معتبر در این زمینه افزایش دهد. در مجموع در پروژهٔ حاضر تلاش خواهد شد تا با بهره‌گیری از مواد هوشمندی همچون آلیاژهای حافظه دار، پیزوالکتریک، پیروالکتریک و ... در سازه های کامپوزیتی الیاف– فلز، تلفیقی از مزایای این دو ماده حاصل شود.

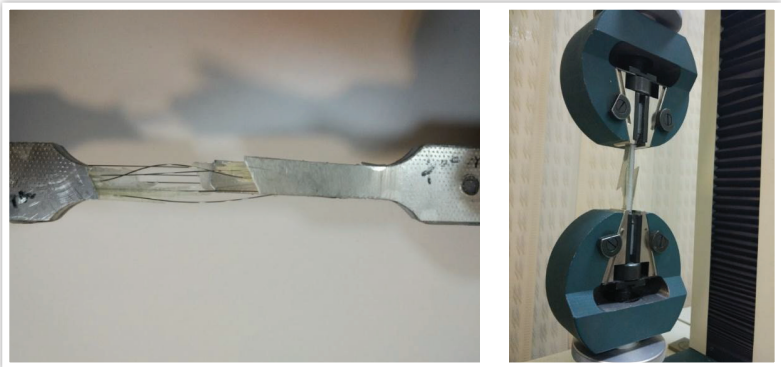
بومی‌سازی دانش فنی کامپوزیت‌های الیاف– فلز هوشمند، فرصت‌های شغلی در زمینه‌های مختلف

تأمین مواد اولیه، طراحی، ساخت و به‌کارگیری این سازه‌های هوشمند را در داخل کشور ایجاد می‌کند. همچنین با کسب دانش فنی محصولات مرتبط، ایده‌های خلاقانه برای استفاده از سازه‌های FML هوشمند در زمینه‌های مختلف نظیر پدافند غیرعامل، مخازن ضدانفجار، حمل‌ونقل دریایی و زمینی و ... قابلیت بروز پیدا می‌کنند. کاربردهای بسیار زیاد کامپوزیت‌های الیاف–فلز غیرهوشمند در صنعت و به‌خصوص در زمینهٔ صنعت هوایی، سبب شده است که این مواد سهم بزرگی از تحقیقات روز دنیا را به خود اختصاص دهند. جدید بودن مبحث هوشمندسازی کامپوزیت‌های الیاف–فلز در دنیا، کاربردهای گستردهٔ غیرنظامی، و وجود زمینه‌های تحقیقاتی بکر و جدید از جنبه‌های مختلف، ضرورت اجرای طرح حاضر را نشان داده و تأکیدی بر اهمیت بسیار اجرای آن می‌باشند.

در این پروژه براساس ریزپروژه‌های تعریف شده، انواع نمونه‌های آزمایشگاهی کامپوزیت‌های الیاف–فلز هوشمند با مواد متنوع و روش‌های مختلف ساخته شده و اثر مواد هوشمند بر خواص و کارایی آنها بررسی شدند. همچنین انواع تحلیل‌های استاتیکی، دینامیکی، پایداری، شکست و شرایط محیطی مورد بررسی قرار گرفته و مواردی همچون بررسی‌های ساختاری و موضوع بهینه‌سازی نیز تحقیق شد. سپس نتایج تمامی ریز پروژه‌ها، جمع‌آوری شده و در قالب پروژه‌های اصلی توسط سرشاخه‌ها جمع‌بندی می‌شوند تا ضمن کسب دانش و اثبات فناوری و بومی‌سازی آن، محققان کشور بتوانند یکی از سرآمدان علمی مطرح جهان در زمینهٔ کامپوزیت‌های الیاف–فلز هوشمند و پیشرو در این زمینه بوده و امکان بهره‌گیری از این دانش جهت ساخت کامپوزیت‌های الیاف–فلز هوشمند در داخل کشور در انواع سازه‌های غیرنظامی را فراهم کنند.

اهداف طرح

- دست‌یابی به مبانی دانشی نظری و تجربی در زمینهٔ کامپوزیت‌های الیاف–فلز هوشمند
- بومی‌سازی دانش فنی و ساخت سازه‌های کامپوزیت‌های الیاف–فلز هوشمند در داخل کشور
- جبران عقب افتادگی تحقیقاتی در مقایسه با کشورهای پیشرفته
- شاخص شدن محققان کشور در زمینهٔ کامپوزیت‌های الیاف–فلز هوشمند در دنیا



تولید انواع پروتزهای پیشرفتهٔ کربنی (پنجهٔ مصنوعی کربنی)

مجری طرح: : دکتر سید محمد رضا خلیلی
اسامی همکاران : مهندس هادی نوروزیان، مهندس مصطفی شرفی، دکتر علی سعیدی، مهندس سمیرا خلیلی

معرفی طرح

مقدمه: بشر از گذشته تا به امروز همواره در تلاش برای حذف محدودیت‌های روبروی خویش بوده است. اختراع اولین پروتزهای مصنوعی نیز با همین هدف به انجام رسیده است. ساخت پروتزهای مصنوعی در طول سال‌ها دچار تحولات فراوانی بوده و شرایط را برای تأثیر بیشتر بر روی زندگی معلولین فراهم نموده است. در ایران در حدود یک میلیون و ۲۷۰هزار معلول وجود دارد، به‌طوری‌که ۲۶۳هزار نفر دچار نقص پا و ۴۷هزار نفر دچار قطع پا می‌باشند. در سال‌های اخیر با ورود تکنولوژی پیشرفتهٔ کامپوزیت‌های الیاف کربن در صنعت، تولید پروتزهای مصنوعی دستخوش تحول زیادی بوده است. پنجه‌های مصنوعی کربنی با استفاده از کامپوزیت‌های الیاف کربن – اپوکسی ساخته می‌شوند. از ویژگی‌های مهم این نوع کامپوزیت‌ها، وزن سبک در کنار استحکام بالا می‌باشد. برای پنجه‌های مصنوعی کربنی، دو ویژگی مهم انعطاف‌پذیری و جذب انرژی حائز اهمیت می‌باشند. انعطاف‌پذیری و جذب انرژی بالای این پنجه‌ها برداشتن گام‌هایی هماهنگ با صرف انرژی کم را ممکن می‌سازد؛ به‌طوری که فرد معلول با خستگی کمتر می‌تواند مسافت طولانی‌تری را طی نماید. از طرفی پنجه‌های مصنوعی کربنی امکان حضور فرد معلول در ورزش‌هایی نظیر دو و میدانی را میسر خواهد نمود.

روش تحقیق: با بررسی مطالب و مقالات دریافتی از مراکز و شرکت‌های سازندهٔ خارجی در خصوص پنجه‌های مصنوعی به این نتیجه رسیدیم که تاکنون طراحی و ساخت و اخذ دانش فنی برای این نوع پنجه‌ها در کشور کسب نگردیده است. با مراجعه به شکل این پنجه‌ها برای راه رفتن و برای دویدن، مدل‌های اولیهٔ این پنجه‌ها در نرم‌افزارهای تجاری ساخته و با تجربیات محققین مدل کامل شد و تجزیه و تحلیل این پنجه‌ها با توجه به شرایط ماده و جنس، هندسه و شرایط بارگذاری انجام گردید. سپس با توجه به شرایط موجود، بهینه‌سازی این پنجه‌ها انجام و دانش فنی در خصوص مدل‌سازی آنها کامل شد. سپس با توجه به شرایط تحلیل، مواد اولیه از جنس الیاف کربن و رزین اپوکسی تهیه و قالب‌های لازم برای ساخت اولین پنجهٔ کربنی تولید شده در ایران ساخته و با استفاده از فیکسچرها و کورهٔ حرارتی و ابزار دقیق این پنجه‌ها ساخته شد. سپس به انجام آزمایشات تجربی مکانیکی در مرکز تحقیقات مواد و سازه‌های پیشرفته و هوشمند دانشکدهٔ مکانیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدّین طوسی پرداخته و همچنین با کمک سازمان بهزیستی ایران و دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی آزمایشات بالینی بر روی

چند معلول انجام شد. نتایج آزمایشات تجربی و بالینی مؤید طراحی موفقیت‌آمیز پنجه‌های مصنوعی پا بود. این پنجه‌ها هم برای راه رفتن و هم دویدن طراحی و ساخته شده است.

نتایج: با توجه به انجام آزمایشات تجربی و بالینی براساس اطلاعات به‌دست آمده از مقالات و اطلاعات شرکت‌های سازندهٔ خارجی و همچنین نظرات بیمارانی که از این پنجه استفاده نموده‌اند، و با توجه به تطابق نتایج تجربی و نتایج تحلیل عددی، و شرایط ساخت این نوع پنجه‌ها، این پنجه‌ها هم اکنون می‌توانند برای استفادهٔ بیماران و معلولین کشور و همچنین خارج از کشور استفاده شوند. ضمناً تحقیقات روی این پنجه‌ها جهت بهتر نمودن خواص مکانیکی و ارگونومی و بالینی و قیمت مناسب و سازگاری با محیط زیست در حال انجام است.

جمع‌بندی: هم اکنون این پنجه‌ها با توجه به شرایط به‌دست آمده قابلیت استفاده برای معلولین در راه رفتن و برای ورزشکاران معلول در دویدن را کاملاً احراز نموده و می‌بایست با سرمایه‌گذاری مناسب بتوان این صنعت را گسترش داد و تولید انبوه این پنجه‌ها را آغاز نمود.

خروجی‌های طرح

انواع پنجه‌های مصنوعی کربنی تولیدشده:

پنجهٔ کربنی مخصوص راه رفتن بالای مچ: این پنجه‌ها به‌گونه‌ای طراحی‌شده‌اند که فرد معلول در هنگام راه رفتن در کنار حفظ تعادل، خستگی کمتری را داشته باشد. این محصول در اشکال مختلف، مناسب جهت استفاده برای انواع معلولین از ناحیه پا ساخته می‌شود.

پنجهٔ کربنی مخصوص راه رفتن زیر مچ: این پنجهٔ کربنی عملکردی مشابه نمونهٔ قبلی دارد: با این تفاوت که شکل هندسهٔ متفاوت آن به افراد معلول از ناحیه زیر مچ امکان استفاده از این پروتزها را می‌دهد.

پنجهٔ کربنی مخصوص دویدن: ویژگی اصلی این پنجه بازگشت‌پذیری انرژی است: به‌طوری که همانند فنری زیر پای معلول عمل می‌نماید و فرد معلول را در هر گام به سمت جلو سوق می‌دهد. این پنجه‌ها اغلب به شکل حرف C ساخته می‌شوند. بیشترین موارد استفاده از این پنجه‌ها در مسابقات پاراالمپیک معلولین است.

پنجهٔ کربنی مخصوص دویدن با قدرت جذب انرژی بالا: این پنجه‌ها همانند پنجهٔ قبل از انعطاف‌پذیری بالا برخوردار بوده و به‌علت داشتن شکل هندسی خاص از قابلیت جذب انرژی بالاتری برخوردار بوده، لذا جهش بیشتر و سرعت بالاتری به فرد معلول می‌دهد.

دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

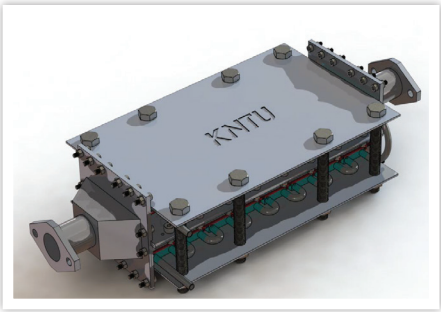
گروه خودرو

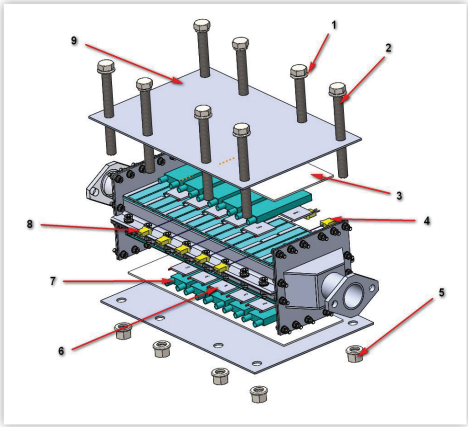
سامانهٔ ترموالکتریکی بازیافت انرژی از اتلاف حرارت

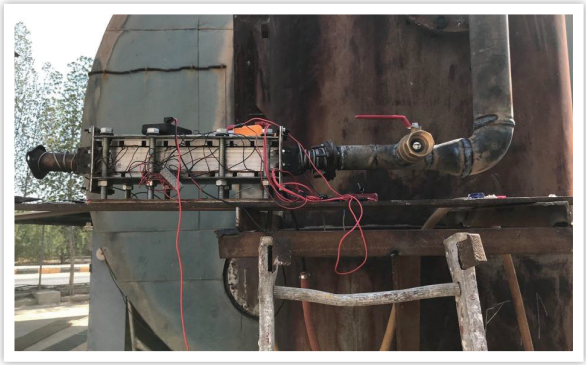
مدیر طرح : دکتر مسعود عسگری
اسامی همکاران: کیمند کیانی، مریم ابوعلی شمشیری، کنگار ایزدی‌پور، عرفان رحیمی،

معرفی طرح

ژنراتورهای ترموالکتریکی (TEG) قطعاتی ساخته شده از فلزات نیمه هادی بوده که براساس پدیده‌ای فیزیکی به نام اثر سیبک، حرارت (اختلاف دما) را به‌طور مستقیم به جریان الکتریسیته تبدیل می‌کنند. مورد مطالعهٔ این پروژه بازیابی حرارت اتلافی در تجهیزات مولد حرارت در صنایع مختلف نظیر گازهای خروجی موتور خودرو و صنایع نفت و گاز و نیروگاه اعم از توربین‌ها، بویلرها و ریفرمرها و تبدیل آن به جریان الکتریکی با استفاده از المان‌های ترموالکتریک می‌باشد. این المان‌ها برای تولید جریان الکتریسیته نیازمند گرادیان دما یا به عبارتی سطوح گرم و سرد می‌باشند. با توجه به سهولت تأمین منبع دمای بالا در صنایع از طریق خروجی گازهای حاصل از احتراق می‌توان با طراحی مناسب یک سیستم انتقال حرارت منبع با دمای پایین را نیز تأمین کرد و از این طریق اختلاف دمای لازم برای تولید برق توسط المان‌های ترموالکتریک را فراهم نمود. با توجه به در دسترس بودن منبع حرارتی با دمای بالا در برخی تجهیزات صنعت استفاده از این روش برای بازیابی انرژی و تولید جریان الکتریکی بسیار هوشمندانه بوده و برای افزایش راندمان کل و استحصال بهینهٔ انژری و نیز کاهش آلاینده‌های محیط زیستی مؤثر است. به همین دلیل اخیراً توسط محققان و شرکت‌های برتر دنیا مورد توجه قرار گرفته است. در این طرح برای اولین بار در کشور و منطقهٔ بازیابی حرارت اتلافی و تبدیل آن به جریان الکتریکی با استفاده از المان‌های ترموالکتریک مورد نظر می‌باشد. این سامانه از گازهای گرم خروجی توربین یا موتور خودرو و یا هر تولیدکنندهٔ دیگر گرما به‌عنوان منبع حرارتی استفاده می‌کند. برای این منظور مدلسازی تئوری همراه با طراحی و ساخت و نصب یک سامانهٔ مناسب برای بررسی پدیده‌های مرتبط و بهینه‌سازی آن برای حصول کارایی و بازده بیشتر و تدوین دانش فنی مربوطه انجام خواهد شد. از طرف دیگر به تازگی استفاده از این دانش برای افزایش راندمان سلول‌های خورشیدی با استفاده از سطح گرم آنها همزمان با تولید بیشتر الکتریسیته و گرما مورد توجه قرار گرفته است.


KNTU


1
2
3
4
5
6
7
8
9



آزمون‌های ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی

مجری طرح: دکتر امیر تقوی پور

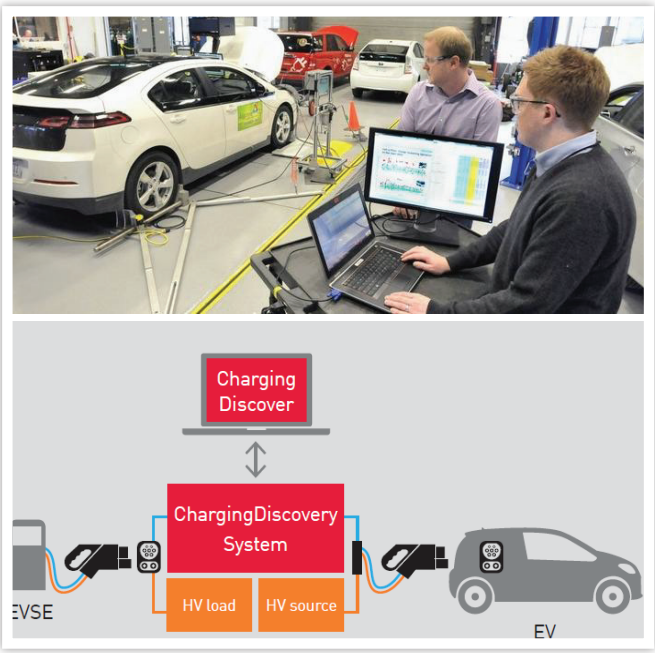
معرفی طرح

هدف از انجام این پروژه توسعهٔ زیرساخت و شبکهٔ آزمایشگاهی آزمون خودروهای الکتریکی بود. باتوجه به رویکرد خودروسازان بزرگ کشور همگام با موج اجتناب‌ناپذیر برقی‌سازی سیستم حمل و نقل، خلأ آزمایشگاهی جهت صدور تأییدیهٔ کیفی خودروهای الکتریکی در کشور کاملاً احساس می‌شد. به‌همین منظور این پروژه جهت توسعهٔ سلول‌های آزمایشگاهی لازم برای آزمون تکنولوژی‌هایی که در حال حاضر جهت خودروهای الکتریکی وجود دارند و نیز ایجاد زیرساخت تکنولوژی‌هایی که در آینده مورد نیاز خواهند بود با همکاری مرکز توسعهٔ فناوری خودروی برقی پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۶ انجام شد. در هریک از ۴ بخش سلول‌های آزمایشگاهی مورد نیاز که فهرست آن در ادامه می‌آید، شرکت‌های فعال، تجهیزات مورد نیاز، تخمین هزینه، ملزومات توسعه، استانداردهای عملکردی و ایمنی و در نهایت تدوین روند آزمون انجام شد:

- سلول آزمون شارژرهای خودروهای الکتریکی
- سلول آزمون ذخیره‌کننده‌های الکتریکی
- سلول آزمون سیستم تهویهٔ خودرو الکتریکی
- سلول آزمون عملکردی خودروی الکتریکی بر روی دینامومتر

خروجی‌های طرح

ویژگی منحصر به فرد این پروژه، تدوین روند آزمون‌های عملکردی و ایمنی برای ذخیره کننده‌ها، شارژرها، سیستم تهویه و نیز عملکرد خودروی الکتریکی است. در نهایت براساس جزییات فنی، برای هر سلول آزمایشگاهی RFP تدوین گردید.


Charging
Discover
ChargingDiscovery
System
HV load
HV source
EVSE
EV

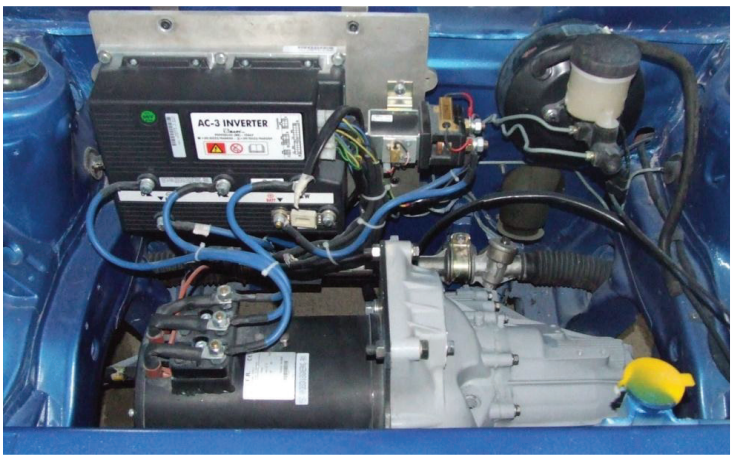
VOLTA
FREE
VOLTA

خودرو برقی دو سرنشین قاصدک نصیر

مجری طرح: مهندس رزاق بلوری افشار

معرفی طرح

طراحی و ساخت این خودروی برقی در دانشکدهٔ مهندسی مکانیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی انجام شده و بدنهٔ آن فلزی از ورق ۰٫۷میلی‌متر است که با دست ساخته شده است. نیرو محرکهٔ آن با ۸ عدد باطری ۱۰۰ آمپر ساعت ۱۲ ولت سری شده ۹۶ ولت تأمین می‌شود. مسافت پیمایش حدود ۷۰ تا ۶۰ کیلومتر و حداکثر سرعت ۱۰۰کیلومتر در ساعت می‌باشد. شارژ باطری‌های نیرومحرکه با برق ۲۲۰ ولت شهری و شارژ باطری ۱۲ ولت مصرف‌کننده‌های دیگر برقی خودرو با انرژی خورشیدی صورت می‌گیرد.



دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

گروه سیستم‌های انرژی

سامانه ردیاب خورشیدی دو محور–تک موتور

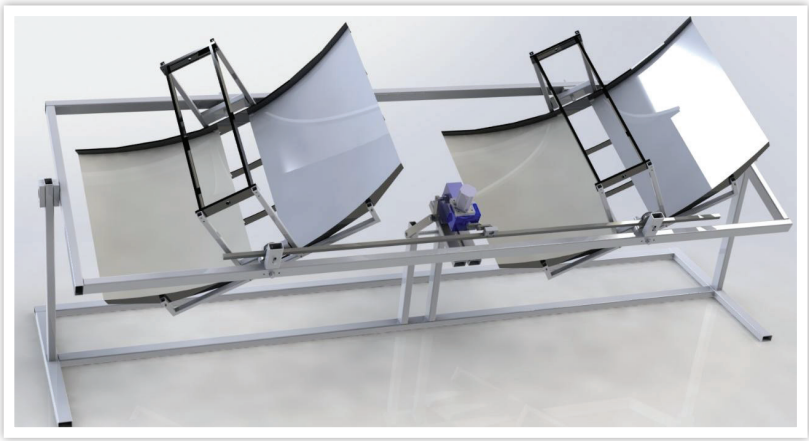
مجری طرح: : دکتر فرشاد ترابی
اسامی همکاران : نوید اسدی آبکنار، دکتر علی نجفی اردکانی

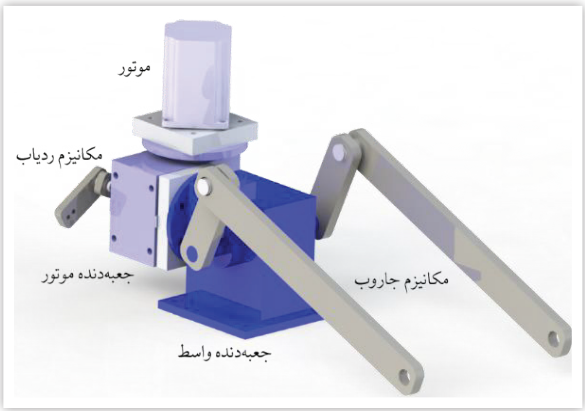
معرفی طرح

انرژی خورشیدی پاک‌ترین و فراوان‌ترین انرژی تجدیدپذیر در دسترس بشر است. برای استفاده از این انرژی راه‌های زیادی وجود دارد که در همهٔ آنها پرتوی خورشید بر روی یک سطح به‌صورت متمرکز یا غیرمتمرکز تابیده می‌شود. با توجه به حرکت ظاهری خورشید در طول روز، بهترین بازده زمانی به‌دست می‌آید که حرکت خورشید ردیابی شده و سطح مورد نظر در مقابل خورشید قرار گیرد. راهکارهای بسیاری به این منظور تا به امروز معرفی شده است و مشکل اصلی در تمامی این طرح‌ها هزینه‌های تولید اولیه و تعمیر و نگهداری است. در سیستم ساخته شده برای اولین بار با مطالعهٔ دقیق در حرکت ظاهری خورشید و انتخاب یک راهکار خلأقانه، با ردیابی نسبتاً دقیق خورشید روی یک صفحهٔ فرضی، راهکاری ارائه شده است که امکان ردیابی خورشید را در طول روز به‌صورت دو بعدی اما تنها با یک موتور فراهم کرده است. در این طراحی که در مقیاس نیروگاهی قابل استفاده است، ضمن این که می‌توان هزینه‌های ردیابی را حتی تا ۴۰٪ کاهش داد و راندمان تولید انرژی نیز افزایش چشم‌گیری خواهد یافت. این سیستم به‌صورت غیرفعال با داشتن مختصات جغرافیایی و زمان دقیق به‌صورت خودکار بدون نیاز به اپراتور خورشید را ردیابی می‌کند.

در این طرح ابتدا تحلیل‌های دقیقی بر روی حرکت ظاهری خورشید صورت پذیرفت و پس از مطالعات جامع یک راهکار ابتکاری منجر به تعیین صفحه‌ای فرضی به‌منظور ردیابی نسبتاً دقیق خورشید شد. پس از آن با طراحی یک مکانیزم خلأقانه امکان ردیابی خورشید به‌صورت دو بعدی بر روی صفحهٔ مذکور تنها با یک موتور فراهم شد. این مکانیزم که از دو جعبهٔ دنده تشکیل شده است با افزایش بسیار زیاد گشتاور، امکان استفاده از موتورهای کوچک و کم مصرف را فراهم کرده است. نکتهٔ مهم در اجرای این پروژه استفاده از یک راه‌حل خلأقانهٔ کنترلی است که اجرای مکانیزم را ممکن کرده است. در این راه‌حل سادهٔ کنترلی، انحراف زیاد صفحه از محل واقعی خورشید اصلاح شده و در نتیجه سیستم با یک موتور می‌تواند در تمام طول سال خورشید را ردیابی نماید.

خروجی‌های طرح





طراحی و ساخت دستگاه ویلچر پله‌نورد

مجری طرح: : دکتر فرشاد ترابی
اسامی همکاران : محمد آبادی، محدثه عسکری

معرفی طرح

هر سال در ایران ۲۵ هزار نوزاد با معلولیت جسمی متولد می‌شوند. حداقل ۶۵۰ میلیون معلول در جهان وجود دارد و به‌طور متوسط ۱۰ تا ۱۵ درصد جمعیت هر کشور از معلولیت رنج می‌برند. ویلچر یکی از مهم‌ترین تجهیزاتی است که این قشر به آن نیاز دارند. یکی از مشکلات این اقشار، بالارفتن از پله است. برای حل این مشکل مکانیزم‌ها و دستگاه‌های مختلفی طراحی شده است؛ مانند ویلچرهای برقی با مکانیزم‌های شنی و یا چند چرخی. اما مشکل اینجاست که قیمت این ویلچرها بسیار زیاد است و اکثر معلولین، جانبازان و سالمندان توان تهیهٔ آن را ندارند. در این پروژه هدف طراحی و ساخت دستگاهی است که قابل نصب روی هر نوع ویلچر ساده‌ای بوده و همچنین از نظر قیمت و ایمنی هم مناسب باشد.

دراین دستگاه، ویلچر توسط گیره به پله نورد متصل می‌شود و با روشن کردن دستگاه همراه پله نورد و اپراتور، پله‌ها را بالا می‌رود. دستگاه ساخته شده ترکیبی از چندین حرکت دورانی و رفت برگشتی است. در این مکانیزم چرخ‌های بالابرندهٔ پله نورد باید به گونه‌ای حرکت کنند تا بعد از هر حرکت، چرخ‌ها روی پلهٔ بعدی قرار گیرند. به این صورت که در ابتدا گشتاور موتور به وسیلهٔ چرخ دنده‌ها به بادامک منتقل می‌شود و سپس با استفاده از دو لینک میانی و حرکت رفت و برگشتی بلبرینگ در اسلات، چرخ‌های بالابرنده مسیر حرکتی شبیه به محیط بادامک را طی می‌کنند. ویژگی‌های اصلی محصول تولید شده با این مکانیزم بدین شرح است: وزن پایین (حدود ۲۰ کیلوگرم)، قابلیت حمل آسان، هزینهٔ ساخت و قیمت پایین و قابلیت نصب بر روی انواع ویلچر. لازم به ذکر است که این دستگاه با اسکیل ۱ : ۳ به کمک شرکت همیار مکانیک کوشا طراحی و تولید شده است و برای ساخت نمونهٔ full scale آماده است.

هدف طرح

مکانیزم‌های ساخته شده در این حوزه، با توجه به نوع کاربران، به دو دسته تقسیم می‌شود.

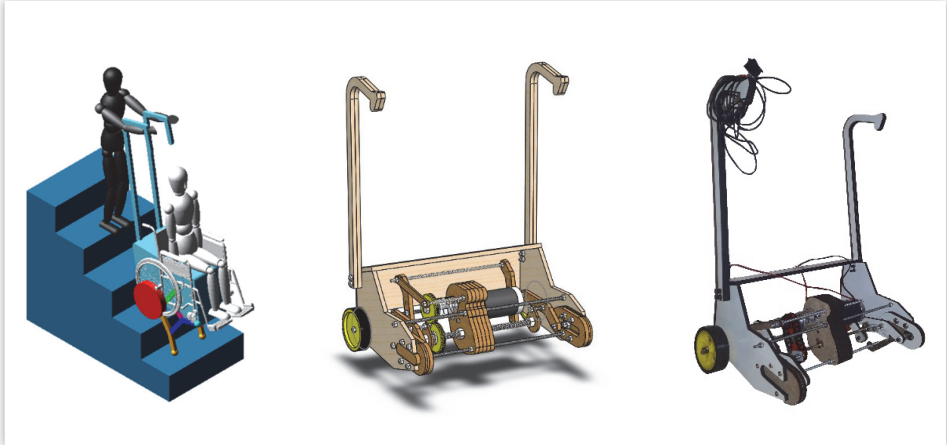
کاربران فعال آن دسته از افرادی هستند که به تنهایی کارهای روزانهٔ خود را انجام می‌دهند و پرستار و مراقبی ندارند. هدف ما در این پروژه، طراحی مکانیزمی برای بالا و پایین بردن ویلچر از پله برای کاربران غیرفعال است.

مکانیزم و ویژگی های طرح

در این طرح از مکانیزم لنگ و لغزنده استفاده شده است. در این مکانیزم چرخ‌های بالابرنده باید به گونه‌ای حرکت کنند تا بعد از هر حرکت، چرخ‌ها روی پلهٔ بعدی قرار گیرند. این حرکت، ترکیبی از چندین حرکت دورانی و رفت برگشتی است. به این صورت که در ابتدا گشتاور موتور به‌وسیلهٔ چرخ دنده‌ها به بادامک منتقل می‌شود و سپس با استفاده از دو لینک میانی و حرکت رفت و برگشتی بلبرینگ در اسلات، چرخ‌های بالابرندهٔ مسیر حرکتی شبیه به محیط بادامک را طی می‌کنند. ویژگی‌های اصلی محصول تولید شده با این مکانیزم بدین شرح است:

- **قابلیت حمل آسان**
- **وزن پایین (حدود ۲۰ کیلوگرم)**
- **هزینهٔ ساخت و قیمت پایین**
- **قابلیت نصب بر روی انواع ویلچر**

خروجی‌های طرح



دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

گروه تبدیل انرژی

شبیه‌سازی و تحلیل سیستم کنترل لقی نوک پره‌ها در توربین کم‌فشار موتور GT20

مدیر طرح : دکتر علی اشرفی زاده
اسامی همکاران: دکتر مهدی پوربگیان برزی، دکتر امیرحسین زندی بخش

معرفی طرح

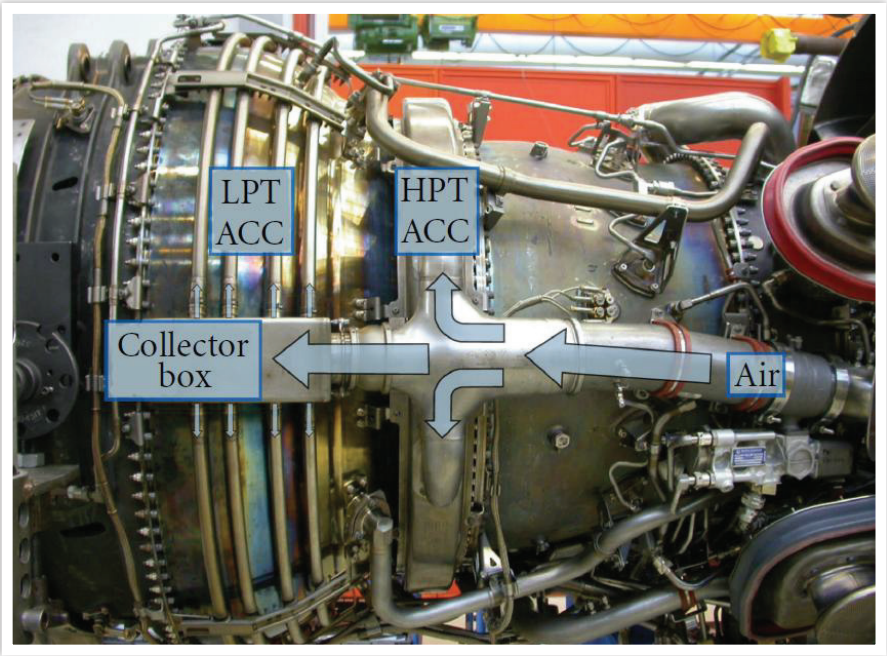
سیستم کنترل فعال لقی نوک پره‌ها (Active Clearance Control or ACC) در توربین فشار پایین (Low Pressure Turbine or LPT) از دستاوردهای نسبتاً جدید در فناوری‌های مرتبط با موتورهای جت است که هدف آن کاهش نشت جریان از نوک پره‌های روتور (Tip Leakage) و نهایتاً کاهش مصرف سوخت است. در این پروژه، سیستم پاشش هوای سرد بر روی پوستهٔ توربین فشار پایین یک موتور جت و تبادلات حرارتی مربوطه مدلسازی شده و رابطهٔ بین تغییر شکل پوستهٔ توربین و شرایط عملکردی سیستم پاشش به‌دست می‌آید.

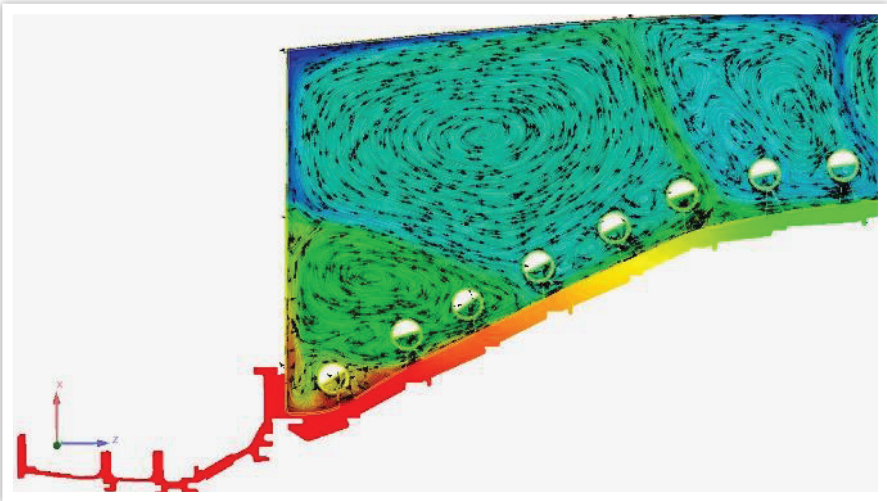
مراحل انجام طرح

- شناسایی سیستم و گردآوری اطلاعات مورد نیاز برای تحلیل آن
- شناسایی و گردآوری منابع در دسترس در این زمینه
- مرور مطالعات قبلی
- انتخاب فرضیات ساده‌کنندهٔ مناسب و الگوریتم محاسباتی
- انجام محاسبات، اعتبارسنجی و تحلیل نتایج و تدوین گزارشات فنی

خروجی‌های طرح

با توجه به وجود ده‌ها هزار انژکتور در سیستم پاشش، هندسهٔ بسیار پیچیدهٔ اجزای پوستهٔ توربین و فیزیک پیچیدهٔ جریان هوای خنک کن، شبیه‌سازی و تحلیل این سیستم، کاری بسیار دشوار است. اگرچه شرکت‌های سازندهٔ موتور جت قطعاً مطالعاتی (احتمالاً تجربی) در این زمینه داشته‌اند؛ اما گزارشات منتشر شده‌ای در این زمینه وجود ندارد. تدوین دانش فنی و ارائهٔ الگوریتم محاسباتی مناسبی برای تحلیل این سیستم، خواستهٔ کارفرما و دستاورد این قرارداد خواهد بود.


LPT
ACC
HPT
ACC
Collector
box
Air



سیستم فتوولتائیک–گرمایی به همراه متمرکزکنندهٔ خورشیدی با مواد تغییرفازدهنده

مجری طرح: : دکتر علی اشرفی‌زاده

اسامی همکاران : مهندس مریم رحیمی خانقاه، دکتر فرشاد ترابی، مهندس دانیال بروغنی

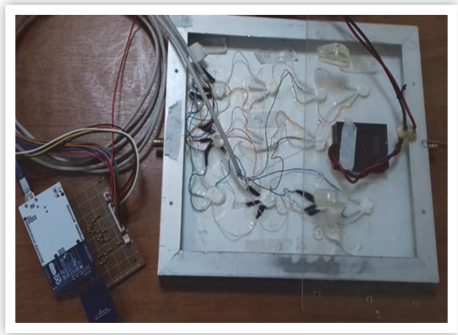
معرفی طرح

افزایش قابل توجه تقاضای انرژی در کنار محدودیت منابع سوخت‌های فسیلی و مشکلات زیست محیطی ناشی از آنها سبب شده است تا منابع انرژی تجدیدپذیر به‌عنوان جایگزینی برای منابع فسیلی مورد توجه قرار گیرند. از بین منابع تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی به‌علت فراوانی و قابلیت دسترسی نقش مهمی را در این بین ایفا می‌کند. فناوری فتوولتائیک یک روش مستقیم تولید الکتریسیته از انرژی خورشیدی است. مشکل مهمی که وجود دارد این است که در سلول‌های فتوولتائیک در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد از تابش خورشیدی به الکتریسیته تبدیل شده و مابقی به‌صورت گرما به‌هدر می‌رود. نکتهٔ مهم دیگر این است که با افزایش دما، راندمان الکتریکی سلول خورشیدی کاهش می‌یابد. بنابراین طراحی سیستمی در کنار سلول‌های خورشیدی که بتواند گرمای تلف شده را مورد استفاده قرار دهد ضمن افزایش راندمان تبدیل انرژی خورشیدی به الکتریکی، موجب به کارگیری انرژی اتلافی در دفع نیازهای دیگری نیز خواهد شد. این نوع سیستم‌ها، سیستم‌های فتوولتائیک گرمایی نام دارند. با توجه به قیمت بالای سلول‌های خورشیدی، متمرکز کردن نور روی تعداد کمتری سلول نیز می‌تواند راه حل مناسبی برای کاهش هزینه‌ها و افزایش کارآیی سیستم‌های فتوولتائیک گرمایی باشد.

در سیستم مورد نظر در این طرح پژوهشی، بخش متمرکزکنندهٔ نور از آینه‌های تخت مونتاژ شده روی یک فریم سهموی شکل تشکیل شده است. این آینه‌ها به جای تمرکز تشعشعات روی یک نقطه یا یک خط، تمرکز روی سطح انجام می‌دهند. ازطرفی با توجه به آنچه گفته شد دمای بالا در محل تمرکز تشعشعات نه تنها مفید نخواهد بود؛ بلکه باعث افت راندمان الکتریکی می‌شود. برای این منظور از یک مبدل حرارتی صفحه–لوله، که در محفظه‌ای در پشت سلول خورشیدی تعبیه شده و در لوله‌های آن آب جریان دارد، استفاده می‌شود. علاوه بر این، محفظهٔ طراحی شده در پشت سلول‌های فتوولتائیک حاوی مواد تغییرفاز دهنده است تا در ساعاتی از روز که تابش خورشید مقدار کمتری دارد، از ظرفیت گرمای نهان این مواد برای خنک کاری سلول خورشیدی استفاده شود. این اقدامات به نوبهٔ خود موجب کاهش میزان برق مصرفی پمپ آب نیز می‌شود. مواد تغییرفاز دهنده همچنین گرما را در طول روز جذب کرده و

به هنگام شب آزاد می‌نمایند که بدین ترتیب علاوه بر تأمین آب گرم، از یخ‌زدگی آب درون مبدل حرارتی در روزهای سرد زمستانی نیز جلوگیری خواهد شد.

خروجی‌های طرح



دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

گروه مکاترونیک

مدل نرم‌افزاری جهت تحلیل ارتعاشات شینه‌های انتهایی ژنراتور نیروگاه

مجری طرح: : دکتر علی نجفی اردکانی

معرفی طرح

در این پروژه نیروهای الکترومغناطیس به شینه‌های ژنراتور اعمال شده و سپس ارتعاشات ناشی از این نیروها بررسی می‌گردد. این درحالی است که همزمان سیال در شینه‌ها با انتقال حرارت در حال حرکت است. پس در واقع یک مسألهٔ چند بعدی سیال – حرارت – ارتعاشات – الکترومغناطیس همزمان بایستی با چندین نرم‌افزار کوپل شوند و سپس یک نرم‌افزار جامع تدوین گردد تا این اعمال را به‌صورت برخط انجام دهد. این مسأله به‌صورت پردازش GPU هم انجام شد و به کارفرما تحویل گردید. تعداد مش‌های موجود در جامد و سیال این مسأله به چندین میلیون مش می‌رسید که این خود نشان از پیچیدگی مسأله دارد.

مراحل انجام طرح

- تحلیل ارتعاشاتی
- تحلیل حرارتی
- تحلیل سیالات
- تحلیل الکترومغناطیس
- ساخت نرم‌افزاری که همهٔ این موارد را انجام دهد.

خروجی‌های طرح

- مدل نرم‌افزاری جهت تحلیل ارتعاشات شینه‌های انتهایی ژنراتور نیروگاه

شکل ۲۳- مراحل کوپل حرارتی

دانشکدهٔ مهندسی مکانیک

گروه بایو

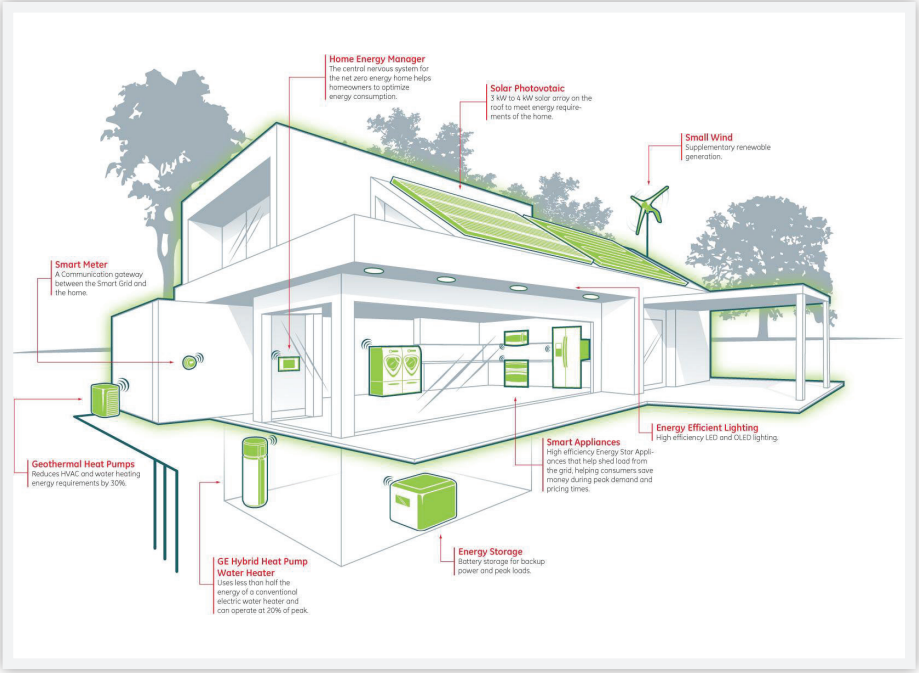
تدوین استاندارد ارزیابی رتبهٔ ساختمان‌های سبز

مجری طرح: دکتر مجید سلطانی
اسامی همکاران : حامد کاملی، فرشاد مرادی کشکولی، زینب حاج امینی

معرفی طرح

بخش ساختمانی یکی از مصرف‌کنندگان اصلی انرژی در سطح جهان است. در کشور ایران در حدود ۵۰ درصد از مصرف برق کشور در بخش ساختمان صورت می‌گیرد. همچنین مصرف سالانهٔ گاز نیز بخش عمده‌ای از انرژی را به خود اختصاص می‌دهد. طبق آمارها، سرانهٔ مصرف مجموع انرژی در کشور ۲ تا ۳ برابر متوسط‌های جهانی است. بنابراین، رعایت اصول مدیریت مصرف در بخش ساختمانی در کشور حیاتی به نظر می‌رسد. از طرف دیگر، بخش عمده‌ای از آلودگی هوا در شهرهای بزرگ کشور به‌واسطهٔ ساختمان‌ها تولید و منتشر می‌گردد که حل آن نیاز به عزمی جدی در توسعهٔ ساختمان‌های سبز و دوست‌دار محیط زیست دارد. نکتهٔ بسیار مهم در مدیریت انرژی، تأمین آسایش (چه از لحاظ شرایط فیزیکی و چه از لحاظ شرایط روانی) در ساختمان در عین کاهش مصرف انرژی در ساختمان است. فعالیت‌های مشابه در این زمینه در کشورهای توسعه یافتهٔ جهان بیشتر در قالب‌های استانداردی یا آئین‌نامه‌های ساختمان‌های سبز یا استانداردهای کیفیت طراحی ساختمان مانند استاندارد LEED نمود پیدا می‌کند.

هدف اصلی اجرای طرح تدوین استانداردی جهت ارزیابی و رتبه‌بندی ساختمان‌های سبز با توجه به اقلیم ایران است. منظور از ارزیابی و رتبه‌بندی، ایجاد معیارهایی جهت سنجش عوامل مؤثر بر مصرف انرژی، محیط زیست و سلامتی در بخش ساختمان و تبدیل این معیارهای کمّی به نوعی برچسب امتیاز (مانند برچسب های انرژی) است. یکی از هدف‌های دیگر پروژه، ایجاد یک نرم‌افزار یا اپلیکیشن (بستگی به نیاز به استفاده از سیستم عامل ویندوز یا اندروید) جهت توسعه و تسهیل به‌کارگیری استاندارد در کشور است.


Home Energy Manager
The central nervous system for the net zero energy home helps homeowners to optimize energy consumption.
Solar Photovotaic
3 kW to 4 kW solar array on the roof to meet energy requirements of the home.
Small Wind
Supplementary renewable generation.
Smart Meter
A Communication gateway between the Smart Grid and the home.
Energy Efficient Lighting
High efficiency LED and OLED lighting.
Smart Appliances
High efficiency Energy Star Appliances that help shed load from the grid, helping consumers save money during peak demand and pricing times.
Geothermal Heat Pumps
Reduces HVAC and water heating energy requirements by 30%.
Energy Storage
Battery storage for backup power and peak loads.
GE Hybrid Heat Pump Water Heater
Uses less than half the energy of a conventional electric water heater and can operate at 20% of peak.

دانشکدهٔ مهندسی عمران

مهندسی عمران

گروه زلزله

مطالعات پژوهشی پیرامون بهبود فرآیند تخمین سریع خسارت و تلفات زلزلهٔ شهر تهران

مجری طرح: : دکتر محمدرضا ذوالفقاری

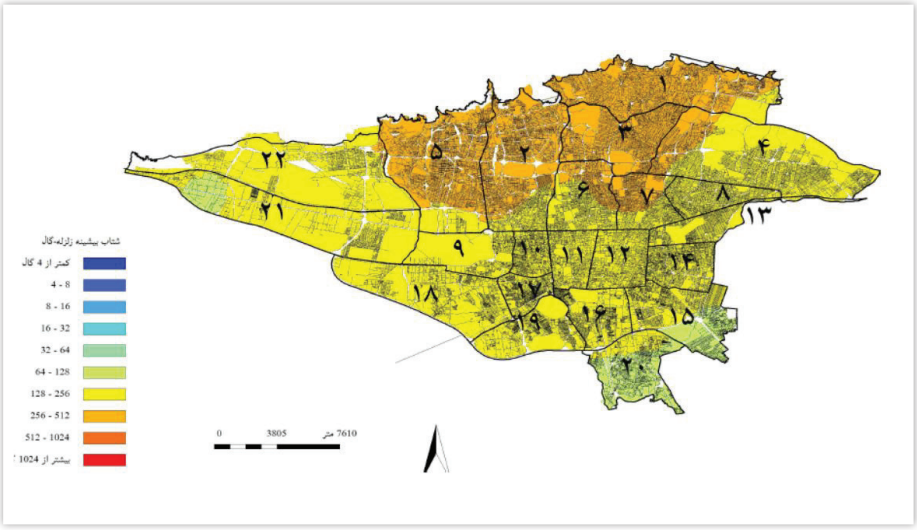
معرفی طرح

هدف اصلی این طرح مطالعاتی-کاربردی، به‌روزرسانی و توسعهٔ ابزار جدید سامانهٔ جامع تخمین سریع خسارات و تلفات زلزلهٔ شهر تهران می‌باشد. این سامانه طی تلاش مستمر کارشناسان و متخصصین دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران توسعه یافته و از زمستان ۱۳۸۸ رسماً به‌طور عملیاتی مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. وظیفهٔ اصلی این سامانه ارائهٔ تخمین‌های سریع از حجم و وسعت مناطق آسیب‌دیده و کمک در برنامه‌ریزی و مدیریت بحران و منابع جهت بهبود سریع‌تر اوضاع بحرانی و کاهش عواقب ناگوار در زمان وقوع زلزله می‌باشد. این سامانه با توجه به مقادیر شتاب ثبت شده توسط تعدادی دستگاه شتاب‌نگار در شهر تهران، ابتدا اقدام به تخمین پهنه‌بندی شتاب در سطح شهر با توجه به شتاب‌های ثبت شده می‌نماید. در مرحلهٔ بعد با استفاده از ابزار تحلیلی و بانک اطلاعاتی ساختمان‌های شهر تهران و کتابخانه، روابط آسیب‌پذیری و روابط تلفات انسانی، اقدام به تخمین خسارات فیزیکی به ساختمان‌های موجود نموده و تلفات انسانی و آمار مجروحین و پناهجویان در سطح شهر می‌نماید. جزئیات اجرایی و قابلیت‌ها و توانایی‌های این سامانه طی صدها ساعت کار کارشناسی عوامل مجری و جلسات مشاورهٔ متعدد با کارشناسان و مشاوران کارفرما تهیه و به اجرا درآمد. از ابتدای طراحی این سامانه و بنا بر پتانسیل‌های متعددی که توسعه و راه‌اندازی این سامانه فراهم می‌ساخت، توسعهٔ ابزار جانبی و ارتقای توانایی‌های این ابزار برای سایر موارد پیشگیری و مدیریت بحران چه در بعد عملیاتی و چه در بعد تحقیقاتی بیشتر مورد توجه قرار گرفت. با اتمام موفقیت‌آمیز توسعهٔ این سامانه و استفادهٔ آن توسط کارشناسان و محققین سازمان پیشگیری و مدیریت بحران و گسترش نفوذ نتایج حاصل از اجرای سناریوها در سایر سازمان‌های امدادی و ارگان‌های تصمیم‌گیرنده، نیاز مطالعات جانبی در ارتقا و گسترش قابلیت‌های این سامانه مورد توجه قرار گرفت.

خروجی‌های طرح

سامانهٔ برخط تخمین سریع خسارات و تلفات ناشی از زلزله‌های احتمالی شهر در جهت مدیریت عملیات پاسخ و امدادرسانی در سطح شهر تهران.

این سامانه هم اکنون در سازمان مدیریت بحران شهر تهران مشغول رصد و ارزیابی خسارات و تلفات زلزله‌های احتمالی شهر تهران می‌باشد.


شتاب بیشینه زلزله-گال
کمتر از 4 گال
4 - 8
8 - 16
16 - 32
32 - 64
64 - 128
128 - 256
256 - 512
512 - 1024
بیشتر از 1024
0
3805
7610 متر
۱
۲
۳
۴
۵
۶
۷
۸
۹
۱۰
۱۱
۱۲
۱۳
۱۴
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸
۱۹
۲۰
۲۱
۲۲

به‌روزرسانی و تدوین مدل‌های تخمین خسارت و تلفات ناشی از آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهر تهران در برابر زلزله

مجری طرح: : دکتر بهروز عسگریان، دکتر محمدرضا ذوالفقاری

معرفی طرح

موضوع قرارداد حاضر عبارت‌است از به‌روزرسانی سامانهٔ تخمین سریع خسارت و تلفات زلزلهٔ شهر تهران و نیز بازنگری و تدقیق مدل‌های موجود مورد استفاده در سامانه که در واقع موجب تخصیص مناسب منابع در اختیار نهادهای مسئول از جمله سازمان پیشگیری و مدیریت بحران در شرایط مقابله با بحران‌های ناشی از وقوع زلزله می‌گردد. در این پروژه قلمروی مکانی محدود به شهر تهران و مناطق ۲۲ گانه شهر تهران خواهد بود. درنهایت اطلاعات مورد نیاز جهت برآورد خسارت‌های مستقیم و غیرمستقیم مربوط به آسیب‌های وارد به ساختمان‌های با کاربری مختلف واقع در این محدوده تهیه گردید، و به کمک سامانهٔ تخمین خسارت، امکان محاسبات سریع با دقت مناسب جهت مدیریت بحران فراهم خواهد شد.

مراحل انجام طرح

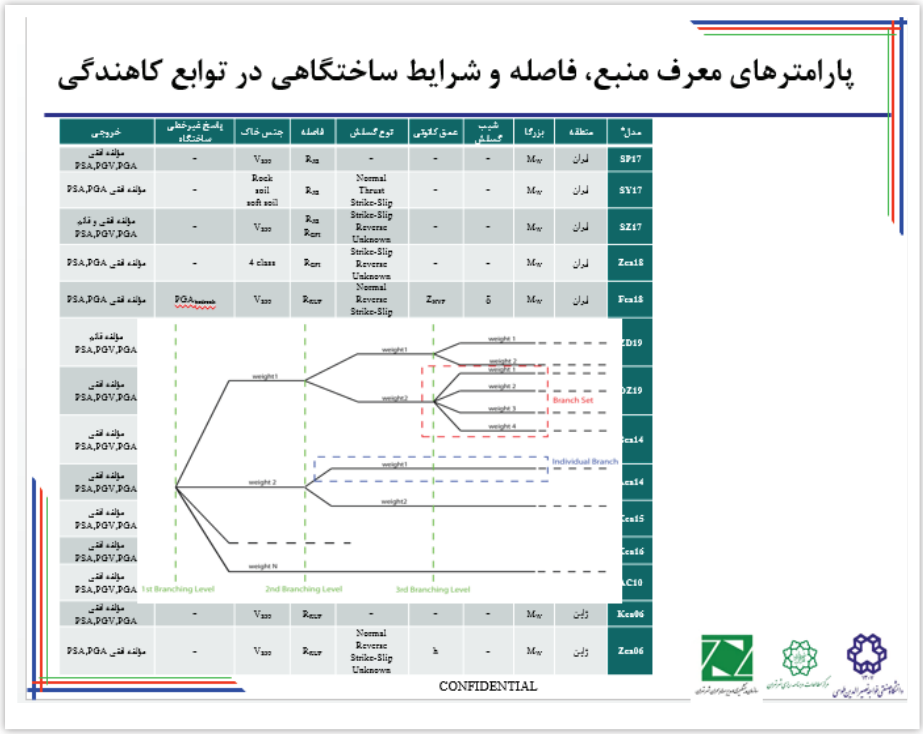
در این پروژه، خدمات مطالعاتی در چهار مرحله طبق تقسیم‌بندی فراخوان مربوطه جهت به‌روزرسانی و تدوین مدل‌های تخمین خسارت و تلفات ناشی از آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در شهر تهران انجام خواهد شد. این بخش‌ها به شرح زیر می‌باشد.

- به‌روزرسانی مدل تعیین جنبش زمین در تهران
- تهیهٔ مدل تخمین خسارات ساختمان‌های شهر تهران
- تهیهٔ مدل تخمین تلفات انسانی
- تهیهٔ مدل تخمین خسارت اقتصادی مستقیم ناشی از تخریب ساختمان‌ها

خروجی‌های طرح

- تعیین مناسب‌ترین و بهینه‌ترین پارامتر(های) زلزله جهت ارزیابی خسارات و تلفات با توجه به نتایج مطالعات قبلی به‌عنوان ورودی سامانه
- تعیین روش مناسب برای ارزیابی جنبش زمین براساس اطلاعات موجود و نحوهٔ ارتباط آن با شبکهٔ شتاب‌نگاری سازمان مدیریت بحران تهران
- تعیین الگوی بهینهٔ تیپ‌بندی ساختمان‌های شهر تهران و پیشنهاد اصلاح بانک‌های اطلاعاتی

- تعیین سطوح خسارات ساختمانی مناسب برای شهر تهران
- همسان‌سازی و استخراج روابط نهایی شکنندگی ساختمان‌ها
- ارائهٔ مدل نهایی ارزیابی خسارت ساختمان‌های شهر تهران
- ارائهٔ پیشنهاد جهت بازمهندسی سامانهٔ ارزیابی خسارات موجود برای استفاده از منحنی‌های جدید
- توسعهٔ مدل‌های برآورد تلفات انسانی
- تهیهٔ مدل نهایی تخمین تلفات انسانی
- تعیین روابط نهایی تخمین خسارت اقتصادی مستقیم ساختمان‌ها قابل استفاده در سامانهٔ ارزیابی خسارات شهرداری



ارزیابی عددی آزمایشگاهی عملکرد لرزه‌ای دمپر پیشنهادی مبنی بر قابلیت استهلاک انرژی و برگشت‌پذیری در سیستم‌های مهاربندی

مجری طرح: : دکتر بهروز عسگریان

اسامی همکاران: مهندس الناز نوبهار

معرفی طرح

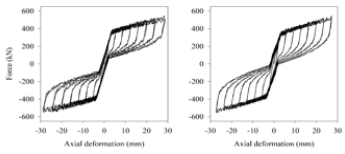
از مهم‌ترین اهداف آیین‌نامه‌های جدید طراحی، رسیدن به سطح مشخصی از پاسخ است تا نه تنها از جان ساکنین محافظت نموده، بلکه از به خطر افتادن ساختمان در حین زلزله جلوگیری کند. این امر به‌وسیلهٔ تعبیهٔ سیستم‌های مقاوم در برابر نیروی جانبی نظیر سیستم قاب خمشی و یا قاب مهاربندی امکان‌پذیر می‌شود. اگرچه به‌دلیل ویژگی‌های ذاتی این‌گونه سیستم‌ها، ممکن است بعداز وقوع زلزله‌های شدید تغییر مکان‌های ماندگار قابل توجهی ایجاد شود که منجر به خرابی و آسیب‌های جدی و همچنین تحمیل خسارات مالی و جانی فراوان گردد. به‌منظور رفع این معایب، سیستم جدیدی تحت عنوان سیستم‌های دارای خاصیت استهلاک انرژی و برگشت‌پذیری معرفی و پیشنهاد می‌شود. این سیستم نوع جدیدی از سیستم‌های مهاربندی است که نه تنها تغییر مکان‌های ماندگار بعد از زلزله را به حداقل می‌رساند و نیز در برابر زلزله‌های سطح طراحی سازه را مقاوم نگه می‌دارد، سازه را از آسیب و خرابی‌های پیش رونده بعد از وقوع زلزله هم حفظ می‌کند (برخلاف دیگر سیستم‌های مقاوم در برابر نیروی جانبی غیرخطی که منجر به خرابی‌های پیش‌روندهٔ شدیدی در سازه می‌شود). سیستم پیشنهادی از یک جزء مستهلک‌کنندهٔ انرژی که در کنار جزء بازگرداننده- که از کابل‌های پیش کشیده با مقاومت بالاست- تشکیل شده است. شایان ذکر است که در این سیستم جذب انرژی از طریق رفتار «تسلیم» حاصل می‌شود. این سیستم رفتاری پرچم‌گونه را از خود به نمایش می‌گذارد که در کنار استهلاک بخش وسیعی از انرژی ورودی زلزله، قابلیت به حداقل رساندن تغییرمکان‌های ماندگار را داراست. هدف از این پژوهش، ارتقای سطح عملکرد سازه به‌وسیلهٔ بهره‌گیری و طراحی مهاربندهای دارای اجزای مستهلک‌کنندهٔ انرژی و برگشت‌پذیر است.

اهداف طرح

- کنترل تغییر مکان ماندگار که پارامتر مهمی در برآورد ارزیابی خسارات وارده به المان‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای است.
- کاهش هزینه‌های تعمیر و بازسازی سازه
- افزایش ظرفیت تغییر مکان جانبی سازه

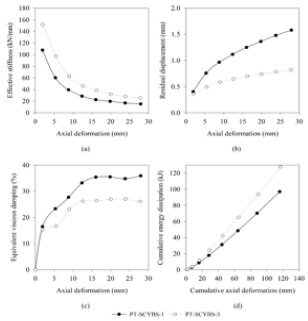
خروجی‌های طرح

❑ **رفتار هیسترتیک پایدار با انتقال نرم و بدون شکست از ناحیه الاستیک به ناحیه پس– الاستیک آزمایشات بارگذاری چرخه‌ای به همراه قابلیت برگشت پذیری**



منحنی چرخه ای نمونه پیشنهادی با نیروی پیش تنیدگی ۸۰،۱ کیلونیوتن و نیروی تسلیم الف) ۶۳ کیلونیوتن و ب) ۱۰۰ کیلونیوتن

❑ **بهبود شاخص های ارزیابی از جمله سختی مؤثر، تغییرمکان پسماند، ظرفیت استهلاک انرژی تجمعی و ضریب میرایی ویسکوز با بهینه‌سازی تعداد و قطر میله‌های پیش تنیده و فولادی**



شاخص‌های ارزیابی نمونه های پیشنهادی الف) سختی موثر، ب) تغییرمکان ماندگار، ج) ضریب میرایی معادل و د) انرژی استهلاکی تجمعی (نمونه‌های پیشنهادی قبل و بعد از مقادیر بهینه قطر و تعداد میله های پیش تنیده و فولادی)

کنترل ارتعاشات پل سالن ۲ بدنه با استفاده از میراگر جرمی TMD

مجری طرح: دکتر رضا کرمی محمدی
اسامی همکاران: سینا ذوالفقاری، مسعود محمدقلیها، محمود کریم زادگان

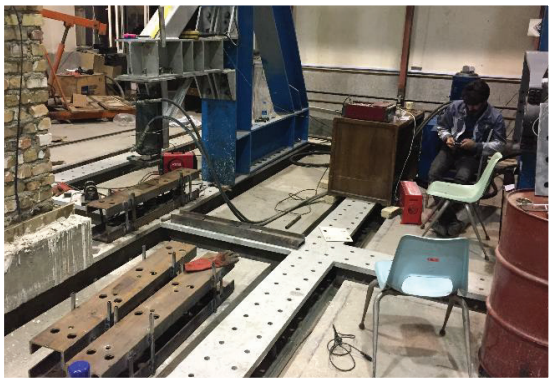
معرفی طرح

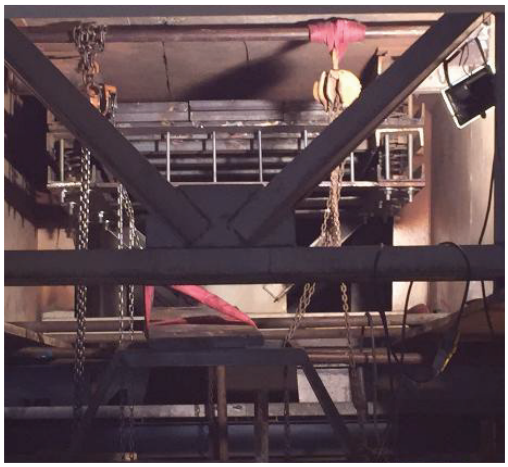
پروژهٔ حاضر که برای بهسازی و کاهش ارتعاشات پل ورودی شمالی سالن ۲ بدنه و سالن مونتاژ به کمک میراگر جرمی TMD تعریف شد، با انجام تست‌های شناسایی مشخصات دینامیکی پل آغاز شد و با استفاده از جدیدترین روش‌های شناسایی، فرکانس‌ها و شکل مودهای ارتعاش از روی سیگنال‌های ثبت شده محاسبه و نقاط با حداکثر دامنه در این مودها برای نصب TMD ها شناسایی شد.

در مرحلهٔ بعد، براساس ضوابط و تئوری حاکم بر رفتار میراگر جرمی و محدودیت‌های این پل، طراحی مشخصات دینامیکی سه میراگر جرمی برای کاهش ارتعاشات آن انجام شد. میراگر اول در قسمت میانی زیر پل برای کنترل حرکت قائم در مودهای اول و دوم طراحی گردید. جرم این میراگر ۳۰۶۰ کیلوگرم به‌دست آمد و سختی بهینهٔ آن ۳۵۲۰ کیلو نیوتن بر متر تعیین شد. همچنین درصد میرایی بهینه برای شرایط این میراگر ۵٪ به‌دست آمد. جرم میراگر دوم برای کنترل ارتعاش اصلی و پر دامنهٔ پل یعنی مود پیچشی ارتعاش طراحی شد که به‌صورت دو میراگر مشابه در دو کنارهٔ پل در زیر آن قرار می‌گرفت. جرم هر میراگر کناری ۲۷۵۰ کیلوگرم به‌دست آمد و سختی بهینهٔ آن ۲۲۷۰ کیلو نیوتن بر متر تعیین شد. همچنین درصد میرایی بهینه برای این میراگر ۹٪ به‌دست آمد. برای اجرای میراگرها ابتدا میراگر میانی با استفاده از انکر بولت و پیچ از زیر عرشهٔ پل به‌صورت آویز اجرا گردید. برای تأمین جرم آن از وزنه های فولادی ۱۶۰ کیلوگرمی استفاده شد و برای تأمین سختی آن از ترکیب دو نوع فنر رول بهره گرفته شد. با استفاده از تجربهٔ سخت نصب این میراگر، نحوهٔ اجرا برای میراگرهای کناری بهینه گردید و این میراگرها به‌صورت اتکایی روی بال تیرهای اصلی پل در زیر عرشه قرار گرفتند. برای تأمین جرم نیز استفاده از بتن حجمی مد نظر قرار گرفت. سختی این میراگر نیز با استفاده از نوعی فنر تولیدی داخل کشور که کیفیت کار خوبی در ارتعاشات مشابه در طول سالیان زیاد داشته است، تأمین گردید.

پس از نصب میراگرها، تست‌های نهایی برای ثبت اثر نصب این میراگرها بر ارتعاشات پل انجام گرفت. نتایج تست‌ها مورد تجزیه و تحلیل و بررسی قرار گرفت و براساس استاندارد ISO2631 با نتایج موجود در مرحلهٔ قبل از نصب TMD ها مقایسه شد. نتایج نشان می‌دهد استفاده از میراگرهای جرمی متوسط دامنهٔ ارتعاشات پل را تا ۳۵٪ کاهش داده است.

شاسی TMD میانی





ابداع میراگر اصطکاکی تنظیم شونده

مجری طرح: دکتر سید مسعود میرطاهری
اسامی همکاران: دکتر حمید رحمانی سامانی، مهندس امیرپیمان زندی

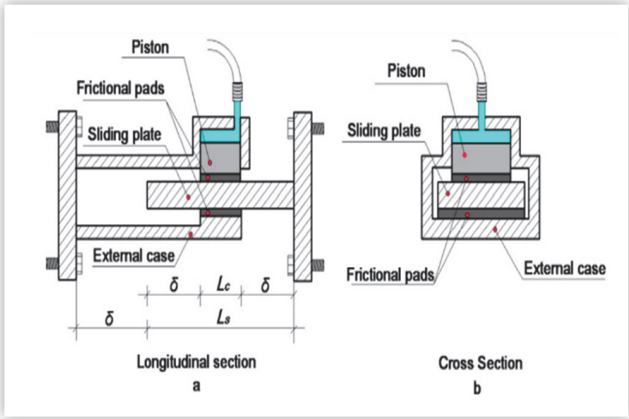
معرفی طرح

تکنیک‌های کنترل لرزه‌ای سازه‌ها عموماً با اضافه کردن المان‌های جدید به سازه به‌منظور اتلاف انرژی ورودی به سازه در اثر زلزله همراه هستند. از جمله این المان‌ها می‌توان به میراگرهای اصطکاکی اشاره نمود که اتلاف انرژی در آنها به‌صورت اصطکاکی و با لغزش دو جسم یکپارچه بر روی هم انجام می‌شود. میراگرهای اصطکاکی مرسوم شامل یک سطح تماس اصطکاک لغزشی و یک مکانیزم گیرداری است که نیروی عمودی بر سطح اصطکاک را ایجاد می‌کند. در این پروژه یک میراگر اصطکاکی تنظیم شونده ارائه شده است که نیروی گیرداری در آن توسط فشار هیدرولیکی تنظیم می‌شود. این عملیات نه تنها هزینهٔ ساخت دستگاه را به شدت پایین می‌آورد؛ بلکه امکان کنترل پاسخ سازه تحت بار زلزله را با تغییر نیروی گیرداری به وجود می‌آورد. در شکل ۱ قسمت‌های مختلف این میراگر نشان داده شده است.

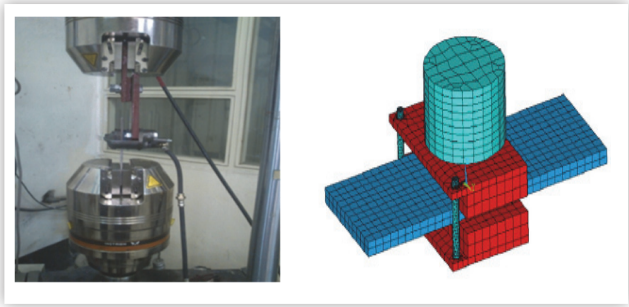
در طی این پروژه میراگر ابداع شده تحت آزمایش‌های متعددی قرار گرفته است. همچنین مطالعات عددی متعددی برای بهینه کردن پارامترهای هندسی آن صورت گرفته است. در شکل ۲ نمونه آماده شده برای انجام آزمایش و همچنین مدل اجزای محدودی مطابق با آن نشان داده شده است. در شکل ۳ منحنی هیسترزیس مدل عددی و آزمایشگاهی میراگر ارائه شده تحت یک فرکانس بارگذاری خاص نشان داده شده است.

دستاوردهای طرح

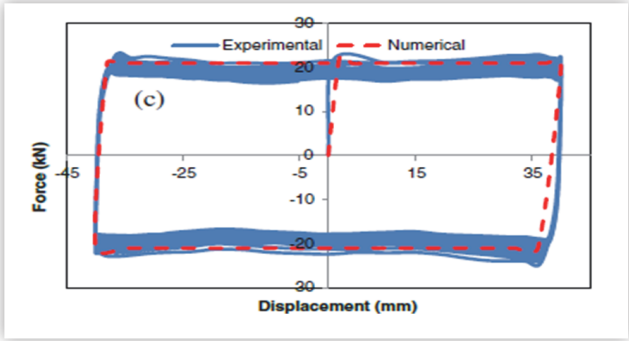
در این پروژه یک میراگر نیمه‌فعال که میراگر اصطکاکی تنظیم شونده نام گذاری شده است، ابداع شده است. برخلاف سایر میراگرهای نیمه‌فعال، میراگر اصطکاکی تنظیم شونده به دلیل هزینهٔ ساخت، نصب و نگهداری بسیار پایین، قابل کاربرد برای ساختمان‌ها است. از دیگر مزایای این میراگر برگشت‌پذیری بالای آن به حالت اولیه است. همچنین این میراگر تمامی استانداردهای بین‌المللی مورد نیاز را دارا می‌باشد. همچنین این میراگر ثبت اختراع داخلی با تأیید علمی شده است و مراحل ثبت اختراع بین‌المللی آن در حال پیگیری است. همچنین نتایج این پژوهش در مجلهٔ معتبر بین‌المللی چاپ شده است.



شکل ۱) اجزای مختلف میراگر اصطکاکی تنظیم شونده



شکل ۲) نمونهٔ عددی و آزمایشگاهی میراگر



شکل۳) منحنی هیسترزیس مدل عددی و آزمایشگاهی

مهندسی عمران

گروه مدیریت ساخت

طرح مطالعاتی جمع آوری آب‌های سطحی شهر شهربابک

مجری طرح: : دکتر حمیدرضا عباسیان جهرمی

معرفی طرح

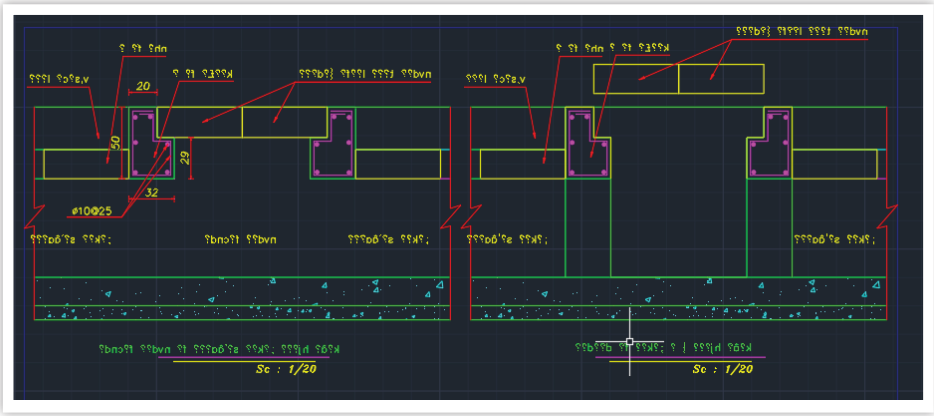
هدف اصلی این قرارداد ارائهٔ مشاورهٔ خدمات مطالعاتی وضعیت آب‌های سطحی شهر شهربابک و بررسی تدابیری جهت جمع آوری و مدیریت آب‌های سطحی در این شهر است.

مراحل انجام طرح

- بررسی اطلاعات آب و هوایی و هیدرولوژی شهر
- بررسی نقشه‌های توپوگرافی و انجام نقشه‌برداری میدانی به‌منظور بررسی وضعیت موجود
- پایش میدانی وضعیت سیستم موجود جمع‌آوری آب‌های سطحی در شهر و شناسایی نقاط بحرانی
- طراحی سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی در شهر براساس زون‌بندی انجام شده
- تعیین محل تخلیهٔ آب‌های سطحی در شهر
- ارائهٔ پیشنهادهایی به‌منظور استفادهٔ مجدد از آب‌های سطحی

خروجی‌های طرح

- ارائهٔ گزارش مطالعاتی پیرامون وضعیت موجود سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی شهر شهربابک و شناسایی نقاط بحرانی
- پایش شهر از منظر کدهای ارتفاعی و ارائهٔ نقشه‌های ارتفاعی
- طراحی سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی در شهر شهربابک
- پیشنهاد محل تخلیهٔ آب‌های سطحی
- پیشنهادهایی به‌منظور استفادهٔ مجدد از آب‌های سطحی جمع‌آوری شده



مقاطع کانال‌های طراحی شده

پلان شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی در شهربابک

طرح مطالعات جامع ترافیک شهر ماهدشت

مجری طرح: : دکتر حمیدرضا عباسیان جهرمی

معرفی طرح

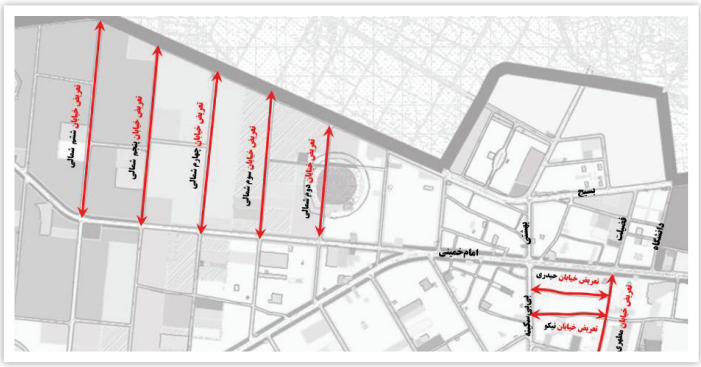
هدف اصلی این قرارداد ارائهٔ مشاورهٔ خدمات مطالعاتی ترافیکی شهر ماهدشت است. هدف اصلی در این قرارداد بررسی وضعیت موجود ترافیکی و حل معضلات و گره‌های ترافیکی این شهر به‌خصوص در بلوار اصلی می‌باشد. در این قرارداد با بررسی کامل وضعیت موجود شهر و ارائهٔ سناریوهای مختلف و در نظر گرفتن طرح تفصیلی شهر، پیشنهادهایی به‌منظور یک طرفه کردن و احداث خیابان‌های جدید و همچنین استفاده از علائم ترافیکی به‌منظور افزایش فرهنگ ترافیکی ارائه شده است.

مراحل انجام طرح

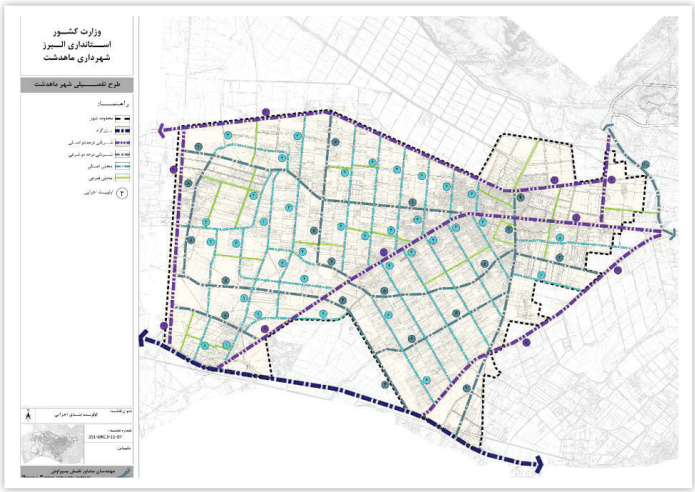
- بررسی کامل طرح تفصیلی شهر و شناسایی مشکلات ترافیکی آن
- پایش میدانی شهر از منظر وضعیت ترافیکی
- ارائهٔ سناریوهای مختلف کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به‌منظور تعیین وضعیت ترافیکی شهر در آینده
- مدل‌سازی معابر شهری در نرم‌افزار مربوطه و شناسایی گره‌های ترافیکی
- تطبیق خروجی‌های نرم‌افزار با وضعیت موجود
- ارائهٔ طرح‌های هندسی اصلاحی در معابر شهری به‌منظور رفع گره‌های ترافیکی
- ارائهٔ پیشنهادهای اصلاحی تردد در خیابان‌های شهر ماهدشت و همچنین پیشنهاد احداث خیابان‌های جدید
- جانمایی ایستگاه مرکزی حمل و نقل شهری و پارکینگ‌های شهری

خروجی‌های طرح

- شناسایی گره‌های ترافیکی شهر ماهدشت
- ارائهٔ سناریوهای کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت ترافیکی شهر و ارائهٔ پیشنهادهایی براساس هریک از سناریوها
- ارائهٔ طرح‌های هندسی اصلاحی معابر



سناریوی پیشنهادی میان‌مدت



اولویت‌بندی اجرای شبکه طرح تفصیلی

حجم تردد در میدان امام خمینی (ساعت اوج عصر)

تسهیل تعمیر و نگهداری تأسیسات با ترکیب مدلسازی اطلاعات ساخت، واقعیت افزوده و استنتاج مبتنی بر مورد

مجری طرح: : احسان محسن‌پور فرهانی، دکتر نعیمه صادقی

معرفی طرح

در روش سنتی امر تعمیر و نگهداری تأسیسات غالباً به‌صورت تجربی و بدون استفاده از تکنولوژی‌های نوین و سیستمی یکپارچه شامل مستندات مربوط به عملیات نگهداری انجام می‌شود. در نتیجه، روند عملیات با مشکلاتی همچون عدم دسترسی به تجربیات پیشین، افزایش زمان و هزینهٔ عملیات و انجام مجدد عملیات که در نتیجهٔ یکپارچه نبودن سیستم است، مواجه شده و باعث کاهش کیفیت و طول عمر سازه خواهند شد. به همین منظور مدلی جهت جلوگیری از هدر رفت زمان و هزینهٔ ناشی از تعمیر و نگهداری، جلوگیری از انجام مجدد عملیات تعمیر و نگهداری، سهولت در تشخیص علت مشکلات به‌وجود آمده در تأسیسات و ذخیره‌سازی درس آموخته‌های حاصل از تعمیر و نگهداری ساختمان در چرخهٔ حیات آن توسعه داده خواهد شد.

مراحل انجام طرح

۱- ایجاد یک پایگاه داده جهت ذخیره و بازیابی تجربیات پیشین و اطلاعات مربوط به تأسیسات ساختمانی.

۲- ساخت مدل BIM دانشکدهٔ مکانیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

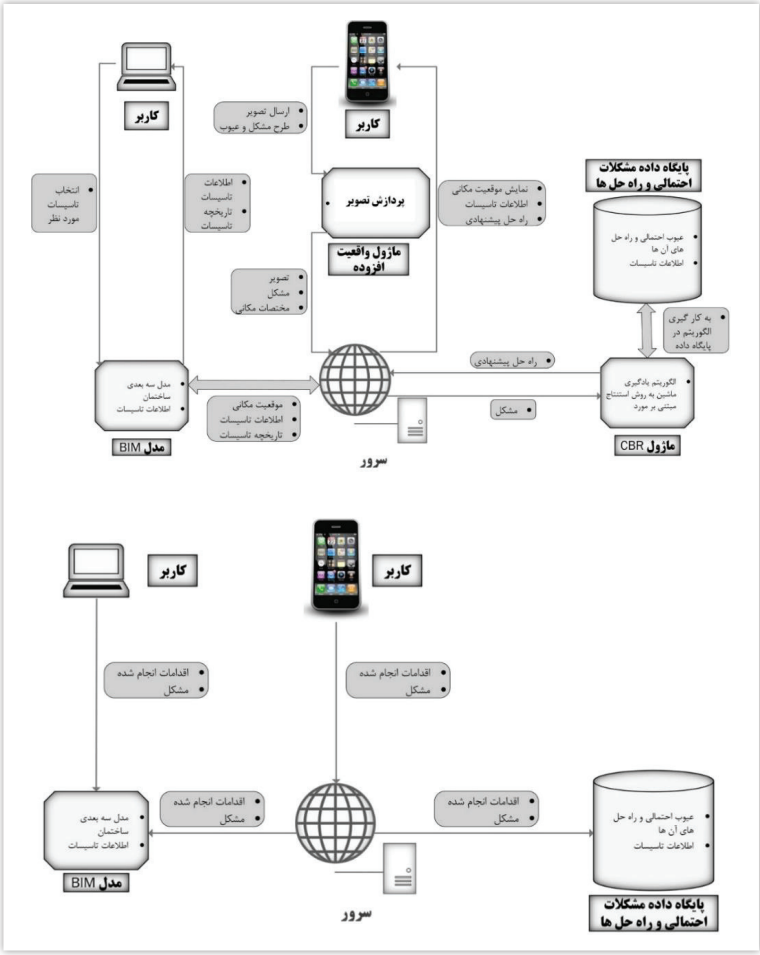
۳- توسعهٔ مدل Case-based Reasoning (CBR) و یکپارچه‌سازی اطلاعات ساختمان و دانش مربوط به تعمیرات و نگهداری تأسیسات ساختمانی به کمک BIM.

۴- ایجاد پلتفرم واقعیت افزوده

۵- توسعهٔ برنامهٔ موبایلی

برای استفادهٔ کاربران از این مدل جهت تسهیل امر تعمیر و نگهداری برنامه‌ای تحت‌سیستم عامل‌های ویندوز و اندروید طراحی خواهد شد. کاربران می‌توانند با استفاده از این برنامه روی هر دستگاه تحت ویندوز یا اندروید از قابلیت‌های این چارچوب استفاده نمایند.

خروجی‌های طرح



دستیار صوتی در مدلسازی اطلاعات ساختمان

مجری طرح: مهندس آرمین نبوی، دکتر عیسی رمجی، دکتر نعیمه صادقی

معرفی طرح

مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) یک فناوری در حال پیشرفت در صنعت ساختمان است که می‌تواند کارایی را در طول فرآیند ساخت‌وساز افزایش دهد. این تحقیق یک چارچوب مبتنی بر یادگیری ماشین را برای تسهیل دسترسی به اطلاعات در مدل‌های BIM پیشنهاد می‌کند. این چارچوب، ابتدا از پردازش زبان طبیعی (NLP) برای تجزیه‌وتحلیل نحوی استفاده می‌کند تا کلیدواژه‌های اصلی سؤال کاربر را پیدا کند. سپس از پایگاه داده‌های هستی‌شناسی مانند IfcOWL و Wordnet برای درک معنایی استفاده می‌کند. کلیدواژه‌ها از طریق رابطهٔ معنایی در هستی‌شناسی‌ها گسترش می‌یابند و در نهایت براساس کلیدواژه‌ها و مفاهیم گسترش یافتهٔ آنها، یک پرسش نهایی شکل می‌گیرد. به‌طور همزمان، نوع سؤال با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (SVM) تعیین می‌شود؛ سپس پارامترها با گشتن پرسش نهایی در لیست‌های پروژه پیدا شده و سپس در مدل پرس‌وجو می‌شوند. سپس با استفاده از Navisworks API، توابعی برای پاسخگویی براساس هر نوع پرسش و پارامترها ارائه می‌شود. در نهایت مقدار پارامترها استخراج شده و نتایج به کاربران نمایش داده می‌شود. سیستم پیشنهادی با الهام از Google Assistant، Siri و غیره با صدا کار می‌کند تا رابط کاربرپسندتری ایجاد کند. نتایج نشان می‌دهد که سرعت پاسخگویی به سؤالات در این پلتفرم بالاتر از نسخهٔ دستی است و دقت این سیستم نیز در نرخ بالایی قرار دارد.

اهداف طرح

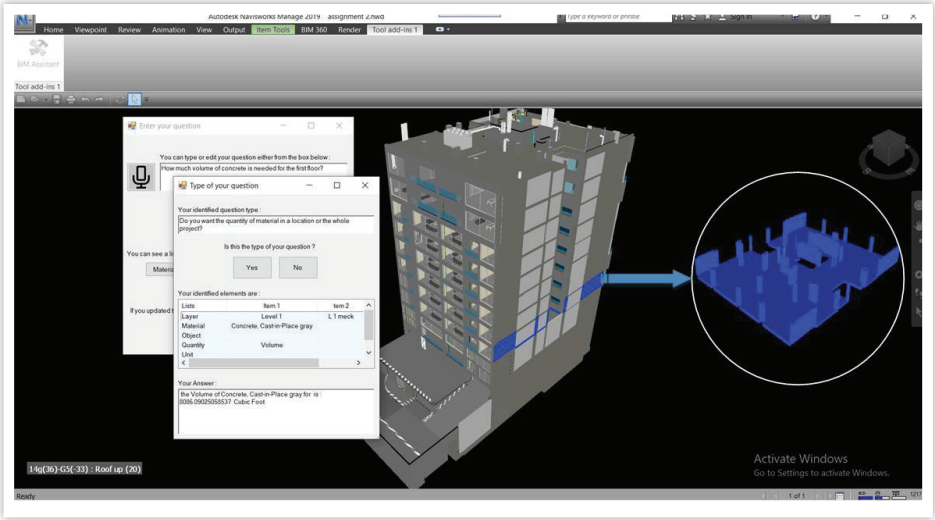
هدف از این طرح، ایجاد یک دستیار صوتی مبتنی بر یادگیری ماشین برای یکی از نرم‌افزارهای اجرایی BIM به‌نام Navisworks است تا بتواند به سؤالات ذینفعان پروژه به‌سرعت پاسخ دهد. با استفاده از این دستیار، دیگر نیازی به استخدام یک فرد متخصص نرم‌افزاری یا گشتن‌های زمان‌گیر در نرم‌افزار برای یافتن پاسخ سؤالات نیست. کاربر تنها با کلیک روی دکمهٔ دستیار و پرسیدن سؤال خود با صدا، پاسخ خود را در سریع‌ترین زمان ممکن دریافت می‌کند.

مراحل انجام طرح

ابتدا یک نظرسنجی از طریق پرسش‌نامه‌ای شامل سؤالات ضروری در مدل‌های BIM در مرحلهٔ ساخت‌وساز انجام شد و از کاربران خواسته شد تا چالش برانگیزترین و حیاتی‌ترین سؤالاتی را که می‌خواهند یک دستیار پاسخ دهد انتخاب کنند. پس از تعیین سؤالات اساسی، چارچوبی برای پاسخ

صحیح به آنها تهیه می‌شود. در این چارچوب ابتدا صدای کاربر برای مراحل بعدی به متن تبدیل می‌شود. سپس، دو فرآیند به‌طور همزمان ساخته می‌شود. در یک فرآیند، با استفاده از روش‌های موجود مانند پردازش زبان طبیعی (NLP) و هستی‌شناسی، هدف اصلی کاربر از متن سؤال خود به‌عنوان کلمات کلیدی و مفاهیم مشابه آنها استخراج و در نهایت، یک پرسش شکل یافتهٔ نهایی برای جستجو در پایگاه داده آماده می‌شود. در فرآیند دیگر، با استفاده از الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان (SVM)، نوع پرسش کاربر از طریق الگوریتم تعیین می‌شود. برای مرحلهٔ بعد یک پایگاه داده شامل لیستی از مواد، المان‌ها، فعالیت‌های پروژه و دیگر موارد مدل BIM ایجاد می‌شود. سپس پرسش شکل یافتهٔ نهایی در پایگاه داده جستجو می‌شود تا پارامترهای هدف کاربر از پرسش پیدا شود. در مرحلهٔ بعد، با استفاده از این پارامترهای پیدا شده در مدل و همچنین نوع پرسش کاربر که پیشتر مشخص شد، یک تابع پاسخگویی مرتبط با نوع پرسش کاربر، برای استخراج پاسخ از مدل فعال می‌شود (برای هر نوع پرسش، یک تابع پاسخگویی مجزا فراهم شده است). برای ارزیابی امکان‌سنجی پیاده‌سازی، افزونه‌ای برای نرم‌افزار Navisworks نوشته شده است تا چارچوب پیشنهادی را با استفاده از اطلاعات موجود در مدل Navisworks اجرا کند.

خروجی‌های طرح



مهندسی عمران

گروه محیط زیست

ساخت سیستم استخراج بخارات از خاک جهت پاکسازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی

مجری طرح: دکتر محمدرضا صبور

اسامی همکاران: مهندس قربانعلی دزواره، مهندس بهجت رضایی

معرفی طرح

مهم‌ترین هدف این طرح اختراع پاکسازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی و جلوگیری از آلودگی منابع آب زیرزمینی بوده که این معضل در کشورهای نفت خیز از جمله ایران بسیار شایع می‌باشد.

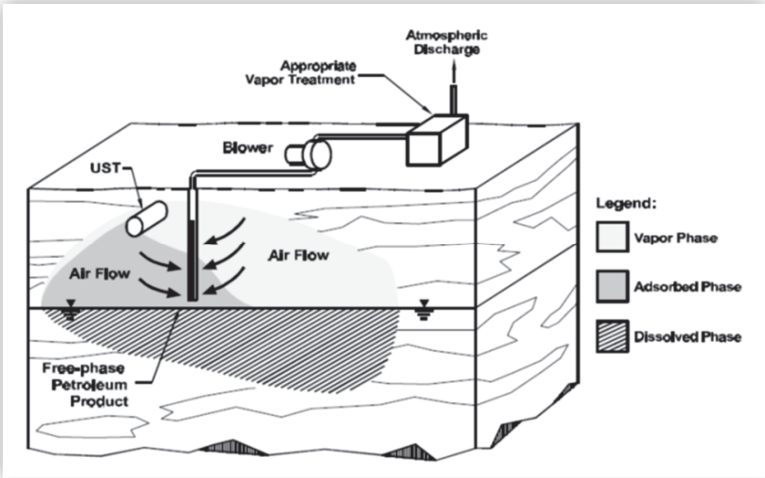
روش استخراج بخارات از خاک یک روش مؤثر در پاکسازی آلاینده‌های فرّار از خاک در ناحیهٔ غیراشباع است. فرآیند استخراج بخارات شامل عبور جریان هوا از داخل خاک است که به‌وسیلهٔ آن آلاینده‌ها از خاک وارد جریان هوا شده و استخراج می‌گردند. برای اجرای روش چاه‌های عمودی یا افقی (بسته به شرایط محل) نصب شده و از پمپ دمنده، پمپ خلأ یا هر دو جهت ایجاد جریان هوا در خاک استفاده می‌شود. ایجاد جریان هوا با کاهش فشار در خاک همراه بوده و به پایین آمدن فشار بخار آلاینده‌ها و در نهایت افزایش فرّاریت آنها می‌انجامد. اجرای روش بیش ازهر پارامتر دیگری به شرایط محل، شامل جنس خاک و نوع مادهٔ آلاینده بستگی دارد. دانه‌بندی و جنس خاک، تخلخل، نفوذپذیری، سطح ویژهٔ ذرات خاک و سرعت جریان هوا در خاک خصوصیاتی از خاک هستند که بر روی بازدهی روش تأثیر زیادی دارند. از سوی دیگر فشار بخار، ثابت هنری، ضریب توزیع در خاک و حلّالیت مادهٔ آلاینده نیز نقش مهمی در میزان پاکسازی خاک ایفا می‌کنند. شکل زیر طرح شماتیک و ساده شده ای از روش استخراج بخارات از خاک را در مقیاس واقعی نشان می‌دهد. مطابق شکل یک یا چند چاه در محل ایجاد شده و از طریق پمپ مکش بخارات مواد آلاینده از خاک خارج می‌شود. جهت بالا بردن راندمان پاکسازی می‌توان از دمیدن هوا به درون خاک از طریق کمپرسورهای هوای فشرده نیز استفاده نمود.

خروجی‌های طرح

این طرح اختراع برای اولین بار در دانشکدهٔ مهندسی عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدّین طوسی طراحی و اجرا شده است و هیچ نمونهٔ مشابهی ندارد. ضمناً قابلیت‌ها و مزایای اختراع مذکور عبارتند از:

- ساخت سیستم استخراج بخارات از خاک در مقیاس آزمایشگاهی
- اجرای موفق پاکسازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی به شیوهٔ استخراج بخارات
- بازدهی روش مورد نظر در حذف ترکیبات گوناگون نفتی

- دست‌یابی به بازدهی بسیار خوب حذف در مدت زمان کوتاه
- راندمان مطلوب پاکسازی برای انواع گوناگون خاک‌ها
- آسان بودن انجام آزمایش و قابلیت اجرای روش برای فرآورده‌های گوناگون
- عدم استفاده از مواد شیمیایی
- قابلیت استفاده در هر سایت و به‌صورت متحرک
- دوستدار محیط زیست و دارای کمترین تأثیرات زیست محیطی
- بدون نیاز به مواد اولیهٔ پرهزینه



نمک‌زدایی آب‌های لب‌شور با استفاده از غشای نانوفیلتر کامپوزیتی

مجری طرح: دکتر سید احمد میرباقری
اسامی همکاران: دکتر امین شمس، دکتر یوسف جهانی

معرفی طرح

در این پژوهش با بررسی و تحلیل جزئیات فرآیند شیرین سازی آب به روش غشایی تلاش شد تا پلیمر مناسب با ویژگی‌های ممتاز جهت به‌کارگیری به‌عنوان مادهٔ غشا انتخاب شود. سپس با مطالعات و بررسی‌های فراوان دو نوع نانو ماده اکسید گرافن و POSS جهت بهبود کیفیت عملکرد غشا انتخاب شد. پس از آن مراحل سنتز غشای نانو کامپوزیت انجام شد. در این مسیر با استفاده از روش آماری سطح پاسخ و استفاده از طراحی آزمایش به روش‌های Box-Behnken و Central composite design، متغیرهای اصلی تأثیرگذار بر روی راندمان غشا مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به مطالب عنوان شده مراحل انجام تحقیق به ترتیب زیر انجام شد:

انتخاب سلولز استات به‌عنوان پلیمر پایه و سنتز غشا با استفاده از تکنیک فاز وارون، سنتز اکسید گرافن به‌طوری که دارای عوامل هیدروکسیل باشد، ساخت نمونه‌های آزمایشگاهی غشای نانوکامپوزیتی از ترکیب پلیمر سلولز استات و نانو مواد اکسید گرافن و POSS، تعیین متغیرهای اصلی آزمایش‌ها از میان پارامترهای موجود:

- میزان فشار کاربری
- نوع نانو مواد به‌کار رفته در غشا
- میزان شوری آب ورودی به سیستم
- دبی آب عبوری از غشاها
- مقدار نانو مواد به کار رفته در ساختار غشا
- راندمان شوری زدایی

ساخت پایلوت نمک‌زدایی، تعیین وابستگی و ارتباط پارامترها و تعیین روش طرح آزمایش، طراحی آزمایش‌ها، آزمون توان حذف نمک و تست شدت فلاکس (دبی) جریان آب شیرین شده در مقیاس واقعی با مدل جریان متقاطع، تهیهٔ جداول متغیرها و پاسخ‌ها و آنالیز آماری نتایج

خروجی‌های طرح

با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد نانو مواد، افزودن مقادیر بهینهٔ اکسید گرافن و POSS به‌عنوان مهم‌ترین عوامل و به دنبال آن شدت شوری آب خوراک و فشار راهبری، پارامترهای مؤثر بر عملکرد غشای نانو کامپوزیتی در توانایی حذف نمک (شیرین سازی) آب و عبور شار جریان آب (دبی آب عبوری از غشا) نتیجه شدند. برای دست‌یابی به حداکثر توانایی در حذف نمک توأم با داشتن حداکثر شار جریان آب به‌عنوان پارامترهای عملکرد، پارامترهای مهم انتخاب شده باید به ترتیب در ۰/۰۰۵ درصد وزنی، ۰/۷۵ درصد وزنی و ۱۹/۲ اتمسفر برای محتوای اکسید گرافن، محتوای POSS و فشار کاربردی انتخاب شوند. نتایج به‌دست آمده در این تحقیق، با استفاده از غشای بهینهٔ مقدار ۱۳/۶۵ لیتر بر ساعت بر مترمربع برای دبی جریان آب شیرین شده و توانایی ۷۰ درصد حذف نمک را نشان داد. یکی دیگر از دستاوردهای این پژوهش، سنتز نخستین و بهینه‌ترین نمونه‌های این نوع غشای نانو کامپوزیت به روش مذکور با رویکرد نمک‌زدایی، در داخل و خارج از کشور می‌باشد.

مهندسی عمران

گروه سازه

طرح محل اقامت دو طبقه باز و بسته شو، قابل حمل و برپایی سریع و آسان (پایین کانکسی و بالا چادری)

مجریان طرح : دکتر سعیدرضا صباغ یزدی، دکتر علی نحوی
اسامی همکاران: سعید نصرالهی

معرفی طرح

در مناطق دور افتادهٔ محروم و ناایمن، و آسیب‌دیده از بلایای طبیعی (همچون زلزله و سیل و طوفان)، ضرورت برپایی تعداد زیاد و سریع سرپناه ارزان ولی مستحکم و بادوام (چندساله) برای استفاده‌های مسکونی یا امور عمومی (مدرسه، درمانگاه، ایستگاه یا مراکز...) باعث شده است که طرح‌های متنوعی برای کانکس‌های قابل حمل و گسترش ارائهٔ شود. برای این منظور طرح کانکس‌های مدنظر باید دارای شرایط ویژه‌ای باشد. این شرایط شامل قابلیت حمل و نصب آسان و سریع، قیمت پایین، مساحت مفید قابل ملاحظه و ... می‌باشد. کانکس‌های خود بازشو با کاربری‌های متفاوت می‌تواند راه‌حلی مناسب و سریع در تحقق بخشیدن به این مهم باشند.

مراحل انجام طرح

ایدهٔ طرح اقامت فوری قابل حمل آسان باز و بسته شو به‌صورت دو طبقه (بالا کانکسی و بالا چادری) ابتدا به‌صورت ماکت مقوایی در مقیاس ۱/۵۰ پیاده‌سازی شد و با اصلاحاتی، ایرادات عملکردی آن برطرف شد.

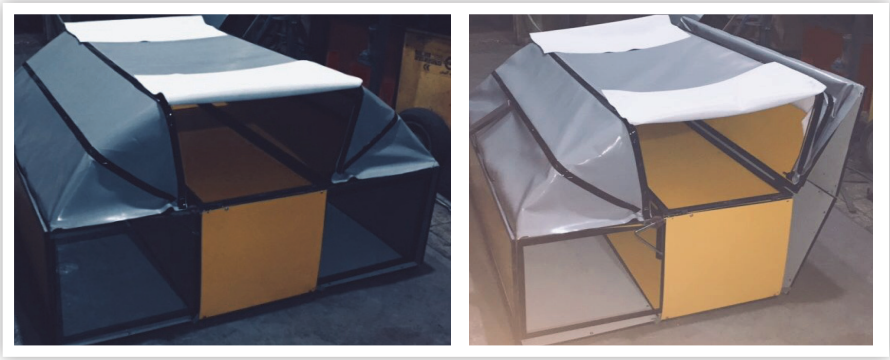
مشخصات فنی طرح

کانکس آسان بازشو، کانکسی با مساحت اولیه حدود ۱۵ متر مربع است که بعد از باز شدن مساحت آن به بیش از ۵ برابر مساحت اولیه افزایش یافته و فضای ۴۲ متر مربع در دو طبقه تأمین می‌نماید. طبقهٔ پایین با کف، دیوار و سقف ساندویچ پانلی به ارتفاع ۲,۲ متر است که علاوه بر سرویس بهداشتی و تجهیزات آشپزخانه، می‌تواند برخی از لوازم اقامت (ویا بلوک‌های پیش ساخته برای شناژ زیر کانکس) را حتی در حالت بسته در خود جای دهد. طبقهٔ بالا همان مساحت ۴۲ متر مربع را با سقف چادری (فریم‌دار)

با حداکثر ارتفاع ۲٫۰ متر فراهم می‌آورد. نکتهٔ قابل ملاحظه در این طرح آن است که این طرح اقامتی به راحتی (بدون قطعات مجزا بی نیاز از کارگر متخصص نصاب) و به سرعت باز و بسته می‌شود و حمل و نقل آن (به مناطقی که نیاز به محلی برای مسکن موقت، درمانگاه، مدرسه، پاسگاه، نمازخانه یا کتابخانه وجود دارد؛ اما امکانات ساخت و کارگر متخصص وجود ندارد) به سهولت انجام می‌پذیرد.

خروجی‌های طرح

ماکت ساخته شده با مصالح واقعی با مقیاس ۱/۵:



شبیه‌سازی و تحلیل دینامیکی رفتار آیروالاستیک کابل‌های فشارقوی

مجری طرح: دکتر سعید رضا صباغ یزدی

اسامی همکاران: مجتبی جمشیدی و سعید ایرانی

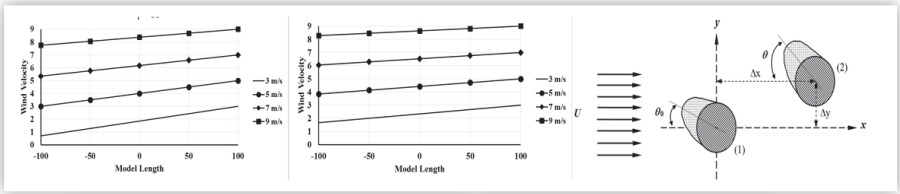
معرفی طرح

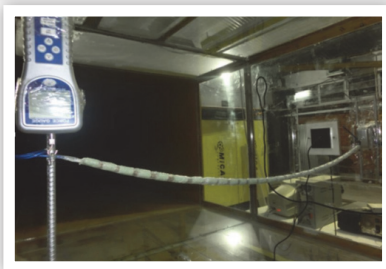
در این طرح نتایج آزمایشگاهی تونل باد برای تحلیل پدیدهٔ تاخت باد (Galloping) و بررسی تأثیر راهکارهایی همچون روکش‌های موضعی سخت‌کننده (جهت افزایش مقاومت خمشی کابل‌ها) بر رفتار ایرودینامیکی کابل‌ها در پدیدهٔ تاخت باد در خطوط انتقال برق (شامل کابل تکی در دو دهانهٔ مجاور با در نظر گرفتن دو نوع مقرهٔ بسته و معلق در دکل وسط) تحت بارگذاری ایرودینامیکی باد یکنواخت و غیریکنواخت در دو دهانه انجام شد.

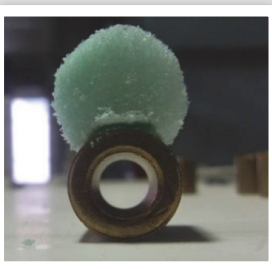
اهداف: با توجه به مقاومت بسیار ناچیز مقاومت خمشی کابل‌های برق، در اثر رخدادهای تاخت باد نیروهای دینامیکی قابل توجهی به کابل‌ها و پایه‌های نگهدارنده (دکل‌ها) و مقره‌ها وارد می‌شود که باعث قطع برق طولانی مدت در شبکهٔ توزیع نیرو می‌شود. هدف از انجام این طرح شناخت عوامل مؤثر در ایجاد و تشدید پدیدهٔ تاخت باد و آزمودن راهکارهای عملی کنترل و کاهش پدیده با مدل‌سازی در تونل باد می‌باشد.

مراحل انجام طرح

این طرح از طریق آزمون‌های تجربی روی مدل فیزیکی، اولین تونل باد دمشی برای انجام آزمایشات در آزمایشگاه اندرکنش باد و سازهٔ دانشکدهٔ مهندسی عمران دانشگاه با مشخصات تک دمنده از نوع دمشی با قدرت ۳۰ کیلو وات با حداکثر سرعت ۲۰ متر بر ثانیه ساخته شد. برای اعمال بار ایرودینامیکی نامتقارن بر روی مدل از یک تونل باد مدار باز با اتاق آزمون باز با مقطع خروجی جریان باد مستطیلی به ابعاد ۳۰ cm × ۲۳۰ استفاده شد.



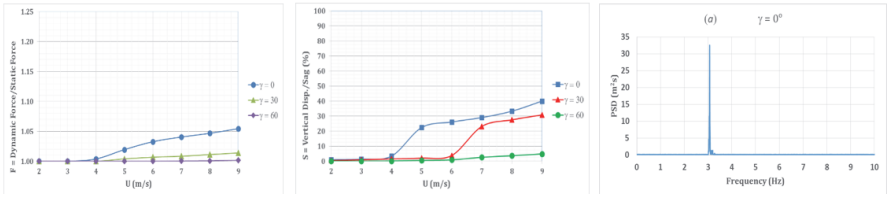




خروجی‌های طرح

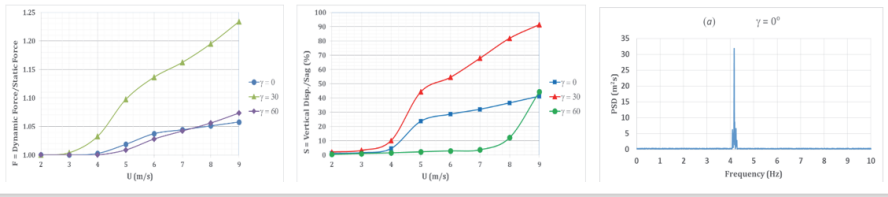
نوسان کابل

نوسان کابل (تواتر و بسامد) در U=9 m/s ، نسبت حرکت عمود به خیز کابل، نسبت نیروی دینامیک به ایستای کابل



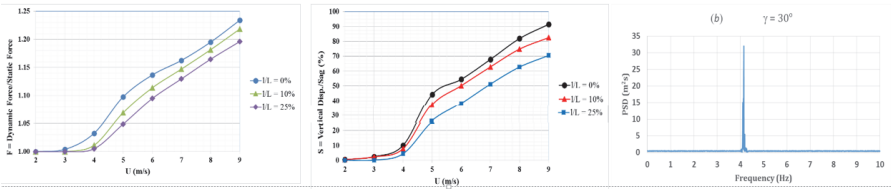
برای مقرهٔ دکل وسط از نوع بسته

نوسان کابل (تواتر و بسامد) در U=9 m/s ، نسبت حرکت عمود به خیز کابل، نسبت نیروی دینامیک به ایستای کابل



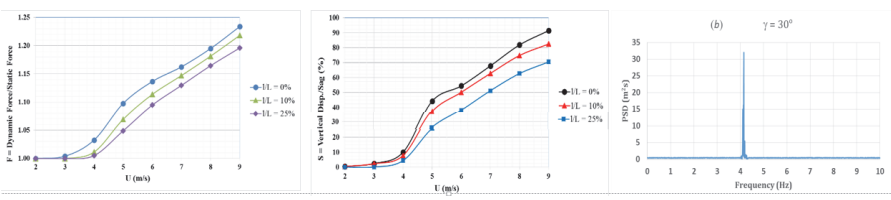
برای مقرهٔ دکل وسط از نوع معلق

نوسان کابل (تواتر و بسامد) در U=9 m/s ، نسبت حرکت عمود به خیز کابل، نسبت نیروی دینامیک به ایستای کابل



برای مقرهٔ دکل وسط از نوع بسته

نوسان کابل (تواتر و بسامد) در U=9 m/s ، نسبت حرکت عمود به خیز کابل، نسبت نیروی دینامیک به ایستای کابل



مهندسی عمران

گروه منابع آب

توسعهٔ سامانهٔ پیش‌بینی باد، موج، و جریان‌های سه‌بعدی خلیج‌فارس

مجری طرح: دکتر محسن سلطانپور

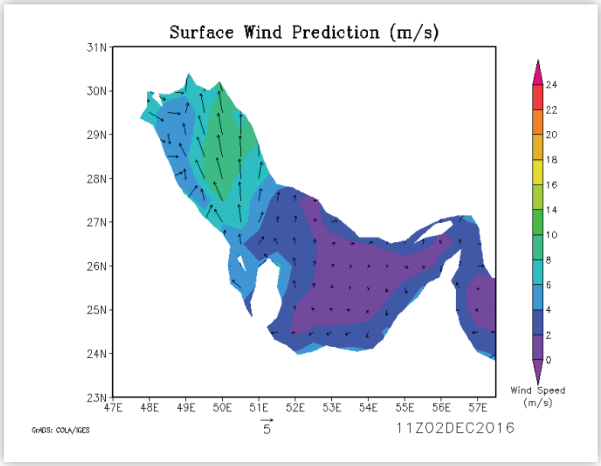
اسامی همکاران: دکتر کورش حجازی، دکتر سرمد قادر، دکتر سید عباس حق شناس، مهندس آرش زرکانی

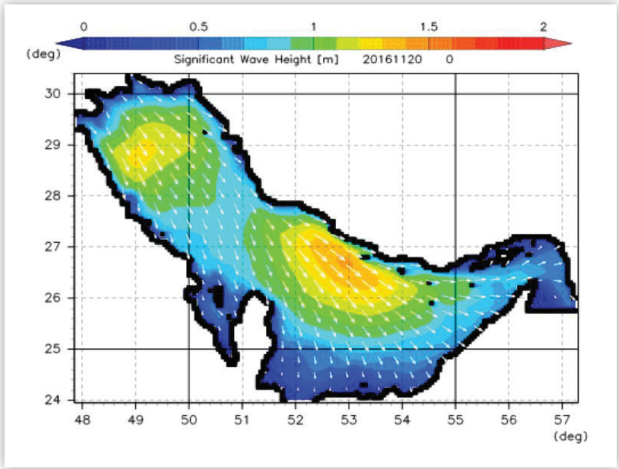
معرفی طرح

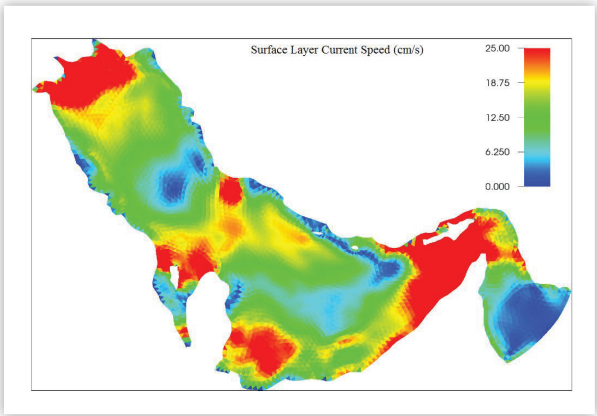
هدف اصلی این پروژه توسعهٔ مدل ریاضی ایرانی و ایجاد سامانهٔ پیش‌بینی باد، موج، و جریان‌های سه‌بعدی خلیج فارس با به‌کارگیری دانش روز در زمینهٔ هواشناسی و توسعهٔ مدل‌های بومی شبیه‌ساز جو و اقیانوس برای نخستین بار در کشور بوده است. این سامانه در حال حاضر به‌صورت عملیاتی اقدام به ارائهٔ داده‌های پیش‌بینی و هشدار ۵ روزه، با تفکیک زمانی یک ساعت به کاربران دریایی نموده است، که این پیش‌بینی‌ها روزی ۲ بار (هر ۱۲ ساعت یکبار) به روز می‌شود. اهم نتایج راه‌اندازی این سامانه عبارتند از:

- داده‌های پیش‌بینی باد مانند سرعت، جهت وزش، سرعت باد توفان (Gust) و فشار هوا با تفکیک مکانی ۰/۱ درجه بر روی خلیج فارس و تنگهٔ هرمز
- داده‌های پیش‌بینی موج مانند ارتفاع موج بیشینه، ارتفاع موج شاخص، پریودهای موج و جهت غالب امواج با تفکیک مکانی ۰/۱ درجه بر روی خلیج فارس و تنگهٔ هرمز
- داده‌های پیش‌بینی جریان‌های سه‌بعدی مانند سرعت و جهت جریان بر روی پروفیل‌های عمقی آب با تفکیک مکانی ۰/۱ درجه بر روی خلیج فارس و تنگهٔ هرمز
- داده‌های پیش‌بینی تراز جزر و مدی سطح آب با تفکیک مکانی ۰/۱ درجه بر روی خلیج فارس و تنگه هرمز
- امکان راه‌اندازی سامانه‌های هشدار جهت آگاه‌سازی مراکز امدادی و امنیتی نظیر سازمان امداد و نجات هلال احمر، ستاد بحران، نیروی انتظامی و ...
- امکان ارسال خودکار داده‌های جوی و اقیانوسی به مراکز استفاده کننده توسط پست الکترونیک و سامانهٔ تلگرام

برای انجام پیش‌بینی‌های میدان باد سطحی برای نخستین بار در کشور یک سامانهٔ همادی (ensem-ble) برای آخرین نسخهٔ مدل متن باز میان مقیاس پیش‌بینی عددی وضع هوای WRF توسعه داده شده است. استفاده از شبیه‌سازی میدان باد به کمک مدل WRF در سامانه‌هایی که در منطقهٔ خلیج‌فارس پیش‌بینی‌های جوی و اقیانوسی ارائه می‌کنند نادر است.


Surface Wind Prediction (m/s)
31N
30N
29N
28N
27N
26N
25N
24N
23N
47E 48E 49E 50E 51E 52E 53E 54E 55E 56E 57E
24
22
20
18
16
14
10
8
6
4
2
0
Wind Speed (m/s)
GrADS: COLA/IGES
11Z02DEC2016


0 0.5 1 1.5 2
(deg)
Significant Wave Height [m] 20161120 0
30
29
28
27
26
25
24
48 49 50 51 52 53 54 55 56 57
(deg)


Surface Layer Current Speed (cm/s)
25.00
18.75
12.50
6.250
0.000

مطالعات راه‌اندازی پایگاه پایش و پیش‌بینی خشکسالی استان سیستان و بلوچستان

مجری طرح: دکتر فرهاد یکه‌یزدان‌دوست

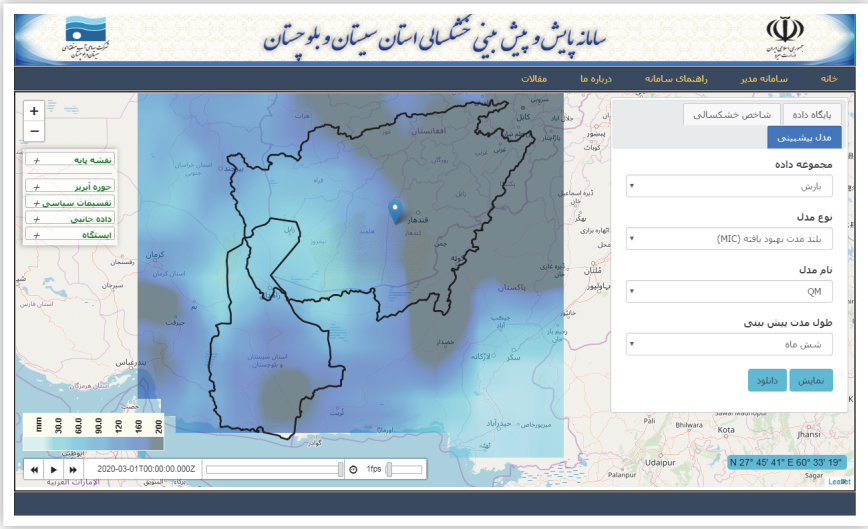
اسامی همکاران: دکتر علیرضا مساح‌بوانی؛ دکتر اردلان ایزدی؛ سوگل مرادیان، مجید باوندپور؛ مینا زکی‌پور؛ سید علی یزدانی؛

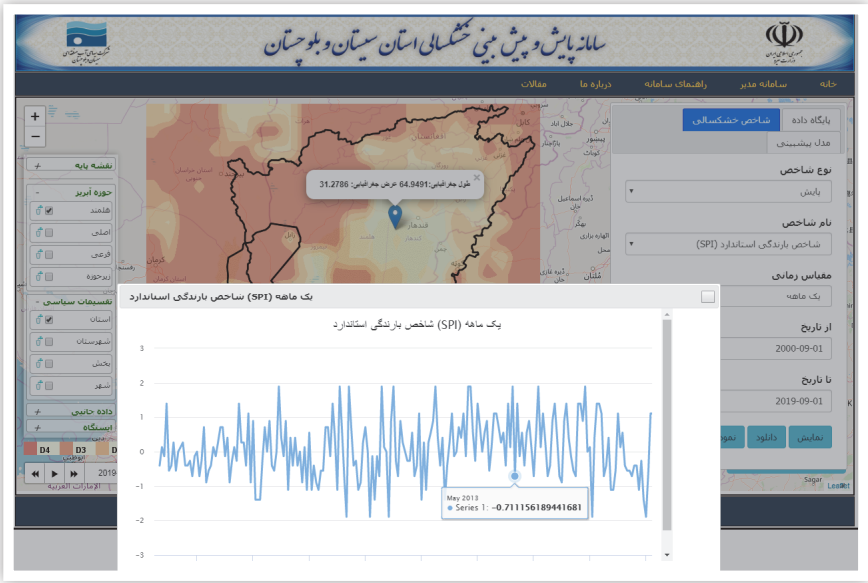
معرفی طرح

در طرح انجام شده تحت عنوان «مطالعات راه‌اندازی پایگاه پایش و پیش‌بینی خشکسالی استان سیستان و بلوچستان»، هدف، طراحی، ساخت و پیاده‌سازی سامانه‌ای بومی بوده که اطلاعات پایش پارامترهایی از جمله بارش، دما، رطوبت خاک، رطوبت نسبی هوا، پوشش گیاهی و شاخص‌های خشکسالی را با بالاترین قدرت تفکیک زمانی و مکانی موجود، در دورهٔ بلندمدت ۲۰ الی ۳۰ سال گذشته در منطقهٔ مورد نظر تولید و ارائه نماید. به علاوه، این سامانه پیش‌بینی پارامترهای بارش و دمای کوتاه‌مدت ۶ و ۳ ساعته تا ۱۶ روز آینده، بارش و دمای میان‌مدت ۱ تا ۶ ماه آینده و شاخص‌های خشکسالی هواشناسی، کشاورزی و تلفیقی ۱ تا ۶ ماهه را نیز با بالاترین دقت موجود در سطح منطقه‌ای محاسبه و ارائه می‌کند. اهم دستاوردهای راه‌اندازی این سامانه عبارتند از:

- ایجاد امکان دسترسی آزاد و بهره‌گیری از معتبرترین مراکز بین‌المللی تولید داده‌های اقلیمی به دور از تهدید تحریم؛
- محقق ساختن استفاده از داده‌های حاصل از پایگاه‌های مبتنی بر مدل‌های عددی جهانی، داده‌های مشاهداتی و داده‌های واکاوی شده در مدیریت بهره‌برداری از منابع آبی منطقه؛
- تولید دقیق‌ترین پایگاه داده جهت برآورد بارش روزانه با قدرت تفکیک مکانی ۰,۲۵ درجه با استفاده از تلفیق الگوریتم‌های فراابتکاری و هوش مصنوعی؛
- ارائهٔ خدمات اقلیمی برای صنعت آب کشور (پیش‌بینی در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت مدل‌های GFS و میان‌مدت مدل‌های NMME) به همراه تدقیق منطقه‌ای نتایج مدل‌ها و پایگاه داده‌های جهانی؛
- ارزیابی پایش گذشته و پیش‌بینی آینده از وضعیت خشکسالی (هواشناسی، کشاورزی و تلفیقی) طبق استانداردهای به‌روز جهانی؛
- طراحی و ساخت اپلیکیشن تلفن همراه مبتنی بر سامانهٔ پیاده‌سازی شده؛
- ارائهٔ چندین مقاله از نتایج طرح در معتبرترین مجلات تخصصی با نمایهٔ ISI.

خروجی‌های طرح (ارائه تصاویر نمونه):





مهندسی عمران

گروه راه و ترابری

سیستم برداشت و ارزیابی راه با قابلیت پشتیبانی از روش‌های ترکیبی تصویری و ارتعاشی

مجری طرح: دکتر منصور فخری
اسامی همکاران: مهندس رضا دزفولیان، دکتر بهادر مکی آبادی

معرفی طرح

سیستم برداشت و ارزیابی راه با قابلیت پشتیبانی از روش‌های ترکیبی تصویری و ارتعاشی (RD-3VV)، به‌عنوان یک ابزار کاربردی چند منظوره جهت برداشت و ارزیابی وضعیت خرابی‌های سطحی روسازی به همراه وضعیت ظاهری زهکشی و شانه، علائم ایمنی و تجهیزات (تابلوها، انواع حفاظ‌ها، گاردریل و...) و هر آنچه در حریم نزدیک به سواره رو و پیاده‌روی راه‌های برون شهری و درون شهری قرار دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین در راستای سیستم مدیریت و ارزیابی راه و افزایش و ارتقای ایمنی، ابزار طراحی شده مجهز به سیستم آشکارسازی و ثبت محل خرابی‌های ارتفاعی چون (چاله، برآمدگی و فرورفتگی، تورفتگی، تورم، کناررفتگی، گذرگاه راه آهن، موج زدگی، وصله) با در نظر گرفتن شدت خرابی بر روی آسفالت برای رانندگان و مسئولان ادارات راه نیز می‌باشد.

ابزار ساخته شده می‌تواند به‌عنوان یک ابزار چندمنظوره در حوزهٔ راهداری و به‌منظور ارزیابی و مدیریت راه در مواردی چون روسازی، علائم و تجهیزات، افتادگی شانه، وضعیت ظاهری

زهکشی، کیفیت سواری و برداشت وضعیت ظاهری ابنیه چون پل و تونل و همچنین به‌عنوان یک سیستم آشکارساز محل خرابی‌های ارتفاعی و در کل برداشت و ارزیابی مشخصات فیزیکی راه‌ها و هرآنچه در حریم سواره‌رو و یا در محدودهٔ پیاده رو می‌باشد مورد استفاده قرار گیرد.

ساخت دستگاه چرخ محرک

مجری طرح: دکتر منصور فخری
اسامی همکاران: سید علی حسینی

معرفی طرح

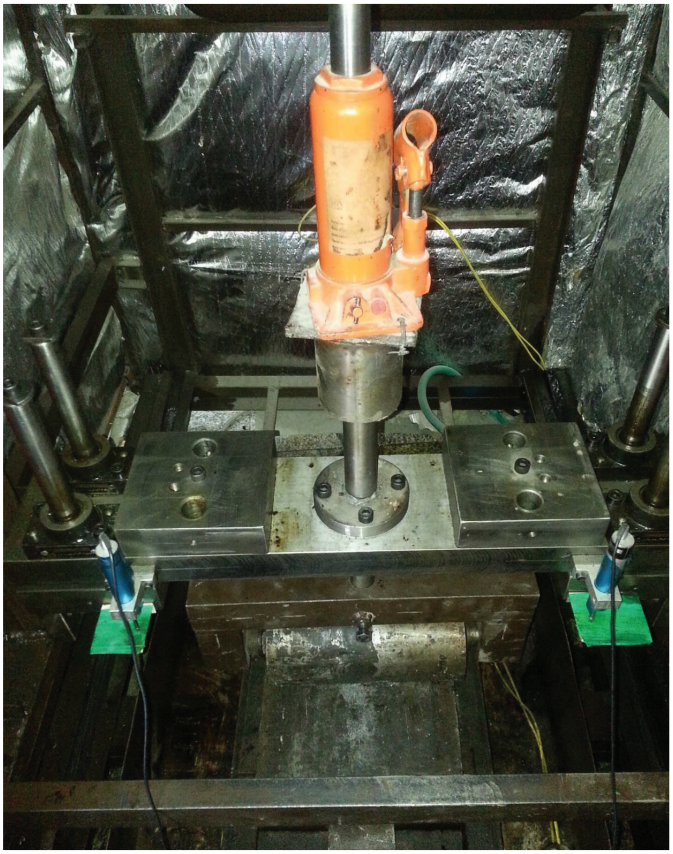
سه نوع خرابی اصلی که در روسازی‌های آسفالتی اتفاق می‌افتد شامل ترک‌های خستگی، شیار شدگی و ترک‌های در دمای پایین می‌باشد. از مهم‌ترین آنها می‌توان به شیارشدگی (rutting) اشاره نمود که چنان‌چه با حساسیت رطوبتی همزمان اتفاق افتد، می‌تواند اثرات مخرب زیادی بر روسازی راه‌ها داشته باشد که باعث شن‌زدگی و چاله شده و ایمنی روسازی را به شدت به خطر می‌اندازد. هدف از ساخت این دستگاه بررسی عملکرد مخلوط‌های آسفالتی و مقاومت آنها در برابر شیارشدگی (rutting) و حساسیت رطوبتی از جمله عریان شدگی می‌باشد. متداول‌ترین تست آزمایشگاهی استفاده شده در دنیا آزمایش چرخ بارگذاری شده (LWT) می‌باشد. اساس و مفهوم دستگاه‌های چرخ محرک در آزمایشگاه، شبیه‌سازی شرایط تنش ناشی از تکرار و حرکت چرخ بارگذاری شده اتفاق افتاده در روسازی در حال خدمت می‌باشد.

ضرورت ساخت دستگاه چرخ محرک

- روسازی‌های موجود در ایران اکثراً انعطاف‌پذیر می‌باشند.
- خرابی شیار افتادگی و خرابی‌های ناشی از حساسیت رطوبتی مخلوط‌های آسفالتی از متداول‌ترین خرابی‌های روسازی انعطاف‌پذیر هستند.
- آزمایش چرخ محرک متداول‌ترین آزمایش بررسی خرابی‌های شیار افتادگی و خرابی‌های ناشی از حساسیت رطوبتی است.
- نداشتن دستگاه چرخ محرک بومی در داخل کشور.

ویژگی‌هایی که این دستگاه را از سایر دستگاه‌های موجود در دنیا متمایز می‌نماید عبارتند از :

- ساخت نمونه‌های دال آسفالتی با قابلیت کنترل دمای تراکم
- ترسیم نمودار تراکم‌پذیری نمونه، انجام آزمایش شیارشدگی به‌صورت خشک با قابلیت کنترل دمای آزمایش
- انجام آزمایش شیارشدگی در آب با قابلیت کنترل دمای آزمایش
- ترسیم نمودار شیارشدگی



مهندسی عمران

گروه ژئوتکنیک

طراحی و ساخت دستگاه لوح گرم محافظت شده

(Guarded hot plate)

مجری طرح: دکتر حسن قاسم زاده

اسامی همکاران: وحید خدامیان

معرفی طرح

با توجه به پیشرفت روز به روز صنعت ساختمان و اهمیت عایق‌های ساختمانی برای حفظ انرژی در ساختمان و مابقی ادوات یا سیستم‌هایی که نیاز به عایق‌های حرارتی دارند وجود عایق‌های حرارتی امری لازم و ضروری است؛ اما لازمهٔ تحقیق روی عایق‌ها در شرکت‌های مربوطه و دانشگاه‌ها وجود دستگاهی برای تست کیفیت و عملکرد عایق‌های ساختمانی می‌باشد تا زمینهٔ تحقیق و پژوهش روی آن‌ها فراهم شود.

دستگاه لوح گرم محافظت شده یک دستگاه مرجع برای اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی (ther-mal conductivity) مواد می‌باشد تا مقدار عایق بودن یک ماده در برابر انتقال دما را نشان دهد. این دستگاه با دقت بسیار بالا ضریب هدایت حرارتی را اندازه گیری می‌کند و تمامی اجزای این دستگاه طبق استانداردهای ASTM، DIN و استاندارد بین‌المللی ایران ساخته شده است.

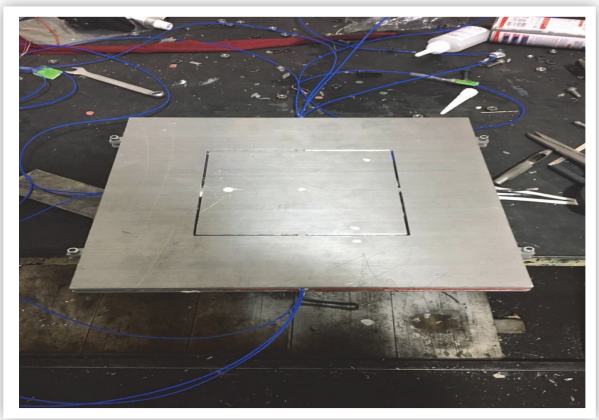
این دستگاه متشکل از دو صفحهٔ گرم (Hot plate) و دو صفحهٔ (Cold plate) می‌باشد که با دقت دهم درجه توسط سیستم PID کنترلر کنترل می‌شوند. ۱۴ ترموکوپل داخل دستگاه به کاربرد شده است که همهٔ آن‌ها کالیبره شده‌اند و به شکلی دقیق داخل دستگاه نصب شده‌اند.

این دستگاه توانایی اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی مواد در ضخامت مختلف در بازه ۲ تا ۴ سانتی متر را دارد.

صفحات سرد در این دستگاه تا ۲۰- درجه سانتی‌گراد قابلیت سرد شدن را دارند و بنا به طراحی سفارشی و نیاز، قابلیت تحمل تا دماهای پایین‌تر را دارد.

صفحات گرم تا ۱۵۰ درجه سانتی گراد قابلیت گرم شدن را دارند و بنا به طراحی سفارشی و نیاز قابلیت تحمل دماهای بسیار بالاتر را دارد.

چهارچوب کلی دستگاه



نمای صفحات گرم

دانشکدهٔ مهندسی نقشه‌برداری

دانشکدهٔ مهندسی نقشه‌برداری

گروه فتوگرامتری و سنجش از دور

تهیهٔ نقشهٔ اکوسیستم حرا با تلفیق داده‌های نوری و راداری و الگوریتم روش جنگل تصادفی در محیط پردازش ابری گوگل

مجری طرح: دکتر علی محمدزاده

اسامی همکاران: ارسلان قربانیان، سهیل زاغیان، رضا محمدی آسیابی، دکتر میثم امانی و دکتر صادق جمالی

معرفی طرح

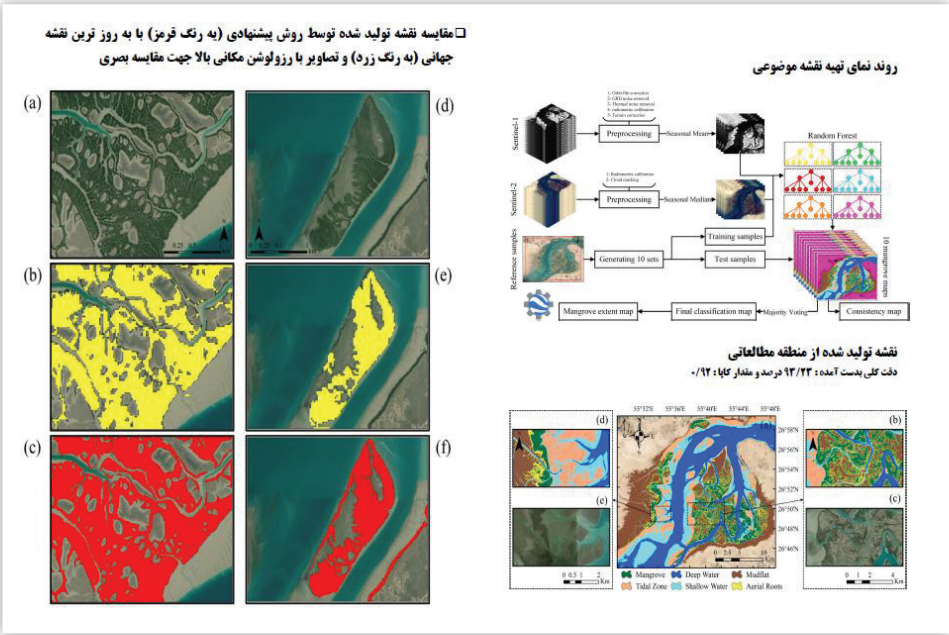
اکوسیستم‌های حرا از جمله پربازده‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی هستند که منابع بسیاری برای محیط زیست و انسان‌ها فراهم می‌آورند. بنابراین، تهیهٔ نقشه‌های موضوعی از این منابع طبیعی، با هدف پایش آنها امری ضروری است. در این طرح، برای تهیهٔ نقشهٔ موضوعی از اکوسیستم حرا، که در استان هرمزگان قرار گرفته است، از تلفیق داده‌های نوری و راداری سنجش از دور استفاده شده است. در این خصوص، ویژگی‌های فصلی استخراج شده از داده‌های سنجش از دوری به‌عنوان ورودی الگوریم جنگل تصادفی در نظر گرفته شده‌اند تا نقشهٔ موضوعی منطقهٔ مورد مطالعه تولید شود. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که تلفیق داده‌های سنجش از دوری برای تهیهٔ نقشه‌های موضوعی بسیار کاربردی است. نقشهٔ تهیه‌شده از اکوسیستم حرا با به‌روزترین نقشهٔ جهانی جنگل‌های حرا مقایسه شد و نتایج مشاهده شده، بیانگر دقت بالاتر روش مورد استفاده برای شناسایی درختان حرا و طبقه‌بندی اکوسیستم حرا است.

اهداف طرح

- تهیهٔ نقشهٔ موضوعی از اکوسیستم حرا با دقت بالا و رزولوشن مکانی ۱۰ متر
- بررسی تلفیق داده‌های سنجش از دوری، با در نظر گرفتن ویژگی‌های فصلی برای بهبود دقت طبقه‌بندی

خروجی طرح

- تهیهٔ نقشهٔ موضوعی از اکوسیستم حرا در استان هرمزگان با رزولوشن مکانی ۱۰ متر و دقت بالا



سامانهٔ کالیبراسیون رادیومتریک نسبی اتوماتیک تصاویر ماهواره ای و پهپاد چند سنجنده‌ای

مجری طرح: دکتر علی محمدزاده
اسامی همکاران: پروفسور تورگای چیلیک، مهندس آرمین مقیمی

معرفی طرح

یکی از معضلات اصلی در آشکارسازی تغییرات تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه و پردازش‌های سری زمانی، وجود اعوجاجات رادیومتریک است. این اعوجاجات باعث به‌وجود آمدن تغییرات کاربری کاذب در نتایج نهایی آشکارسازی تغییرات و آنالیزهای سری زمانی می‌شوند و دقت این روش‌ها را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند. چنین اعوجاجاتی معمولاً به‌دلیل عواملی نظیر تغییرات شرایط اتمسفری، تغییرات زاویهٔ دید سنجنده و زاویهٔ تابش خورشید، تغییرات فنولوژی گیاهان و تغییرات کالیبراسیون سنسور اخذ تصویر در فاصلهٔ زمانی اخذ تصویر از یک منطقهٔ یکسان به‌وجود می‌آیند. بنابراین کالیبراسیون رادیومتریک نسبی یکی از بخش‌های جدایی‌ناپذیر در پیش پردازش و آماده‌سازی تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه جهت پردازش‌های بعدی است. از طرفی دیگر، وجود اختلاف منظر زیاد بین تصاویر اخذ شده از سنجنده‌های مختلف، خود موجب کاهش کارایی روش‌های مرسوم کالیبراسیون رادیومتریکی نسبی می‌شود و خطاهای ثبت هندسی زوج تصویر را نیز در نتایج نهایی دخیل می‌کند. در این تحقیق یک روش مؤثر و کارآمد نرمالیزاسیون رادیومترکی در بحث شناسایی ارائه شده است که مبتنی بر بهره‌گیری از عوارض محلی و روش‌های تناظریابی است. همچنین، جهت بهبود نتایج مدلسازی یک رگرسیون مقاوم به داده‌های پرت ارائه شده است که منجر به برآورد صحیح ضرایب کالیبراسیون بین سنجنده‌های مختلف شده است. نتایج روی شش مجموعه زوج تصویر ماهواره ای– که توسط سنجنده‌های مختلف اخذ شده است– مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که روش پیشنهادی علاوه بر کاهش قابل توجه حجم محاسباتی، موجب تولید تصاویر تصحیح شده دقیق‌تر از لحاظ بصری و کمّی شده است.

اهداف طرح

۱- بررسی میزان تأثیرپذیری و حساسیت تکنیک‌های شناسایی تغییرات به کیفیت فرآیند نرمالیزاسیون رادیومتریک نسبی

۲- تعیین ویژگی‌های کارآمد و بهینهٔ مستخرج از تصاویر سنجش از دوری چندطیفی جهت نرمالیزاسیون

رادیومتریک نسبی

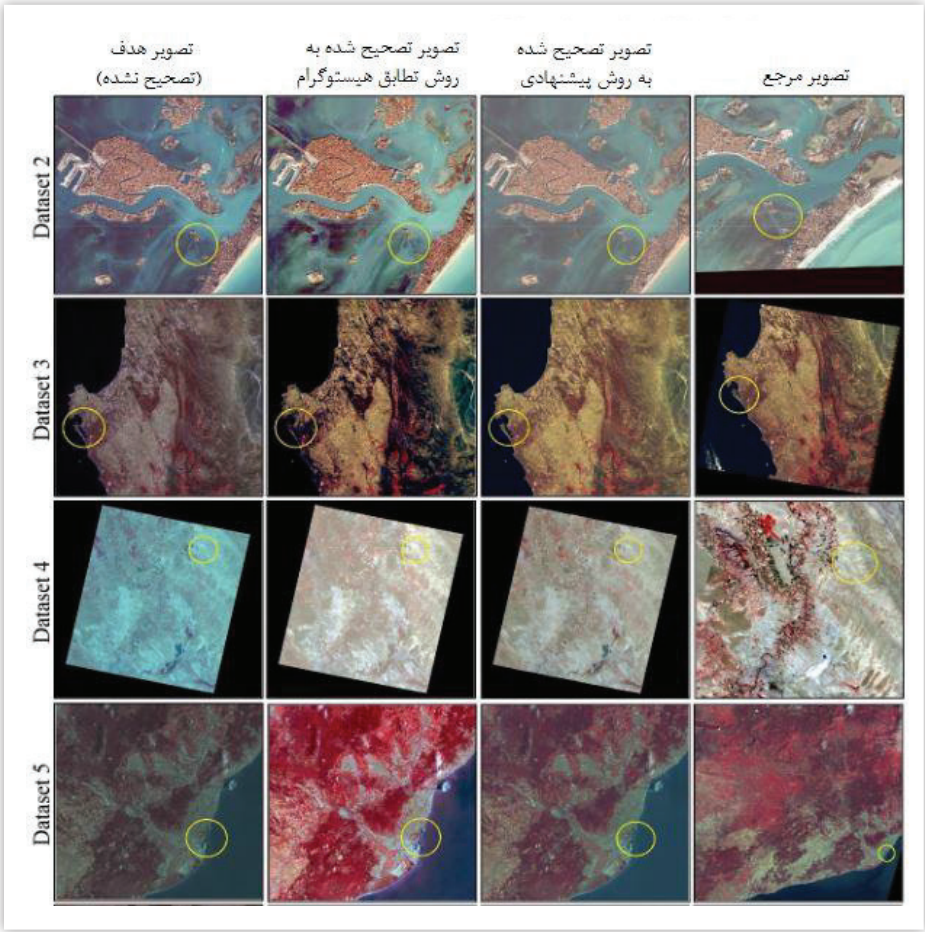
۳- به‌کارگیری عوارض محلی به‌جای درجات خاکستری در راستای بهبود نرمالیزاسیون رادیومتریکی نسبی مبتنی بر تصاویر سنجش از دوری چند طیفی و چندزمانه

خروجی طرح

نرم افزار کالیبراسیون رادیومتریک نسبی تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه

افزایش دقت شناسایی تغییرات اتوماتیک از تصاویر ماهواره‌ای چندزمانهٔ چند سنجنده‌ای

طراحی محیط نرم‌افزاری برای تولید نقشهٔ گستره سیل



سامانهٔ اتوماتیک و صنعتی شناسایی سیل از تصاویر ماهواره‌ای سنتینل ۱ و ۲ با استفاده از مدل MRF بهبودیافته

مجری طرح: دکتر علی محمدزاده

اسامی همکاران: مهندس امین محسنی‌فر، مهندس آرمین مقیمی

معرفی طرح

پدیدهٔ سیل یکی از مخاطرات طبیعی است که همه ساله در اغلب کشورهای جهان رخ داده و منجر به ایجاد خسارت‌های فراوانی می‌شود. تهیهٔ نقشه‌های سیل می‌تواند در زمینه‌های شناسایی مناطقی که در معرض خطر سیل قرار دارند، انجام اقدامات پیشگیرانه و مدیریت سیل بسیار کمک‌کننده باشد. شناسایی تغییرات از تصاویر ماهواره‌ای سنجش از دوری به دلیل حذف سطوح آبی دائمی و همچنین سطوح صاف مشابه آب، یک ابزار ارزشمند برای شناسایی مناطق تحت تأثیر سیل به‌شمار می‌رود. در این تحقیق یک روش جدید شناسایی نظارت‌نشدهٔ تغییرات برمبنای توسعهٔ یک شاخص اختلاف ترکیب‌شده با اطلاعات توپوگرافی (TIFI) و ارائهٔ یک مدل قدرتمند قطعه‌مبنای RSBMRF (MRF) برای تولید نقشهٔ گسترهٔ سیل و ارزیابی خسارات ناشی از آن پیشنهاد می‌شود؛ به‌طوری‌که روش پیشنهادی متشکل از سه مرحلهٔ اصلی است. در مرحلهٔ اول، ابتدا یک شاخص اختلاف سیل برمبنای اطلاعات بازپراکنش ایجاد می‌شود. سپس، چندین پارامتر توپوگرافیکی از طریق منطق فازی ترکیب می‌شوند تا یک ویژگی توپوگرافیکی واحد حاصل شود. پس از آن، یک شاخص توپوگرافیکی بهینه با ترکیب این دو منبع اطلاعاتی تولید می‌شود. در مرحلهٔ دوم، ابتدا الگوریتم FCM هیستوگرام‌مبنا برای تولید نقشهٔ اولیهٔ سیل بر شاخص اختلاف پیشنهادی تولیدشده اعمال می‌شود. سپس، برای بهبود نقشهٔ اولیه سیل در یک مدت زمان کوتاه و منطقی، مدل RSBMRF تنها بر تعدادی بلوک منتخب از تصویر اعمال می‌شود تا نقشهٔ گسترهٔ نهایی سیل به‌دست آید. در مرحلهٔ سوم، ابتدا الگوریتم جنگل تصادفی برای تولید نقشهٔ پوشش و کاربری زمینی مورداستفاده قرار گرفته و سپس فرآیند ارزیابی خسارات سیل از طریق همپوشانی نقشهٔ گسترهٔ سیل و نقشهٔ کاربری منطقه انجام می‌گیرد.

اهداف طرح

کاهش خطا در مناطق مرزی و حفظ شکل اصلی مناطق تحت تأثیر سیل در روند شناسایی سیل از تصاویر ماهواره‌ای

کاهش خطاهای شناسایی سیل از تصاویر ماهواره‌ای با ترکیب اطلاعات توپوگرافی و اطلاعات تصویری

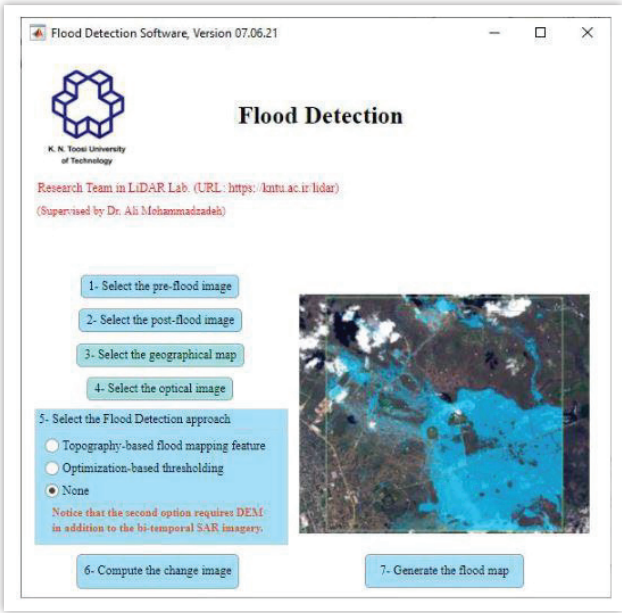
ارزیابی خسارات وارده بر کاربری‌های مختلف در اثر وقوع سیل

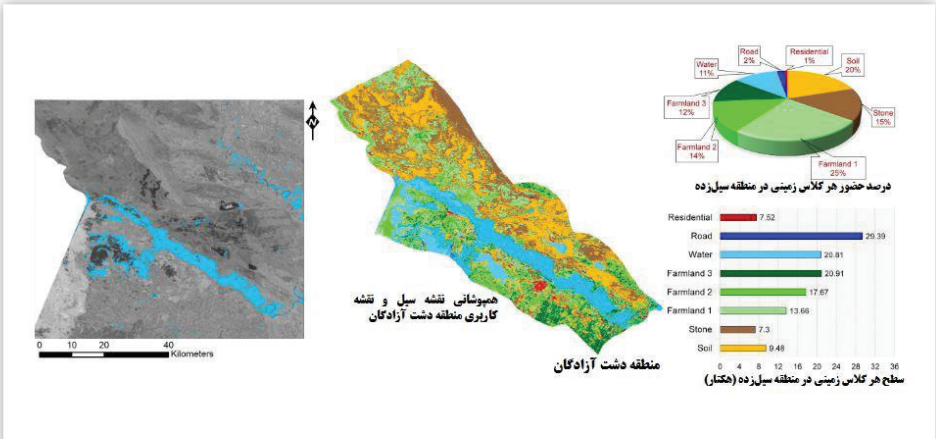
خروجی طرح

شاخص توپوگرافیکی جدید برای شناسایی سیل

تولید نقشهٔ گسترهٔ سیل و نقشهٔ خسارات ناشی از آن

طراحی محیط نرم‌افزاری برای تولید نقشهٔ گسترهٔ سیل





تولید نقشهٔ پوشش اراضی کشور با رزولوشن مکانی ۱۰ متر

مجری طرح: دکتر علی محمدزاده
اسامی همکاران: دکتر مهدی حسلنو، دکتر ساحل مهدی، محمد کاکویی، ارسلان قربانیان، دکتر میثم امانی

معرفی طرح

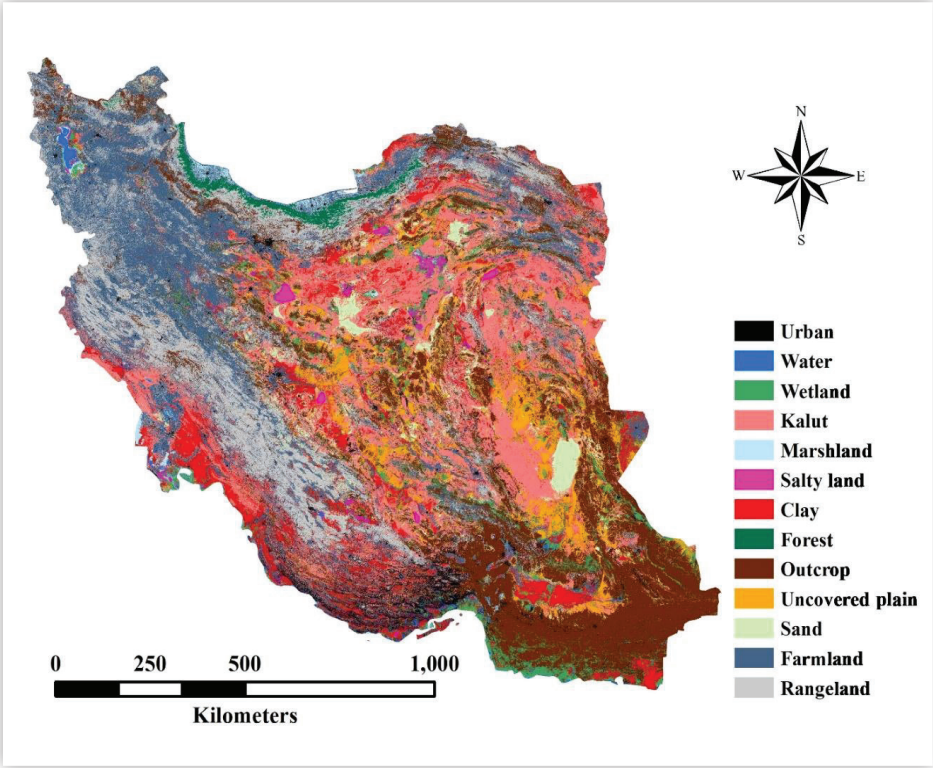
تهیه و تولید نقشهٔ پوشش اراضی در مقیاس کشوری یکی از مهم‌ترین کاربردهای سنجش از دور می‌باشد. این نقشه‌ها برای بررسی تغییرات در سطح وسیع، مطالعات محیط زیستی و توسعهٔ پایدار مورد نیاز می‌باشند. در تحقیق صورت گرفته از تصاویر سری زمانی سنجندهٔ سنتینل ۱ و ۲ برای تولید نقشهٔ پوشش اراضی ایران در ۱۳ کلاس استفاده شده است. پیش‌پردازش‌ها و پردازش‌های صورت گرفته بر روی تصاویر، همگی در محیط پردازش ابری گوگل انجام شده است. در این تحقیق بیش از ۲/۵۰۰ تصویر رادرای و بیش از ۱۱/۰۰۰ تصویر نوری سنجنده‌های سنتینل ۱ و ۲ موجود در سال ۲۰۱۷ استفاده شده است. برای انجام این عملیات، نمونه‌های آموزشی اخذ شده در سطح کشور به همراه تصویر موزاییک شدهٔ نهایی وارد الگوریتم طبقه‌بندی جنگل تصادفی شده و در نهایت نقشهٔ پوشش اراضی کشور با رزولوشن مکانی ۱۰ متر تولید شده است.

مراحل انجام طرح

- اخذ داده‌های زمینی با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا
- انجام پیش‌پردازش‌های لازم بر روی داده‌های سنجش از دوری
- آموزش روش جنگل تصادفی برای طبقه‌بندی کل کشور
- ارزیابی نقشهٔ تولید شده

خروجی‌های طرح

- تولید نقشهٔ پوشش اراضی کشور در ۱۳ کلاس برای اولین بار
- چاپ مقاله در نشریهٔ معتبر ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing
- بارگذاری نقشهٔ تولید شده بر روی سایت دانشگاه برای استفادهٔ متخصصین
- بارگذاری نقشه تولید شده بر روی سایت بین‌المللی Google Earth Engine برای استفادهٔ متخصصین


N
W
E
S
Urban
Water
Wetland
Kalut
Marshland
Salty land
Clay
Forest
Outcrop
Uncovered plain
Sand
Farmland
Rangeland
0
250
500
1,000
Kilometers

ارائهٔ یک مدل هوشمند جامع شناسایی و ارزیابی تخریب ساختمان از داده‌های لایدار

مدیر طرح : دکتر علی محمدزاده

اسامی همکاران : میلاد جانعلی‌پور

معرفی طرح

ایران به دلیل واقع‌شدن شهرهای پرجمعیتش بر روی گسل، ازجمله کشورهای مستعد وقوع زلزله به‌شمار می‌رود. به‌طور میانگین در ایران هر هفت سال زلزله‌ای قوی با خسارت جانی و مالی بالا روی‌داده است. نمونهٔ بارز این موضوع زلزله بم در ۲۶ دسامبر سال ۲۰۰۶ است. آمارها نشان می‌دهند که در اثر این حادثه ۳۰۰۰۰ نفر کشته، ۳۰۰۰۰ نفر مجروح و ۸۵ درصد ساختمان‌ها تخریب یا با آسیب ساختاری جدی مواجه شده‌اند. لذا استفادهٔ کارآمد از فناوری مهندسی ژئوماتیک به‌منظور کاهش تأثیرات بلایای طبیعی یکی از اهداف اصلی محققین این زمینه در دنیا بوده است. در تحقیق اخیر که طی ۶ سال به اتمام رسید ارائهٔ یک سیستم نیمه اتوماتیک هوشمند جامع به‌منظور شناسایی تخریب و ارزیابی درجهٔ تخریب ساختمان‌ها از مناطق زلزله زدهٔ بین‌المللی و داخلی با استفاده از داده‌های لایدار بوده است.

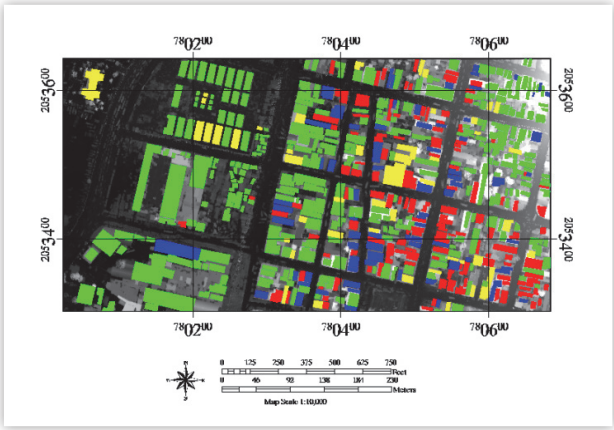
مراحل انجام طرح

مراحل و مدل مفهومی سیستم تولید شده به نحوی است که در گام نخست، ابر نقاط لایدار پس از زلزله به فرمت رستر تبدیل می‌شود. در گام دوم، ویژگی‌های بافتی از فرمت رستر حاصل‌شده استخراج می‌شوند. در گام سوم، با استفاده از ویژگی‌های بافتی و خوشه‌بندی K-Means ساختمان‌های آسیب‌دیده و آسیب‌ندیده مشخص می‌شوند. سپس ساختمان‌های آسیب‌دیدهٔ فشرده‌شده با استفاده از مدل رقومی نرمال شده سطح در گام چهارم استخراج می‌شوند. نهایتاً با استفاده از زاویهٔ انحراف استخراج‌شده از دادهٔ لایدار، ساختمان‌های آسیب‌دیده‌ای که منحرف‌شده‌اند شناسایی می‌شوند. در ادامه مفاهیم مربوط به هریک از این گام‌ها با جزئیات بیان خواهند شد.

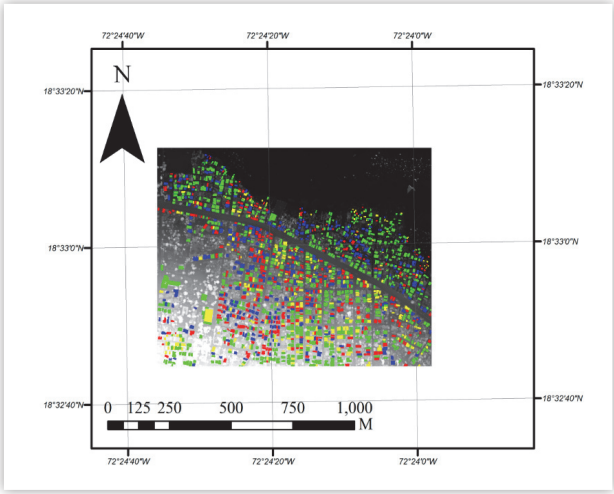
مشخصات فنی طرح شامل استفاده از داده‌های نوری و لایدار با قدرت تفکیک مکانی بالا و شناسایی ساختمان‌های تخریب شده با دقت بالای ۸۰ درصد می‌باشد. نتایج در شکل های ذیل برای ۲ منطقه ارائه شده است.

خروجی‌های طرح (ارائهٔ تصاویر نمونه)

بخشی از خروجی‌های طرح در شکل‌های ذیل ارائه می‌شود.



(الف) منطقهٔ اول



(ب) منطقهٔ دوم

به نادرستی به آسیب‌دیده طبقه‌بندی‌شده	آسیب‌دیده	به نادرستی به آسیب‌ندیده طبقه‌بندی‌شده	آسیب‌ندیده

نقشه‌های تخریب به‌دست آمده از روش پیشنهادی الف) منطقهٔ اول، ب) منطقهٔ دوم

توسعهٔ روشی مبتنی بر انتقال زمانی نمونه‌های آموزشی جهت نقشه‌سازی و پایش تغییرات تالاب بین‌المللی شادگان در سامانهٔ Google Earth Engine

مدیر طرح : دکتر هومن لطیفی و مهندس عرفان فکری

اسامی همکاران : دکتر میثم امانی (شرکت Wood اتاوا–کانادا)، مهندس عبدالکریم زبیدی نژاد (اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان)

معرفی طرح

تالاب‌ها به دلیل خدمات حیاتی برای انسان و محیط زیست یکی از مهم‌ترین زیست بوم‌ها هستند. بنابراین، تهیهٔ نقشه و پایش تالاب‌ها برای حفاظت از آنها ضروری است. در این راستا سنجش از دور به دلیل در دسترس بودن تصاویر آرشیوی و تاریخی مقرون به‌صرفه در مقیاس‌های مکانی مختلف راه‌حل‌های کارآمدی را ارائه می‌دهد. با این حال، فقدان نمونه‌های آموزشی ثابت کافی در زمان‌های مختلف محدودیت قابل‌توجهی برای پایش چند زمانی زیست بوم‌های تالابی است. در این مطالعه، یک روش جدید مبتنی بر انتقال نمونه‌های آموزشی (Training sample migration) برای شناسایی نمونه‌های بدون تغییر جهت استفاده در طبقه‌بندی و پایش تغییرات تالاب بین‌المللی شادگان در استان خوزستان توسعه داده شد. برای این منظور ابتدا نقشهٔ تالاب در سال مرجع با نمونه‌های موجود آموزشی با ترکیب داده‌های ماهواره‌های سنتینل ۱ و ۲ در سامانهٔ Google Earth Engine تهیه شده و سپس یک روش خودکار تشخیص تغییرات برای انتقال نمونه‌های آموزشی بدون تغییر از سال مرجع به سال‌های هدف توسعه داده شد. محصولات توسعه داده شده شامل کدهای متن باز، نقشه‌ها و الگوریتم‌های موجود از قابلیت تجاری‌سازی بالایی در آیندهٔ نزدیک بهره‌مند هستند.

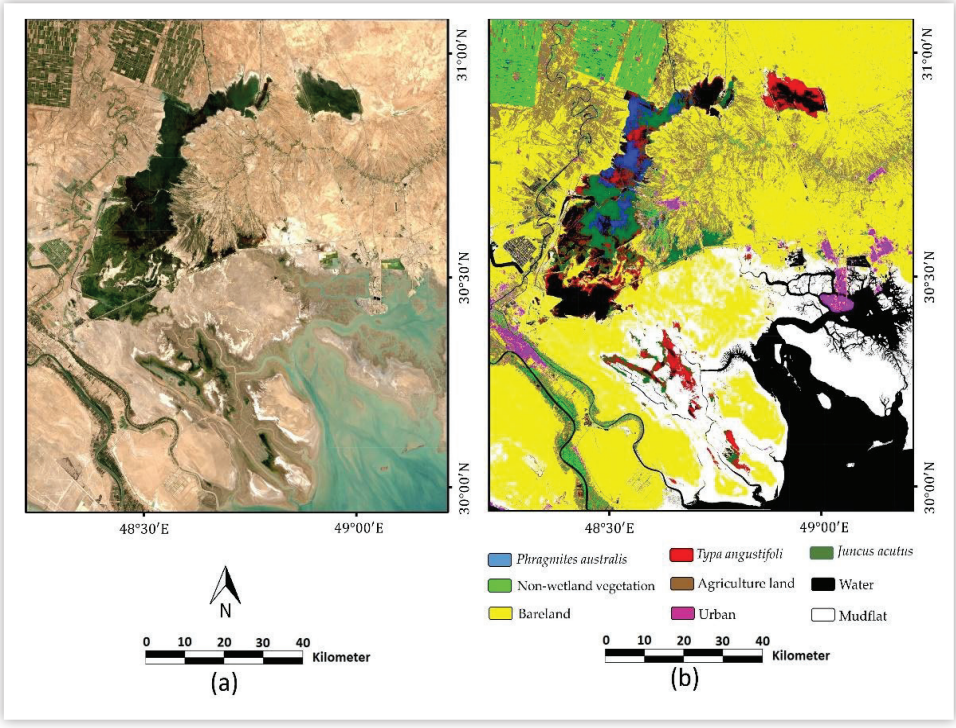
مراحل انجام طرح

- تهیهٔ نقشهٔ جزئی ۹ طبقه‌ای از تالاب بین‌المللی شادگان با توان تفکیک مکانی ۱۰ متر با ترکیب تصاویر ماهوارهٔ سنتینل ۱ و ۲ برای سال مرجع ۲۰۲۰
- توسعهٔ یک روش خودکار برای انتقال نمونه‌های آموزشی از سال مرجع به سال‌های هدف ۲۰۱۸، ۲۰۱۹ و ۲۰۲۱
- ارزیابی عملکرد روش پیشنهادی برای حد آستانه‌گذاری هیستوگرام جهت تعیین آستانهٔ بهینه

- ایجاد نقشهٔ تالاب شادگان برای سال‌های هدف با استفاده از نمونه‌های انتقال‌یافته با امکان تجاری‌سازی در آیندهٔ نزدیک

خروجی‌های طرح

- تهیهٔ نقشهٔ تالاب بین‌المللی شادگان برای سال مرجع ۲۰۲۰ با صحت کلی ۹۳/۹۷% و ضریب کاپای ۹۷/۰
- تهیهٔ نقشه برای سال‌های هدف با عملکرد:
- سال ۲۰۱۸: صحت کلی ۸۹/۹۵% و ضریب کاپای ۹۵/۰
- سال ۲۰۱۹: صحت کلی ۸۳/۹۶% و ضریب کاپای ۹۶/۰
- سال ۲۰۲۱: صحت کلی ۰۶/۹۷% و ضریب کاپای ۹۶/۰
- چاپ مقالهٔ بتا نمایهٔ isi



کاربرد سنجش از دور سه‌بعدی در پایش ساختار توده‌های جنگلی زاگرس

مجری طرح: : دکتر هومن لطیفی، دکتر مهدی پورهاشمی
اسامی همکاران : علی اصغر مجیدی نژاد، مرضیه قاسمی مبارکی

معرفی طرح

جنگل‌های زاگرس از دیرباز تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل گوناگون جمعیت‌شناختی، اقتصادی، اجتماعی و طبیعی قرار داشته و دستخوش تغییرات مداوم بوده‌اند. ازجمله این تغییرات می‌توان به تغییرات ساختاری، ترکیبی و کارکردی اشاره کرد. به‌رغم وجود پژوهش‌های بسیار در خصوص تغییرات ساختاری این جنگل‌ها، عمدهٔ این پژوهش‌ها به‌طور پراکنده با روش‌های ناهمگن و در زمان‌های مختلف و در سطح دانشگاهی و آزمایشگاهی انجام گرفته است؛ به‌طوری‌که نتیجه‌گیری عمومی و قابل تعمیم از این پژوهش‌ها را دشوار و بلکه ناممکن می‌سازد. به این امر باید دشواری‌های ناشی از هزینه‌های گزاف نیروی انسانی برای اندازه‌گیری مداوم شاخص‌های ساختاری و همچنین سخت‌گذر بودن بسیاری از مناطق جنگلی زاگرس را اضافه کرد. در پژوهش پیش‌رو، استفاده از تکنیک‌های مبتنی بر سنجش از دور سه‌بعدی و ترکیب آن با روش‌های نمونه‌برداری و آنالیز چندزمانی ساختار جنگل به‌عنوان یک جایگزین بالقوه و یا یک مکمل مفید و کم‌هزینه برای پایش ساختار جنگل‌های زاگرس در مقیاس‌های مکانی بسیار کوچک (تک‌درخت یا تک‌پایه) و کوچک (توده یا قطعه‌نمونه) پیشنهاد می‌شود. این طرح بر ترکیب داده‌های کاربردی قیمت استریوی چندطیفی و شبیه‌سازی و پایش ساختار جنگل در مقیاس‌های مکانی متمرکز شده است. منبع اصلی و پیشنهادی داده‌های سنجش از دور در این طرح، ترکیبی از داده‌های زمینی و داده‌های کوچک‌مقیاس اما با وضوح مکانی بسیار زیاد (بین ۳ تا ۵ سانتی‌متر) پهبادی است. این پژوهش در دوازده سایت از سایت‌های پروژهٔ ملی سنجش و پایش جنگل‌های زاگرس واقع در سه استان زاگرسی (کرمانشاه، چهارمحال و بختیاری و فارس) انجام می‌شود. در کنار اخذ و تهیهٔ داده‌های سنجش از دوری ذکر شده، داده‌های زمینی اخذ شده در چارچوب قطعات نمونهٔ مربعی‌شکل یک هکتاری دائمی برای کالیبره کردن مدل‌ها و صحت‌سنجی الگوریتم‌های سنجش از دوری استفاده می‌شوند. اولویت اول این پژوهش بر بهینه‌سازی هزینه‌های نمونه‌برداری جهت توسعهٔ روش‌های هم‌افزا و کاربردی است.

مراحل انجام طرح

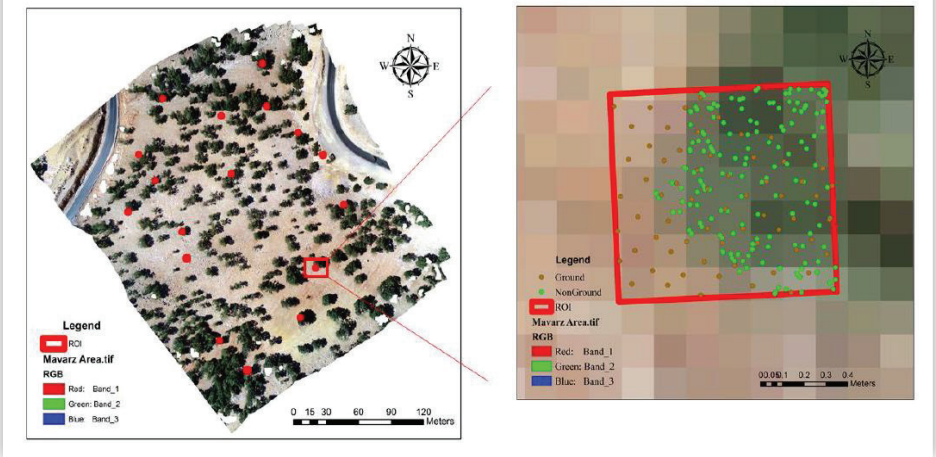
- پیاده‌سازی داده‌ها و جداسازی تک تصاویر برحسب قطعات نمونه
- تصحیح داده‌های GPS برداشت‌شده به روش PPK با استفاده از نقاط موجود در شبکهٔ شمیم و محاسبهٔ مکان دقیق آن‌ها

- توجیه نسبی تک‌تصاویر در هر پلات و محاسبهٔ ابرنقاط اولیه
- توجیه خارجی تصاویر در هر پلات و محاسبهٔ ابرنقاط متراکم (تاکنون مجموعاً ۶ قطعه نمونه)
- دسترسی به داده‌های زمینی برداشت‌شده از درختان در تمامی قطعات نمونه و سایت‌های پروازی
- تکمیل محاسبهٔ ابرنقاط متراکم از تمام قطعات نمونه
- تکمیل داده‌های زمینی از تمام سایت‌ها
- تکمیل استخراج شاخص‌های سه بعدی ساختار از ابرنقاط
- مدل‌سازی متغیرهای درختی با استفاده از داده‌های ابرنقاط و صحت سنجی آن‌ها
- نگارش گزارش‌های نهایی و اتمام طرح

خروجی‌های طرح

برای این طرح از مجموعه‌ای از روش‌های پردازشی شامل نرم‌افزارهای فتوگرامتری رقومی داده‌های پهبادی و برنامه‌نویسی آماری و شبیه‌سازی در R استفاده خواهد شد. در خصوص آنالیز آماری و شبیه‌سازی، تکیهٔ این طرح بر استفاده از ابزارهای متن‌باز (Open source) خواهد بود که منجر به فهم بهتر و همچنین انعطاف‌پذیری بیشتر در ایجاد تغییرات و ابتکارات در شبیه‌سازی و مدل‌سازی خواهد شد.

همچنین این پروژه تلاش دارد با استفاده از چارچوب ایجادشده در نمونه‌برداری ویژگی‌های ساختاری جنگل در بخشی از پروژهٔ ملی پایش ساختار جنگل‌های زاگرس و افزودن روش‌های اندازه‌گیری با تکنیک‌های فتوگرامتری و سنجش از دور رقومی گامی در جهت هم‌افزایی بیشتر روش‌های موجود در پایش ساختار جنگل برداشته و امکان بومی‌سازی روش‌های موجود در کاربرد فتوگرامتری رقومی در پایش ساختار جنگل را با هدف ایجاد یک متدولوژی قابل تکرار، قابل تعمیم و از نظر آماری شفاف فراهم سازد.



FORZA (Reconstruction of FORest decline processes in the ZAgros forests of Western Iran using remote sensing and dendrochronology)

مجری طرح: : دکتر هومن لطیفی، دکتر فابیان فاسناخت
اسامی همکاران : الهام شافعیان

معرفی طرح

جنگل‌ها جزو اکوسیستم‌های تعیین کننده‌ای در ایران و آلمان بوده و خدمات متنوع اکوسیستمی را به مردم ارائه می‌دهند. در زمان تغییرات جهانی، مدیریت و حفاظت از اکوسیستم‌های جنگلی به‌طور فزاینده‌ای با مسائل و چالش‌های جدید مرتبط است. در بسیاری از نقاط، در حال حاضر کاهش قدرت حیات جنگل‌ها مشاهده می‌شود. به‌عنوان مثال، در آلمان، زوال درختان زبان گنجشک و افزایش آلودگی داروش بر روی درختان کاج جنگلی (Pinus sylvestris) دو پدیدهٔ قابل توجه هستند که اثرات آن‌ها هنوز کاملاً اندازه‌گیری و درک نشده است. علاوه بر این، چالش‌های بیشتر ناشی از تغییرات پیش‌بینی شده در شرایط سایت ناشی از تغییر اقلیم است.

منطقهٔ زاگرس در غرب ایران بیش از یک پنجم سطح کشور (حدود ۶،۰۰۰،۰۰۰ هکتار) را پوشش می‌دهد، که در آن حدود یک سوم کل جمعیت ایران زندگی می‌کنند. جنگل‌های زاگرس بیش از ۴۲ درصد از اراضی جنگلی ایران را تشکیل می‌دهد. در دهه‌های اخیر کاهش سلامت جنگل‌های بلوط مشاهده و مورد تحقیق قرار گرفته است. دلایل بالقوهٔ این زوال متنوع بوده و دامنه‌ای از استفادهٔ بیش از حد توسط مردم محلی و اثرات سو verse کشاورزی دیم تا استرس ناشی از اثرات تغییر آب و هوا (خشکسالی ، طوفان گرد و غبار) تا خسارات بیولوژیک ناشی از بیماری‌ها و حشرات را دربر می‌گیرد.

هدف از این پروژهٔ مشترک که در چارچوب آن دو کارگاه بین المللی، یک مطالعه و همچنین همکاری با یک پایان‌نامه دکتری پیش‌بینی شده است؛ توسعهٔ بیشتر راه‌حل‌های مبتنی بر سنجش از دور (ماهواره‌ای در مقیاس بزرگ و رویکردهای محلی مبتنی بر پرنده‌های بدون سرنشین) برای نظارت بر زوال جنگل‌های زاگرس و پیوند دادن آن‌ها با روش‌های گاه شناسی درختی (dendrochronology) به‌منظور کمک به درک کلی از آسیب جنگل می‌باشد. علاوه براین این طرح برای درک بهتر توسعهٔ زمانی مکانی فرآیندهای آسیب‌زا در جنگل برنامه‌ریزی شده است که در نهایت به توسعهٔ استراتژی‌هایی برای بهبود پایداری اکوسیستم جنگلی آسیب دیده کمک خواهد نمود.

مراحل انجام طرح

در طول فعالیت‌های میدانی، هسته‌های گاه‌شناسی (dendro-cores) از درختان بلوط منتخب در مراحل مختلف زوال یافته در استان فارس و چهارمحال‌وبختیاری استخراج می‌شوند و هم‌زمان با آن داده‌های پهپادی با استفاده از یک پرندهٔ عمود پرواز فوق سبک Mavic Air برداشت خواهند گردید. هسته‌های گاه‌شناسی که از چندین درخت جداگانه در یک قطعه نمونه جمع‌آوری می‌شوند؛ امکان بازنمایی رشد درختان در دهه‌های گذشته و به ویژه شناسایی حوادث استرس‌زای اقلیمی را دارا هستند. سپس این اطلاعات با تصاویر ماهواره‌ای چند طیفی مربوطه (داده‌های Landsat و Sentinel-2) دهه‌های اخیر و الگوهای زمانی مستخرج از آن‌ها مقایسه می‌شوند. در طی مدت انجام این پروژه دو سفر توسط تیم آلمانی به ایران برای مذاکره، برداشت زمینی و همچنین برگزاری یک کارگاه بین‌المللی در زمینهٔ زوال جنگل‌های بلوط برنامه‌ریزی شده و یک سفر نیز توسط تیم ایرانی به آلمان انجام خواهند گردید.

خروجی‌های طرح

یکی از مهم‌ترین اهداف آنالیز گاه‌شناسی درختی و مقایسهٔ آن با داده‌های سری زمانی ماهواره‌ای هدف فهم این نکته است که آیا سیگنال‌های مربوط به زوال و کاهش سبزینگی گیاهی در تصاویر ماهواره‌ای برای شناسایی وقایع استرس‌زای جزئی‌تر که فوراً برگشت‌پذیر نیستند؛ کافی هستند یا خیر. این امر برای نخستین بار انجام می‌گیرد. در ضمن بررسی‌های پهپادی اضافی از نمونه‌های جنگلی، نمایشی بسیاردقیق از ساختار افقی توده‌های جنگل و توصیف شرایط پس زمینه (سنگ، چوب، خاک، پوشش گیاهی زمین) و همچنین تخمین ارتفاع پوشش گیاهی را امکان‌پذیر می‌سازد. این اطلاعات به درک این نکته که چگونه این پارامترها بر پتانسیل تصاویر ماهواره‌ای برای تشخیص تنش و آسیب تأثیر می‌گذارند کمک می‌کند. کارگاه بین‌المللی به میزبانی دانشگاه صنعتی‌خواجه‌نصیرالدین‌طوسی و همچنین پویش داده برداری مشترک تیم ایرانی و آلمانی از مختصات دیگر منحصر به فرد این طرح می‌باشند.

سیستم تولید ابرنقطهٔ سه بعدی برای ربات نقشه بردار

مجری طرح: : دکتر علی حسینی نوه
اسامی همکاران : محمدامین منوچهری

معرفی طرح

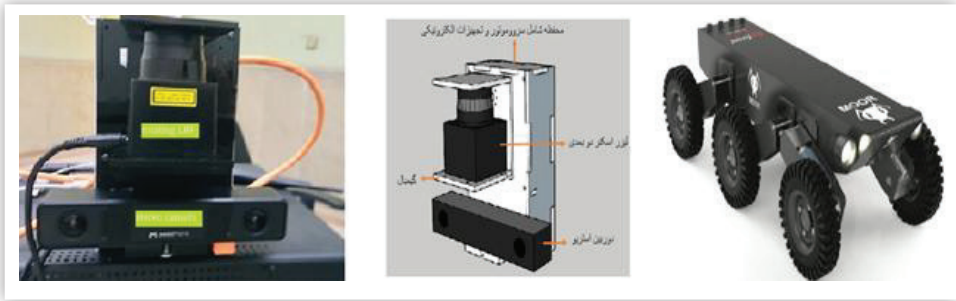
تهیهٔ نقشه از محیط، خصوصاً محیط‌های داخل ساختمان و تونل‌ها همواره از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. برای این منظور ربات‌های زیادی توسعه داده شده‌اند که می‌توانند با سنسورهای مختلف از محیط نقشه تهیه کنند. دوربین یکی از سنسورهای رایج در تهیهٔ نقشه از محیط و کارهای فتوگرامتری است. مشکل اصلی نقشه‌برداری با دوربین عدم امکان نقشهٔ کامل از محیط‌های با نور کم و بدون بافت است. این روش در محیط‌های داخل تونل و ساختمان –که تقریباً الگو و بافت روی سطوح وجود ندارد– مناسب نیست. لیزر اسکنرها گرچه قیمت بیشتری دارند؛ ولی سرعت تولید داده در آن بیشتر از روش‌های فتوگرامتری است و می‌توانند به‌صورت آنی از محیط‌های بدون بافت نقشه تهیه کنند. سیستم توسعه داده شده شامل یک لیزر اسکنر Hokuyo URG-04-LX، دوربین استریو گلوبال شاتر MYNT-EYE D1000، سروموتور بسیار دقیق DYNAMIXEL MX-28T، باتری و برد پردازنده JETSON AGX XAVIER است که روی یک ربات شش چرخ نصب شده است. این سیستم می‌تواند به‌صورت کاملاً آنی از محیط نقشه تهیه کند. برای این کار ابتدا باید سنسورهای لیزر اسکنر و دوربین استریو و سروموتور نسبت به هم کالیبره شده باشند. این سیستم توسط یک تبلت یا تلفن همراه کنترل می‌شود. سیستم فوق می‌تواند به‌صورت stop and go در محیط حرکت کند و در هر ایستگاه ابر نقطه سه بعدی تهیه کند. سپس در آخر ابر نقاط تهیه شده در ایستگاه‌های مختلف با روش‌هایی از قبیل نزدیک‌ترین نقطه به‌صورت تکراری ICP نسبت به هم رجیستر کند. علاوه بر این با استفاده از الگوریتم‌های visual odometry که روی داده‌های دوربین استریو اجرا می‌شود، این سیستم می‌تواند به‌صورت پیوسته در محیط حرکت کند و ابرنقاط دو بعدی برداشت شده را به‌صورت تقریبی به هم رجیستر کند. در هر روش خروجی نهایی یک ابر نقطهٔ سه بعدی متراکم از محیط است. در آخر می توان با استفاده از درگاه USB تعبیه شده، ابر نقاط تولید شده را دریافت کرد.

ویژگی‌های سیستم طراحی شده

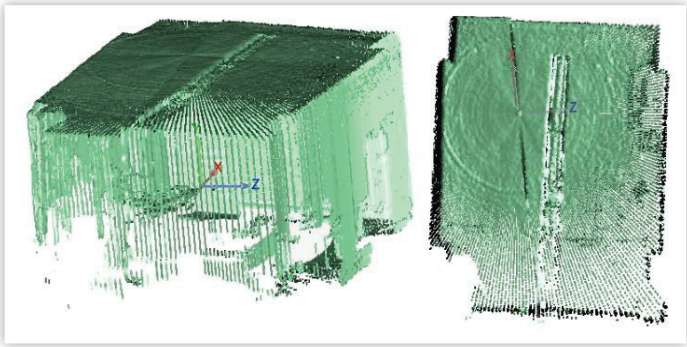
- توانایی مدلسازی و تهیهٔ ابر نقطهٔ سه بعدی با تراکم بالا به‌صورت آنی از محیط.
- قیمت بسیار پایین نسبت به نمونه‌های خارجی که با توجه به وضعیت ارز برتری محسوسی است.
- قابل حمل و سبک وزن که می‌تواند روی برخی UAVها و UGVها نصب شود.
- دقت بسیار بالا در حدود یک صدم فاصله.

فواید طرح

- گام بلندی در راستای بومی‌سازی محصولات پیشرفتهٔ گران‌قیمت
- رسیدن به دانش فنی ساخت سیستم لایدار سه بعدی با استفاده از لایدار دو بعدی
- استفاده از سیستم توسعه‌داده‌شده روی ربات نقشه‌بردار دانشگاه خواجه نصیر به‌منظور کارهای آموزشی و تحقیقاتی گسترده
- امکان تعریف پروژه‌های صنعتی با استفاده از سیستم توسعه داده شده
- صرفه‌جویی اقتصادی با تولید یک سیستم تولید ابرنقطهٔ سه بعدی با قیمتی معادل یک دهم لایدار سه بعدی



شکل ۱) مدل‌های سه بعدی مربوط به ربات نقشه بردار (راست)، توجیه محورها و اجزای سیستم تولید ابرنقطهٔ سه بعدی توسعه داده شده (وسط وچپ)



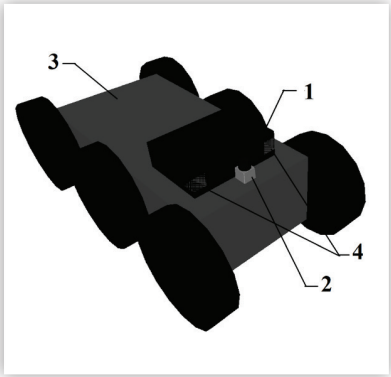
شکل ۲) ابر نقطهٔ تهیه شده از آزمایشگاه فتوگرامتری برد کوتاه و رباتیک دانشکدهٔ نقشه برداری با استفاده از سیستم توسعه داده شده. تصویر سمت راست (دید از بالا)، تصویر سمت چپ (دید پرسپکتیو)

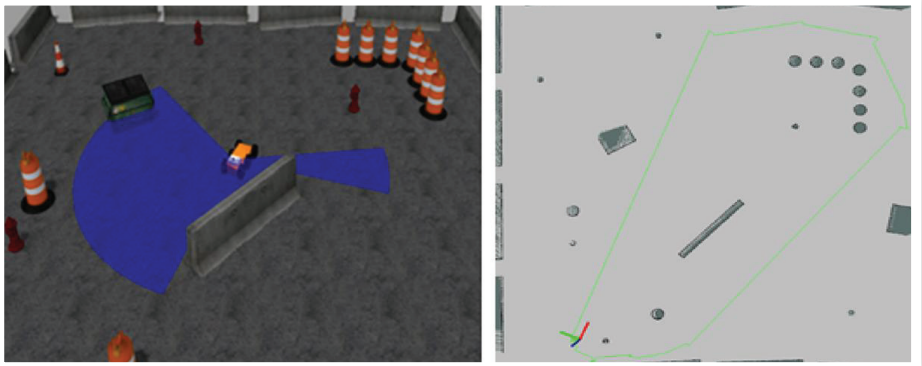
ربات مدلساز سه بعدی ساختمان

مدیر طرح : دکتر علی حسینی نوه
اسامی همکاران : دکتر حمید عبادی، دکتر مسعود ورشوساز

معرفی طرح

مدلسازی سه‌بعدی نمای ساختمان با استفاده از تصاویر یک فرایند پیچیده می‌باشد که دقت و کاملی مدل نهایی به موقعیت مناسب اخذ تصاویر برای مدلسازی وابسته است. تاکنون رباتی که بتواند در مکان مناسب یک ساختمان برای اخذ تصویر قرار بگیرد ارائه نشده است. نرم‌افزار طراحی شبکهٔ تصویربرداری ربات مدلساز سه‌بعدی ساختمان با داشتن یک نقشهٔ دو بعدی از محیط اطراف ساختمان و یک مدل سه‌بعدی تقریبی و اطلاعات دوربین ربات، مکان‌های مناسب برای اخذ تصویر توسط ربات را مشخص می‌کند. ربات شش چرخ با استفاده از سیستم تعیین موقعیت تلفیقی خود شامل ادومتری دیداری، GPS و IMU تلفیق شده در فیلتر کالمن توسعه داده شده، در مکان‌های مناسب تعریف شده توسط نرم‌افزار قرار گرفته و تصاویر را اخذ می‌کند؛ به‌منظور تصویربرداری در ارتفاع ربات پهپاد با ردیابی ربات شش چرخ با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین مبتنی بر تصویر در ارتفاع مشخصی از ربات یه اخذ تصویر از ساختمان می‌پردازد. این ربات‌ها تحت سیستم عامل ربات (ROS) عمل می‌کنند و از طریق wifi با استفاده از لپ تاپ قابل کنترل می‌باشند.





سیستم تصویربرداری اتوماتیک به‌منظور بازسازی سه بعدی اجسام

مجری طرح: : دکتر علی حسینی نوه

معرفی طرح

سیستم ارائه شده یک سیستم قابل حمل و ارزان قیمت، جهت مدلسازی اشیا بدون بافت می‌باشد. این سیستم برای حل مشکل عدم وجود بافت از تاباندن پترن‌های مختلفی روی اشیا بهره می‌برد. استفاده از پترن یا الگوی مرئی این امکان را به ما می‌دهد که بتوانیم از دوربین‌های با رزولوشن مختلف استفاده کنیم. بدیهی است که هرچه کیفیت دوربین بالاتر باشد؛ می‌توان مدل دقیق‌تری تولید نمود. این سیستم قادر است تصاویر را به‌صورت اتوماتیک در سه رینک اخذ نموده و توسط نرم‌افزار مدل‌سازی نماید. سیستم ارائه شده از طریق رزبری پای کنترل می‌شود. دقت نهایی به‌دست آمده برای این سیستم 80 µm است.

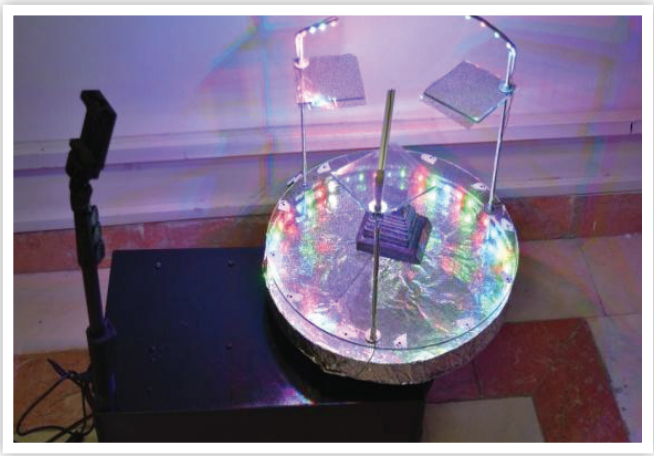
ویژگی‌های خاص و نوآوری سیستم

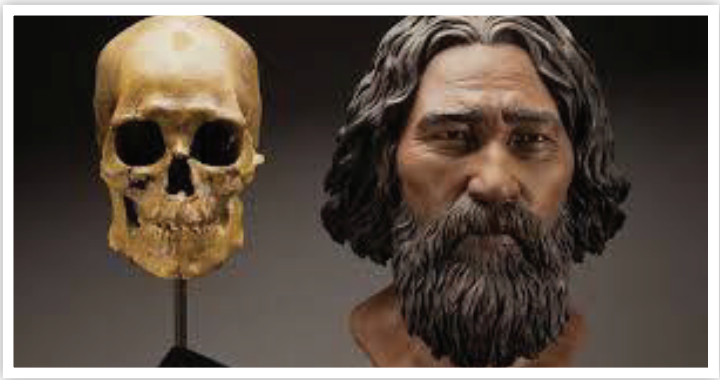
- سیستم نسبت به سیستم‌های مبتنی بر لیزر اسکنر امکان جابه‌جایی ساده‌تری دارد.
- تصویربرداری و طراحی شبکه به‌صورت کاملاً اتوماتیک صورت می‌گیرد.
- دقت سیستم حدود ۸۰ میکرو متر می‌باشد که جهت مدل‌سازی عوارض مطلوب است.
- ارزان‌قیمت بودن سیستم یکی ازمزیت‌های اصلی این سیستم است که آن‌را در مقابسه با سایر سیستم‌های مشابه از جمله سیستم‌های لیزر اسکنری، دچار برتری می‌کند.
- مدلسازی اجسام بدون بافت و پیچیده مهم‌ترین ویژگی سیستم ارائه شده است.
- سیستم توانایی هدایت از طریق گوشی تلفن همراه به‌وسیلهٔ وای فای را دارد.

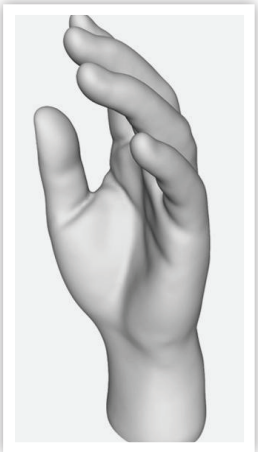
کاربردهای مدلسازی سه بعدی

- سازمان میراث فرهنگی جهت تولید مدل از آثار باستانی و ایجاد موزهٔ مجازی
- مهندسی پزشکی جهت تهیهٔ مدل از اندام و یا تجهیزات پزشکی و توان‌بخشی
- تولید مدل و قالب‌گیری تجهیزات موجود به‌منظور باز تولید آنها (مهندسی معکوس)
- مدل‌سازی سه‌بعدی کالاها و نمایش بر روی وب سایت، جهت تبلیغات و معرفی کالا توسط فروشندگان و تولید کنندگان
- مدل‌سازی انسان و سایر شخصیت‌های مجازی جهت تولید انیمیشن و بازی‌های رایانه‌ای
- مدل‌سازی و ساخت انواع اجسام و ادوات نظامی و حساس
- بازسازی چهره اسکلت‌های باقی‌مانده از نسل‌های گذشته

- اندازه‌گیری دقیق هندسی اجسام و عوارض حساس که قابلیت لمس و تماس جهت مطالعات و تحقیقات را ندارند.







طراحی و پیاده سازی میز پایش ماهواره‌ای پوستهٔ زمین با اخذ داده‌های ماهواره‌ای راداری و گرمایی به‌منظور کاربرد در مدیریت بحران

مجری طرح: : دکتر حمید عبادی

اسامی همکاران : دکتر فرشید فرنود احمدی، خانم مهندس زهرا علیزاده زکریا

معرفی طرح

معمولاً پیش از وقوع زمین‌لرزه‌ها، مجموعه‌ای از اتفاقات غیرعادی در طبیعت رخ می‌دهد که تحت عنوان پیش نشانگرهای زمین‌لرزه شناسایی می‌شوند. در این طرح پژوهشی هدف طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌ای تحت وب جهت پایش خودکار و اندازه‌گیری تغییرات هندسی سطح زمین، استخراج الگوی حرکتی پوستهٔ زمین در بازهٔ زمانی مورد نظر، شناسایی خطواره‌های گسلی با پتانسیل لرزه خیزی بالا و نهایتاً مطالعهٔ همزمان تغییرات رفتاری پیش نشانگر تغییرات دمایی و پیش نشانگر جابه‌جایی سطح زمین جهت ارائه دادن بازهٔ زمانی احتمالی وقوع و یا عدم وقوع زمین‌لرزه در مناطق دارای گسلش‌های شیب لغز معکوس با قابلیت اعتمادپذیری معین است که مراحل اصلی انجام طرح در ادامه بیان شده است:

- طراحی و پیاده‌سازی واحد تعیین محدودهٔ مکانی مستعد وقوع زمین‌لرزه (شناسایی خطواره‌های گسلی با پتانسیل لرزه‌خیزی بالا) مبتنی بر آنالیز مکانی–زمانی پیش‌لرزه‌ها
- طراحی و پیاده‌سازی واحد پایش تغییرات هندسی سطح زمین با استفاده از داده‌های رادار جهت استخراج میزان جابه‌جایی‌ها و الگوی جابه‌جایی‌های پوستهٔ زمین
- طراحی و پیاده‌سازی واحد استخراج آنامولی‌های ناشی از تغییرات هندسی سطح زمین با استفاده از تصاویر راداری
- طراحی و پیاده‌سازی واحد پایش تغییرات حرارتی در مناطق مستعد وقوع زمین‌لرزه با استفاده از تصاویر سنجش از دور حرارتی و استخراج آنامولی‌های حرارتی
- طراحی و پیاده‌سازی واحد آماده‌سازی و آنالیز داده‌های لرزه‌سنجی، راداری و حرارتی به‌صورت همزمان به‌منظور شناسایی و استخراج آنامولی‌های مرتبط با رخدادهای ژئوفیزیکی

خروجی‌های طرح

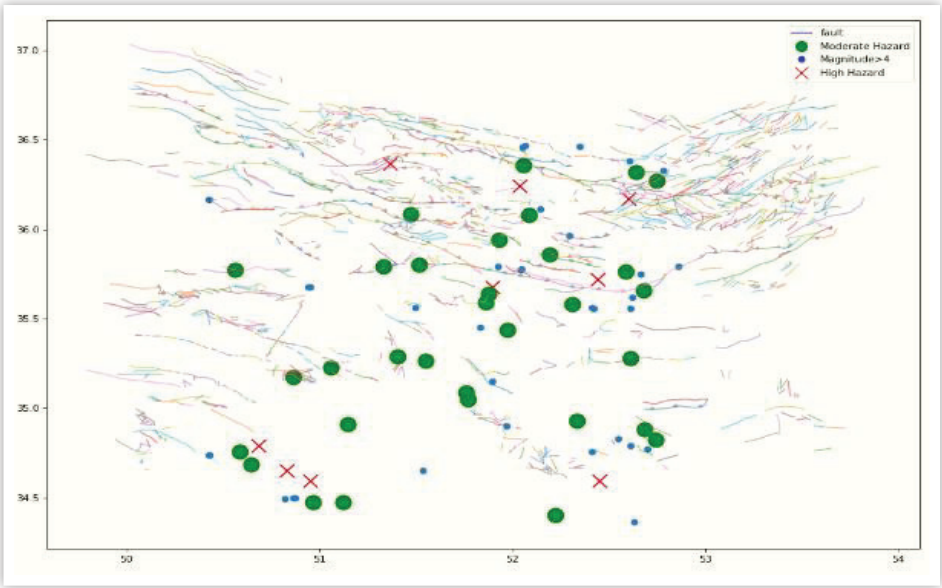
خروجی مرحلهٔ اول: واحد تعیین محدودهٔ مکانی مستعد وقوع زمین‌لرزه (شناسایی خطواره‌های گسلی با پتانسیل لرزه‌خیزی بالا) مبتنی بر آنالیز مکانی–زمانی پیش‌لرزه‌ها

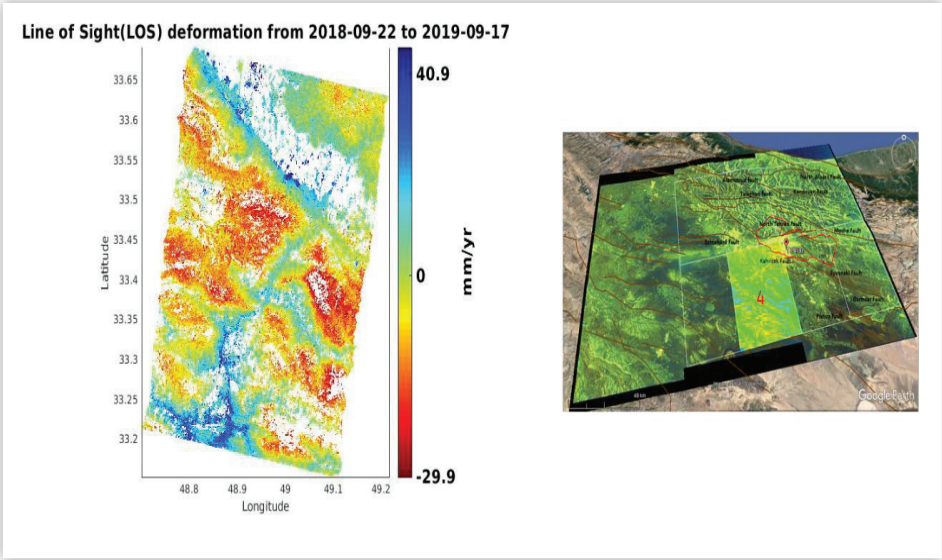
خروجی مرحلهٔ دوم: واحد پایش تغییرات هندسی سطح زمین با استفاده از داده‌های رادار جهت

استخراج میزان جابه‌جایی‌ها و الگوی جابه‌جایی‌های پوستهٔ زمین

خروجی مرحلهٔ سوم: طراحی و پیاده‌سازی واحد استخراج آنامولی‌های ناشی از تغییرات هندسی سطح زمین با استفاده از تصاویر راداری

خروجی مرحلهٔ چهارم: طراحی و پیاده‌سازی واحد پایش تغییرات حرارتی در مناطق مستعد زمین‌لرزه با استفاده از تصاویر سنجش از دور حرارتی و استخراج آنامولی‌های حرارتی





ناوبری هوشمند پهپادهای فتوگرامتری با تلفیق داده‌های تصویری و ارتفاعی

مجری طرح: : دکترحمید عبادی، دکتر فرشید فرنود احمدی

اسامی همکاران : کوروش حسینی

معرفی طرح

طرح ناوبری هوشمند پهپاد، به‌منظور جلوگیری از وابستگی سیستم ناوبری این پرنده‌ها به سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای مانند GPS توسعه یافته است. در این راستا مراحل تعیین شده برای این طرح عبارتند از:

۱- تعیین برخی پارامترهای دوربین مورد استفاده

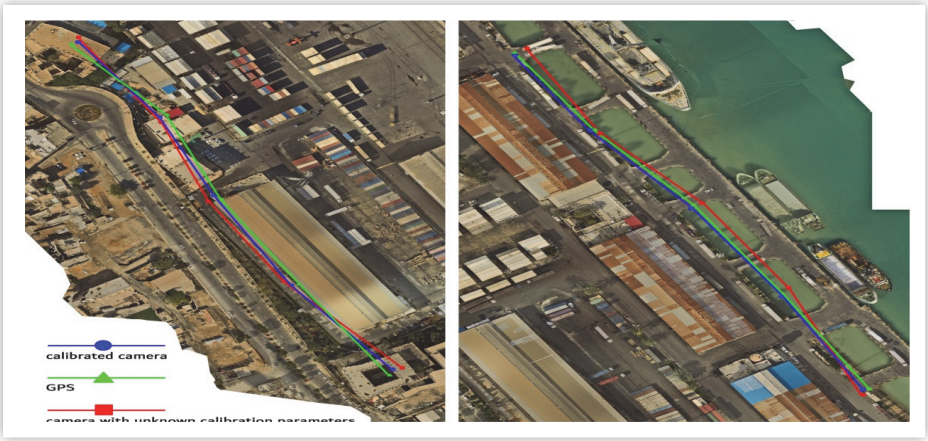
۲- توسعهٔ الگوریتم تناظریابی میان تصاویر اخذ شده توسط پرنده بدون سرنشین و تصاویر زمین مرجع موجود از منطقه

۳- توسعهٔ الگوریتمی جهت حذف نقاطی که در فرایند تناظریابی، با خطا مواجه شدند.

۴- استخراج ارتفاع نقاط به‌دست آمده با استفاده از مدل ارتفاعی موجود در منطقه

۵- تخمین موقعیت پرنده بدون سرنشین با استفاده از الگوریتم‌های موجود

خروجی‌های طرح



موقعیت تعیین شده برای پرندهٔ بدون سرنشین در دو بخش متفاوت از بندر بوشهر

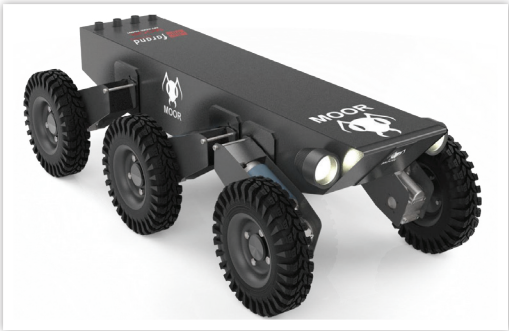
طراحی و پیاده‌سازی نمونهٔ اولیهٔ یک روبات نقشه‌بردار

مجری طرح: دکتر مسعود ورشوساز

اسامی همکاران: دکتر علی حسینی نوه احمدآبادیان، دکتر حمید عبادی

معرفی طرح

تهیهٔ ابر نقطه و ایجاد مدل سه‌بعدی از محیط یکی از موضوعات بسیار مهم در حوزهٔ نقشه‌برداری می‌باشد. اگرچه در زمینهٔ تهیهٔ ابر نقطه و تولید مدل سه‌بعدی در این حوزه سیستم‌های زیادی ارائه شده است، مناسب نبودن سیستم‌های اتوماتیک موجود برای مدل‌سازی سایت‌های پیچیده که نیازمند جابه‌جایی‌های متعدد سیستم می‌باشند، همواره مشکلاتی را در عمل ایجاد کرده‌اند. این موضوع در مدل‌سازی سایت‌های باستانی که با توجه به زلزله‌خیز بودن کشور ایران در معرض خطرات فراوان می‌باشند حائز اهمیت بالاتری است. در این راستا، گستردگی و تنوع سایت‌های موجود در ایران از طرفی و نبود افراد متخصص فتوگرامتری در حوزهٔ میراث فرهنگی از طرف دیگر موجب شده که مدل‌سازی سایت‌های باستانی بسیار آهسته صورت پذیرد. در نتیجه بروز حوادثی همچون زلزله می‌تواند به خسارات جبران‌ناپذیری منجر شود. نمونهٔ این امر، زلزلهٔ بم است که در اثر آن ارگ بم به تلی از خاک تبدیل شد و به دلیل نبود مدل سه‌بعدی آن هرگز به درستی مرمت و بازیابی نشد. هدف این پروژه ساخت نمونهٔ اولیه روباتی است که بتواند به‌صورت اتوماتیک در محیط حرکت نموده و تصاویر لازم جهت تولید ابر نقطهٔ اشیاء پیرامون را اخذ کند. تصویربرداری توسط ربات به‌صورت هوشمند و مطابق با اصول طراحی شبکهٔ فتوگرامتری انجام می‌شود؛ به نحوی که در نهایت تمامی بخش‌های سایت پوشش داده شده و مدل‌سازی دقیق آنها میسر می‌گردد. امری که انجام آن نیاز به تجربه و تخصص بالای فتوگرامتری دارد. با توجه به پیچیدگی‌های سایت‌های باستانی و همچنین دشواری‌هایی که یک سیستم اتوماتیک ابر نقطهٔ اشیاء با آنها روبرو است، تولید چنین سیستمی علی رغم ارزش بسیار بالای اجرایی، کاری چالش برانگیز و دشوار است. تعیین نوع پلت فرم روبات، تخمین موقعیت روبات و اسکن محیط اطراف در بحث SLAM و شناسایی نقطهٔ مناسب بعدی برای اسکن محیط و طراحی حرکت مسیر روبات برای رسیدن به این نقطه برخی از چالش‌های پیش‌روی می‌باشند. لذا هدف این پروژه تولید نمونهٔ اولیهٔ یک روبات نقشه‌بردار است که در آن با طراحی و پیاده‌سازی یک نمونهٔ اولیهٔ روبات نقشه‌بردار، مسائل و راه‌حل‌های پیش‌روی تولید یک سیستم کاملا صنعتی و اجرایی مورد ارزیابی دقیق قرار گرفته و کارآیی آن در عمل مطالعه خواهد شد.



طراحی و توسعهٔ سامانهٔ ماهواره‌ای پایش و پیش‌بینی فروریزش زمین در شهر تهران

مجری طرح: : دکتر یاسر مقصودی

معرفی طرح

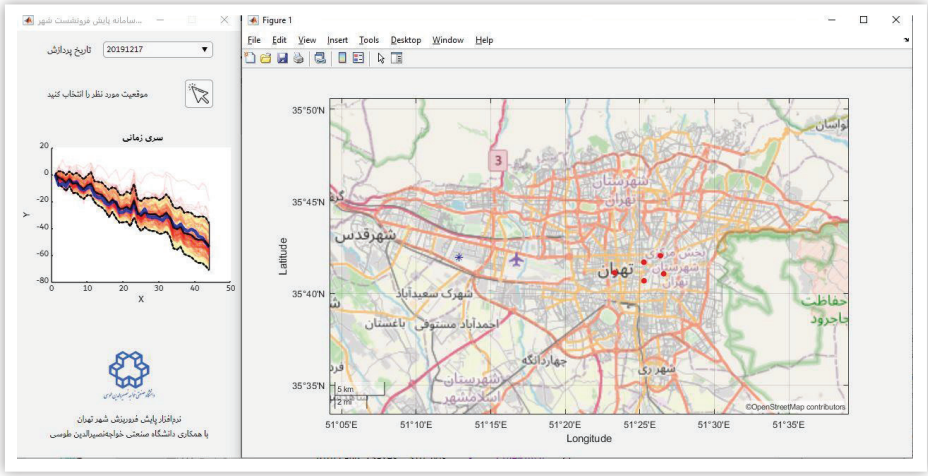
پایش دقیق زیرساخت‌های شهر تهران نه تنها به دلیل لزوم نگهداری این سازه‌ها که از جهت مشخص نمودن خط مشی مناسب در برنامه‌ریزی و طراحی پروژه‌های آتی از چالش‌های مهم در بحث مدیریت شهری است. یکی از تهدیدات جدی که در سالیان اخیر در شهر تهران حادثه‌ساز شده‌است، پدیدهٔ فروریزش زمین است. سنجش از دور ماهواره‌ای به دلیل امکان دریافت تصاویر سری زمانی از محدودهٔ مورد نظر یکی از توانمندترین ابزارها جهت تولید و به‌روزرسانی اطلاعات مکانی و پایش پدیده‌هاست. هدف از این پروژهٔ تولید لایهٔ مکانی مرتبط با جابه‌جایی زمین جهت مدل‌سازی فروریزش و اعلام هشدار در مناطق مستعد ریزش است. این سامانه براساس سری زمانی ۱۸ ماههٔ تصاویر راداری سنتینل۱ (ماهوارهٔ رایگان باندC با دورهٔ بازدید ۱۲ روز در ایران) و با به‌کارگیری تکنیک تداخل‌سنجی راداری وضعیت جابه‌جایی را با دقت میلی‌متر در مجموعه‌ای متراکم از نقاط (بالغ بر دو و نیم میلیون نقطه) به‌صورت کاملاً خودکار برآورد و تحلیل می‌کند. کارشناس کاربر این سامانه با دریافت اطلاعات جابه‌جایی در نقاط مستعد فروریزش و براساس اطلاعات کمکی نظیر نقشهٔ گسل، قنات‌های متروک زیر بستر شهر، نقشهٔ فاضلاب شهری، جنس خاک و... قادر به اخذ تصمیم مناسب و مقتضی براساس شرایط هر نقطه خواهد بود.

مراحل انجام طرح

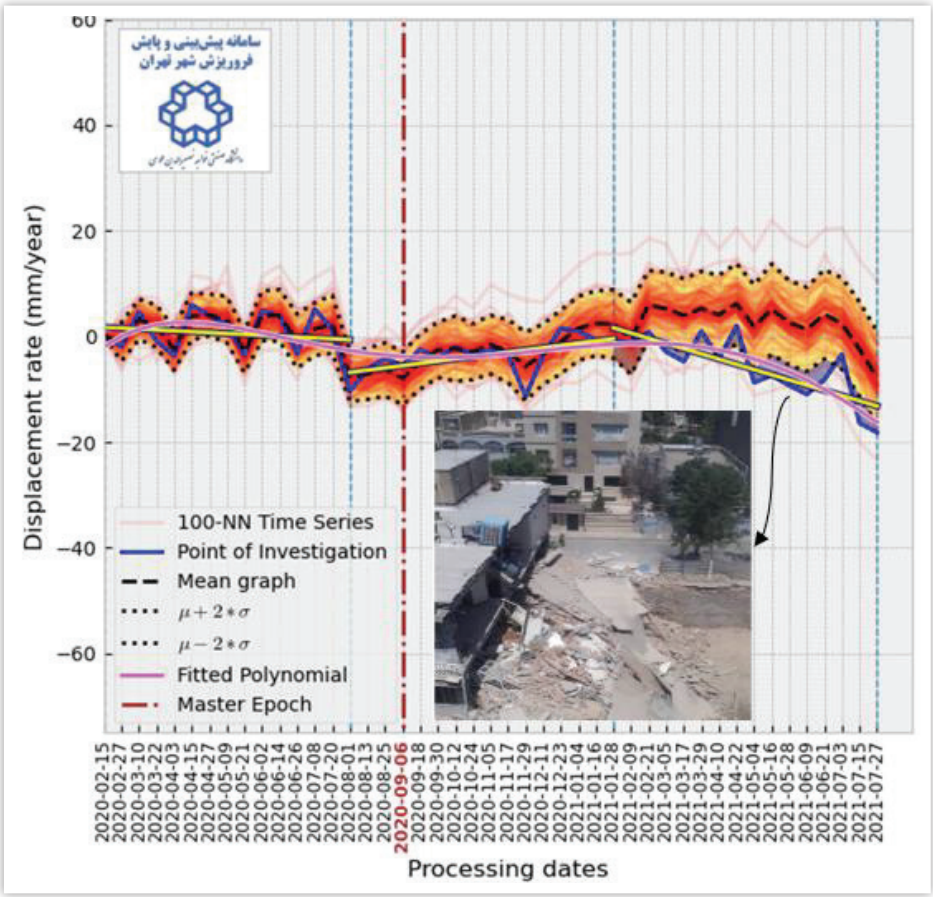
این سامانه در ۵ فاز انجام می‌شود: امکان‌سنجی مطالعهٔ فروریزش‌های شهری تهران با استفاده از تکنولوژی InSAR، طراحی سامانه، پیاده‌سازی سامانه، توسعه و نصب سامانه، آموزش و پشتیبانی.

خروجی‌های طرح

دستاورد نهایی این قرارداد سامانه‌ای خودکار است که هر ۱۲ روز یک‌بار براساس تکنیک InSAR منحنی سری زمانی ۱۸ماهه بالغ بر دو و نیم میلیون نقطه در سطح شهر تهران را تولید می‌کند و پس از تحلیل وضعیت جابه‌جایی نقاط در همسایگی مکانی و زمانی مختصات نقاط مستعد فروریزش از دید جابه‌جایی عمودی را هشدار می‌دهد. علاوه بر این در بازه‌های زمانی ۱۲ روزه وضعیت جابه‌جایی کلیهٔ نقاطی که از دید کارفرما نیازمند توجه ویژه هستند (مانند گودهای رها شده و ایستگاه‌های متروی در دست احداث) مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل ۱) نمایی از نقاط مستعد ریزش شناسایی شده در تاریخ ۱۷ دسامبر سال ۲۰۱۹ در سامانه پایش



مهندسی نقشه‌برداری

گروه سیستم‌های اطلاعات مکانی

سامانهٔ هوشمند اطلاعات بیمارستانی

مجری طرح: : دکتر محمد طالعی

معرفی طرح

با توجه به پیشرفت فناوری و رشد کاربرد سیستم‌های مبتنی بر فناوری شناسایی فرکانس رادیوئی (RFID)، امروزه این فناوری در حوزه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. فناوری RFID امروزه به‌عنوان یک فناوری پیشرو در عرصهٔ شناسایی و ردیابی اشیای مختلف (اعم از کالا، دارائی و انسان) شناخته شده است. این فناوری به سازمان‌ها کمک می‌کند تا اشیای حائز اهمیت خود را سریع‌تر پیدا کنند. این شیوه باعث بهبود بازده و دقت فرآیندها شده است. طرح حاضر با هدف طراحی و توسعهٔ یک سامانه شامل بخش نرم‌افزار و تجهیزات سخت‌افزاری به‌منظور کاربرد این فناوری در حوزهٔ مدیریت هوشمند فعالیت‌های مختلف بیمارستانی، انجام شده است. در این طرح، سامانهٔ هوشمند اطلاعات بیمارستانی تحت عنوان اختصاری «سهاب» طراحی و تولید شد.

سامانهٔ هوشمند اطلاعات بیمارستانی (سهاب) مبتنی بر RFID، ردیابی بیماران، پزشکان و تجهیزات گران قیمت در بیمارستان را تسهیل می‌کند. برچسب‌های RFID به‌عنوان دستبند بیماران، کارت شناسایی کارکنان بیمارستان و برچسب تجهیزات و دارایی بیمارستان استفاده شده و از این طریق امکان شناسایی و ردیابی موقعیت آن‌ها در هر زمان فراهم می‌گردد. معماری سیستم مبتنی بر ارتباط Wi-Fi، فراهم‌کنندهٔ نظارت مستقیم و برخط مدیریت بیمارستان بر فعالیت‌های منجر به جابجایی بیمار، کارکنان و دارایی‌های بیمارستان شده و اجازه می‌دهد تا موقعیت کارکنان و تجهیزات مهم و حساس بیمارستان به‌سرعت قابل تشخیص باشد.

از جمله ابزار طراحی شده در سامانه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- امکان انتساب برچسب RFID در زمان پذیرش بیماران به‌عنوان دستبند شناسایی بیمار و ارتباط مستقیم به سامانهٔ HIS بیمارستان؛
- امکان انتساب کارت شناسایی با تگ RFID به کلیهٔ پرسنل و پزشکان بیمارستان و ثبت مشخصات آنان در سامانه؛
- امکان انتساب برچسب RFID به تجهیزات با ارزش بیمارستان و ثبت مشخصات آنان در سامانه؛
- امکان انتساب برچسب RFID به پرونده‌های پزشکی بیماران؛
- ردیابی هریک از آیتم‌های دارای برچسب RFID در سطح بخش‌های مختلف بیمارستان؛
- ارائهٔ گزارشات مدیریتی از جمله جابجایی روزانهٔ افراد و تجهیزات، گزارش خروج افراد و تجهیزات از بیمارستان و موقعیت پرونده‌های پزشکی در واحدهای مختلف بیمارستان؛
- تحلیل خودکار و بدون دخالت نیروی انسانی در تعیین زمان توقف پرونده‌های پزشکی در هر واحد عملیاتی مربوط به ترخیص و تسویه حساب.

خروجی‌های طرح

دستاورد اصلی این پروژه طراحی و تولید سامانهٔ هوشمند اطلاعات بیمارستانی (سهاب) است. تصاویر زیر محیط این نرم‌افزار را نمایش می‌دهد.

مطالعه، طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ تعیین سطح زیرکشت و تشخیص محصولات کشاورزی به کمک تصاویر ماهواره‌ای MODIS

مجری طرح: : دکتر محمد طالعی، دکتر محمودرضا صاحبی

معرفی طرح

پیش‌بینی سطح زیر کشت و تفکیک نوع محصولات کشاورزی، یکی از پیش‌نیازهای دست‌یابی به توسعهٔ پایدار در حوزهٔ کشاورزی محسوب می‌شود. تنوع اقلیمی در ایران موجب شده است تا الگوی کشت محصولات مشابه کشاورزی در مناطق جغرافیایی مختلف، یکسان نباشد. تنوع اقلیمی، لزوم طراحی ساز و کارهای بومی به‌منظور تفکیک اراضی و محصولات کشاورزی مختلف را مطرح می‌سازد. به‌دلیل وجود محصولات زراعی متنوع با زمان برداشت متفاوت، لازم است از داده‌های چندزمانهٔ ماهواره‌ای جهت تفکیک الگوی کشت استفاده کرد. این اقدام یکی از پیش‌پردازش‌های توسعهٔ الگوریتم‌های تفکیک محصولات زراعی به کمک داده‌های سنجش از دور، محسوب می‌گردد. مطالعهٔ پهنه‌های کشاورزی و زراعی کشور با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و تهیهٔ نقشهٔ اراضی زیرکشت و ارائهٔ آن توسط سامانه اطلاعات مکانی در هر سال، می‌تواند دولت را در مدیریت بهینهٔ این اراضی، یاری رساند. هدف این طرح تحقیقاتی، برآورد سطح زیر کشت محصولات مختلف کشاورزی در پهنهٔ کل کشور و با استفاده از فناوری سنجش از دور و سامانهٔ اطلاعات مکانی است. بهره‌گیری از داده‌های ماهواره‌ای به مثابه راهکاری جدید، نه تنها کاستی‌های ناشی از خطای انسانی را کاهش می‌دهد؛ بلکه می‌تواند در امر برنامه‌ریزی‌های مختلف در حیطهٔ کشاورزی نیز کارگشا باشد. به‌کارگیری تصاویر ماهواره‌ای با عرض برداشت وسیع، این قابلیت را ایجاد می‌کند تا بتوان طرح پایش و تهیهٔ نقشهٔ سطح زیرکشت محصولات کشاورزی را در کمترین زمان و با دقت مناسب برآورد نمود. تهیهٔ نقشهٔ سطح زیرکشت محصولات کشاورزی در سریع ترین زمان ممکن و بدون نیاز به برداشت‌های میدانی، تسهیل‌کنندهٔ ارائهٔ آمار و اطلاعات به‌هنگام و دقیق از الگوهای کشت و سطح زیرکشت محصولات کشاورزی است و در نهایت زمینه‌ساز استفاده از اطلاعات صحیح در نظام تصمیم‌سازی در حوزهٔ کشاورزی می‌گردد.

مراحل انجام طرح

- طراحی، توسعه و پیاده‌سازی مدل تعیین سطح زیر کشت به تفکیک نوع محصولات کشاورزی در پهنهٔ کشور و به کمک تصاویر ماهواره‌ای MODIS
- طراحی و تولید سامانهٔ WebGIS سطح زیرکشت اراضی زراعی کشور
- طراحی و تولید سامانهٔ همراه Mobile GIS جهت مروجین کشاورزی

خروجی‌های طرح

- ارائه الگوریتمی بومی، مبتنی بر تصاویر چندزمانهٔ ماهواره‌ای، تنوع اقلیمی و تقویم کشت محصولات

کشاورزی، به‌منظور تولید نقشهٔ سطح زیرکشت به تفکیک نوع محصولات کشاورزی در پهنهٔ کشور

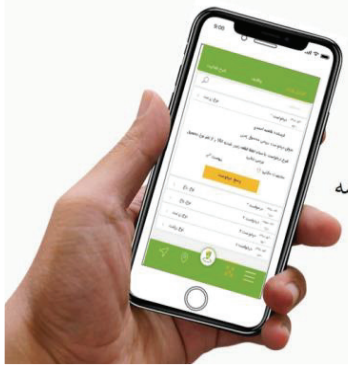
- تولید سامانهٔ WebGIS جهت انتشار نقشهٔ سطح زیرکشت محصولات کشاورزی و ارتباط دو سویهٔ مدیران و مروجین کشاورزی در سطوح مختلف اجرایی و مدیریتی
- تولید برنامهٔ GIS همراه جهت استفادهٔ مروجین کشاورزی به‌منظور تسهیل و نظام‌مند نمودن ثبت اطلاعات اراضی زراعی کل کشور

امکانات نسخه وب:

۱) نمایش نقشه های سطح زیر کشت به تفکیک محصولات کشاورزی در بستر WEB GIS
۲) امکان مشاهده و ویرایش اطلاعات مزارع
۳) امکان دریافت گزارشات مدیریتی شامل محاسبه سطح زیر کشت و عملکرد مروجین به صورت برخط
۴) امکان مدیریت استان، بخش، شهر، آبادی و قطعه زمین ها به تفکیک
۶) امکان مدیریت کارشناسان زیر مجموعه
۷) امکان ارسال درخواست به مروجین و کارشناسان پهنه
۸) امکان مشاهده پیام های ارسالی از سوی مروجین
۹) امکان مشاهده وضعیت لحظه ای مروجین بر روی نقشه
۱۰) امکان دریافت هشدارهای ارسالی به مناطق

امکانات نسخه تلفن همراه:

۱) امکان مشاهده درخواست ها و پاسخگویی
۲) امکان ثبت محصول و ویژگی های آن
۳) امکان مشاهده زمین های تحت پوشش بر روی نقشه
۴) امکان ثبت زمین جدید
۵) امکان ارسال پیام به مدیران بالادست



مزایای سامانه

- دسترسی به روز به سطح زیر کشت
- حذف خطای انسانی دخیل در ثبت داده
- کاربری ساده سامانه برای افراد کم تجربه
- امکان مدیریت به لحظه بحران در زمین زراعی با کمک مروج
- دسته بندی صحیح قطعه زمین ها و اطلاعات هریک
- گزارشگیری مدیریتی برای داده های کشاورزی

طراحی سامانهٔ اطلاعات مکانی تحت وب (Web-GIS) جهت انتشار پایگاه دادهٔ مکانی یکپارچهٔ شبکهٔ انتقال و فوق توزیع صنعت برق

مجری طرح: : دکتر محمد طالعی
اسامی همکاران : دکتر محمد کریمی، دکتر حمید عبادی

معرفی طرح

طرح جامع سیستم اطلاعات مکانی (GIS) صنعت برق با مدیریت دفتر فناوری اطلاعات و آمار شرکت مادر تخصصی توانیر، از سال ۱۳۸۰ آغاز و اجرای طرح GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع در دو فاز اصلی مطالعاتی و اجرایی برنامه‌ریزی گردید. در فاز مطالعاتی طرح، استانداردها و دستورالعمل‌های اجرایی در رابطه با اطلاعات مکان مرجع تهیه شد. با نهایی شدن مستندات فوق، از سال ۱۳۸۳ شرکت‌های برق منطقه‌ای، فاز اجرایی GIS در بخش انتقال و فوق توزیع را آغاز نمودند. در حال حاضر کلیهٔ شرکت‌های برق منطقه‌ای اطلاعات مکانی و توصیفی شبکهٔ انتقال و فوق توزیع تحت مدیریت خود را براساس استانداردهای تدوین‌شده، جمع‌آوری و تولید نموده‌اند. با در اختیار قرار گرفتن اطلاعات شبکهٔ انتقال و فوق توزیع برق کل کشور، ضرورت دارد تا به‌منظور استفادهٔ بهینه از اطلاعات جمع‌آوری شده در طرح‌های مختلف بهره‌برداری، توسعه و مدیریت برنامه‌ریزی در صنعت برق، این اطلاعات به نحو مفید و کارآمد در اختیار کاربران نهایی در ستاد شرکت توانیر قرار گیرد. در حال حاضر پایگاه دادهٔ مکانی یکپارچه از شبکهٔ انتقال و فوق توزیع کشور، شامل اطلاعات هر ۱۶ شرکت برق منطقه‌ای، تولید گردیده و در دسترس است. هدف طرح تحقیقاتی حاضر، طراحی و تولید یک سامانهٔ اطلاعات مکانی مبتنی بر وب (WebGIS) به‌منظور انتشار پایگاه دادهٔ یکپارچهٔ صنعت برق در بستر شبکهٔ داخلی توانیر و شبکهٔ ملی اطلاعات این شرکت بود. از مزایای این طرح، فراهم نمودن امکان به اشتراک‌گذاری اطلاعات مکانی و توصیفی شبکهٔ برق کل کشور در بستر اطلاعاتی امن و کنترل شده به کاربران داخل وزارت نیرو و همچنین سایر نهادها براساس سیاست‌های شرکت توانیر و زیرساخت‌های تأمین‌شده توسط این شرکت است. همچنین این سامانه، زیر ساخت لازم برای توسعهٔ سرویس‌های مختلف خدمات مکان محور را فراهم می‌سازد که در مراحل آتی طرح، مورد توجه می‌باشد.

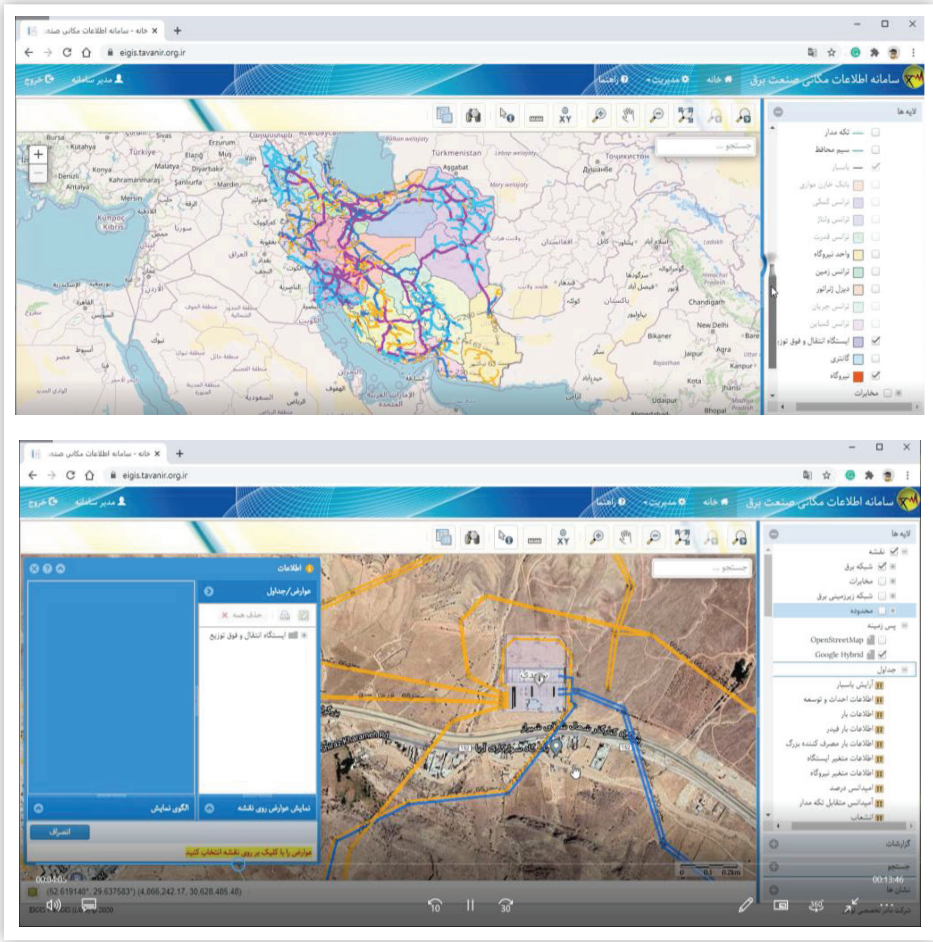
مراحل انجام طرح

- آماده‌سازی اطلاعات پایگاه دادهٔ یکپارچهٔ صنعت برق در کل کشور
- طراحی و تولید سامانهٔ WebGIS شامل زیر سیستم‌های مختلف ازجمله؛ مدیریت کاربران، به‌روزرسانی پایگاه داده، ابزار نمایش و مدیریت نقشه و لایه‌های تخصصی صنعت برق، ابزار گزارش‌گیری و تولید گزارشات تخصصی و عمومی و ...

- تست نهایی و استقرار سامانه در ستاد توانیر و آموزش کاربران

خروجی‌های طرح

- تولید پایگاه دادهٔ یکپارچه در پهنهٔ کشور از اطلاعات مکانی و توصیفی شبکهٔ انتقال و فوق توزیع کشور و تجهیزات مختلف مرتبط
- تولید سامانهٔ WebGIS شرکت توانیر با ابزار مختلف به‌منظور تحلیل وضعیت تجهیزات شبکهٔ برق کشور و ارائهٔ گزارشات عملیاتی و مدیریتی متنوع
- فراهم نمودن بستر مناسب برای تسهیل دسترسی کاربران به پایگاه داده و ابزار تحلیلی مرتبط در محیط وب



طرح تحقیقاتی تهیهٔ سیاههٔ انتشار آلودگی هوای کلان‌شهر اهواز

مجری طرح: : دکتر محمد طالعی
اسامی همکاران : دکتر محمد کریمی

معرفی طرح

از مهم‌ترین مشکلات زیست‌محیطی که امروزه بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه را تهدید می‌کند، مسألهٔ آلودگی هوا است. آلودگی هوا امروزه بزرگترین مخاطرهٔ زیست‌محیطی برای سلامت جوامع به‌شمار میرود. معضل آلودگی هوا مشکلی نیست که نتوان آن را حل کرد؛ با این‌وجود کاهش آلودگی هوا به‌سادگی انجام نمی‌گیرد و نیازمند مطالعات دقیق و همچنین سناریوسازی مناسب جهت برنامه‌ریزی بهینه است.

یکی از راهکارهای اساسی در اتخاذ و اجرایی شدن سیاست‌های کاهش آلودگی هوا، تهیهٔ سیاههٔ انتشار برای شهرهای آلوده‌ای همچون اهواز است که مطالعهٔ حاضر به دنبال تحقق این هدف و تدوین سیاههٔ انتشار آلاینده‌های اساسی هوای شهر اهواز شامل منابع انسان‌ساز و تدوین و ارزیابی سناریوهای اصلی کاهش آلودگی هوا در کلان‌شهر اهواز است. تدوین فهرست انتشار منابع آلوده‌کنندهٔ هوا شامل اطلاعات مربوط به میزان و نوع و همچنین چگونگی انتشار آلاینده‌های منتشرشده از طریق منابع ثابت و متحرک و میزان سفرهای درون‌شهری، نقش بسیار اساسی در تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های کاهش آلوگی هوای کلان شهرها دارد. با استفاده از نتایج مطالعات، میزان، غلظت و ضریب انتشار آلاینده‌ها در طول یک دورهٔ زمانی مشخص، بررسی و با محاسبهٔ ظرفیت پذیرش محیط، به بررسی و ارائهٔ راهکارهای کاهش آلودگی هوا پرداخته می‌شود. در خصوص منابع متحرک، برآورد نوع و تعداد منابع متحرک (زمینی، ریلی، هوائی و آبی)، در تعیین نقش خودروها در ایجاد آلودگی هوا، اساسی است.

جهت مدیریت و پایش دائم آلودگی هوا در شهر اهواز لازم است تا اقدامات کنترل‌کنندهٔ آلودگی هوا در این شهرها مورد تخمین و ارزیابی قرار گیرد تا تصمیم‌گیران بتوانند با استفاده از اثرات کاهشی ناشی از اجرای هریک از اقدامات کنترل‌کننده و با در نظر گرفتن هزینهٔ مورد نیاز، اقدام به اخذ تصمیم نمایند. به همین دلیل در طرح حاضر، سهم منابع آلاینده‌های هوا در ایجاد آلودگی، شناسایی‌شده تا هرگونه تغییر در منابع (تعداد، نحوهٔ کارکرد، نوع سوخت و...) و اثر کاهشی مربوطه قابل پیش‌بینی باشد و همچنین به‌عنوان یک پایگاه اطلاعات بتواند مورد استفادهٔ تصمیم‌سازان در سطوح ملی، استانی و محلی قرار گیرد.

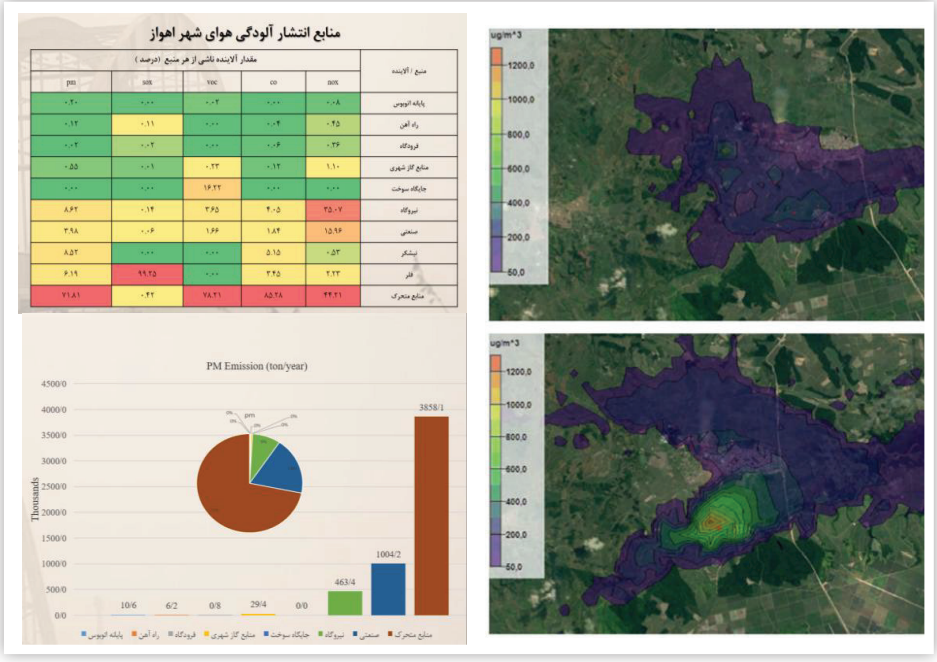
مراحل انجام طرح

- دسته‌بندی منابع مختلف ساکن و متحرک اثرگذار بر آلودگی هوای شهر اهواز

- تهیهٔ بانک اطلاعاتی از فهرست انتشار آلایندگی هوا به تفکیک هریک از منابع ساکن و متحرک آلایندهٔ هوای شهر
- تعیین سهم انتشار آلاینده‌ها از منابع مختلف
- ارائهٔ سناریوهای پیشنهادی به‌منظور کاهش آلودگی هوای شهر اهواز

خروجی‌های طرح

- ارائهٔ بانک اطلاعاتی فهرست انتشار آلایندگی هوای شهر اهواز به تفکیک هر منبع اصلی آلاینده در قالب سامانهٔ ملی تهیه شده برای طرح
- پیشنهاد سناریوهای مؤثر کاهش آلودگی هوای شهر اهواز براساس منابع آلایندهٔ اصلی
- توسعهٔ مدل‌ها و الگوریتم‌های نوآورانهٔ مبتنی بر استفاده از تصاویر هوایی و ماهواره‌ای و همچنین خط سیر داده‌های GPS در اخذ داده‌های مورد نیاز در برآورد آلایندگی منابع متحرک ناشی از تردد خودروها در سطح شهر.



مدل‌سازی شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا براساس اینترنت اشیا

مجری طرح: : دکتر محمدرضا ملک
اسامی همکاران : سروش اجاق و سارا سعیدی

معرفی طرح

هدف اصلی این طرح، افزودن دستگاه‌های هوشمند و اینترنت اشیا به ساختار شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا بوده است. در این مطالعه از تئوری گراف به‌منظور مدل‌سازی ساختار پیشنهادی استفاده شد. بدین ترتیب با استفاده از زیرگراف‌های دستگاه‌های هوشمند، کاربران، پروفایل کاربری، اقلام، و مکان، ابعاد متفاوت شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا به‌صورت یک گراف جامع مدل‌سازی شدند. به‌منظور ارزیابی میزان کارآمدی مدل پیشنهادی، شبکه‌های توصیه‌گری مکانی در این مطالعه مورد بررسی قرارگرفتند. در این مطالعه با استفاده از مدل پیشنهادی و تلفیق بعد جدید دستگاه‌های هوشمند شامل تلفن‌های همراه، دستیارهای صوتی چون Alexa و ساعت‌های هوشمند در شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا، تنوعی از بافت‌های جدید همانند علاقمندی کاربران در زمینه‌های متفاوت استخراج شدند.

از طریق فرآیند ارزیابی، نشان داده شده‌است که سیستم توصیه‌گر پیشنهادی می‌تواند ۹/۵۵ و ۱۲/۸ درصد به‌طور متوسط کارایی سامانه‌های توصیه‌گر مبتنی بر فرآیند پالایش گروهی مبتنی بر کاربر و مبتنی بر آیتم را در زمینهٔ ارائهٔ توصیه‌های شخصی‌تر ارتقا دهد. نتایج ارزیابی‌های سامانه نشان داد که استفاده از فرآیند پیشنهادی در سامانهٔ توصیه‌گر مکانی می‌تواند در شرایط وجود مشکل شروع سرد، به‌طور متوسط ۲۱/۸۹ درصد در مقایسه با دیگر روش‌های متداول بهتر عمل کند.

در نهایت، این تحقیق یک الگوریتم نوین به‌منظور پس غربال‌گری توصیه‌های مکانی جهت ارزیابی اهمیت بافت‌های مکان و جهت نشانه‌روی برای ارائهٔ توصیه‌های شخصی‌تر را پیشنهاد کرده است. ارزیابی عددی نشان می‌دهد که فرآیند پشنهادی با در نظر گرفتن جهت نشانه‌روی کاربر، قادر به ارائهٔ ۸۴/۴۶ درصد توصیه‌های مکانی شخصی‌تر نسبت به دیگر الگوریتم‌های توصیه‌گری مکانی است.

مراحل انجام طرح

در این مطالعه با توجه به فناوری اینترنت اشیا، از تجهیزاتی که متعلق به کاربر بوده و دارای توان پردازشی می‌باشند؛ به‌منظور بافت‌آگاه‌سازی شبکه‌های اجتماعی مکان مبنا استفاده شده است. از این رو، مدل‌سازی نسلی جدید از شبکه‌های اجتماعی مکان مبنا مد نظر بود که در آنها علاوه بر ابعاد مکان و کاربر، بعد تجهیزات نیز در نظر گرفته شده باشد. به‌منظور مدل‌سازی بعدهای مکان و کاربر در شبکه های

اجتماعی مکان مبنا از تئوری گراف استفاده شده است. در این مدل‌سازی سه نوع ارتباط یعنی ارتباطات کاربر- مکان، کاربر- کاربر و مکان- مکان در نظر گرفته شده است. سپس، علاوه بر ابعاد مکان و کاربر، بعد تجهیزات نیز با استفاده از تئوری گراف در ساختار شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا مدل‌سازی شدند.

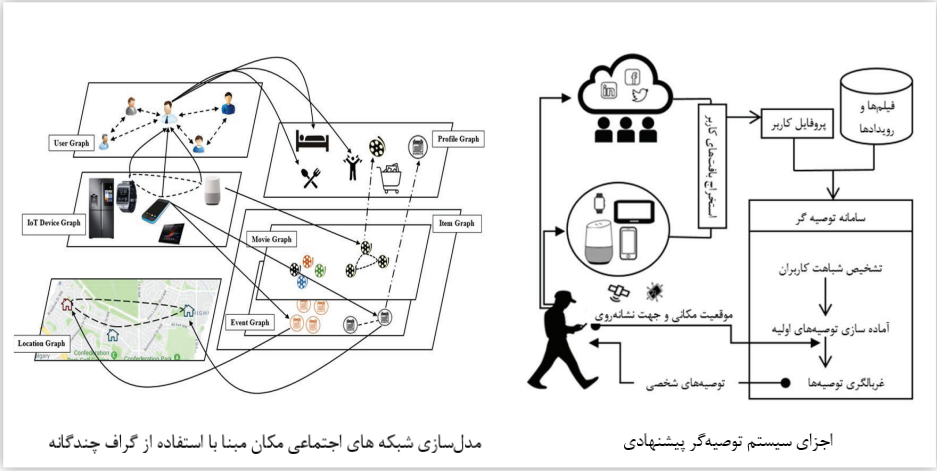
تعیین نحوهٔ استخراج بافت‌های کاربر با استفاده از الگوریتم‌های توسعه یافته و اعمال آنها بر داده‌های جمع آوری شده توسط دستگاه‌های هوشمند مرحلهٔ دیگر فعالیت بود. لازم به ذکر است که در این بخش برد وسیعی از بافت‌های کاربر که در نهایت پروفایل هر کاربر را تشکیل داده، بدون نیاز به دخالت مستقیم کاربران استخراج می‌شوند. در آخر، یک سامانهٔ توصیه‌گر با قابلیت در نظر گرفتن بافت‌های مکان، علایق و جهت نشانه‌روی کاربران توسعه داده شده است.

خروجی‌های طرح

۱- دریافت مبلغ ۱،۲۰۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال کمک مالی از دانشگاه کالگری کانادا

۲- چاپ دو مقاله در نشریات Q1

۳- از لحاظ فنی، سیستم توصیه‌گر پیشنهادی ۹/۵۵ و ۱۲/۸درصد به‌طور متوسط کارایی سامانه‌های توصیه‌گر مبتنی بر فرآیند پالایش گروهی مبتنی بر کاربر و آیتم را در مورد توصیه‌های شخصی‌تر ارتقا داده است. در شرایط شروع سرد، فرآیند پیشنهادی به‌طور متوسط ۲۱/۸۹ درصد در مقایسه با دیگر روش‌های متداول بهتر عمل می‌کند.



مدل‌سازی شبکه های اجتماعی مکان مبنا با استفاده از گراف چندگانه

اجزای سیستم توصیه‌گر پیشنهادی

بهبود کیفیت گزارشات مردم بعد از زمین‌لرزه در شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا در بستر زنجیرهٔ بلوکی

مجری طرح: : دکتر محمدرضا ملک
اسامی همکاران : مسعود کمالی و سارا سعیدی

معرفی طرح

با توجه به اهمیت استفاده از اطلاعات مکانی در حوزه‌های مختلف، از روش‌های متنوعی برای جمع‌آوری این اطلاعات استفاده می‌شود. بهره‌گیری از قابلیت توده و انبوه مردم به لحاظ کثرت، توزیع و زمان می‌تواند منبع مناسبی برای جمع‌آوری اطلاعات مکانی در مواقع بحران محسوب شود. در این میان، کیفیت داده‌ها و گزارشات ارسالی توسط مردم از منظر صحت، شفافیت و امنیت از معیارهای مهم در جمع‌آوری اطلاعات مکانی در شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا به‌شمار می‌رود. از طرفی با توجه به ویژگی‌های ذاتی زنجیرهٔ بلوکی، استفاده از این فناوری در بهبود امنیت، شفافیت و قابلیت ردگیری گزارشات مکان‌مبنا مؤثر است. همین‌طور با وجود سیستم‌های متمرکز موجود در جمع‌آوری اطلاعات، بهره‌گیری از فناوری زنجیره بلوکی باعث افزایش مشارکت مردم در جمع‌آوری اطلاعات مکانی می‌شود. در این طرح، ما از زنجیرهٔ بلوکی برای ایجاد یک شبکهٔ توزیع‌یافته و بهبود کیفیت گزارشات از منظر امنیت، شفافیت و قابلیت ردگیری بهره گرفته‌ایم. در این پژوهش گزارشات ارسالی پس از وقوع زمین‌لرزه دسته‌بندی شده و از رأی کاربران برای صحت‌سنجی گزارشات ارسالی استفاده می‌کنیم. سپس گزارشات بررسی شده و فعالیت‌های صورت گرفته مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. از طرفی به دلیل حساسیت اطلاعات مکانی و هویتی کاربران، حفظ حریم شخصی مشارکت‌کنندگان نیز در این پژوهش موردتوجه بوده است. در این تحقیق برای همه مشارکت‌کنندگان در نقش‌های مختلف پاداش در نظر گرفته‌شده است. برای محاسبهٔ این پاداش از معیارهای مکانی و غیرمکانی استفاده‌شده است. همین‌طور امنیت و کارایی سیستم مورد ارزیابی قرارگرفته است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، با ارزیابی گزارشات و کاهش ۴۰ درصدی گزارشات نادرست ارسالی، زمان بررسی گزارشات صحیح توسط بررسی‌کنندگان نسبت به زمانی که ارزیابی توسط کاربران صورت نمی‌گیرد، ۳۰ درصد کاهش‌یافته است.

مراحل انجام طرح

در این تحقیق ابتدا به مطالعه و بررسی مفاهیم زنجیرهٔ بلوکی پرداختیم. همین‌طور مطالعه‌ای بر قابلیت‌های زنجیرهٔ بلوکی در علوم مکانی داشتیم. سپس به بررسی انواع خسارات ناشی بعد از وقوع

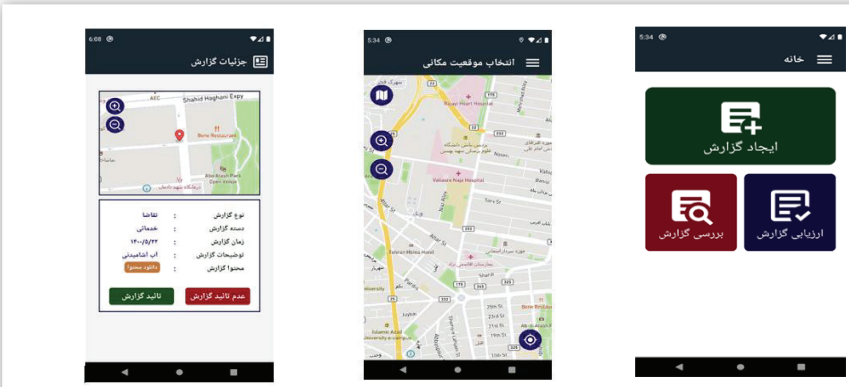
زمین‌لرزه پرداخته و روش‌های استفاده از شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا بعد از وقوع زمین‌لرزه را نیز بررسی نمودیم. همین‌طور مطالعه‌ای بر انواع روش‌های طراحی و پیاده‌سازی شبکه‌های توزیع یافته موجود در بستر زنجیرهٔ بلوکی داشتیم. پس از انجام مطالعات و بررسی‌های اولیهٔ سیستم موردنظر را مدل‌سازی کردیم. در مدل پیشنهادی گزارشات مردم در زنجیرهٔ بلوکی وارد می‌شوند و اقدامات لازم جهت ارزیابی و بررسی گزارشات ارسالی انجام می‌گیرد. پس از مدل‌سازی سیستم پیشنهادی، شبکهٔ زنجیرهٔ بلوکی موردنیاز برای تعامل کاربر با سازمان‌های مسئول پیاده‌سازی می‌شود. همین‌طور شبکهٔ اجتماعی مکان‌مبنای مدنظر نیز پیاده‌سازی شده و ارتباط بین شبکهٔ زنجیرهٔ بلوکی یا شبکهٔ اجتماعی مکان‌مبنا برقرارمی‌شود. درصورتی‌که نتیجهٔ حاصل از ارزیابی سیستم مطلوب نباشد در مدل پیشنهادی تغییراتی ایجادشده و پیاده‌سازی به‌صورت مجدد انجام می‌گیرد.

خروجی‌های طرح

۱- دریافت مبلغ ۷۰۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال کمک مالی از دانشگاه کالگری کانادا

۲- چاپ مقاله در نشریهٔ Q1

۳- از لحاظ فنی، نتایج ارزیابی بیانگر کاهش ۴۰ درصدی گزارشات نادرست ارسالی و کاهش ۳۰ درصدی زمان بررسی گزارشات صحیح توسط بررسی‌کنندگان بودند.



صفحه اصلی برنامک همراه برای ایجاد، ارزیابی و بررسی گزارشات صفحه انتخاب موقعیت مکانی گزارش جزئیات گزارش موردنظر برای ارزیابی اولیه توسط کاربر ارزیاب

هدایت راهبردی پیاده‌سازی و استقرار سامانهٔ پردازش اطلاعات مکانی

مجری طرح: : دکتر محمدرضا ملک

معرفی طرح

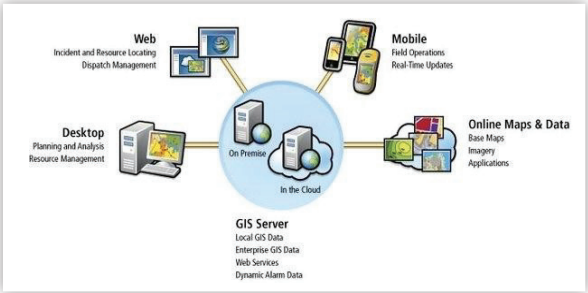
در این قرارداد، ساختار بانک اطلاعات مکانی شرکت آبفا متناسب با اهداف، مأموریت‌ها و وظایف ستادی آن شرکت در شهرهای استان طراحی شد. با تکیه بر اشیای جدید ساخت‌های اطلاعات مکانی موجود در نرم‌افزارهای گروه آنالیز و مدیریت داده، کلیهٔ خدمات معاونت بهره‌برداری شبیه‌سازی و در سامانهٔ اطلاعات مکانی به کمک ساختار توزیع‌یافته پیاده‌سازی و اجرا شد. در این مورد چندین کاربر سیستم به‌صورت توزیع یافته با بازه‌های به‌روزرسانی منظم، کلیهٔ عوارض و خدمات این معاونت را در قالب سیستم انجام داده و به این ترتیب جریان اطلاعات مکانی در بخش‌های استانی این معاونت شکل گرفت. همچنین مشکلات متفاوتی که سد راه اجرای برنامه بود نیز در طول اجرای پروژه حل شد. از جمله بزرگ‌ترین مشکلات، سرعت به‌روزرسانی و اشکال در فرآیند به‌روزرسانی اطلاعات از طریق شبکه بود. این مشکل با به‌کارگیری یک متد مبتنی بر توزیع در سطح داده‌ها و مدل دو طرفهٔ شمایی از کاربر به مدیر و بر عکس، حل شد.

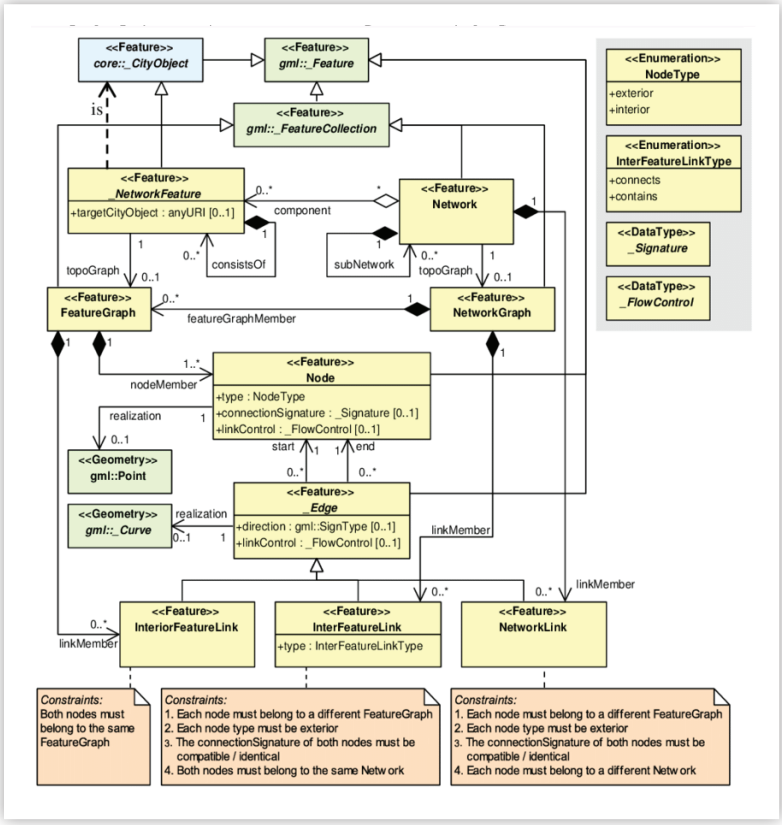
مراحل انجام طرح

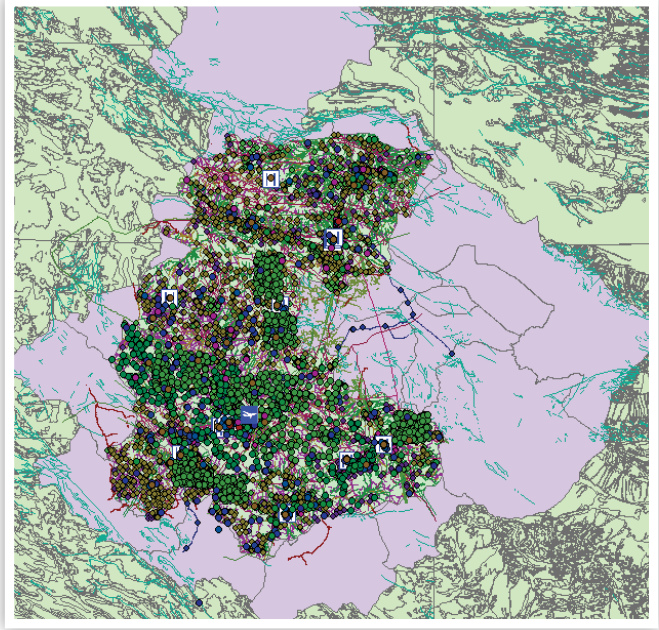
تدوین نقشهٔ راه، تشکیل بانک اطلاعات مکانی استانی، راه‌اندازی فرآیند به‌روزرسانی، بررسی و ایجاد ساختار آماری لازم منطبق بر نیازها، انتشار داده‌های مکانی روی وب داخلی شرکت، ایجاد کارگروه تخصصی انطباق گردش سازمانی با جی آی اس و همچنین بررسی در خصوص راه‌اندازی و توسعهٔ جی آی اس همراه.

خروجی‌های طرح

تدوین نقشهٔ راه پیاده‌سازی و توسعهٔ سامانهٔ اطلاعات مکانی، شرکت در بازه‌های بلندمدت و کوتاه مدت، تشکیل بانک اطلاعات مکانی استانی منطبق بر عملکرد سازمان و در راستای گردش اطلاعات واقعی، راه‌اندازی فرآیند به‌روزرسانی توزیع یافته و حل مشکلات سیستم‌های متمرکز.




<<Feature>>
core::_CityObject
<<Feature>>
gml::_Feature
is
<<Feature>>
gml::_FeatureCollection
<<Feature>>
_NetworkFeature
+targetCityObject : anyURI [0..1]
component
<<Feature>>
Network
consistsOf
subNetwork
topoGraph
topoGraph
<<Feature>>
FeatureGraph
featureGraphMember
<<Feature>>
NetworkGraph
<<Feature>>
Node
+type : NodeType
+connectionSignature : _Signature [0..1]
+linkControl : _FlowControl [0..1]
nodeMember
realization
start
end
<<Geometry>>
gml::Point
<<Geometry>>
gml::_Curve
realization
<<Feature>>
_Edge
+direction : gml::SignType [0..1]
+linkControl : _FlowControl [0..1]
linkMember
linkMember
linkMember
<<Feature>>
InteriorFeatureLink
<<Feature>>
InterFeatureLink
+type : InterFeatureLinkType
<<Feature>>
NetworkLink
<<Enumeration>>
NodeType
+exterior
+interior
<<Enumeration>>
InterFeatureLinkType
+connects
+contains
<<DataType>>
_Signature
<<DataType>>
_FlowControl
Constraints:
Both nodes must belong to the same FeatureGraph
Constraints:
1. Each node must belong to a different FeatureGraph
2. Each node type must be exterior
3. The connectionSignature of both nodes must be compatible / identical
4. Both nodes must belong to the same Network
Constraints:
1. Each node must belong to a different FeatureGraph
2. Each node type must be exterior
3. The connectionSignature of both nodes must be compatible / identical
4. Each node must belong to a different Network



طراحی و ساخت دستگاه موقعیت‌یابی و ردیابی بدون مرز

مجری طرح: : دکتر محمدرضا ملک
اسامی همکاران : مهدی حبیبیان، مسعود کمالی، رضا شهباز

معرفی طرح

بشر امروزی طبق آمار بین ۶۵ تا ۷۵ درصد از زندگی خود را در فضاهای سرپوشیده و بسته سپری می‌کند. بنابراین رفع نیازهای اطلاعاتی او نه تنها در فضاهای باز بلکه در فضاهای بسته بسیار پراهمیت می‌باشد. نیک می‌دانیم که عمدهٔ سرویس‌های اطلاعاتی نیازمند و وابسته به موقعیت کاربر یا تجهیزات مورد استفاده می‌باشد. تعیین موقعیت کاربر، راهنمایی او برای خروج اضطراری، ارائه و نمایش اطلاعات اطراف از مثال‌های چنین سرویس‌های اطلاعاتی هستند. یکی از کاربردهای مهم اخیر ردیابی تماس افراد برای کنترل شیوع بیماری چون کووید- ۱۹می‌باشد. برای فضاهای باز سیستم‌های موقعیت‌یابی ماهواره‌ای عملکرد قابل قبولی برای عمدهٔ سرویس‌های اطلاعاتی دارند؛ اما آن‌ها برای محیط‌های سرپوشیده مناسب نیستند. همچنین روش‌های تعیین موقعیت مبتنی بر شبکهٔ مخابراتی نیز دقت کافی ندارند. پیچیدگی ساختاری محیط‌های بسته نیز چالشی دیگر محسوب می‌شود.

مراحل انجام طرح

این سیستم در پیاده‌سازی نهایی هم به‌صورت منفرد و هم در شبکه قابل استفاده خواهد بود. در مرحلهٔ نخست، نوع شبکه‌محور سیستم پیاده‌سازی شده است. در این وضعیت، با استفاده از شبکه، داده‌های اخذ شده از سنجنده‌ها به سرور ارسال و به‌عنوان ورودی الگوریتم‌های موقعیت‌یابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نهایت نتیجهٔ نهایی به کاربر نمایش داده می‌شود. جزء اصولی دستگاه، برد LinkIt ONE است. یکی از اجزای این برد متن باز، واحد GSM است. ارسال داده‌ها به سرور بر عهدهٔ این واحد است. از واحد Wi-Fi در برد LinkIt One نیز برای شناسایی نقاط دسترسی و موقعیت‌یابی کاربر با استفاده از روش اثرانگشت استفاده می‌شود. یکی دیگر از اجزای دستگاه، سنجندهٔ IMU 10dof است. این سنجنده شامل ژیروسکوپ سه محورهٔ MPU605، شتاب‌سنج سه محورهٔ MPU6050، مغناطیس‌سنج سه محورهٔ HMC5883L و فشارسنج دقیق BMP085 است.

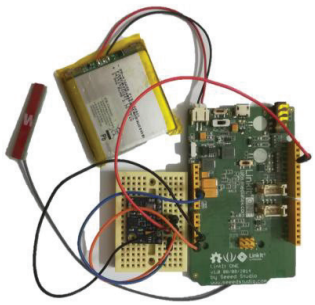
خروجی‌های طرح

داده‌های ژیروسکوپ و مغناطیس‌سنج برای شناسایی جهت حرکت کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرند. از خروجی شتاب‌سنج در شمارش قدم‌های کاربر و برآورد مسیر پیموده شده استفاده می‌شود. فشارسنج نیز برای شناسایی طبقات به‌کار می‌رود. با استفاده از روش اثرانگشت که به یک شبکهٔ عصبی تجهیز شده، امکان تعیین موقعیت مطلق به همراه شناسایی طبقات وجود دارد. از ترکیب دو اثرانگشت و پیمایش پیاده به‌عنوان یک روش

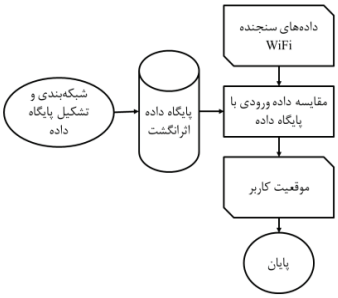
نسبی با استفاده از پالایهٔ کالمن نتایج بهتر و دقیق‌تری کسب می‌شود. هدف از طراحی و ساخت این دستگاه، موقعیت‌یابی و ردیابی کاربر، بدون مرز و در محیط‌های باز و بسته است. این دستگاه با استفاده از سنجنده‌های تعبیه‌شده در آن قادر به تعیین موقعیت سه بعدی کاربر، تشخیص محیط و نوع حالت حرکت کاربر می‌باشد.

شکل ۲: سنجنده IMU 10dof

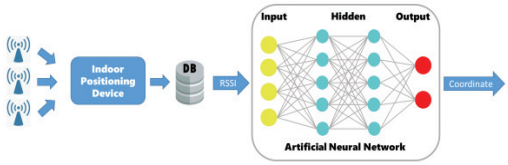
شکل ۱: برد LinkIt ONE



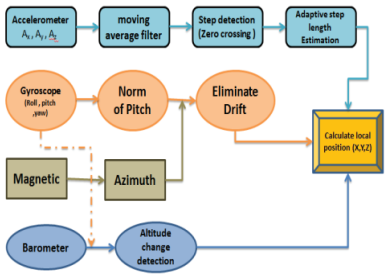
شکل ۳: نمونه‌ی اولیه دستگاه



شکل ۴: شمای کلی روش اثرانگشت پیاده شده



شکل ۵: روندنمای شبکه‌ی عصبی برای بهبود دقت روش اثرانگشت



شکل ۶: شمای کلی روش پیمایش

استقرار نظام مکان‌یابی مدارس براساس آمایش سرزمینی و تحولات جمعیتی و توسعهٔ سامانهٔ حامی برنامه‌ریزی مکانی مکان‌یابی و تخصیص فضاهای آموزشی

مجری طرح: : دکتر محمد کریمی
اسامی همکاران : دکتر محمد جواد ولدان زوج و دکترمحمد طالعی

معرفی طرح

با عنایت به تصویب سند تحول بنیادین آموزش و پرورش توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی و همچنین برنامهٔ شماره ۲ راهکار مذکور از اهداف عملیاتی ۲۱ برنامهٔ زیرنظام تأمین فضا، تجهیزات و فناوری ابلاغی ریاست محترم جمهوری مبنی بر « طراحی و استقرار نظام هوشمند الکترونیکی برای مکان‌یابی مناسب فضاها و مراکز آموزشی، تربیتی و ورزشی»، هرگونه ساخت فضای آموزشی جدید می‌بایست براساس تحولات جمعیتی و طرح های آمایش سرزمین صورت پذیرد. در این راستا، سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور طرح استقرار نظام مکان‌یابی فضاهای آموزشی براساس آمایش سرزمینی و تحولات جمعیتی را در دستور کار قرار داد. در حال حاضر فاز اول استقرار نظام مکان‌یابی مدارس به شرح مراحل ذیل به اتمام رسیده است:

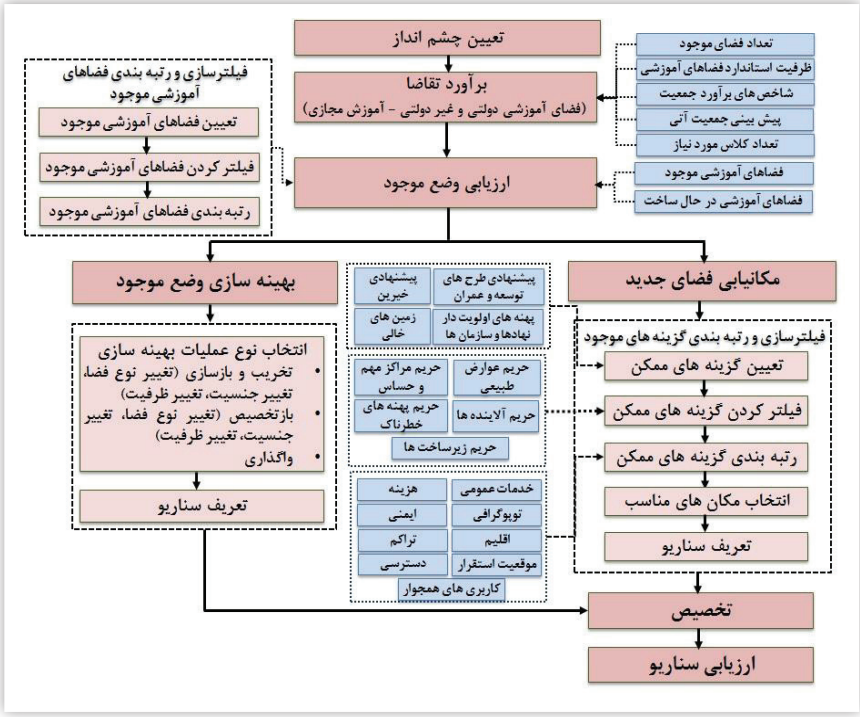
- تدوین شاخص‌ها و معیارهای مکان‌یابی فضاهای آموزشی
- طراحی و توسعهٔ سامانهٔ حامی برنامه‌ریزی مکانی به‌منظور مکان‌یابی و تخصیص فضاهای آموزشی

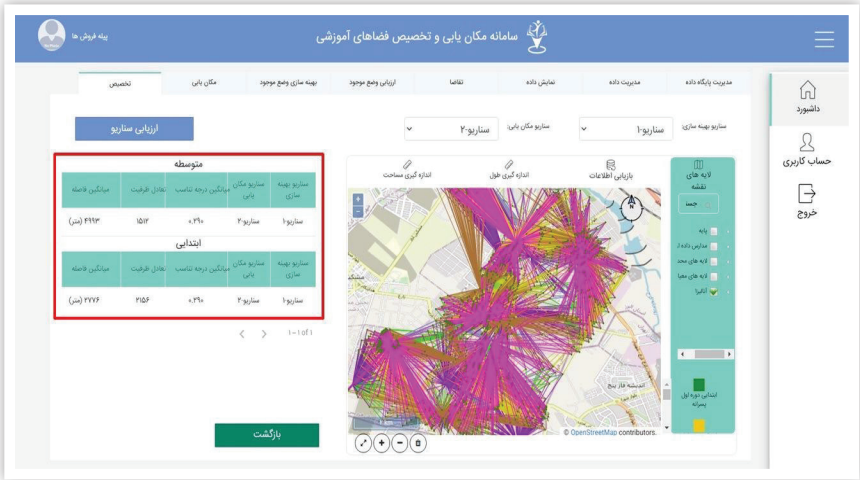
بعد از انجام مراحل فوق، در فاز دوم طرح، اجرای پروژه در چهار استان پایلوت خراسان شمالی، زنجان، سمنان، مرکزی مدنظر می‌باشد. در فاز سوم، پروژهٔ نظام مکان‌یابی فضاهای آموزشی در سایر استان‌های کشور اجرا می‌شود. براساس مدل مفهومی طراحی شده، مراحل مکان‌یابی و تخصیص فضاهای آموزشی شامل موارد ذیل است:

- تعیین تقاضا: پیش‌بینی جمعیت و تقاضای انواع فضاهای آموزشی در چهار دورهٔ زمانی ۱۴۰۵، ۱۴۱۰، ۱۴۲۵ و ۱۴۵۰و براساس شاخص‌های جمعیت پایه، باروری، امید زندگی و مهاجرت و در سه حالت منتخب، حدبالا (خوش‌بینانه) و حد پایین (بدبینانه)
- ارزیابی وضع موجود: ارزیابی، رتبه‌بندی و در نهایت تعیین امتیاز (درجهٔ تناسب) فضاهای آموزشی موجود.
- بهینه‌سازی وضع موجود: تغییر و بهبود وضعیت فضاهای آموزشی موجود بدون احداث فضای آموزشی جدید در سه حالت تخریب و بازسازی، بازتخصیص (شامل تغییر نوع فضا، تغییر جنسیت و تغییر ظرفیت فضا) و واگذاری
- مکان‌یابی فضاهای آموزشی جدید: انتخاب یک یا چند مکان مناسب براساس رتبه‌های اختصاص داده

شده به گزینه‌های ممکن، به‌عنوان مطلوب‌ترین مکان‌ها برای احداث کاربری مورد نظر.

- تخصیص: اختصاص بلوک‌های جمعیتی (تقاضا) به گزینه‌های ممکن مکان‌یابی مدارس
- ارزیابی سناریو: ارزیابی هر سناریو با استفاده از محاسبهٔ مقدار میانگین برای پارامترهای ۱) دسترسی، ۲) تناسب، ۳) تعادل ظرفیت و ۴) اندازهٔ اقتصادی برای گزینه‌های تخصیص داده شده به بلوک‌های جمعیتی.





مطالعه و امکان‌سنجی نظارت هوشمند حریم شهر کرج

مجری طرح: : دکتر محمد کریمی

معرفی طرح

در سال‌های اخیر، رشد بی‌رویهٔ شهری در داخل شهر کرج و حـریم آن، عمدتاً بـه دو صـورت افزایش تراکم غیرقانونی و دیگری ساخت‌وسازهای پراکنده و اغلب غیرقانونی و غیررسمی در حریم شـهر تـداوم داشـته است. ضوابط و مقررات مبهم طرح‌های هادی و تفصیلی و رعایت نشدن همـان ضـوابط از سـوی سـازندگان باعـث شـده تـا پدیـدهٔ افـزایش تـراکم و ساخت‌وسازهای غیرقانونی در حریم شهر کرج بسیار رایج شود. این مسأله باعث ایجاد معضلات بسیاری از جمله شکل‌گیری سکونتگاه‌های پراکنده، ایجاد حاشیه‌نشینی و سکونتگاه‌های غیررسمی، تخریب و تحلیل اراضی کشاورزی و مراتع در حریم شهر و به دنبال آن از بین رفتن اشتغال روستایی شده است.

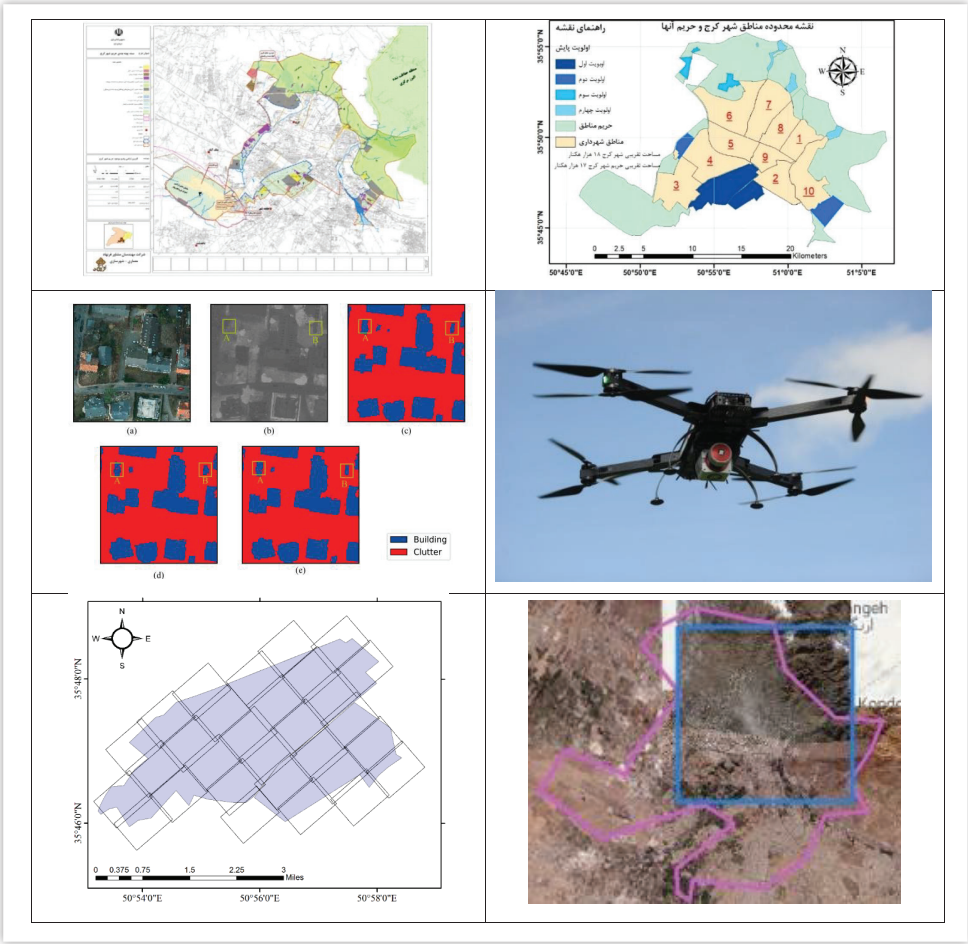
براساس چشم انداز نظارت هوشمند حریم شهر کرج، اهداف کلی نظارت و پایش هوشمند حریم شهر کرج شامل موارد ذیل است:

- تهیهٔ پایگاه داده مکانی دقیق، جامع، یکپارچه و به‌هنگام حریم شهر کرج
- توسعهٔ سامانهٔ مکان محور مدیریت یکپارچهٔ حریم به‌منظور مکانیزاسیون فرآیند رسیدگی به پرونده‌های ساختمانی در حریم شهر
- پـایش و نظـارت بر ساخت و سازهای حریم شهر اعم از مجاز و غیرمجاز و شـناسایی تغییر کاربری‌های غیرمجاز به‌منظور تثبیت کمّی و کیفی حریم شهر

مراحل پروژهٔ پایش هوشمند حریم شهر کرج شامل موارد ذیل است:

- اخذ عکس‌ها و نقشه‌های پایهٔ وضع موجود
- اخذ طرح‌های توسعه و عمران حریم شهر کرج
- اتوماسیون پرونده‌های موجود
- به‌هنگام‌سازی نقشه‌های پایهٔ وضع موجود با استفاده از روش سنجش از دور و با تصاویر ماهواره‌ای جدید مانند GeoEye-1، WorldView-3، WorldView-2 و Pleiades-1A و با قدرت تفکیک بالا در سال اخیر.
- پایش تغییرات با استفاده از روش سنجش از دور و با تصاویر ماهواره‌ای جدید و با قدرت تفکیک متوسط مانند Landsat، Sentinel و IRS با دوره‌های زمانی یک ماهه یا کمتر
- پایش تغییرات و به‌هنگام‌سازی محدوده‌های اولویت‌دار با استفاده از روش فتوگرامتری پهباد با دوره‌های زمانی سه ماهه
- پایش تغییرات و به‌هنگام‌سازی نقاط و محدوده‌های تغییرات شناسایی شده با استفاده از بازدید زمینی

- اخذ گزارش‌ها و استعلام‌ها از دستگاه‌های اجرایی (شهرداری، جهاد کشاورزی، راه و شهرسازی و ...) و تجمیع استعلام‌ها و اعلام نتیجه



طراحی و توسعه ژئوپورتال شهر کرج

مدیر طرح : دکتر محمد کریمی

اسامی همکاران : دکتر محمد طالعی، دکتر محمد جواد ولدان زوج، دکتر حمید عبادی، دکتر مهدی مختارزاده، دکتر علی محمد زاده و دکتر محمود رضا صاحبی

معرفی طرح

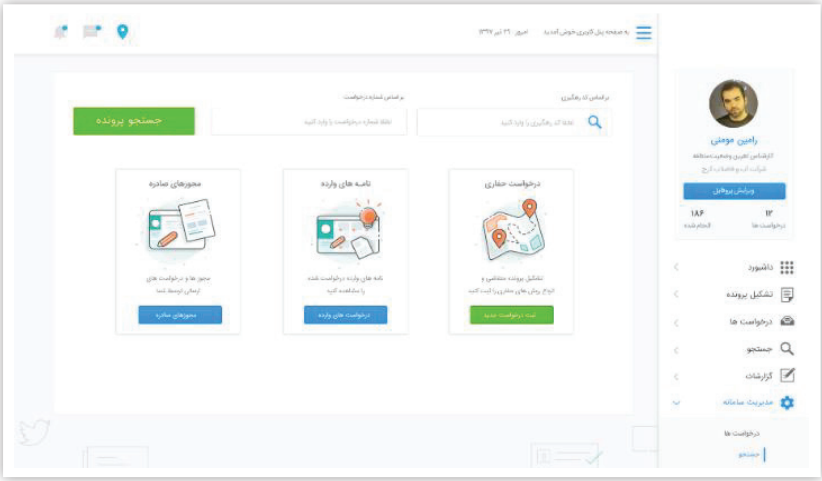
هدف از ایجاد زیرساخت داده مکانی (SDI) شهری، فراهم‌آوردن بستری مناسب به‌منظور تولید اطلاعات مکانی حین فعالیت روزمره در دستگاه‌های اجرایی مدیریت شهری و به اشتراک‌گذاری این اطلاعات به‌صورت مدیریت شده جهت استفاده در فرآیندهای تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی می‌باشد. مطابق با بررسی های انجام شده طراحی و توسعهٔ SDI شهر کرج در سه فاز ۱) طراحی و توسعهٔ Geoportal شهر کرج (پروژه پایلوت)، ۲) تدوین برنامهٔ عملیاتی SDI شهر کرج و ۳) توسعهٔ Geoportal شهر کرج و پیاده‌سازی آن در دستگاه‌های اجرایی مدیریت شهری انجام می‌گیرد. در این طرح فاز اول انجام می‌گیرد و درگاه مکانی شهری کرج در شهرداری و پیاده‌سازی تعامل اطلاعاتی میان شهرداری کرج و دو دستگاه اجرایی مدیریت شهری منتخب طراحی شده و توسعه می‌یابد.

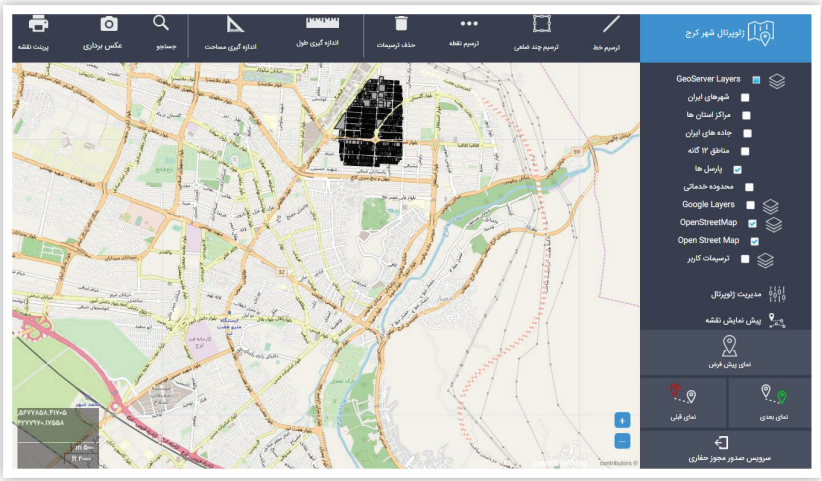
مراحل اجرایی، طراحی و توسعهٔ ژئوپورتال شامل پنج مرحلهٔ اصلی ۱) شناخت و نیازسنجی، ۲) طراحی ژئوپورتال، ۳) توسعهٔ سرویس‌های مکانی و پیاده‌سازی در شهرداری کرج و دو دستگاه مدیریت شهری، ۴) طراحی و توسعهٔ درگاه مکانی (Geoportal) و ۵) نصب، راه‌اندازی و آموزش درگاه مکانی می‌باشد.

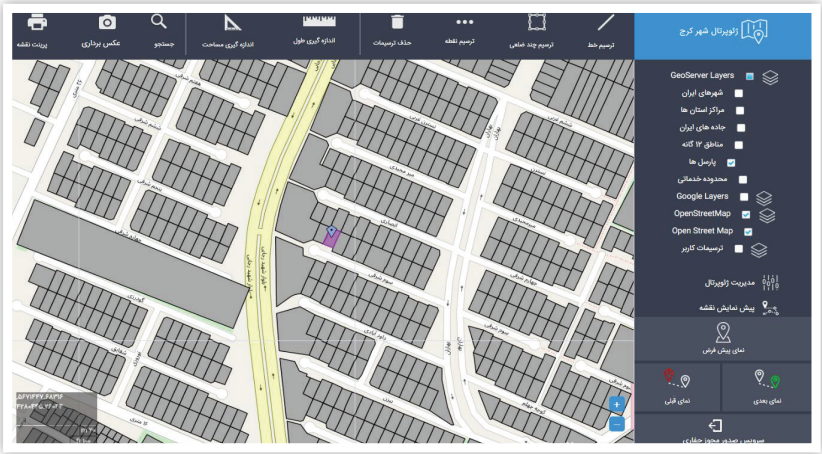
انواع متقاضیان درخواست مجوز حفاری در دستگاه‌های اجرایی مدیریت شهری کرج شامل موارد ذیل می‌باشد:

- درخواست متقاضیان انشعاب آب، برق، گاز و مخابرات
- درخواست سازمان‌های اجرایی مدیریت شهری (کمتر از ۱۰۰۰ متر حفاری)
- درخواست سازمان‌های اجرایی مدیریت شهری (بیشتر از ۱۰۰۰ متر حفاری)
- درخواست‌های اضطراری سازمان‌های اجرایی مدیریت شهری

در ژئوپورتال توسعه داده شده چهار فرایند مذکور پیاده‌سازی شده است. در ادامه نمونه‌ای از خروجی‌های سیستم ارائه شده است.


جستجو پرونده
درخواست حضاری
نامه های وارده
محورهای صادره
رامین موهنی
داشبورد
تشکیل پرونده
درخواست ها
جستجو
گزارشات
مدیریت سامانه


ژئوپرتال شهر کرج
GeoServer Layers
شهرهای ایران
مراکز استان ها
جاده های ایران
مناطق ۱۲ گانه
پارسل ها
محدوده خدماتی
Google Layers
OpenStreetMap
Open Street Map
ترسیمات کاربر
مدیریت ژئوپرتال
پیش نمایش نقشه
نمای پیش فرض
نمای قبلی
نمای بعدی
سرویس صدور مجوز حفاری
ترسیم خط
ترسیم چند ضلعی
ترسیم نقطه
حذف ترسیمات
اندازه گیری طول
اندازه گیری مساحت
جستجو
عکس برداری
پرینت نقشه


ژئوپرتال شهر کرج
GeoServer Layers
شهرهای ایران
مراکز استان ها
جاده های ایران
مناطق ۱۲ گانه
پارسل ها
محدوده خدماتی
Google Layers
OpenStreetMap
Open Street Map
ترسیمات کاربر
مدیریت ژئوپرتال
پیش نمایش نقشه
نمای پیش فرض
نمای قبلی
نمای بعدی
ترسیم خط
ترسیم چند ضلعی
ترسیم نقطه
حذف ترسیمات
اندازه گیری طول
اندازه گیری مساحت
جستجو
عکس برداری
پرینت نقشه

توسعهٔ نرم‌افزار سیستم اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (EIGIS)

مجری طرح: دکتر محمد کریمی
اسامی همکاران: دکتر محمد طالعی، دکتر حمید عبادی، دکتر محمد جواد ولدان زوج

معرفی طرح

با توجه به گستردگی شبکه‌های انتقال و فوق توزیع برق در کشور و با توجه به احساس نیاز صنعت برق به تحلیل‌های مکانی، در سال ۱۳۸۲، طرح جامع GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع با مدیریت دفتر فناوری اطلاعات شرکت توانیر تهیه گردید. در حال حاضر اکثر شرکت‌های برق منطقه‌ای اطلاعات مکانی و توصیفی شبکهٔ انتقال و فوق توزیع تحت مدیریت خود را براساس استانداردهای تدوین شده، جمع‌آوری و تولید نموده‌اند. همزمان با انجام این امر، در سال ۱۳۸۳ طراحی و پیاده‌سازی یک نرم‌افزار GIS با قابلیت‌های اولیهٔ GIS و با امکانات فارسی توسط دانشگاه انجام گرفت. این نرم‌افزار تحت عنوان EIGIS تولید شد. در سال ۱۳۸۵ نسخهٔ دوم نرم‌افزار EIGIS با افزودن بخش‌های مدیریت پایگاه داده و تعدادی از قابلیت‌های پایهٔ GIS در محیط ArcGIS توسعه یافت. در سال ۱۳۸۶، نسخهٔ سوم این نرم‌افزار عرضه شد که در آن قابلیت‌های بیشتری در محیط ArcGIS به نسخهٔ قبلی اضافه شده بود.

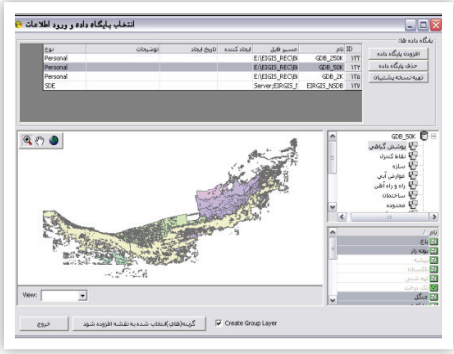
نرم‌افزار سیستم اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع در قالب یک برنامه الحاقی (Extension) در محیط نرم‌افزار ArcGIS Ver 10 و براساس نسخهٔ سوم استاندارد GIS صنعت تولید برق در بخش انتقال و فوق توزیع طراحی و تولید گردید. زبان برنامه‌نویسی مورد استفاده برای تولید این برنامهٔ الحاقی ArcObjects و .NET و قابلیت‌های این نرم‌افزار شامل موارد ذیل می‌باشد:

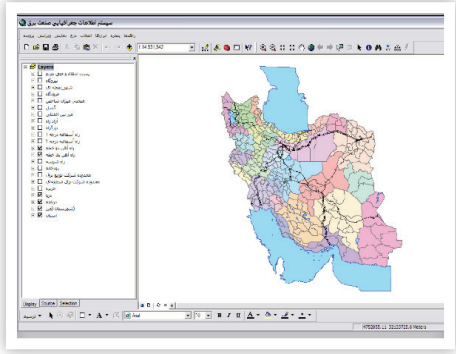
- توابع پایه
- ارزیابی مسیرهای پیشنهادی و انتخاب بهترین مسیر
- ارزیابی مکان‌های پیشنهادی پست و انتخاب بهترین مکان
- استعلام پیرامون طرح‌های در حال توسعه
- اتصال نرم‌افزار با Digsilent و با سامانهٔ برآوردبار
- توسعهٔ نسخهٔ بهنگام رسانی اطلاعات توصیفی به‌صورت تحت وب

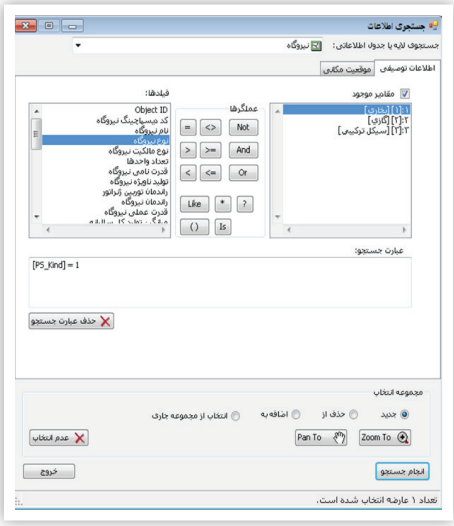
در حال حاضر این نرم‌افزار علاوه بر شرکت توانیر در شرکت‌های برق منطقه‌ای آذربایجان، یزد، غرب

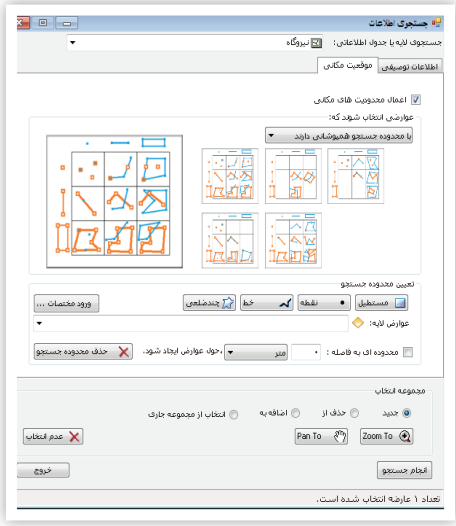
و مازندران نصب و راه اندازی شده است.

این نرم‌افزار را می‌توان در سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف مانند وزارتخانه‌های نیرو، راه و شهرسازی، نفت، جهاد کشاورزی، صنعت معدن و تجارت و دفاع و سازمان‌هایی ازجمله سازمان نقشه‌برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، سازمان ثبت و اسناد کشور، شهرداری‌ها، شرکت‌های مادر تخصصی نظیر توانیر، مدیریت منابع آب و کلیه نهادهای مدیریت شهری و منطقه‌ای را فراهم می‌کند.









طراحی، توسعه و پیاده‌سازی سامانهٔ اطلاعات مکانی تحت وب سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور

مجری طرح: دکتر محمد کریمی

اسامی همکاران: دکتر محمد طالعی، دکتر محمد جواد ولدان زوج، دکتر حمید عبادی، دکتر مهدی مختارزاده، دکتر محمود رضا صاحبی، دکتر علی محمدزاده

معرفی طرح

سامانهٔ اطلاعات مکانی تحت وب سازمان حفاظت محیط زیست کشور، یک نرم‌افزار تحت وب و همچنین تحت شبکه می‌باشد که امکانات مورد نیاز به‌منظور نمایش، جستجو، ویرایش، گزارش و سرویس از اطلاعات مکانی و توصیفی موجود در پایگاه دادهٔ مکانی سازمان را فراهم می‌کند. کاربران می‌توانند با ورود به این سامانه از طریق شبکهٔ ارتباطی داخلی و یا اینترنت به امکانات این نرم‌افزار (متناسب با سطوح دسترسی از پیش تعیین شده) دسترسی پیدا کنند. در ادامه مشخصات کلی سامانهٔ طراحی شده به شرح ذیل ارائه می شود:

- طراحی سامانه براساس پایگاه داده مکانی ژئودیتابیس و تحت Microsoft SQL Server
- نمایش نقشه‌های Openstreet map، Bing Map و یا نقشه‌های گوگل به‌عنوان پس زمینه در سامانه
- نمایش کلیهٔ نقشه‌های تخصصی معاونت‌های محیط‌زیست طبیعی، انسانی و دریایی و همچنین اطلاعات پایهٔ سازمان حفاظت محیط زیست کشور در مقیاس‌های مختلف
- نمایش فهرست لایه‌ها به‌صورت دسته‌بندی شده و در ساختار درختی
- ابزارهای اندازه‌گیری مختصات، طول و مساحت
- امکان جستجو در جداول و لایه‌های مکانی براساس اطلاعات توصیفی موجود و عبارت‌های منطقی
- امکان جستجوی عوارض لایه‌های مکانی براساس روابط مکانی با اشکال هندسی ترسیم شده توسط کاربر
- امکان جمع‌بندی، محاسبهٔ پارامترهای آماری و تولید نمودار میله‌ای و یا پایچارت بر روی نتایج جستجو
- توسعهٔ قابلیت‌های ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی
- امکان صحت سنجی مقادیر ورودی توسط کاربر براساس نوع و محدودهٔ مجاز مقادیر فیلدهای پایگاه داده
- امکان ارائهٔ سرویس اطلاعات مکانی و توصیفی به‌صورت استاندارد GeoJSON و JSON برای تعامل با سایر سامانه‌های اطلاعاتی
- امکان دریافت اطلاعات از map serverهای داخل و خارج از سازمان شامل سرویس‌های Web Map Service (WMS) و Web Feature Service (WFS) و نمایش روی نقشهٔ کاربر

- **توسعهٔ ابزار استعلام زیست محیطی طرح‌ها:** با استفاده از این ابزار می‌توان مشخصات عوارض مختلف حول یک مکان مشخص (مانند احداث نیروگاه) را استخراج نمود. برای تعیین محدودهٔ استعلام می‌توان از ابزارهای ترسیمی مانند مستطیل، چند ضلعی، نقطه و خط (یا یک بافر مشخص) و یا انتخاب عارضه از روی نقشه، استفاده نمود. در مرحلهٔ بعد باید لایه‌های مورد نظر به‌منظور جستجو و استخراج اطلاعات آماری مورد نیاز تعیین شود. پس از تعیین محدودهٔ جستجو و تعیین اطلاعات مکانی و توصیفی موردنظر، محاسبات مورد نیاز انجام می‌شود و نتایج به‌صورت یک گزارش، نمایش داده خواهد شد.
- **توسعهٔ ابزار استعلام حریم:** با استفاده از این ابزار می‌توان نحوهٔ تداخل یک محدودهٔ طرح با مناطق چهارگانهٔ محیط زیست و تعیین فاصله از نزدیک‌ترین مناطق چهارگانه را تعیین نمود. در این خصوص ابتدا باید محدودهٔ تعیین شود. میزان مساحت اشتراک محدوده طرح با مناطق چهارگانه و یا تعیین میزان فاصله از نزدیک‌ترین مناطق چهارگانه از خروجی‌های این گزارش محسوب می‌شود.

خروجی‌های طرح (ارائهٔ تصاویر نمونه)

ایجاد زیر سیستم کمیسیون طرح تفصیلی (ماده ۵) در سیستم GIS طرح‌های توسعه و عمران

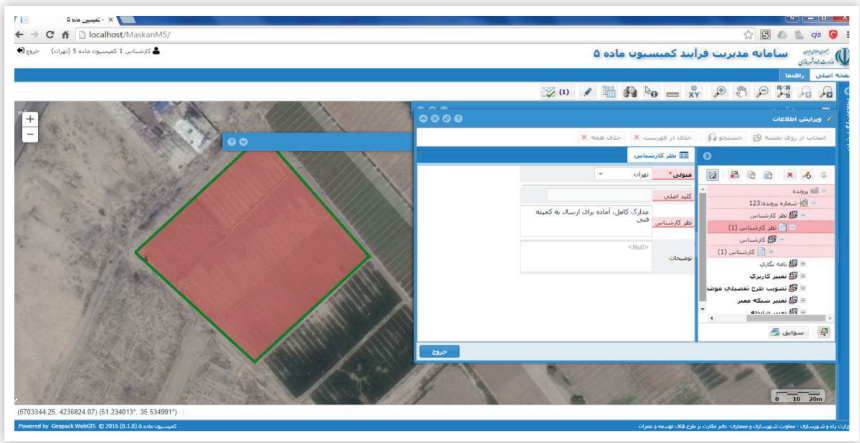
مجری طرح: دکتر محمد سعدی مسگری

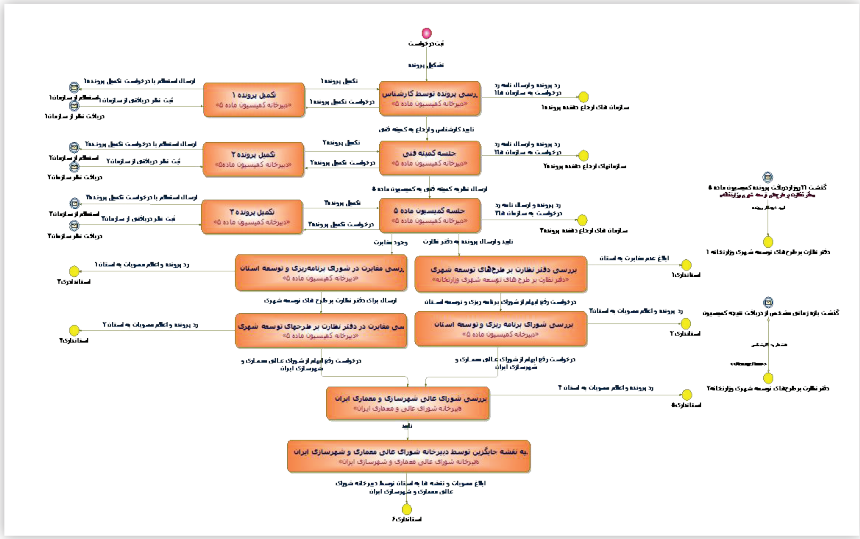
معرفی طرح

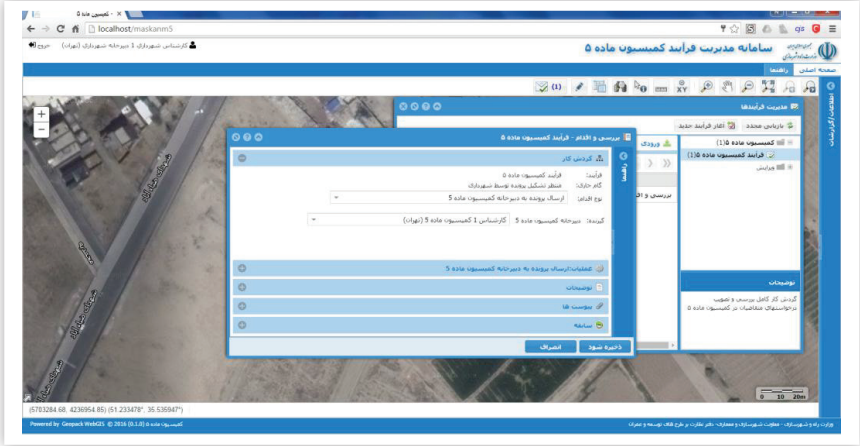
دفتر نظارت بر طرح‌های توسعهٔ شهری، وظیفهٔ نظارت بر اجرای صحیح طرح‌های توسعه و عمران شهری را بر عهده دارد. به‌منظور بررسی و تصویب طرح‌های تفصیلی و تغییرات بعدی آن (مانند تغییر کاربری زمین، افزایش تراکم، تغییر عرض معابر و حذف پارکینگ)، کمیسیون مادهٔ ۵ تعریف شده است که محل دبیرخانهٔ آن در ادارهٔ کل راه و شهرسازی استان‌ها می‌باشد. در این کمیسیون، میزان تأثیر این تغییرات در سازمان فضایی، سلسله مراتب خدمات شهر، سرانه‌ها، دسترسی‌ها، توزیع خدمات و پوشش خدمات بررسی می‌گردد. نتایج تصمیم‌گیری این کمیسیون در استان‌ها بعد از تأیید دفتر نظارت بر طرح‌های توسعه شهری قابل اجرا خواهد بود.

قبلاً، مدارک، اطلاعات و پرونده‌هایی که ذخیره می‌شد و سپس در اختیار کمسیون مادهٔ ۵، کمیته‌های فنی آن و کارگروه‌های مسکن و شهرسازی قرار می‌گرفت، به‌صورت کاغذی بود. لذا امکان استفادهٔ کامل و صحیح از این اطلاعات و نیز امکان بررسی سوابق تغییرات قبلی در پیرامون محل و سطح شهر به‌آسانی فراهم نبود. با توجه به مسائل و نیازهای فوق، دفتر نظارت بر طرح‌های توسعهٔ شهری با احساس لزوم بهره‌گیری از قابلیت‌های GIS و سیستم‌های اطلاعاتی و در جهت تسهیل امور مربوط به تغییرات و بهنگام رسانی طرح‌های شهری، طی قراردادی با دانشگاه، نسبت به طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار کمیسیون مادهٔ ۵ اقدام نمود. هم‌اکنون این نرم‌افزار در محیط کارفرما نصب و راه‌اندازی شده و از طریق Web، مورد استفادهٔ بخش ستاد وزارتخانه و نیز ادارات کل راه و شهرسازی استان‌ها می‌باشد.

با داشتن این سیستم، بعد از تصویب هر پرونده در کمیسیون مادهٔ پنج می‌توان اطلاعات مکانی و توصیفی طرح‌های تفصیلی را با توجه به مصوبات کمیسیون بهنگام نمود. با انجام این امر، تحلیل و پایش میزان وکیفیت تغییرات طرح‌ها توسط حوزهٔ شهرسازی و معماری ادرات کل راه و شهرسازی استان‌ها و به تبع آن دفتر نظارت بر طرح‌های توسعه شهری ساده‌تر می‌شود. در صورت بالا بودن میزان تغییرات، می‌توان دلایل این مهم را تحلیل نمود. همچنین با فراهم شدن این سیستم می‌توان دلایل عدم تحقق‌پذیری طرح‌های قبلی را بررسی نموده و جهت جلوگیری از تکرار آن در طرح‌های موجود، می‌توان راهکارهای لازم را پیشنهاد نمود.


سامانه مدیریت فرایند کمیسیون ماده ۵


تشکیل پرونده
بررسی پرونده توسط کارشناس
تشکیل پرونده ۱
تشکیل پرونده ۲
تشکیل پرونده ۳
جلسه کمیته فنی
جلسه کمیسیون ماده ۵
بررسی دفاتر نظارت بر طرح‌های توسعه شهری
بررسی شورای برنامه ریزی و توسعه استان
بررسی شورای عالی شهرسازی و معماری ایران
به تفکیک خائگزین توسط شورای عالی معماری و شهرسازی ایران


سامانه مدیریت فرایند کمیسیون ماده ۵

تحقیق و بررسی در خصوص به‌کارگیری سامانه اطلاعات مکانی فراگستر (Ubiquitous GIS) مرزهای کشور

مدیر طرح : دکتر ابوالقاسم صادقی نیارکی

اسامی همکاران : مریم شاکری، مهدی مقدم

معرفی طرح

مرز، خط فرضی است که با تفاهم کشورهای همسایه مشخص می‌شود و تعیین‌کنندهٔ محدودهٔ فعالیت هر کشور است. مرزهای هر کشوری از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و همین امر نیز باعث شده که حساسیت و نظارت ویژه‌ای بر آن وجود داشته باشد. ایران نیز مستثنی از این قاعده نیست. به‌منظور مدیریت مناسب مرزهای کشور، با توجه به اینکه بیشتر فعالیت‌های مربوط به بهسازی و نگهداری مرز در منطقهٔ مرزی انجام می‌شود؛ دسترسی به داده‌ها و سرویس‌های مکانی به روز به موقع در محل از منابع مختلف برای مدیریت مؤثر و کارآمد مرزها ضروری است. با این وجود سامانه‌های موجود مرز امکان دسترسی به اطلاعات و سرویس‌های مورد نیاز مرزی از منابع مختلف را به گونه‌ای مؤثر بدون وجود جملهٔ محدویت‌های مکانی و زمانی در محل فراهم نمی‌کنند. از این رو هدف از این طرح، توسعهٔ یک سامانه اطلاعات مکانی فراگستر (GIS فراگستر) برای مدیریت جامع مرزهای کشور با استفاده از فناوری‌های واقعیت افزوده و وب سرویس‌های مکانی است. در این طرح ابتدا مراحل توسعهٔ یک سامانهٔ GIS فراگستر به‌طور کلی ارائه شده است. سپس براساس این مراحل، سامانه‌ای برای مدیریت جامع مرزهای کشور براساس نیازسنجی‌های انجام شده و با استفاده از مفاهیم GIS فراگستر طراحی و توسعه داده شد. این سامانه شامل سرویس‌های فراگستر مختلف از جمله نشانه‌روی به عوارض مرزی، نمایش خط مرزی، نقشهٔ مرزی و جانمایی عوارض مرزی از جمله میلهٔ مرزی یا پاسگاه می‌باشد. این سرویس‌ها اطلاعات مورد نیاز را براساس موقعیت و جهت کاربر با استفاده از وب سرویس‌های مکانی بازیابی و تلفیق می‌کنند و در موقعیت درست بر روی دوربین دستگاه هوشمند کاربر نمایش می‌دهند. این سامانه برای منطقه‌ای از مرز بازرگان بین ایران و ترکیه به‌صورت پایلوت و آزمایشگاهی در بخش مرزی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح پیاده‌سازی شد.

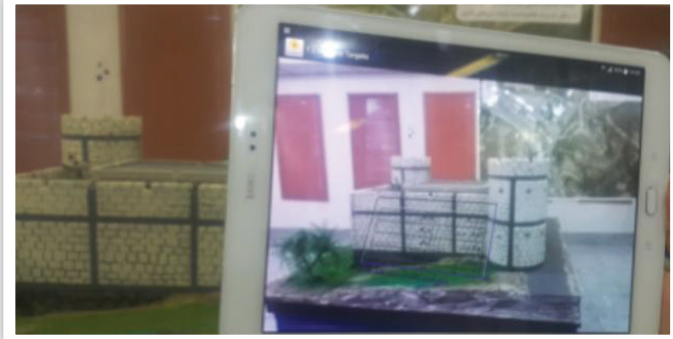
خروجی‌های طرح

در راستای توسعهٔ GIS فراگستر به‌منظور مدیریت پایدار مرزهای کشور، خروجی‌های زیر حاصل گردید:

- نیازهای اساسی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح به‌منظور مدیریت درست مرزهای کشور شناسایی شد. در این راستا ایجاد سامانه‌ای برای مدیریت جامع و یکپارچه که بتواند اطلاعات مربوط به عوارض مرزی را از منابع مختلف تلفیق کند ضروری است؛ چون سازمان‌ها و نهادهای متعددی از جمله سازمان جغرافیایی، مرزبانی ناجا، وزارت نیرو، سازمان حمل و نقل جاده‌ای، وزارت نفت و وزارت کشور به جمع‌آوی، نگهداری و

استفاده از اطلاعات مرز می‌پردازند.

■ به‌منظور برآوردن نیازهای مدیریت مرزهای کشور، سامانهٔ GIS فراگستر به‌صورت پایلوت برای منطقهٔ بازرگان طراحی و پیاده‌سازی شد.



مهندسی نقشه‌برداری

گروه ژئودزی

طراحی و پیاده سازی یک سیستم آنی هشداردهندهٔ تغییر شکل بر مبنای داده‌های ایستگاه‌های دائمی GPS؛ منطقهٔ مطالعاتی شمال غربی ایران

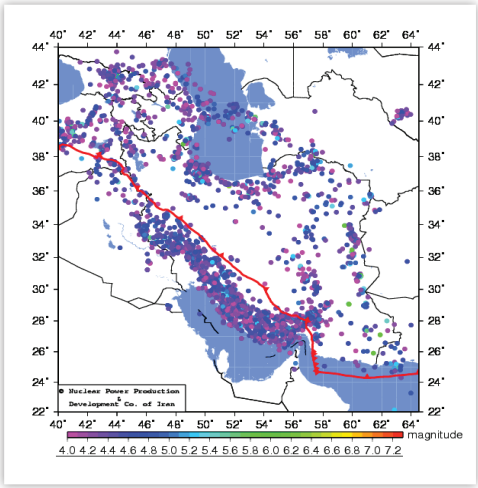
مجری طرح: دکتر مسعود مشهدی حسینعلی

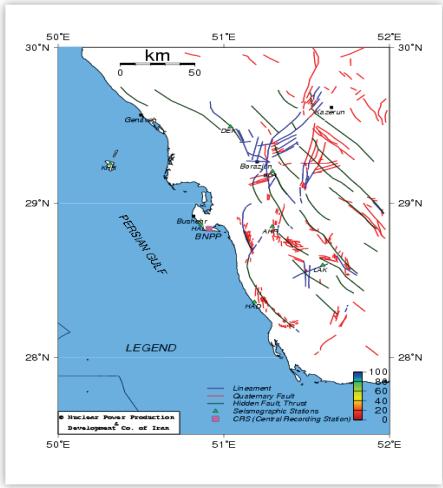
معرفی طرح

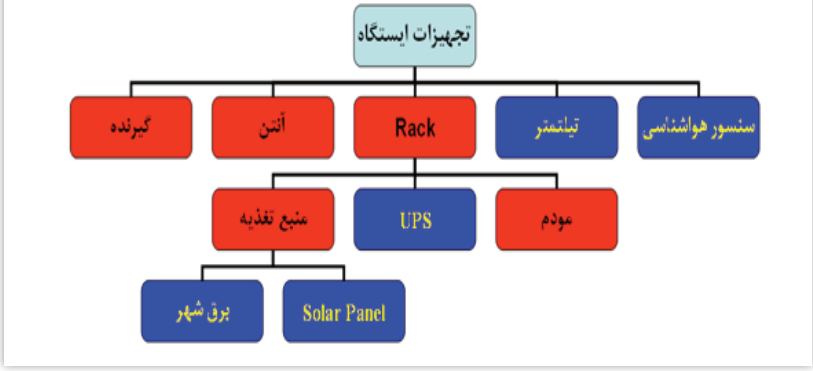
ایران کشور پهناوری است که بر کمربند لرزهٔ خیز آلپ – هیمالیا قرار گرفته است. فلات ایران در مرز برخورد صفحات تکتونیکی اوراسیا، عربی و افریقا از جنوب و غرب از یک طرف و میکروپلیت‌های متعددی از شمال قرار گرفته است. این موقعیت، ایران را به لحاظ لرزهٔ زمین ساختی به یکی از کشورهای با فعالیت لرزهٔ زمین ساختی بالا تبدیل کرده است. بررسی توزیع و بزرگی زمین لرزه‌هایی که در این کشور رخ داده است به خوبی مؤید این ادعا است. این ویژگی‌ها انتخاب مناطق مناسب برای ساخت و راه‌اندازی صنایع زیر بنایی نظیر نیروگاه‌های اتمی و سایت‌های هسته‌ای را با محدودیت‌هایی جدی مواجه می‌سازد. توجه به این مشکلات از یک طرف و خسارات مادی و معنوی جبران ناپذیر ناشی از حرکات پوستهٔ زمین از طرف دیگر ضرورت توسعهٔ سیستم‌های آنی هشدار حرکات پوسته را روشن می‌نماید. قابلیت بالای سیستم‌های تعیین موقعیت و ناوبری ماهواره‌ای در مدل‌سازی و مطالعات جوی نظیر تعیین میزان و چگونگی توزیع بخار آب در لایهٔ ورد سپهر و یا چگونگی توزیع الکترون‌های آزاد در لایهٔ یون سپهر استفاده از چنین سیستم‌هایی را در مطالعات و پایش شرایط جوی نیز امکان‌پذیر می‌سازد.

بر خلاف سایر روش‌های موجود برای کنترل حرکات پوستهٔ زمین نظیر مطالعات لرزه‌نگاری و زمین‌شناسی که تنها بررسی متوسط حرکات پوستهٔ زمین را در محدوده‌های مکانی و زمانی بزرگ ممکن می‌سازند؛ با استفاده از شبکه‌های دائمی ایستگاه‌های اندازه‌گیری GPS می‌توان حرکات پوستهٔ زمین را به‌صورت لحظه‌ای، در هر شرایط آب و هوایی، در هر نقطه از سطح زمین و در محل ایستگاه مورد مطالعه و کنترل قرار داد. این ویژگی‌ها از یک طرف و صرفهٔ اقتصادی استفاده از این سیستم در مقایسه با سایر سیستم‌ها از طرف دیگر، سیستم تعیین موقعیت جهانی را به ابزاری متعارف و ارزشمند در مطالعات ژئودینامیک تبدیل کرده است. به‌عنوان مثال در حال حاضر بیش از یک هزار ایستگاه دائمی GPS برای کنترل حرکات پوستهٔ زمین در ژاپن نصب و راه‌اندازی شده‌اند. تنها در ایالت کالیفرنیای امریکا تعداد ۲۴۰ ایستگاه دائمی GPS حرکات پیچیدهٔ تکتونیکی در این منطقه را مرتباً ثبت و کنترل می‌کنند. تعداد و محل ایستگاه‌های دائمی بر مبنای اطلاعات زمین ساخت و لرزهٔ زمین ساخت، همچنین ضرورت دسترسی به امکانات جانبی نظیر خط تلفن یا زیر ساخت مخابراتی مناسب دیگر، برق، عدم وجود سطوح منعکس کنندهٔ امواج و یا موانع بزرگی که پوشش هوایی آنتن گیرنده را مختل می‌کنند و همچنین امنیت ایستگاه انتخاب می‌گردد. بدیهی است که با افزایش تراکم نقاط این شبکه‌ها می‌توان با جزئیات و دقت بیشتری به مطالعهٔ حرکات و تغییر شکل‌های منطقه پرداخت. به‌عنوان مثال به‌منظور مطالعهٔ حرکات پوسته در حوزهٔ ساخت گاه نیروگاه اتمی بوشهر شبکه‌ای متشکل از ۲ ایستگاه در داخل نیروگاه و حداقل ۱۰ ایستگاه در شعاع ۱۰ کیلومتری از نیروگاه و

۵ ایستگاه در محدوده تا شعاع ۱۰۰ کیلومتری از آن توصیه می‌شود. عوامل مؤثر بر تعیین چگونگی توزیع مکانی ایستگاه‌های یک شبکهٔ دائمی GPS مطالعات زمین‌شناسی و امکانات مورد نیاز در تجهیز هر یک از ایستگاه‌های دائمی GPS مورد نظر در مرحلهٔ طراحی شبکهٔ مربوطه است.





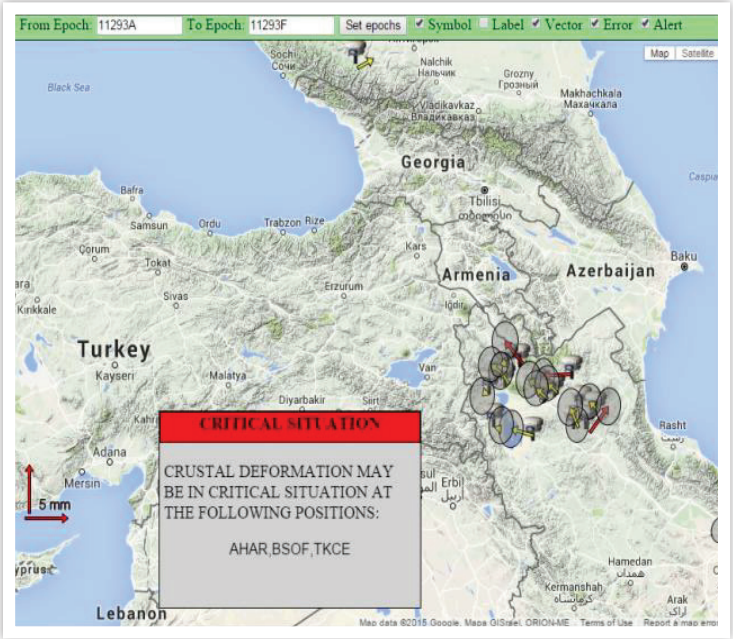


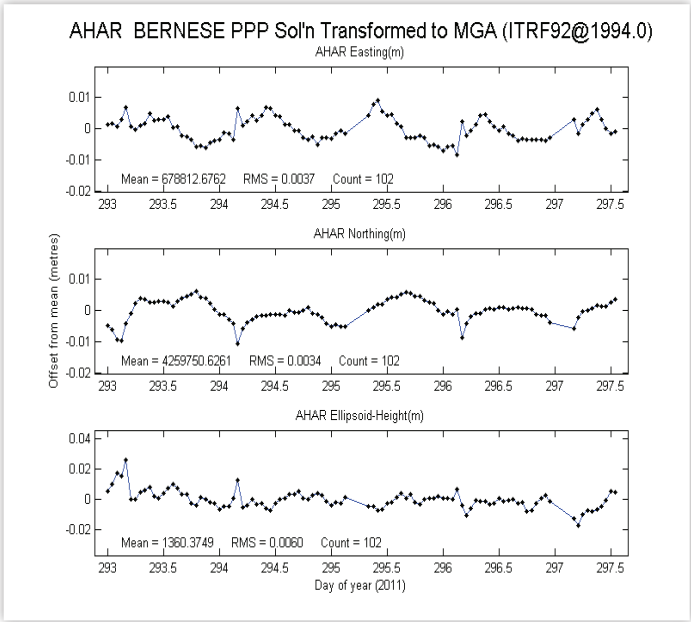
سامانه نزدیک به آنی پایش تغییرات پوسته، جو و سازه‌های مهندسی

مجری طرح: دکتر مسعود مشهدی حسینعلی

معرفی طرح

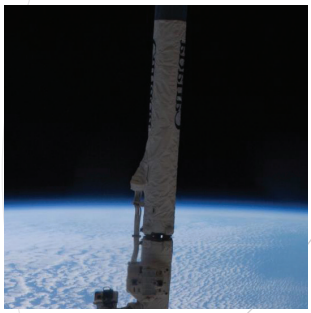
سامانهٔ پایش نزدیک به آنی حرکات یا تغییرات پوسته، جو و سازه‌های مهندسی، محصول پروژه‌ای پژوهشی است که در گروه ژئودزی دانشکدهٔ مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی و به سفارش سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح کشور به انجام رسید. این سامانه کاملاً خودکار بر مبنای مشاهدات سیستم‌های تعیین موقعیت و ناوبری ماهواره‌ای (GNSS) نظیر سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) طراحی و اجرا شده است. از این سامانه می‌توان برای پایش تغییرات یا حرکات پوسته، تغییرات میزان بخار آب موجود در جو و یا تغییرات چگالی الکترونی در لایهٔ یونوسفر از جو استفاده کرد.





با استفاده از این سامانه نه تنها می‌توان حرکات پوستهٔ زمین در رزلوشن زمانی از روزانه تا نیم ساعته را تحت پایش قرارداد؛ بلکه با استفاده از آن امکان پایش تغییرات چگالی الکترونی در لایهٔ یونوسفر و تغییرات بخار آب در لایهٔ تروپوسفر وجود دارد. علاوه بر این، از آنجا که از سیستم‌های GNSS می‌توان به‌عنوان ابزاری برای انتقال بسیار دقیق زمان استفاده کرد، این سامانه از کارایی لازم در طراحی و اجرای شبکهٔ دقیق انتقال زمان کشور نیز برخوردار است. با توجه به اهمیت مطالعات ژئودینامیک در توسعهٔ صنایع زیر بنایی نظیر ساخت نیروگاه‌های اتمی و سایت‌های هسته‌ای، این سامانه نه تنها می‌تواند اطلاعات پایهٔ طراحی مورد نیاز در چنین پروژه‌هایی را در اختیار گذارد؛ بلکه با استفاده از آن می‌توان اطلاعات تکمیلی مورد نیاز در تفسیر ناهنجاری‌های ژئوفیزیکی و زمین‌شناسی مشاهده شده در بخش مطالعاتی اجرای چنین پروژه‌هایی را جمع آوری کرد.

دانشکدهٔ مهندسی هوافضا



دانشکدهٔ مهندسی هوافضا

گروه دینامیک پرواز و کنترل و مهندسی فضایی

امکان سنجی، طراحی و بهبود عملکرد پرنده‌های بدون سرنشین و سنسورهای مرتبط با هدف بازرسی و نظارت بر خطوط انتقال

مجری طرح: : دکتر عبدالمجید خوشنود

معرفی طرح

موضوع بازرسی و نظارت بر خطوط انتقال قدرت در صنعت برق یکی از مسایل مهم این صنعت و از موضوعات راهبردی می‌باشد. در گذشته این فعالیت با استفاده از اپراتورهای انسانی و با صرف زمان زیاد و نیز ریسک خطر نیروی انسانی و نیز تجهیزات حمل اپراتور از یک طرف و از طرف دیگر گستردگی خطوط روبرو بوده است. اگرچه با وجود محدودیت‌های فوق به دلیل اهمیت بازرسی و نظارت خطوط این عملیات به هرطریق ممکن به انجام رسیده است. تقریباً در دههٔ اخیر با توسعهٔ چشمگیر پرنده‌های بدون سرنشین که انواع بسیار متنوعی دارند؛ کاربردهای آن‌ها در موضوعات اساسی نیز بسیار رشد کرده و درحال گسترش است. در میان دستهٔ پنج‌گانهٔ پرندگان بدون سرنشین که شامل روتوری‌ها، بال ثابت‌ها، بال‌زن‌ها، بالن‌ها و پرنده‌های ترکیبی می‌باشد؛ پرندگان روتوری که همهٔ آن‌ها عمودپرواز هستند به دلیل سادگی کاربرد و بهره‌برداری گوی سبقت را از سایر پرنده‌ها ربوده‌اند. در میان این دسته از پرنده‌ها نیز پرنده‌های مالتی روتور که دارای چند موتور عمودی هستند خیلی بیشتر کاربرد پیدا کرده‌اند.

در این قرارداد سعی شده است در فرایندی ۵ ساله هم فناوری‌های موجود که تقریباً در دنیا و ایران تجاری شده‌اند مورد بررسی قرار گیرند و هم موضوعات مرز دانش که در دانشگاه‌های دنیا در حال بررسی می‌باشد براساس موارد پنج‌گانه مورد تحقیق قرار گیرد و در نهایت مدل نهایی به صنعت ارائه شود و خدمات لازم تدوین گردد.

مراحل انجام طرح

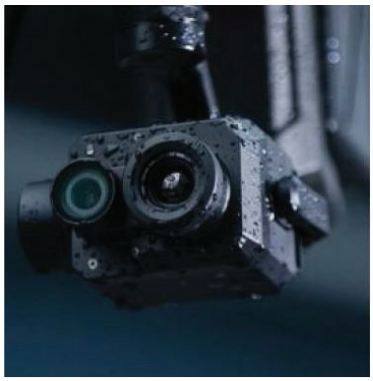
با توجه به‌دسته‌بندی مأموریت‌هایی که با پرندگان بدون سرنشین در خصوص خطوط انتقال قدرت می‌توان ارائه نمود به این نتیجه می‌توان رسید که موضوع بازرسی با پرندگان بدون سرنشین تنها در این بعد تجاری و شرکتی باقی نمانده و حوزه‌هایی از این صنعت هنوز در دانشگاه‌ها در حال توسعه و بررسی می‌باشد. با توجه به بررسی‌های انجام شده، این دسته‌بندی‌ها را می‌توان به موارد زیر تقسیم نمود:

- بازرسی در حد تصویربرداری از خرابی‌ها و اتصالات
- بازرسی با سنسورهای پیشرفته نظیر دوربین‌های حرارتی
- بازرسی با پرنده‌های ایستا
- بازرسی و تعمیرات

- بازرسی هوشمند تهیهٔ نرم‌افزار محاسبهٔ شار حرارتی مداری

خروجی‌های طرح

- مطالعه، جستجو و بررسی تاریخچهٔ جامع بازرسی و نظارت با استفاده از پرنده‌های بدون سرنشین
- بررسی تاریخچهٔ بازرسی خطوط انتقال برق با استفاده از پرنده‌های بدون سرنشین
- بررسی فناوری‌ها و سنسورهای مختلف در حوزهٔ نظارت و آیندهٔ پژوهش
- بازرسی و مونیتورینگ تصویری با استفاده از پرنده‌های مالتی روتور
- امکان‌سنجی اجرای موضوع در زیر ساخت‌های داخلی و بررسی چالش‌ها
- بررسی پرنده‌های مالتی روتور دارای قابلیت اجرای عملیات بازرسی و نظارت
- مدل‌سازی و کنترل پرنده
- بررسی انواع دوربین‌های تصویربرداری با هدف بازرسی و مونیتورینگ تصویری
- ارائهٔ طرح یک سیستم کامل پرنده و دوربین
- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری



روبات پرندهٔ هیبرید طبیعی

مجری طرح: : دکتر عبدالمجید خوشنود

معرفی طرح

روبات‌های هیبریدی طبیعی به آن دسته از پرنده‌ها اطلاق می‌شود که ترکیبی از یک پرندهٔ واقعی و زیر سیستم‌های مصنوعی هستند. این زیر سیستم‌ها می‌توانند شامل محرک‌های الکتریکی و یا مکانیکی باشند. در نهایت محرک‌های کنترلی، پرنده را به کنترل خلبان درآورده و طوری عمل می‌شود که مطابق خواستهٔ مجری رفتار خواهد کرد. مطابق این طرح، طراحی و ساخت یک پهپاد هیبریدی طبیعی برای کاربری‌های مختلف انجام می‌شود.

مراحل انجام طرح

- بررسی انواع روبات‌های هیبرید طبیعی
- بررسی انواع روش‌های تحریک
- بررسی آناتومی
- بررسی انواع آزمایش‌های تحریک و کنترل
- بررسی عملکرد
- شبیه‌سازی مدل عقاب
- شبیه‌سازی مدل عملگر
- طراحی کنترلر برای حفظ حرکت کروز در مشخصات مورد نظر کاربر
- انجام عملیات‌های تقریبی امدادی
- بررسی علوم شناختی در طراحی تست استندها برای انجام آزمایش‌های مربوطه
- بررسی انواع لباس و کلاه برای پرنده، برای انجام آزمایش
- طراحی تست استند تراستمتر هیبریدی
- طراحی تست استند ۳ درجهٔ هیبریدی
- آموزش و پرورش پرندهٔ واقعی عقاب
- پیاده‌سازی و تست پروازی زیر سیستم‌های کنترل کننده روی پرنده
- تست نهایی

خروجی‌های طرح

پرندهٔ هیبرید طبیعی می‌تواند در انواع ناوبری، آنالیز پروازی پرنده، آشنایی با نحوهٔ زندگی پرنده، امداد و نجات و... استفاده شود. بررسی نرم‌افزاری مثل مدل‌سازی، طراحی کنترلر و ثبات حرکت پرنده در مسیر کروز مورد نظر کاربر از جمله نوآوری‌های به‌دست آمده می‌باشد. لازم به ذکر است هدف انجام این فرایندها برای رسیدن به یک پهپاد زنده هست. پهپادی که با مصرف انرژی کمتر، شناسایی راداری سخت‌تر، کنترل حرکت آسان، فرود و برخاست فوق‌العاده راحت، قدرت تفکر در عبور از موانع، تولید برق با سلول‌های سوخت زیستی و ... ویژگی‌های خود را به نمایش می‌گذارد. حال پهپاد زنده در عملیات‌های امداد مثل سیل، زلزله و ... در راستای انجام عملیات‌های بسیاری از جمله ارسال کالا، عملیات نجات و... می‌تواند به سادگی مزایای خود را نسبت به پهپادهای ساده و غیرزنده نشان دهد. کنترل جای‌دهی قطب به‌صورت یک رگولاتور عمل کرده و تمام پارامترهای سرعت خطی، سرعت زاویه‌ای و زاویه را در زمان دلخواه اپراتور صفر می‌کند. یک تحریک‌کنندهٔ الکتریکی در هنگام پرواز، عضلات را تحریک کرده و عقاب را در جهتی جدید منحرف می‌کند.

پرندهٔ بدون سرنشین دایناپنتاکوپتر

مجری طرح: : دکتر عبدالمجید خوشنود
اسامی همکاران : دکتر حامد علیصادقی، مهندس کامیار حقیقی

معرفی طرح

در میان خانوادهٔ پرندگان بدون سرنشین روتوری، ۵ موتوره‌ها یا پنتاکوپترها دارای قابلیت خاصی هستند که امکان حمل بار محمولهٔ بیشتر و مداومت بیشتر را ایجاد می‌کنند. طرح پرندهٔ دایناپنتاکوپتر با الگوگیری از پرنده‌های پنج موتوره یک ایدهٔ جدید را در این پرنده‌ها عملیاتی کرده است تا بتوان به سادگی کنترل سیستم از یک طرف افزود و از طرف دیگر قابلیت مداومت پرنده را به‌طور قابل قبولی افزایش داد. این ایده عبارتست از تفکیک موضوع کنترل وضعیت پرنده با موتورهای جانبی از افزایش ارتفاع و حمل بار آن با موتور اصلی پرنده. با این ایده امکان تغییر موتور اصلی به نوع‌های سوختی نیز مهیا خواهد شد. از آنجا که این ایده از نوعی رفتار دایناسورها مبنی بر تفکیک کنترل رفتارهای عمومی از رفتارهای خصوصی این حیوانات گرفته شده است، در ابتدای نام پرنده کلمهٔ دایناً اضافه شده است.

مشخصات فنی و خروجی‌های طرح

پرندهٔ پنتاکوپتر دارای ۵ موتور است که موتور پنجم در واقع شامل دو موتور مجزاست که به‌صورت هم‌محور قرار گرفته‌اند. سیستم کنترل موتورهای جانبی از سیستم کنترل موتور مرکزی مجزا بوده و از این رو سیستم کنترل وضعیت از سیستم حمل بار و افزایش ارتفاع جدا شده است. این نوع پرنده‌ها تا ارتفاع تقریبی ۴۰۰ متر می‌توانند پرواز کنند و مداومت نامی آن ۳۰ دقیقه با حمل بار یک کیلوگرم می‌باشد. اما نکتهٔ مهم این است که این نوع پرنده قابلیت افزایش مداومت و بار را دارا می‌باشد.
همچنین قابلیت استفاده از داکت در پرنده باعث بهبود عملکرد پرنده در شاخص‌های مختلف شده است.

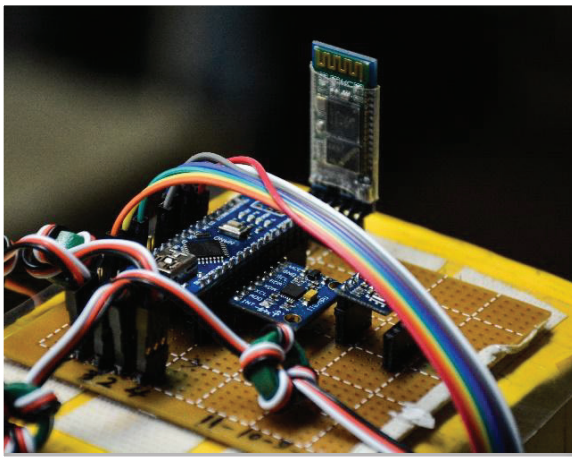
طراحی و ساخت نمونه اولیه هواپیمای بدون سرنشین ترکیبی Quad_Wing

مجری طرح: دکتر عبدالمجید خوشنود

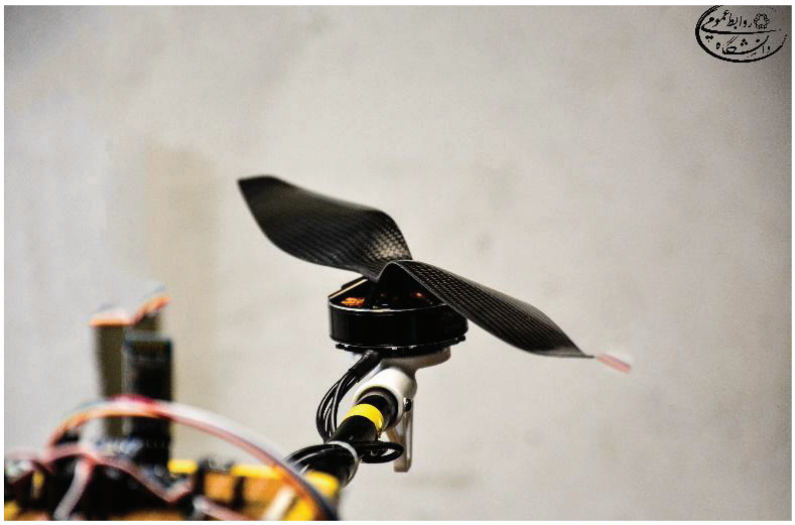
اسامی همکاران: دکتر مانی فتحعلی، دکتر مجتبی فرخ، دکتر حسین مهدوی‌مقدم، مهندس محمد مرتضی انبارلویی

معرفی طرح

هواپیماهای بدون‌سرنشین مزایای بسیاری نسبت به هواپیماهای عملیاتی با سرنشین دارند و به دلیل ابعاد بسیارکوچک‌تر نسبت به هواپیماهای معمولی طبیعتاً هزینهٔ ساخت آن‌ها بسیار پایین است و امکان مداومت پروازی طولانی‌تری دارند. اساساً یکی از اهداف ساخت این پرنده‌های کوچک و بعضاً تیز پرواز، کاهش میزان تلفات انسانی است. مزایای دیگری مانند قابلیت مانور بیشتر، نبودن فشارهای فیزیولوژی بر اثر ارتفاع یا شتاب جاذبه به خلبان و ... از موارد قابل ذکر است. با بیان نمونه‌های مختلف پهپادهای ترکیبی ساخته شده در دو سه سال اخیر توسط کشورها و شرکت‌های بزرگ دنیا، تا حدودی سیر فناوری پهپادها مشخص شده و لزوم طراحی و ساخت پهپادهای ترکیبی آشکار می‌گردد. کارایی چندمنظورهٔ این نوع پهپاد باعث شده توجه اکثرکشورها را به خود جلب نمایند. پهپاد ترکیبی کوادوینگ که از ترکیب یک کوادروتور و یک پرندهٔ بال ثابت تشکیل شده است، دارای عملکرد بسیار قابل توجهی در نقاط ماکزیمم عملکردی هردو پرنده است. به‌طوری‌که سرعت کم پرواز کروز و نزدیک نشدن به استال در آن به مأموریت‌هایی نظیر فیلمبرداری کمک شایانی کرده و از طرف دیگر رفتار بال ثابت آن مداومت پرنده را بسیار افزایش داده است.



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی با شناخت ضرورت احتیاج به پرنده‌های ترکیبی در آیندهٔ نزدیک، مراحل طراحی مفهومی و ساخت یک نمونهٔ آزمایشی از این نوع پرنده را با موفقیت پشت سر گذاشته است.



طراحی و ساخت استند شش درجه آزادی جهت اندازه‌گیری تراست تراسترهای فضایی

مجری طرح: : دکتر علیرضا نوین‌زاده
اسامی همکاران : اسماعیل عشوری مقدم

معرفی طرح

یکی از زیرسیستم‌های رایج مورد استفاده در ماهواره‌ها و ماهواره‌برها، زیرسیستم پیشران گاز سرد است. این زیرسیستم معمولاً در تغییر مدار و تصحیح وضعیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. علی‌رغم به‌کارگیری دقت بالا در ساخت شیپوره‌های خروجی گاز پیشران، همواره علاوه بر نیروی پیشران مطلوب (در راستای محور طولی)، نیروهای جانبی نیز توسط این شیپوره‌ها به‌وجود می‌آید. این نیروهای جانبی باعث به‌وجود آمدن بردار رانش جدید (غیرمطلوب) خواهد شد. این عامل غیرمطلوب نیز تغییراتی ناخواسته در وضعیت کل مجموعه به‌وجود می‌آورد و همین‌طور باعث اتلاف در انرژی و تلاش کنترلی می‌شود. آگاهی داشتن از میزان خطای این زیرسیستم (در حد خطای اندازه‌گیری) می‌تواند کمک به‌سزایی در طراحی کنترل‌گر مناسب برای سیستم (ماهواره یا ماهواره‌بر) داشته باشد و نیز از خرابی احتمالی کل مجموعه، به دلیل عملکرد نامناسب (عملکرد دور از پیش‌بینی) زیرسیستم پیشران جلوگیری نماید.

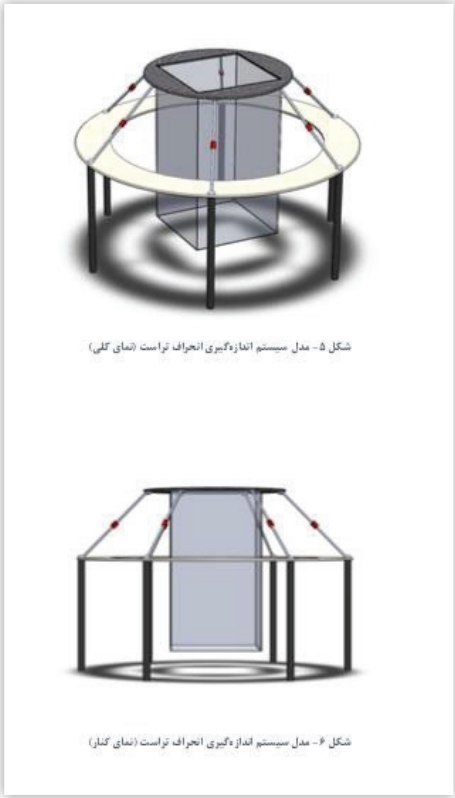
ویژگی‌های کلیدی این استند عبارتند از:

- توانایی اندازه‌گیری بردار نیروی تراست با دقت بین ۱ تا ۲ درصد حداکثر تراست؛
- فراهم نمودن سطحی به قطر ۸۰ سانتی‌متر جهت نصب تراستر(ها) و تجهیزات وابسته؛
- استند قابلیت تحمل دمای محیطی آزمایشگاهی در وضعیت خاموش را خواهد داشت؛
- استند بدون نیاز به شرایط اتاق تمیز و تنها با استقرار در یک محیط آزمایشگاهی معمولی (مجهز به سیستم تهویهٔ مطبوع عادی) نیز عملکرد قابل قبولی ارائه خواهد نمود؛
- عمر مفید استند درصورت رعایت شرایط نگهداری و انجام بازدیدهای دوره‌ای مندرج در دفترچهٔ راهنما (که متعاقباً به همراه استند تحویل کارفرما می‌شود) ۳ سال خواهد بود.

خروجی‌های طرح

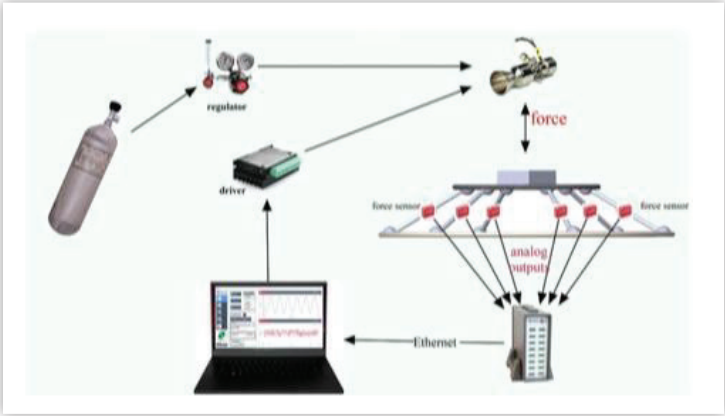
- یک مجموعه استند تست (مکانیکال و الکتریکال) جهت اندازه‌گیری یک تراستر حداکثر یک نیوتنی
- نرم‌افزارهای داده‌برداری و تحلیل نتایج (به‌صورت وایرلس)

■ اسناد فنی، دفترچه کاربری و مستندات کالیبراسیون تجهیزات



شکل ۵- مدل سیستم اندازه‌گیری انحراف تراست (نمای کلی)

شکل ۶- مدل سیستم اندازه‌گیری انحراف تراست (نمای کنار)



طراحی، ساخت، آزمون و تحویل زیرمجموعهٔ تعیین و کنترل وضعیت ماهوارهٔ دانشجویی کوچک، اتحادیهٔ همکاری‌های فضایی کشورهای آسیا – اقیانوسیه (اپسکو)

مجری طرح: : دکتر مهران میرشمس
اسامی همکاران : دکتر مرتضی طایفی، نیکی سجاد، ماهین میرشمس، نیوشا احمدزاده، قاسم شریفی، محسن خسروجردی، مهدی رضایی، علی مقدم، سعید قاسمی، حسن حقی، محسن شاه محمدی

معرفی طرح

پروژهٔ ماهوارهٔ دانشجویی کوچک (SSS) پروژهٔ فناوری–آموزشی اتحادیهٔ همکاری‌های فضایی کشورهای آسیا – اقیانوسیه (APSCO) است. این پروژه در سال ۲۰۱۵ طرح در سال ۲۰۱۷ اجرایی شد و در سال ۲۰۲۱ با قرار گرفتن موفقیت‌آمیز ماهواره در مدار عملیاتی خود به نتیجه رسید. تیم‌های دانشجویی و تخصصی از ۸ کشور عضو اتحادیه مسئولیت طراحی و ساخت بخش‌های مختلف ماهواره را بر عهده داشته‌اند. زیرمجموعهٔ تعیین و کنترل وضعیت این ماهواره ۳۰ کیلوگرمی با مأموریت تصویربرداری از سطح زمین برعهدهٔ آزمایشگاه تحقیقات فضایی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی بوده است. طراحی، ساخت، آزمون و تحویل زیرمجموعهٔ مذکور در مدت زمان تعیین شده توسط تیم دانشجویی و تخصصی آزمایشگاه و با همکاری یک تیم پژوهشی از دانشگاه بیهانگ کشور چین، در طول مدت ۳/۵ سال با موفقیت به انجام رسید.

مراحل انجام طرح

- ارائهٔ پیشنهاد اولیهٔ فنی، ۱۳۹۵
- تصویب پیشنهادیه و انتخاب آزمایشگاه دانشگاه به‌عنوان مجری، ۱۳۹۶
- تهیهٔ قرارداد و پیوست‌های فنی آن‌ها، امضا و اجرایی شدن قرارداد، ۱۳۹۷
- طراحی اولیه، شبیه‌سازی، طراحی دقیق، شبیه‌سازی، انجام آزمون‌های SIL و MIL، ۱۳۹۸
- شبیه‌سازی HIL، PIL، تست نمونه مهندسی، ۱۳۹۹
- ساخت نمونهٔ فضایی، تست و تحویل و پرتاب، ۱۴۰۰

خروجی‌های طرح

- تربیت نیروهای متخصص در چهارچوب همکاری‌های بین‌المللی
- کسب استاندارد فضایی تولید نمونه‌های مهندسی چرخ عکس‌العملی، حس‌گر خورشید، گشتاور در سازه‌های مغناطیسی و برد کنترل

■ تولید و تست نرم‌افزار کنترل ماهواره‌های کوچک

بستهٔ آموزش و آزمون ماهواره‌ها (بام)

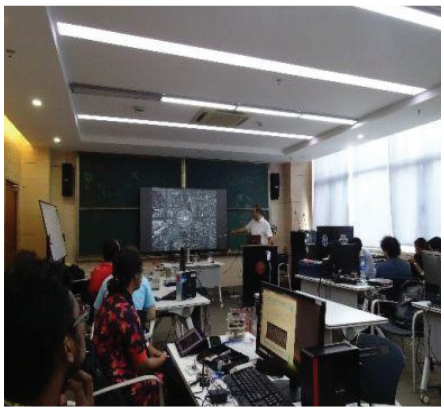
مجری طرح: : دکتر مهران میرشمس
اسامی همکاران : ماهین میرشمس، نیکی سجاد، نیوشا احمدزاده، حسن حقی

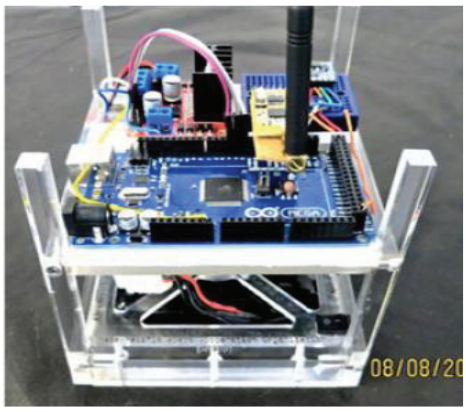
معرفی طرح

یکی از روش‌های مؤثر در آموزش علوم و فنون مهندسی، استفاده از روش تعاملی در آموزش است. در این روش دانشجویان در کنار مبانی نظری به‌صورت عملی امکان پیاده‌سازی و آزمون مبانی نظری را نیز خواهند داشت. «بستهٔ آموزش و آزمون ماهواره‌ها (بام)» با هدف ارتقای سطح آموزش تخصصی دانشجویان گرایش مهندسی فضایی، متخصصین صنایع فضایی، طراحی و تولید شده است. علاوه بر این «بام» را می‌توان برای آزمون‌های «سخت‌افزار در حلقه» در فرآیند طراحی و ساخت ماهواره‌های مکعبی به‌کار گرفت. یکی دیگر از کاربردهای این مجموعه، به‌کارگیری در فعالیت‌های مرتبط با ترویج فرهنگ فضایی در بین نسل جوان و علاقمندان حوزهٔ علوم و صنایع فضایی در کشور است. «بام» شامل مدل ماهوارهٔ مکعبی، یاتاقان هوایی، بستهٔ نرم‌افزاری و دستورالعمل‌های آموزشی است. «بام» در قالب دوره‌های آموزشی کوتاه و بلندمدت اجرا می‌شود. در این دوره‌ها شرکت‌کنندگان قدم به قدم با نحوهٔ عملکرد و ساخت یک ماهوارهٔ مکعبی مدل آشنا می‌شوند و به‌صورت تیمی نمونهٔ ماهوارهٔ خود را ساخته و تست می‌نمایند.

بستهٔ آموزش و آزمون ماهواره‌ها (بام) از سال ۱۳۹۵ در آزمایشگاه تحقیقات فضایی طی ۳ سال با همکاری اساتید و دانشجویان گروه مهندسی فضایی دانشکدهٔ مهندسی هوافضا، طراحی و تولید شد. این بستهٔ آموزشی از سال ۱۳۹۸ در دوره‌های آموزشی مختلفی در داخل و خارج از کشور مورد استفاده قرار گرفته و با استقبال شرکت‌کنندگان روبرو بوده است. برای اطلاعات بیشتر به آدرس www.spacerl.com مراجعه کنید.

خروجی‌های طرح





ماکت ماهواره

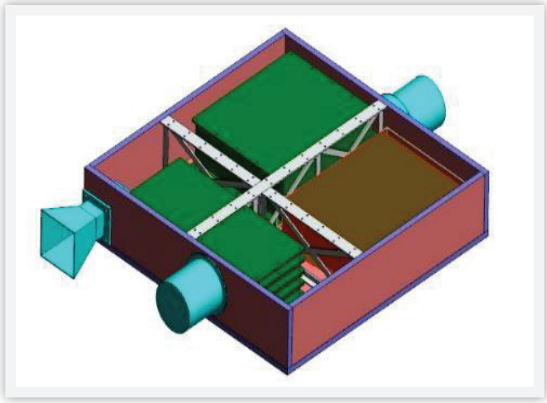
مجری طرح: دکتر مهران میرشمس

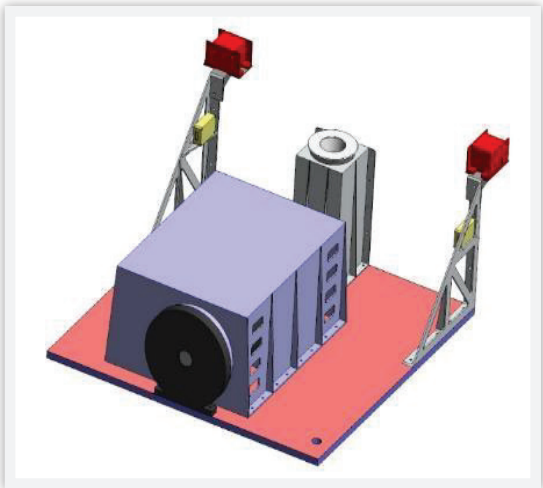
معرفی طرح

ماهواره، یا «قمر مصنوعی»، به‌دستگاهی اطلاق می‌گردد که با توجه به هدف مورد نظر توسط حامل فضایی در مداری مشخص قرار می‌گیرد و حول زمین یا سیارات دیگر حرکت می‌کند. ماهواره‌ها سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال موجود روی یک فرکانس رادیویی را دریافت کرده، قدرت آن را افزایش می‌دهند و سپس به‌سوی زمین روانه می‌کنند. مزایای ماهواره سبب شده تا به‌عنوان مناسب‌ترین بستر ارتباطی در نقاط خاص و یا دورافتاده که دسترسی به بسترهای زمینی سخت و یا غیرممکن است تبدیل شود. ازجمله مهم‌ترین کاربردهای ماهواره‌ها می‌توان مخابرات، ناوبری، تصویربرداری، بررسی منابع زمینی، مدیریت بحران، هواشناسی، پژوهش‌های علمی تحقیقاتی، کاربردهای نظامی و جاسوسی را نام برد. بدون وجود ماهواره، بسیاری از پژوهش‌های علمی و تخصصی که در آزمایشگاه‌های مستقر در فضا انجام می‌شود، هرگز نمی‌توانست روی کرهٔ زمین جنبهٔ عملی به خود گیرد.

این ماکت، ماکت ماهوارهٔ ایرانی است که نتیجهٔ طراحی و محاسبات دانشمندان دانشگاه‌های برتر ایران است و به سفارش موزهٔ ملی علوم و فناوری، با هدف ترویج فرهنگ علوم و صنایع فضایی در کشور، در آزمایشگاه تحقیقات فضایی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی طراحی و ساخته شد.

هدف از طراحی و ساخت استندهای آزمایشگاهی، آموزش مفاهیم علوم و تکنولوژی‌های فضایی به دانش آموزان و نوجوانان از طریق کارهای عملی می‌باشد.





شبیه‌ساز تعیین و کنترل وضعیت ماهواره‌های مکعبی

مجری طرح: دکتر مهران میرشمس (آزمایشگاه تحقیقات فضایی)

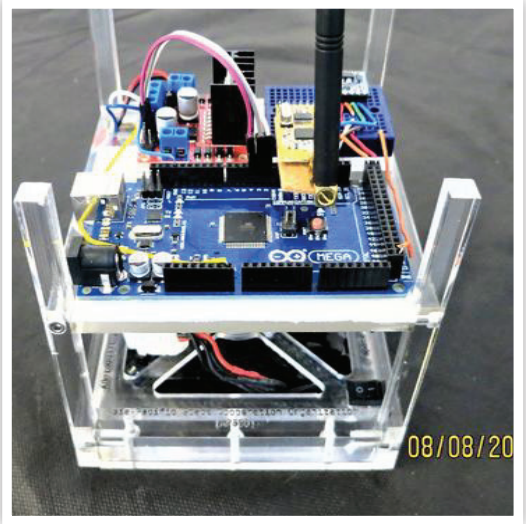
معرفی طرح

شبیه‌ساز تعیین و کنترل وضعیت ماهواره‌های مکعبی، مدل سادهٔ زیرسیستم تعیین و کنترل وضعیت ماهواره را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. این شبیه‌ساز توسط تیم فنی از آزمایشگاه تحقیقات فضایی دانشکدهٔ مهندسی هوافضای دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی طی نیم سال دوم سال تحصیلی ۹۶-۹۷ تدوین، طراحی و ساخته شد. هدف از طراحی و ساخت استندهای آزمایشگاهی، آموزش مفاهیم علوم و تکنولوژی‌های فضایی از طریق کارهای عملی می‌باشد.

- آشنایی با مدل سادهٔ زیرسیستم تعیین و کنترل وضعیت ماهواره، مونتاژ، پیاده‌سازی نرم‌افزاری و تست این زیرسیستم
- انجام تست‌های پذیرش و صلاحیت المان‌های ماهواره که با میدان مغناطیسی برهمکنش دارند
- تعیین میزان حساسیت سنسورهای تعیین وضعیت
- بیان اساس و مبنای کارکرد چرخ های عکس‌العملی
- بیان روش کنترل چرخش موردنیاز در ماهواره‌ها (زمان پاسخ و زاویهٔ مناسب)

مراحل انجام طرح

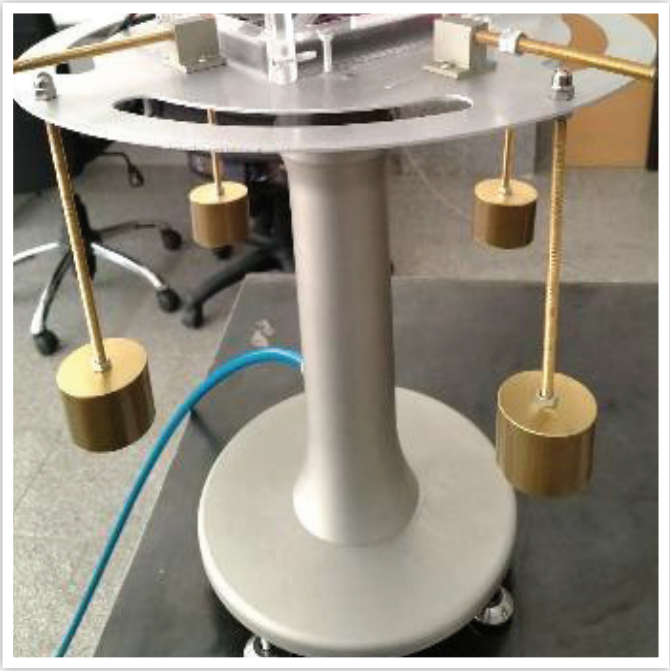
بستر نرم‌افزاری و سخت‌افزاری این شبیه‌ساز، توسط تیم تحقیقاتی آزمایشگاه طراحی، توسعه و در طول شش ماه کار مستمر ساخته شده است.

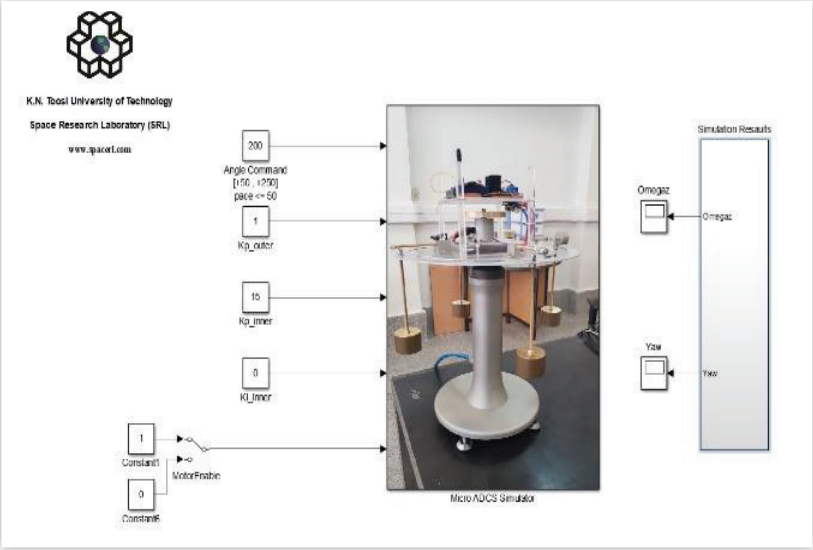


پکیج آموزشی

مباحث آموزشی از ۶ فصل تشکیل شده است:

- معرفی شبیه‌ساز تعیین و کنترل وضعیت ماهواره‌های مکعبی
- معرفی آردوینو
- راه‌اندازی موتور و درایور
- سنسور و ماژول وایرلس
- مونتاژ شبیه‌ساز
- تعریف مسأله، نتایج و گزارش




K.N. Toosi University of Technology
Space Research Laboratory (SRL)
www.spacrl.com
200
Angle Command
[150 , 1250]
pace <= 50
1
Kp_outer
15
Kp_inner
0
KI_inner
1
Constant1
0
Constant6
MotorEnable
Micro ADCS Simulator
Simulation Resaults
Omegaz
Omegaz
Yaw
Yaw

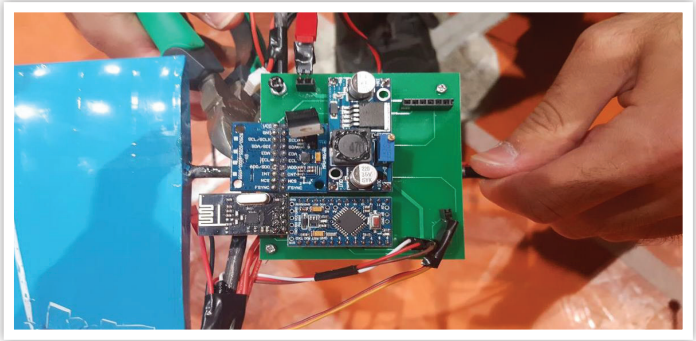
پهپاد تکبالگرد پرندهٔ بدون سرنشین نوظهور

مجری طرح: دکتر امیر علی نیک‌خواه
اسامی همکاران: وحید اکبری

معرفی طرح

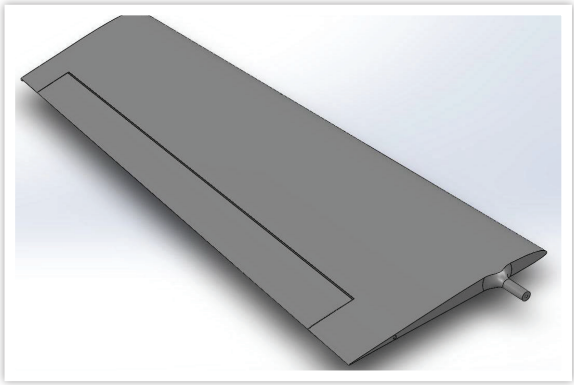
این پرنده، با نام مونوکوپتر (Monocopter) در جهان معروف است، که ترجمهٔ پهپاد تک‌بال یا تکبالگرد را می‌توان برای آن معادل‌سازی کرد. از جمله ویژگی‌های این نوع از پرنده‌ها، مصرف کمتر انرژی در مقایسه با انواع مشابه است. همچنین از قطعات متحرک کمتری نسبت به سایر پهپادها برخوردارند. پهپاد تک‌بال یا مونوکوپتر، از دو قطعهٔ متحرک تشکیل شده و مانند بالگرد، حرکت چرخشی ایجاد می‌کند. اما تفاوت آن با یک بالگرد در این است که، در بالگرد، یک قسمت ثابت وجود دارد؛ درحالی‌که در این نوع از پرنده‌ها، هیچ قطعهٔ ثابتی وجود ندارد و همگی در حال چرخش هستند. از این نوع از پرنده‌ها می‌توان برای فیلم‌برداری از محیط اطراف به‌صورت ۳۶۰ درجه در هر لحظه، استفاده کرد. همچنین به خاطر قابلیت ساخت در ابعاد کوچک با سر و صدای کم، امکان استفاده در مأموریت‌های پلیسی، مراقبت و نظارت و مقابله با حوادث غیرمترقبه و حتی پدافند غیرعامل وجود دارد.

در جهان، تعداد انگشت شماری از این نوع از پرنده‌ها با قابلیت کنترل‌پذیری، ساخته شده که دو تای آن مربوط به دانشگاه مریلند و MIT است. یکی هم توسط شرکت لاکهید مارتین ساخته شده است. همچنین چند نمونهٔ دیگر در سراسر جهان مشاهده شده است. در ایران، این پهپاد برای اولین بار در دانشکدهٔ هوافضای دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی به‌طور موفقیت‌آمیز ساخته شده و به‌طور کنترل شده به پرواز درآمده است. نمونهٔ ساخته شده به نام افرای ۲ در شکل ۲ نشان داده شده است. اولین نمونه به نام افرای۱ که در شکل ۳ نشان داده شده نیز در همین دانشکدهٔ توسط آقای مهندس شاخصی در قالب پایان‌نامهٔ لیسانس خود ساخته شد، که قابلیت پرواز پیدا نکرد.



پرندهٔ طراحی شده در هر ثانیه، ۱۰ دور می‌زند. دارای یک موتور است و توانایی حرکت در همهٔ جهات را دارا می‌باشد. دارای طول ۷۰ سانتی متر و وزن ۲۷۰ گرم می‌باشد که قابل کاهش است.

بعضی قسمت‌های پرنده در اشکال صفحهٔ قبل و این صفحه نشان داده شده‌اند. در شکل صفحهٔ قبل بخش الکترونیک پهپاد و در شکل زیر طرح بال و فلپ نشان داده شده‌اند.



دانشکدهٔ مهندسی هوافضا

گروه آیروپیشرانش

طراحی و ساخت سیستم شبیه‌ساز شارهای حرارتی محیطی در مدار برای استفاده در تست بالانس حرارتی ماهواره‌ها

مجری طرح: دکتر حامد علیصادقی
اسامی همکاران: محسن عابدی، محمدرضا ثقفی یزدی، مهدی اعرابی

معرفی طرح

ماهواره‌ها در مدار، شارهای حرارتی متفاوتی را تجربه می‌کنند. این تغییرات شار با توجه به منابع مختلف تولید شار حرارتی مانند خورشید، آلبدو و مادون قرمز زمین، طیف گسترده‌ای از شارهای حرارتی را شامل می‌شود. از طرف دیگر تغییر وضعیت ماهواره در مدار نیز موجب تغییر شار برخوردی با سطوح مختلف ماهواره می‌گردد. تست بالانس حرارتی ماهواره یکی از تست‌های مهم استانداردهای فضایی همچون ECSS می‌باشد که علاوه بر ارزیابی طراحی و سخت‌افزارهای به‌کار رفته، داده‌ها و اطلاعات لازم جهت اصلاح مدل حرارتی- ریاضی را فراهم می‌نماید. در تست بالانس، شبیه‌سازی شارهای حرارتی برخوردی با سطوح ماهواره و تغییرات آن نقش بسیار مهمی در دقت و کیفیت تست بالانس و ارزیابی دقیق عملکرد سخت افزارهای حرارتی ایفا می‌نماید.

هدف این پروژه طراحی و ساخت سیستمی جهت شبیه‌سازی کامل شارهای حرارتی برخوردی با وجوه ماهواره و همچنین شبیه‌سازی اثرات تغییر وضعیت ماهواره و مانورهای آن در مدار بوده است. با استفاده از این سیستم می‌توان تست‌های بالانس حرارتی دائم و غیردائم را به‌خوبی اجرا نمود. از ویژگی‌های برجستهٔ این سیستم انعطاف‌پذیری و قابلیت استفاده از آن در تمامی محفظه‌های خلأ داخل کشور می‌باشد.

در این پروژه نمونهٔ آزمایشگاهی سیستم ساخته و تحت آزمون قرار گرفته است. در این سیستم شرایط مداری و مانورهای ماهواره به نرم‌افزار داده شده و نرم‌افزار، شارهای حرارتی تابیده شده به وجوه را در هر لحظه محاسبه می‌کند. سپس این شارهای حرارتی با استفاده از گرمکن‌های حرارتی، به وجوه ماهواره تابیده می‌شود. مجموعه‌ای از سنسورهای اندازه‌گیری شار حرارتی، شار برخوردی را اندازه گرفته به سیستم مانیتورینگ منتقل می‌کند. با تغییر وضعیت ماهواره در مدار، همزمان تغییر شارهای حرارتی در هر وجه شبیه‌سازی می‌گردد. این سیستم بر مبنای شار مادون قرمز طراحی شده و اجزای مختلفی از جمله، گرمکن‌های حرارتی، قفسهٔ نگهدارنده گرمکن‌ها، سنسور شار، سیستم کنترل و سیستم جمع‌آوری داده‌ها، را شامل می‌گردد.

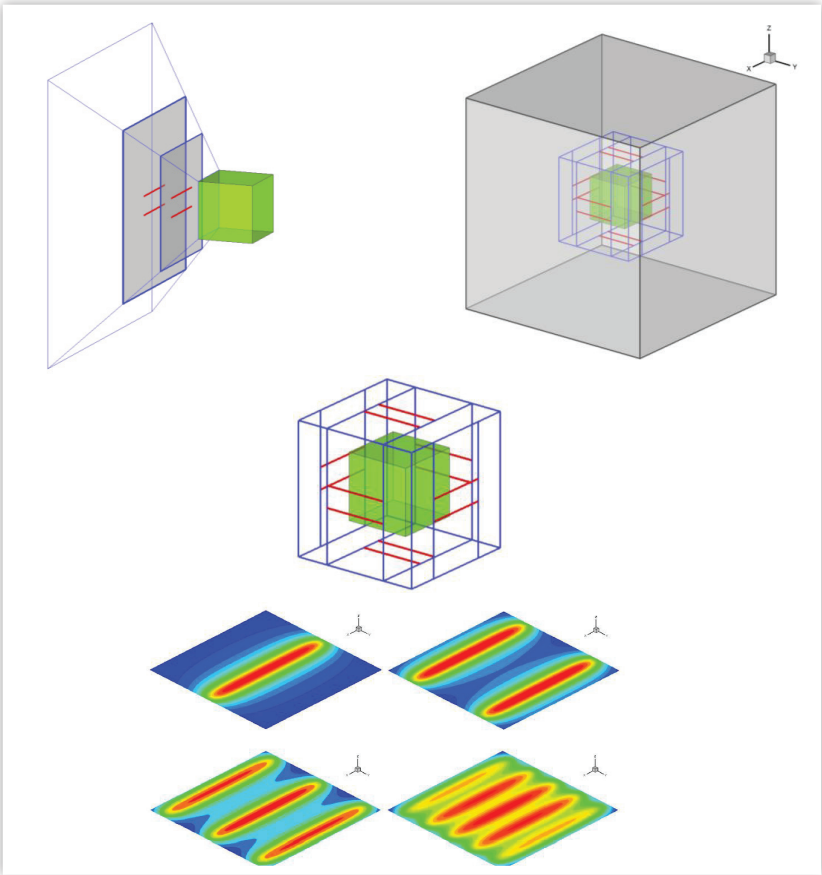
مراحل انجام طرح

- تهیهٔ نرم‌افزار محاسبهٔ شار حرارتی مداری
- ارائهٔ روشی به‌منظور طراحی قفسهٔ حرارتی، گرمکن‌های مادون قرمز، چیدمان گرمکن‌ها

- ساخت قفسه و گرمکن‌ها و سنسور شار حرارتی مادون قرمز
- طراحی سیستم کنترل و اندازه‌گیری توان گرمکن‌ها
- تجمیع و آزمون سیستم

خروجی‌های طرح

- ارائهٔ روشی خلأقانه جهت طراحی سیستم شبیه‌ساز شار حرارتی مداری بر مبنای شار مادون قرمز با ابعاد دلخواه و متناسب با قیدها و امکانات آزمایشگاهی
- توسعهٔ نرم‌افزار شبیه‌سازی و کنترل شار حرارتی برخوردی
- طراحی و ساخت سیستم گرمکن‌های حرارتی تولید شار مادون قرمز
- ساخت سنسور اندازه‌گیری شار حرارتی مادون قرمز
- طراحی و ساخت سیستم کنترل شار حرارتی



طراحی و ساخت ماهواره مکعبی نصیر ۱

مدیر طرح دکتر حامد علیصادقی

اسامی همکاران: دکتر مهران میرشمس، دکتر هادی علی اکبریان، دکتر علیرضا فریدونیان، دکتر مسعود ده یادگاری

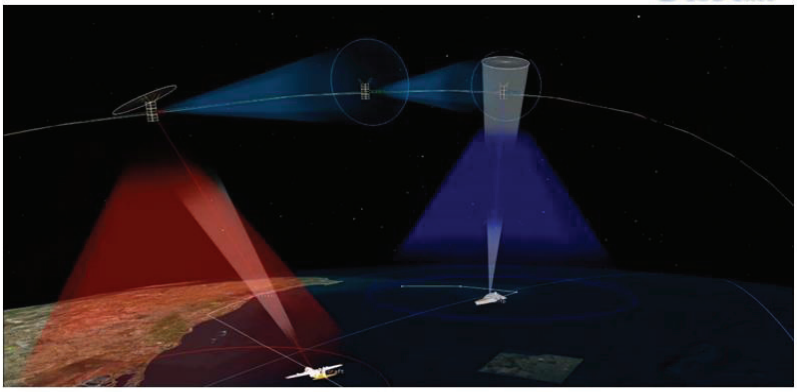
معرفی طرح

ماهوارهٔ مکعبی نصیر-۱ به همت دانشجویان دانشگاه صنعتی‌خواجه‌نصیرالدین‌طوسی تهران و به‌منظور انجام مسابقهٔ دانشجویی مکعب ایرانی به متولی سازمان فضایی ایران شروع و هم‌اکنون در حال آغاز فعالیت خود در فاز ساخت مدل مهندسی است. در این پروژه دانشجویان دانشکدهٔ‌های هوافضا، برق و کامپیوتر به سرپرستی دکتر حامدعلیصادقی و همکاری و مشاورهٔ دکتر مهران میرشمس از دانشکدهٔ هوافضا (آزمایشگاه تحقیقات فضایی)، دکتر هادی علی‌اکبریان و دکتر علیرضا فریدونیان از دانشکدهٔ برق و دکتر مسعود ده‌یادگاری از دانشکدهٔ کامپیوتر در حال انجام فعالیت‌های خود است.

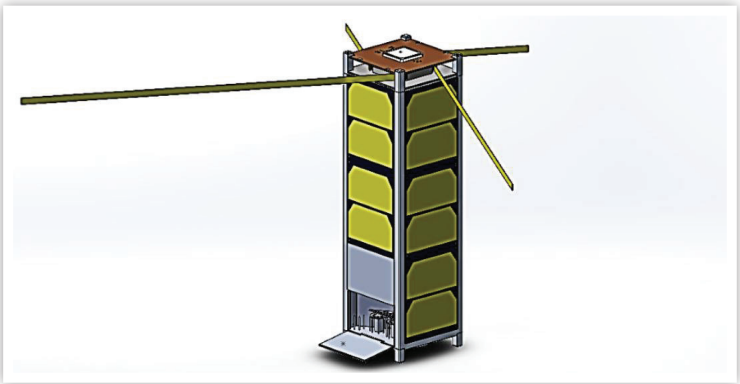
ماهوارهٔ مکعبی نصیر-۱ با توجه به الزامات فنی سازمان فضایی ایران با مأموریت‌های پویش ترافیک هوایی(ADS-B) و ارتباط لینک بین‌ماهواره‌ای(ISL) تحت الزامات گامالینک آغاز شد و در ادامه مأموریت پویش ترافیک دریایی و آزمون مکانیزم خروج از مدار به‌عنوان مأموریت‌های دیگر ماهواره مکعبی نصیر-۱ توسط تیم پروژه انتخاب و تأیید شد. در این راستا و با توجه به انجام مأموریت در محدودهٔ هوایی و دریایی ایران، جهت پوشش مأموریت‌ها طراحی‌های مداری و زیرسیستمی به‌منظور پاسخ‌دهی به مأموریت‌ها و الزامات مدنظر قرارگرفته؛ در فازهای طراحی مفهومی، طراحی اولیه و طراحی تفصیلی انجام شد و نتایج آن به انجام مأموریت در مدار فضایی ۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین، شیب‌مداری ۷۸٫۸ درجه و استفاده از پلتفرم 3U با توجه به الزامات فنی استاندارد CDS دانشگاه Cal Poly صورت گرفت. در این‌راستا پلتفرم مورد استفاده در ماهواره همانند سایر کلاس‌های ماهواره شامل زیرسیستم‌های زیر است:

۱- زیرسیستم مخابرات و تعیین موقعیت(GPS)
۲- زیرسیستم تعیین و کنترل وضعیت سه محوره
۳- زیرسیستم مدیریت داده و فرمان
۴- زیرسیستم تأمین توان انرژی
۵- زیرسیستم سازه و مکانیزم
۶- زیرسیستم کنترل حرارت غیرفعال

مشخصات



مأموریت‌های ماهواره مکعبی نصیر-۱ در یک نگاه



امکان سنجی و طراحی مفهومی بلوک انتقال‌مداری با محموله و مأموریت معین

مدیر طرح : دکتر حسن کریمی مزرعه‌شاهی

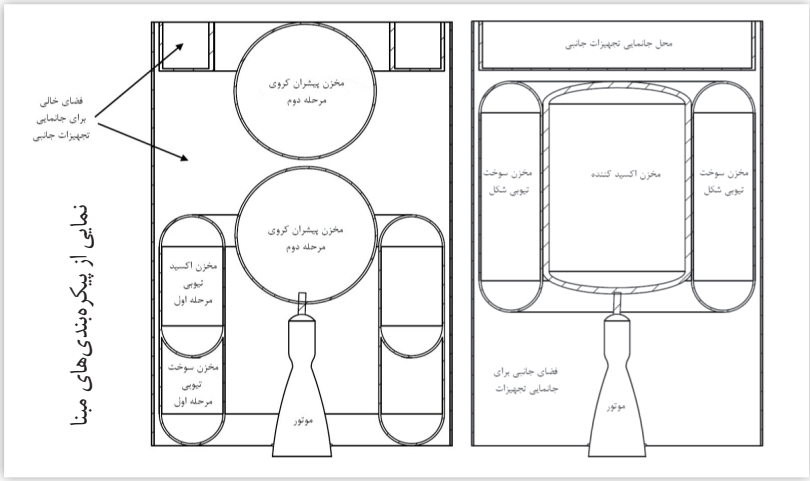
اسامی همکاران : بابک افضلی، سید علیرضا جلالی چیمه، احسان‌اله طهماسبی، ابوالفضل پوررجبیان

معرفی طرح

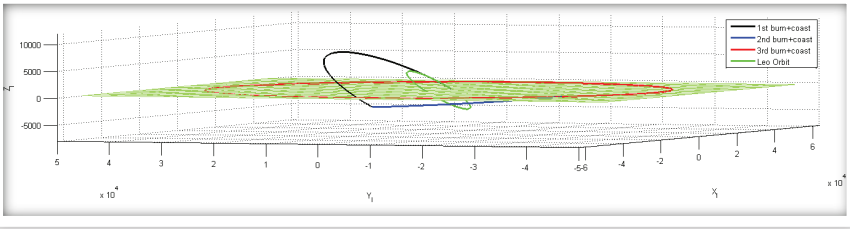
مأموریت تعریف شده در این پروژه، انتقال محمولهٔ ۲۵۰ کیلوگرمی از مدار دایره‌ای پایینی زمین (LEO) با ارتفاع ۲۰۰ کیلومتر و زاویهٔ مداری ۳۱٫۵ درجه به مدار انتقال بیضوی زمین آهنگ (GTO) با ارتفاع ۳۵۷۶۸ کیلومتر و در طول جغرافیایی ۱۲٫۵ شرقی با استفاده از بلوک انتقال مداری با پیشران سوخت مایع بوده است. در این پروژه با استفاده از الزامات مأموریت و همچنین قیدها و محدودیت‌های فنی، با استفاده از مطالعات آماری و استخراج ضرایب تکنولوژیک، فضای حالت داده‌های ورودی و پاسخ استخراج شده است. سپس با تدوین شبیه‌ساز پروازِ انجام مأموریت مانور مداری، گزینه‌های قابل قبول برای انجام مأموریت به‌عنوان پیکربندی‌های مبنا استخراج شده‌اند. در گام بعدی، مشخصات اولیه و همچنین الزامات این پیکربندی‌ها به هر یک از گروه‌های طراحی سپرده شده تا به طراحی مفهومی زیرسیستم‌های مجموعه بپردازند. گروه‌های طراحی، به ترتیب هدایت، ناوبری، کنترل، پیشرانش و سازهٔ پیکربندی‌ها را طراحی و مشخصات جرمی، هندسی و عملکردی هر یک از پیکربندی‌ها را به گروه سیستم گزارش نموده و در همین مرحله، با تدوین شبیه‌ساز پرواز ۶ درجه آزادی که قیود هدایت و کنترل نیز بر روی آن سوار شده است، پیکربندی‌های اصلاح شده مورد ارزیابی قرار گرفته است. از بین این پیکره‌بندی‌ها با توجه به قابلیت انجام مأموریت، پیکربندی‌های مردود، مشروط و قبول معرفی شده‌اند. در پایان، الزامات سیستمی و زیرسیستمی مراحل بعدی طراحی تدوین شده و به‌عنوان خروجی ارائه گشته‌اند. براساس طراحی انجام گرفته امکان انتقال محموله با جرم تقریبی ۱۳۰ کیلوگرم مهیا شده است.

خروجی‌های طرح

در ادامه نمایی از برخی پیکره‌بندی‌های انتخاب شده برای انجام پروژه نشان داده شده است. همچنین مشخصات اصلی پیکره‌بندی‌ها در جدول ارائه شده است. مسیر طراحی شده برای حرکت بلوک انتقال مداری در فضا نیز در ادامه نشان داده شده است.



نوع پیشران	$UDMH + N_2O_4$	–
سناریوی پروازی	تک مرحله‌ای بدون جدایش سازه	–
ضربه ویژه	۳۲۵	ثانیه
تراست	۱۱۷۷۲ (۱۲۰۰)	نیوتن (کیلوگرم نیرو)
دبی جرمی پیشران	۳/۲۹۶	کیلوگرم بر ثانیه
نسبت سوخت به اکسید	۲	–
جرم اولیه پرواز	۲۰۰۰	کیلوگرم
جرم انتهای پرواز	۴۷۰/۱۷	کیلوگرم
جرم کل پیشران	۱۵۵۰	کیلوگرم
جرم تقریبی سازه	۳۲۰	کیلوگرم
جرم تقریبی محموله	۱۳۰	کیلوگرم
جرم تقریبی موتور	۱۶	کیلوگرم
طول تقریبی موتور	۸۸	سانتیمتر
زمان سوزش اول	۲۹۶/۶	ثانیه
زمان سوزش دوم	۱۱۰/۲۳	ثانیه
زمان سوزش سوم	۷/۵	ثانیه
مقدار پیشران باقی‌مانده	۰/۲۱	کیلوگرم
شیب مداری انتهای مأموریت	۰/۶	درجه
خروج از مرکزیت انتهای مأموریت	۰/۰۰۶۲	–
اختلاف ارتفاع با مدار GEO	۲۳/۸	کیلومتر
نسبت تراست به وزن نهایی	۲/۵۵	–



گازسازی پایلوت پسماندهای مایع نفتی سنگین (مازوت) در یک گازساز جریان حامل

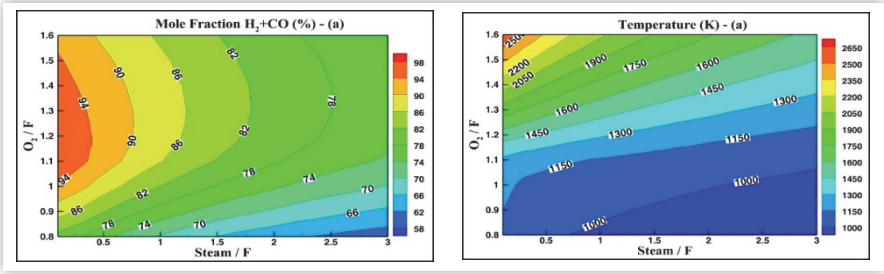
مجری طرح: : دکتر حسن کریمی مزرعه‌شاهی
اسامی همکاران : حمیدرضا فرشی فصیح، دکتر حجت قاسمی

معرفی طرح

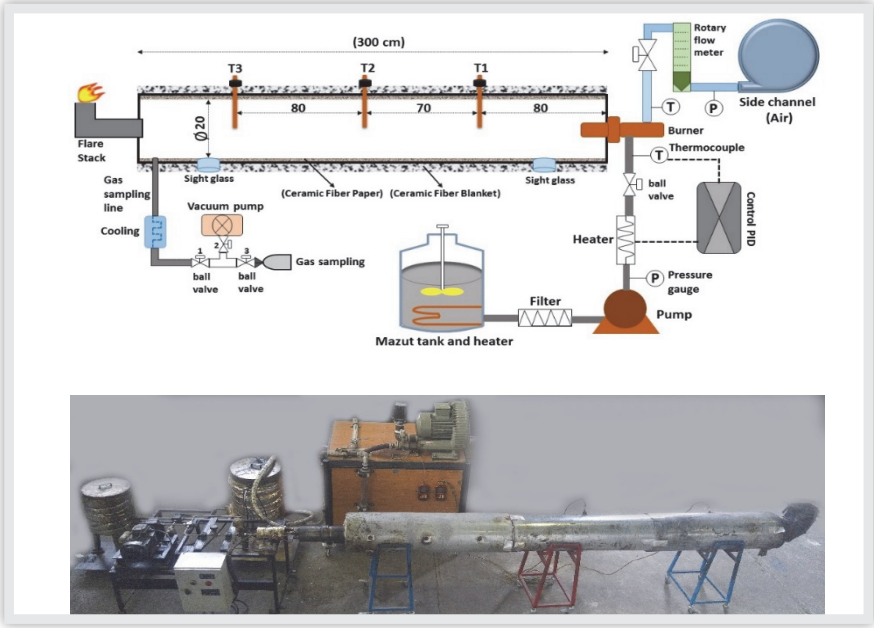
چکیده: به دلیل افزایش تقاضا برای انرژی پاک، فناوری‌هایی چون گازسازی به‌عنوان یک تکنولوژی فن‌آورانه و به‌روز توانایی تولید پاک‌تر توان و محصولات متنوع شیمیایی را با به‌کارگیری پسماندهای نفتی سنگین (نفت‌کوره یا مازوت) دارند. با درنظرگیری محدودیت‌های صادرات و دلایل زیست‌محیطی، استفاده از مازوت در فرایند گازسازی به‌عنوان راه‌حلی راهبردی همراه با توجیه اقتصادی موجب کاهش آلایندگی، افزایش بهره‌وری پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌هـا و واحدهای صنعتی می‌گردد. یکی از فرایندهایی که توانایی تولید انرژی پاک از منابع مرسوم و نیز منابع جدید و تجدیدپذیر انرژی را دارد، گازسازی است. گازسازی فرایندی است که طی آن سوخت با اکسیژن در مقداری کمتر از استوکیومتری و/یا بخارآب و هوا واکنش داده و گازی با ارزش حرارتی تولید می‌نماید. گاز حاصل که به نام گاز سنتز شناخته می‌شود ترکیبی از مونوکسید کربن، هیدروژن، دی‌اکسید کربن و مقادیر کمی متان و بخار آب می‌باشد. این گاز می‌تواند به‌عنوان سوخت برای تولید توان یا به‌عنوان مادهٔ اولیه برای تولید مواد شیمیایی مختلف به‌کار رود.

هدف تحقیق حاضر برداشتن قدم‌های اولیهٔ گازسازی، عینیت دادن به طرح یک گازساز پایلوت آزمایشگاهی، مطالعهٔ تجربی فرایند گازسازی پسماندهای نفتی سنگین، دست‌یابی به دانش فنی طراحی، ساخت، توسعهٔ پلنت گازسازی در کشور و بومی‌سازی آن و مواجهه با چالش‌های فنی پیش رو در این راه می‌باشد. در فرایند گازسازی با استفاده از یک پسماند کثیف و کم‌ارزش و تبدیل آن به محصولات با ارزش مانند خاکستر برای تولید آسفالت و گازهای سنتزی چون هیدروژن و مونوکسیدکربن می‌توان کاربردهای مختلفی را تولید نمود.

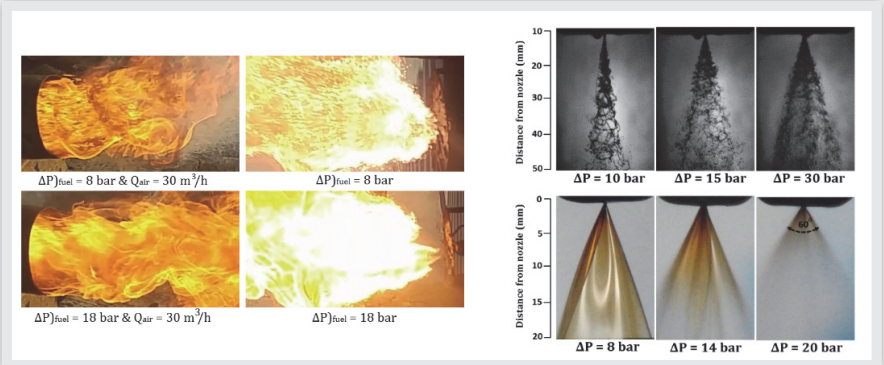
خروجی‌های طرح (ارائهٔ تصاویر نمونه)



مدلسازی گازسازی



ست‌آپ گازساز



اسپری و شعلهٔ مازوت در شرایط کاری مختلف

افزایش کارایی موتورهای هوایی توسط محرک پلاسمایی با تأکید بر بررسی تجربی و عددی کنترل حباب جدایش در داکت شکل S ورودی موتورهای هوایی توسط محرک پلاسمایی

مجری طرح: : دکتر غلامحسین پوریوسفی
اسامی همکاران : علیرضا دوست محمودی

معرفی طرح

پیشرفت صنایع هوایی و نیاز به توسعهٔ هواپیماهایی با نسبت نیروی پیشران به وزن بالاتر و همچنین کاهش سطح مقطع راداری و کاهش طول هواپیما، موجب شده است که در نسل جدید این هواپیماها از چیدمان و شکل پیشرفته و نوین ورودی‌ها از جمله ورودی‌های Serpentine inlets و S-inlet استفاده شود. اما استفاده از این نوع از ورودی‌ها موجب رخداد جریان غیریکنواخت در ورودی موتورهای جدید می‌شود. این جریان غیریکنواخت موجب ایجاد انسداد جریان در ورودی کمپرسورها و فن‌های ورودی موتورهای هوایی می‌شود و می‌تواند کمپرسورها را در معرض ناپایداری‌های آیرودینامیکی قرار دهد. در واقع عملکرد کمپرسور و فن به واسطهٔ اغتشاشات ناشی از انسدادهای ورودی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و کارایی موتور و محدودهٔ عملکرد پایدار آن محدود می‌شود. در واقع در کنار مزایای استفاده از داکت S شکل، وجود این نوع از داکت‌های ورودی موجب ایجاد جریان غیریکنواخت به ورودی موتور می‌شود که نیاز است با استفاده از روش‌های کنترل جریان این جریان گردابی در ورودی موتور کنترل شود. در حقیقت این داکت‌های ورودی در شرایط عملکردی مختلف می‌تواند منجر به ایجاد انسداد جریان در ورودی موتور شود که نیاز است با توسعهٔ روش‌های کنترل جریان، انسدادهای ناشی از این نوع از داکت‌ها کنترل شود.

مراحل انجام طرح

جمله روش‌های کنترل جریان فعال، استفاده از محرک‌های پلاسمایی DBD است. در محرک‌های پلاسمایی، تخلیهٔ پلاسما عاملی است که میزان مومنتوم ذرات را در مناطق مورد نیاز افزایش می‌دهد. از آنجاکه فیزیک جریان در داکت S شکل شامل جدایش جریان و جریان‌های ثانویه است؛ استفاده از روش عملگرهای پلاسمایی به‌عنوان یک روش جدید و نو در کنترل جریان در داکت S شکل مطرح است. در این مطالعه با بررسی فیزیک جریان در انواع هندسهٔ داکت S شکل و همچنین توسعهٔ یک مدل مناسب برای پیش‌بینی رفتار عملگرهای پلاسمایی، به بررسی و اثر استفاده از عملگرهای پلاسمایی در کنترل جریان در داکت S شکل پرداخته شده است. نتایج این مطالعه نشان داده است که عملگرهای پلاسمایی

قادر هستند تا جدایش جریان را در داکت به تأخیر بیندازند و موجب شوند که جریان‌های ثانویهٔ شکل گرفته در ورودی موتور کاهش یابند.

خروجی‌های طرح

از جمله نتایج کسب شده از این مطالعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- عملگرهای پلاسمایی قادر به حذف جدایش جریان در داکت در سرعت‌های مختلف بوده است.
- چیدمان چندتایی عملگر پلاسمایی ضریب تأثیر بیشتری در سرعت‌های بالاتر دارد.
- اعمال عملگرهای پلاسمایی توانسته است، میزان انسداد جریان در خروجی داکت را کاهش دهد.
- با اعمال عملگرهای پلاسمایی، جدایش در داکت کنترل و میزان کم انسداد جریان در خروجی تنها ناشی از جریان‌های ثانویه ناشی از گرادیان فشار عرضی در داکت است.
- با افزایش زاویهٔ انحنا در داکت، میزان جریان‌های ثانویه در داکت افزایش می‌یابد.
- با افزایش سرعت جریان ورودی میزان تأثیرگذاری عملگرهای پلاسمایی کاهش پیدا می‌کند.

کنترل جریان هواگرد به کمک محرک‌های پلاسمایی

مجری طرح: : دکتر مانی فتحعلی

اسامی همکاران : دکتر غلامحسین پوریوسفی، علیرضا دوست محمودی

معرفی طرح

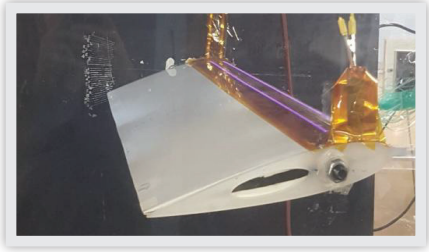
در این پژوهش پس از ساخت یک مقطع بال هواگرد، عملکرد محرک‌های پلاسمایی برای کنترل جریان و تأثیر آن بر مشخصات آیرودینامیکی آن بررسی شده است. این تأثیر باعث کاهش ضریب درگ، افزایش ضریب لیفت و افزایش بازده آیرودینامیکی شده است.

مراحل انجام طرح

در این تحقیق، با کمک محرک‌های پلاسمایی ابتدا جریان حول بالوارهٔ Naca0015 و بعد از آن جریان حول یک هواگرد مدل ساخته شده، کنترل شود. در گام نخست، به تشریح تجهیزات و لوازم لازم برای کنترل جریان حول اجسام به کمک محرک‌های پلاسمایی در آزمایش‌های تونل باد شرح داده شده است. بعد از آن مراحل ساخت بالواره و هواگرد مدل تشریح و سپس سناریوی انجام آزمایش‌های کنترل جریان حول آن‌ها بیان شده است. در انتها نتایج حاصل از این آزمایش‌ها اعم از نمودارهای ضرایب و مرئی‌سازی‌های انجام شده به تفصیل آورده شده، نتایج کنترل جریان روی بالواره و هواگرد ساخته شده در آزمایش‌های انجام شده به‌صورت مشاهدهٔ نتایج مرئی‌سازی و ضرایب فشار گزارش شده است.

خروجی‌های طرح

افزایش توان علمی و دانش فنی در حوزهٔ کنترل جریان به‌وسیلهٔ محرک‌های پلاسمایی



دانشکدهٔ مهندسی هوافضا

گروه سازه‌های هوافضایی

بررسی اثر حرارت‌زایی سیمان بر توزیع حرارت دوبعدی در زمان ساخت سدهای وزنی بتن غلتکی جهت برآورد ترک‌های سطحی و حجمی

مجری طرح: : دکتر مجتبی فرخ

معرفی طرح

واکنش سیمان با آب (هیدراسیون) یک واکنش گرمازا است. حرارت تولید شده در مخلوط بتن به‌خاطر هیدراسیون سیمان باعث گرم شدن بتن در سنین ابتدایی در سازه‌های حجیم مانند سدها خواهد شد. با توجه به ابعاد بزرگ این نوع سازه‌ها مدت‌ها طول خواهد کشید که گرمای ایجاد شده با محیط تبادل شود و در اثر خنک شدن در بتن، تنش‌های کششی ایجاد می‌گردد که عدم کنترل آن‌ها می‌تواند منجر به ترک خوردگی سازه شود. در این قرارداد یک بستهٔ نرم‌افزاری اجزای محدود غیرخطی و موازی با نام:

(TATcon) Thermal Analysis tool for concrete structures

برای انجام تحلیل‌های حرارتی دوران ساخت سد بتن غلتکی شفارود تهیه شده است. این نرم‌افزار علاوه بر انجام تحلیل‌های حرارتی قادر به کنترل ترک‌های حجمی و سطحی می‌باشد. نرم‌افزار TATcon به زبان #c به‌صورت شیء گرا تهیه شده است و ورودی خود را از یک فایل اکسل دریافت می‌کند و خروجی‌های مناسب را در همان فایل اکسل می‌نویسد. این نرم‌افزار به‌گونه‌ای طراحی شده است که کاربران نیازمند داشتن دانش خاصی در خصوص تحلیل‌های حرارتی نمی‌باشند. سهولت در استفاده و سرعت انجام محاسبات این نرم‌افزار باعث شده است که روش اجرای بتن سد شفارود به‌صورتی تدقیق شود که اولاً مشکلی در خصوص وجود ترک‌های حجمی و سطحی حرارتی به‌وجود نیاید و ثانیاً با توجه به خروجی‌های این نرم‌افزار هزینهٔ اجرای سد نیز بهینه گردد.

مراحل انجام طرح

۱. درخواست اطلاعات مورد نیاز و بررسی اطلاعات و پالایش آن‌ها جهت استفاده در مدل تحلیلی

۲. ساخت مدل دو بعدی برای انجام تحلیل‌های حساسیت

۳. تهیه و توسعهٔ یک بستهٔ نرم‌افزاری جهت انجام تحلیل دو بعدی حرارت و تحلیل ترک حجمی و سطحی برای سد شفارود. قابلیت‌های بستهٔ نرم‌افزاری به این شرح است:

- دریافت اطلاعات ورودی طرح اختلاط، شرایط محیطی و روش اجرای مد نظر از یک فایل اکسل (مانند دمای پخش بتن در هرماه، مقدار سیمان در طرح اختلاط، روش اجرا به تفکیک شامل ضخامت لایه‌ها و

فواصل زمانی بین آن‌ها، تاریخ شروع بدنهٔ سد، متوسط دماهای ماهانه)

- انجام تحلیل دوبعدی حرارت دوران ساخت با در نظر گرفتن اثر بلوغ بتن (Maturity)
- ارائهٔ تاریخچهٔ زمانی دماهای محاسبه شده در نقاط مورد نیاز
- ارائهٔ توزیع دما در بدنهٔ سد در زمان‌های مد نظر
- انجام تحلیل ترک حجمی و سطحی با استفاده از روش ساده شدهٔ مبتنی بر کرنش پیشنهادی در ETL 1110-2-542 Thermal studies of mass concrete structures
- درج نتایج حاصل از تحلیل‌ها در فایل اکسل

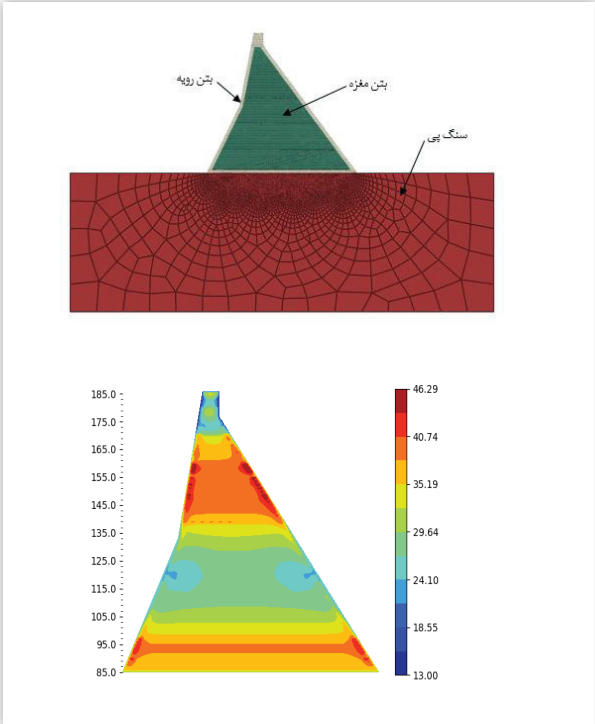
۴. حساسیت سنجی نسبت به دمای پخش بتن تازه، زمان شروع بتن ریزی و سرعت بتن ریزی

۵. تعیین بهترین روش اجرای بتن ریزی با توجه به نتایج نرم‌افزار تهیه شده در بند ۴

۶. تهیه و ارائه گزارش نهایی و راهنمای استفاده از نرم‌افزار

خروجی‌های طرح

- توسعهٔ بستهٔ نرم‌افزاری TATcon



انجام تست مودال و تحلیل فلاتر بالک پایداری کامپوزیتی

مجری طرح: : دکتر محمدعلی نوریان

معرفی طرح

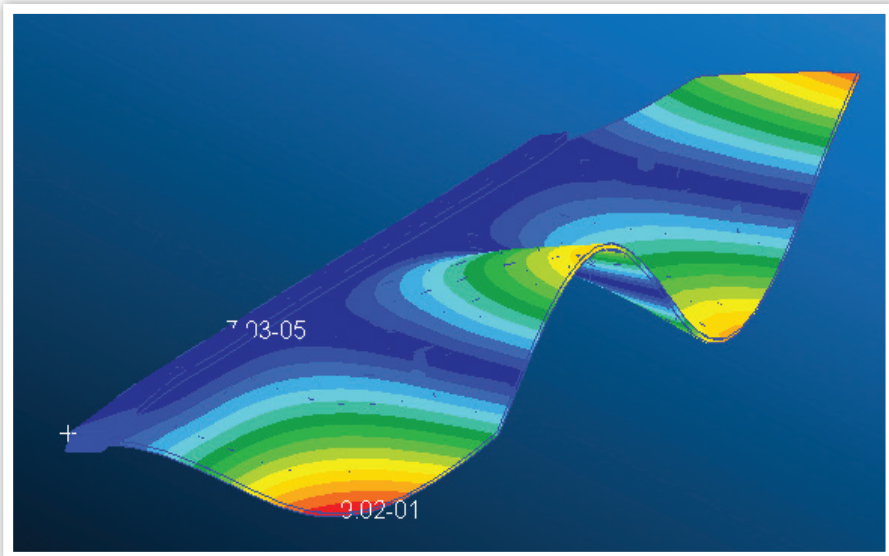
در فرآیند طراحی یک سازهٔ هوایی یکی از مراحل اصلی، بررسی ناپایداری‌های آیروالاستیک سازه و اطمینان از وجود حاشیهٔ ایمنی کافی نسبت به آن‌ها است. یکی از مهم‌ترین این ناپایداری‌ها پدیدهٔ فلاتر است که ممکن است در سطوح برآزای پرنده مانند بالک‌های پایداری و کنترلی ایجاد شود و با افزایش شدید نوسانات منجر به تخریب سازهٔ آن و یا اختلال در عملکرد پرنده شود. در پروژهٔ حاضر، تحلیل فلاتر بالک پایداری کامپوزیتی یک پرندهٔ مافوق صوت انجام شده است.

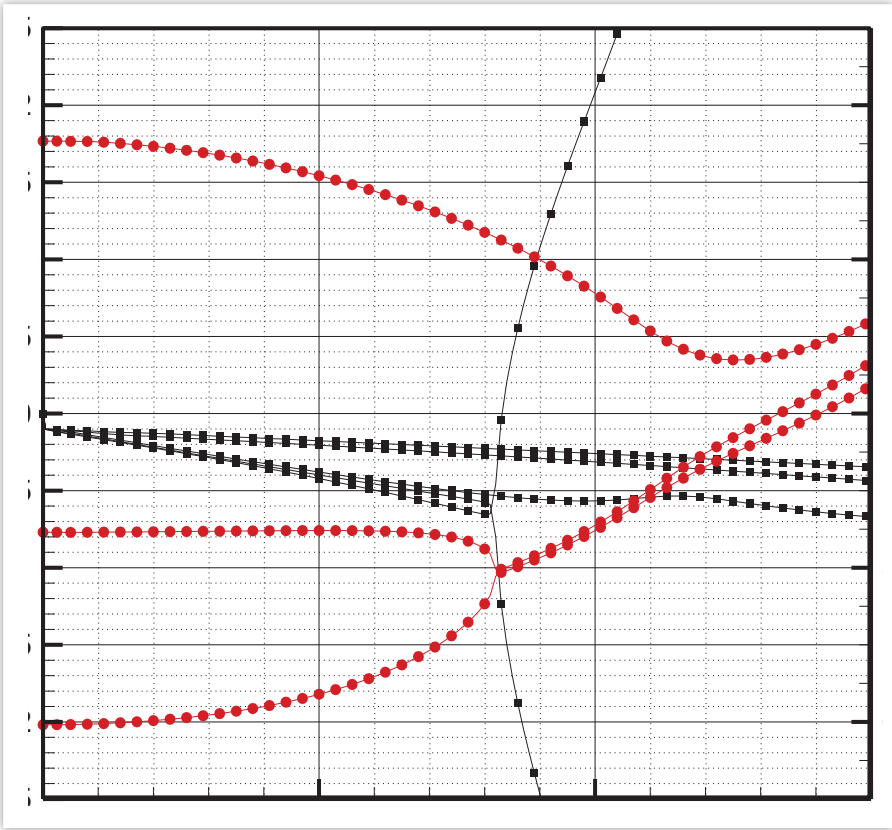
مراحل انجام طرح

در بررسی پدیدهٔ فلاتر ابتدا لازم است مدل دینامیکی دقیقی برای محصول توسعه یابد. در این راستا ابتدا به‌وسیلهٔ تست مودال، ویژگی‌ها و خواص ذاتی سازه شامل فرکانس‌های طبیعی و شکل مودها استخراج می‌شود. همچنین به کمک روش اجزای محدود و بر مبنای مدل هندسی و با استفاده از خواص فیزیکی و مکانیکی مواد استفاده شده، سازهٔ بالک مدل‌سازی خواهد شد. سپس لازم است تا خواص حاصل از نتایج تست مودال و آنالیز المان محدود سازه با یکدیگر تحت فرآیند به‌روزرسانی مدل تطابق داده شود. برای توسعهٔ مدل آیرودینامیک و کوپل کردن آن با دینامیک سازه از دو مدل بر مبنای تئوری پیستون و روش پتانسیل نوسانی استفاده خواهد شد. در پایان با استفاده از مدل المان محدود به‌روزرسانی‌شده و مدل‌های آیرودینامیک صحه‌گذاری شده، تحلیل فلاتر در شرایط عملیاتی بررسی خواهد شد.

خروجی‌های طرح

- توسعهٔ مدل آیروالاستیک برای تحلیل فلاتر
- انجام تست مودال تجربی
- انجام فرایند به‌روز رسانی مدل
- محاسبهٔ حاشیهٔ اطمینان فلاتر در شرایط مختلف پروازی


7.03-05
9.02-01



طراحی و ساخت ۲ دستگاه دادهٔ برداری ارتعاش

مجری طرح: دکتر محمدعلی نوریان

معرفی طرح

پروژهٔ حاضر با هدف طراحی و ساخت سیستم دادهٔ برداری و ذخیره‌سازی ارتعاشات انجام شده است. این دستگاه با دریافت و ذخیره‌سازی اطلاعات سنسورهای مختلف یک سامانه شامل ۱۲ کانال سنسورهای ارتعاشی، ۴ کانال استاتیک و ۲ کانال سریال، داده‌ها را در یک حافظه بدون محدودیت ذخیره سازی کرده و از کارت حافظه در برابر شوک و ضربه‌های با دامنهٔ بالا و همچنین شرایط محیطی سنگین (طبق استاندارد MIL-STD-810) محافظت می‌کند. فرکانس دادهٔ برداری ۱۵ کیلوهرتز با دقت ۱۶ بیت و نوع دادهٔ برداری هم زمان (Simultaneous) از ویژگی‌های این محصول است. در طراحی دستگاه، قابلیت ماژولاریتی لحاظ شده است و سیستم دارای رابط گرافیکی مناسب جهت مدیریت فرآیند دادهٔ برداری است. از این دستگاه می‌توان جهت ثبت محیط ارتعاشی محصولات مختلف هوافضایی و یا پایش وضعیت سیستم‌های حساس صنعتی استفاده کرد.

مراحل انجام طرح

- طراحی ساختار دستگاه
- طراحی بوردهای الکترونیک
- طراحی مکانیکی
- ساخت مجموعه
- انجام تست‌های عملکردی و شرایط محیطی

خروجی‌های طرح

- داده برداری فرکانس بالای ارتعاشات و داده‌های سریال
- ذخیره‌سازی داده‌ها با حجم و سرعت بالا
- حفاظت مکانیکی بالا در برابر ضربه

طراحی و ساخت رانشگر پلاسمایی اتمسفری

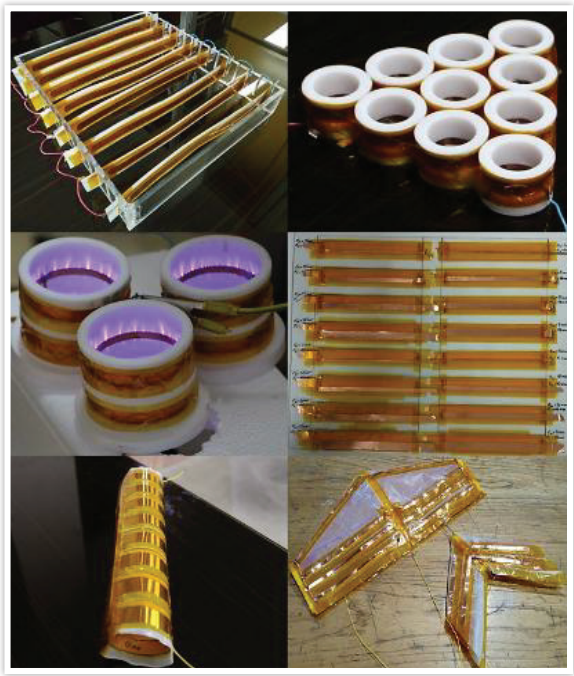
مجری طرح: : دکتر علی مظفری
اسامی همکاران : دکتر غلامحسین پوریوسفی، علیرضا دوست محمودی

معرفی طرح

نیروی تراست در رانشگر پلاسمایی توسط کوپل بین نیروهای حجمی الکترواستاتیکی و یک سیال خنثی مانند هوا تولید می‌شود. از یون‌های تولید شده در سیال خنثی که تحت تأثیر میدان الکتریکی اعمالی با مولکول‌های خنثی برخورد می‌کنند و مومنتوم را انتقال می‌دهند، تحت عنوان باد یونی نام برده می‌شود. نیروی حاصله روی الکترودها در حضور یک میدان الکتریکی، نیرویی درجهت مخالف باد یونی تولید می‌کند.

مراحل انجام طرح

- بررسی اثر متغیرهای مختلف بر عملکرد تراستر پلاسمایی
- اثر ولتاژ اعمالی در فرکانس‌های مختلف بر سرعت جریان القایی
- اثر عرض الکترود در معرض هوا بر سرعت القایی و توان مصرفی الکتریکی
- اثر عرض الکترود پوشیده بر سرعت القایی و توان مصرفی الکتریکی
- مطالعهٔ تغییرات دما برحسب پارامترهای ورودی
- بررسی اثر جنس دی‌الکتریک بر عملکرد محرک پلاسمایی
- بررسی مدل‌های مختلف رانشگر پلاسمایی DBD



خروجی‌های طرح

افزایش توان علمی و دانش فنی در حوزهٔ رانشگرهای پلاسمایی

مطالعهٔ پیاده‌سازی سیستم نگهداری و تعمیرات (نت) در:

الف) ادارهٔ کل ساختمان و تأسیسات راه آهن ج.ا.ا

ب) ماشین آلات روسازی خط راه آهن ج.ا.ا

مجری طرح: : دکتر سعید ایرانی

معرفی طرح

استقرار سیستم مدیریت دارایی‌های فیزیکی در یک سازمان تضمین می‌کند که اهداف عالیهٔ سازمان به‌صورت پایدار و سازگار در طی زمان تحقق‌پذیر شوند. ارزیابی وضعیت موجود و تدوین نقشهٔ راه مدیریت دارائی‌های فیزیکی، مدیریت اطلاعات تجهیزات، پیاده‌سازی الزامات استقرار سیستم تعالی نت (نگهداری و تعمیرات)، بازگشت به شرایط مطلوب با تحلیل علل ریشه‌ای عیوب و حوادث (RCA)، بهینه‌سازی برنامه‌های نت و مدیریت عملکرد و تحلیل شاخص‌های مدیریت دارایی‌های فیزیکی، صرفه‌جویی در هزینه‌ها و افزایش قابلیت اطمینان به‌وسیلهٔ بهینه‌سازی موجودی انبارها از اهداف استقرار مدیریت دارایی‌های فیزیکی و از جمله استقرار مدرن سیستم تعالی نت است. مدیریت صحیح و مناسب دارایی‌های فیزیکی موجب افزایش طول عمر، کاهش ضایعات، کاهش هزینه‌ها، کاهش مخاطرات و حوادث زیان‌بار و همچنین بهبود آمادگی عملیاتی این دارایی‌ها است. اما مهم‌تر از وجه برشمرده، نقش و تأثیر این دارایی‌ها در استمرار سرویس‌دهی و پیشگیری از توقف‌های ناخواسته و زیان‌بار این فرآیندها است. از این منظر دارایی‌های فیزیکی از یک سو تأثیری انکارناپذیر و کلیدی بر سطح آمادگی تولیدی و عملیاتی (Operational Readiness) دارند و از سوی دیگر سطح خدمت‌رسانی (Service Level) نیز به شدت وابسته به کیفیت مدیریت دارایی‌های فیزیکی آن است. به‌طوری که در بسیاری موارد در دسترس نبودن و یا عدم آمادگی عملیاتی برخی قطعات و تجهیزات (به دلیل نقصان در نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی) موجب توقف و یا اخلال در روند تولید یا خدمت رسانی و بروز خسارت‌ها و زیان‌های سنگین و جبران ناپذیر می‌شود.

مراحل انجام طرح

- مطالعه و فاز شناخت فرایندهای موجود
- شناسایی و ایجاد شاخصه‌های مهم دارایی‌های فیزیکی سازمان
- Gap Analysis و تکمیل و به روز نمودن اطلاعات و پایگاه‌های داده
- تدوین فرآیندهای بهینه و استراتژی‌هایی نت مربوط به تجهیزات
- اجرا و پیاده‌سازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- اصلاح روش‌های نظارتی
- تحلیل ریشهٔ خرابی‌ها RCA و انجام دوره‌های آموزشی
- انجام دوره‌های آموزشی

دانشکدهٔ مهندسی و علم مواد

دانشکدهٔ مهندسی و علم مواد

گروه شناسایی و انتخاب مواد مهندسی

ساخت پوشش‌های گالوانیزهٔ کامپوزیتی / نانوکامپوزیتی بررسی خواص سایشی و خوردگی آنها

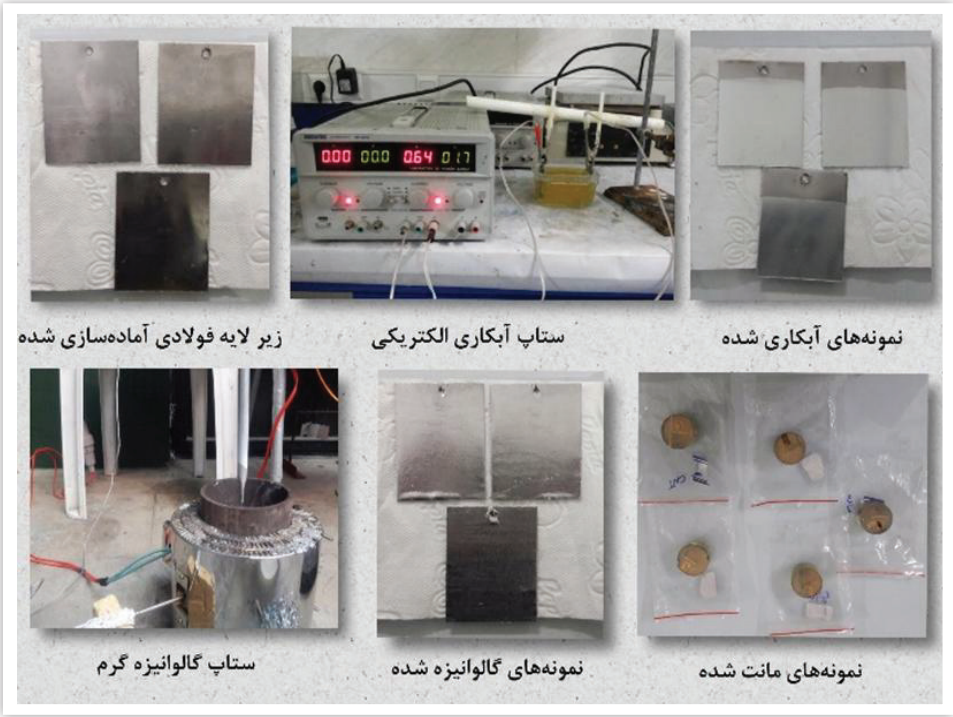
مجری طرح: : دکتر مهدی خدایی
اسامی همکاران : طاهره رحیمی، سبا فیاض زاده

معرفی طرح

پوشش‌های گالوانیزهٔ گرم (غوطه‌وری فولاد در مذاب فلز روی) از جمله پرکاربردترین روش در مقابله با تخریب سازه‌های فولادی در برابر پدیدهٔ خوردگی است و تنها راهکار فنی و اقتصادی برای محافظت از سازه‌های بزرگ مانند دکل‌های انتقال برق به‌شمار می‌رود. با توجه به ضعیف بودن خواص مکانیکی فلزروی (به‌ویژه مقاومت سایشی)، این پوشش‌ها در شرایط آب و هوایی فرساینده (دارای وزش باد شدید و حضور ذرات ماسه)، دچار فرسایش شده و به تبع آن خاصیت محافظت‌کنندگی از خوردگی خود را از دست می‌دهند. یکی از راهکارهای بهبود خواص مکانیکی پوشش فلزروی، افزودن ذرات تقویت‌کننده و ایجاد پوشش کامپوزیتی است تا افزایش مقاومت سایشی پوشش، موجب بهبود عملکرد آن شود؛ که در پوشش‌های گالوانیزهٔ سرد (آبه‌کاری الکتریکی فلز روی) به اثبات رسیده است. از آنجاکه فرآیند گالوانیزهٔ گرم پرکاربرد بوده و حجم بسیار بالایی از تولید را به خود اختصاص می‌دهد؛ نیاز به بهبود کارایی پوشش‌های حاصل از این فرآیند مورد توجه قرار دارد. در این راستا، راهکار افزودن ذرات تقویت‌کننده به مذاب فلزروی مورد توجه است و چندین ثبت اختراع در این زمینه به چشم می‌خورد. در طی این پروژه این راهکار مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج نشان‌دهندهٔ غیر صنعتی بودن این روش است؛ چراکه افزودن ذرات سرامیکی به مذاب فلزروی با مشکلاتی چون نیاز به اختلاط به‌منظور یکنواختی در مذاب همراه است که عاملی برای ایجاد سربارهٔ شدید در مذاب می‌گردد و از این‌رو مصرف فلزروی به‌شدت افزایش می‌یابد. در نتیجه در این پروژه، این روش به‌عنوان راهکاری قابل صنعتی شدن، حذف شد و روشی دیگر مبتنی بر تثبیت ذرات روی زیرلایه و متعاقب آن اعمال فرآیند گالوانیزهٔ گرم به‌عنوان راهکار عملی انتخاب شد که نتایج آزمون‌های عملکردی (رفتار سایشی و خوردگی) نشان‌دهندهٔ برتری کارایی این پوشش‌ها در مقایسه با پوشش‌های گالوانیزهٔ گرم متداول است. همچنین فرآیندهای به‌کار رفته در این راهکار ارائه شده از نظر فنی و اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته‌اند و نتایج نشان‌دهندهٔ قابلیت اجرای صنعتی نتایج این پژوهش است.

خروجی‌های طرح

- بررسی منابع علمی در خصوص گالوانیزهٔ گرم کامپوزیتی/نانوکامپوزیتی
- برپایی ستاپ ساخت در مقیاس پایلوت مطابق شرایط صنعت
- ساخت نمونه‌ها و ارزیابی خواص و عملکرد آنها
- ارائهٔ گزارش نهایی و انتشار نتایج (ثبت ۲ اختراع ملی)



توسعهٔ فناوری اتصالات نامتجانس فولادهای ضد زنگ–کامپوزیت‌های سرامیکی پایه کربن با فیلرهای آنتروپی بالا

مجری طرح: دکتر حمید خرسند

اسامی همکاران: سپهر پورمراد کلیبر، علی اشتریان، مهران رستمی

معرفی طرح

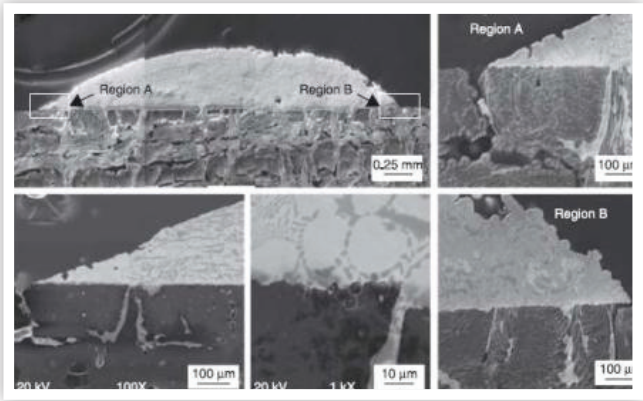
اتصال مواد کامپوزیتی زمینه کربنی به دلیل ترشوندگی کمی که مادهٔ کربن به‌صورت ذاتی دارد یکی از چالش‌های اصلی موجود در صنعت است که به‌طور مستمر مطالعه شده است و کار روی این‌گونه از مواد از اولویت‌های اصلی مراکز مطالعاتی پیشرفته در سرتاسر جهان است. باتوجه به این موضوع اتصال فولادهای زنگ‌نزن که خود به دلیل خواص ضدخوردگی که دارد، در مقایسه با سایر آلیاژهای پایه آهنی از قابلیت کمتری جهت جوشکاری برخوردار است؛ لذا چالش موجود علاوه بر بهبود ترشوندگی کامپوزیت پایه کربنی ایجاد شرایطی مناسب جهت افزایش جوش‌پذیری فولادهای زنگ‌نزن نیز می‌باشد. عامل اصلی برقراری اتصال در مواد نامتجانس استفاده از فیلرهای مناسب است. فیلرها در واقع با استفاده از مکانیزم واسطی که بین دو مادهٔ نامتجانس ایجاد می‌کنند باعث برقراری اتصال بین آن‌ها می‌شوند. در مطالعات صورت گرفته، استفاده از فیلرهایی با آنتروپی بالا چالش موجود در اتصال مواد کامپوزیت پایه کربنی به فولاد زنگ‌نزن را به‌گونه‌ای برطرف می‌کند که خواص و استحکام ناحیهٔ اتصال نسبت به سایر فیلرها از کیفیت بیشتری برخوردار شده‌است.

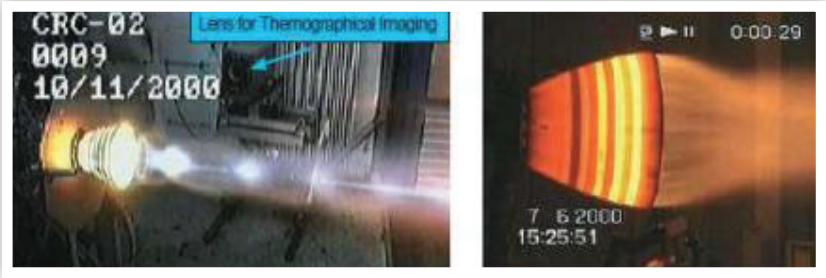
مراحل انجام طرح

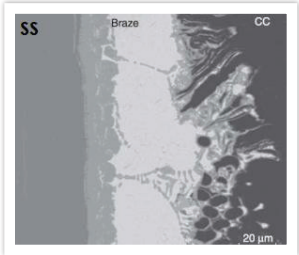
در ابتدا این طرح باتوجه به مطالعاتی که بر خواص و ویژگی‌هایی که بر روی مواد پایه که شامل کامپوزیت پایه کربنی و فولاد زنگ–نزن هستند صورت گرفته، به مطالعهٔ ترکیبات مورد نیاز در راستای تهیهٔ فیلرها می‌پردازیم تا باتوجه به خواص و کاربردهای متنوعی که این‌گونه مواد دارند، ترکیبات شیمیایی فیلرهای مورد نیاز را شناسایی کرده و با استفاده از فرایندهای آلیاژسازی نظیر آسیاکاری و قوس جرقه‌ای آن‌ها را تهیه و تولید نمود. بعد از تهیهٔ فیلرهای مورد نظر که از نوع آنتروپی بالا هستند، به تعیین دما و زمان اتصال با استفاده از آزمون‌های مختلف شامل DTA, TG و ترشوندگی پرداخته می‌شود. در نهایت فرایند اتصال، پارامترهای اتصال، میزان فیلر مورد استفاده و سایر عوامل مورد نیاز تعیین می‌شود.

خروجی‌های طرح

مهم‌ترین دستاورد این طرح ساخت فیلرهایی با ویژگی‌های آنتروپی بالاست که علاوه بر بهبود ترشوندگی مواد پایه به افزایش استحکام اتصال در دمای بالا نیز کمک می‌کند. مواد آنتروپی بالا به دلیل جدید بودن مطالعات صورت گرفته بر آن‌ها در بیشتر موارد خواص ناشناخته دارند و با تغییر جزئی در ترکیبات شیمیایی آن می‌توان خواص آن را به‌طور کلی دچار تغییر اساسی نمود. البته با استفاده از فرایندهای آلیاژسازی مکانیکی ایجاد ساختار نانویی در این نوع فیلرها کاملاً عملی بوده که باعث شده تا عملکرد این مواد از کیفیت بیشتری برخوردار باشد. باتوجه به فیلرهایی که براساس خواص مورد نیاز(کیفیت اتصال بالا، استحکام دما بالا، دمای و زمان اتصال پایین و...) تولید می‌شود، رسیدن به پارامترهای بهینهٔ اتصال به‌عنوان دانش فنی از دیگر دستاوردهای مهم این طرح محسوب می‌شود.







کسب دانش فنی تولید قطعات کامپوزیتی زمینه فلزی – سرامیکی با فرایند قالب‌گیری تزریقی پودر فشار پایین

مجری طرح: دکتر حمید خرسند

اسامی همکاران: رضوان یاوری، علی اشتریان، مینوفر عبدالهی

معرفی طرح

سرامیک‌های پیشرفته شامل کاربیدها، برایدها، نیتریدها و اکسیدها، با روش‌های مختلفی از جمله پرس تک محوره، پرس گرم، ریخته‌گری دوغابی، ریخته‌گری نواری، ریخته‌گری ژلی، فرایندهای تولید افزایشی و قالبگیری تزریقی قابل تولید هستند که هرکدام از این روش‌ها مزایا و معایب خود را دارند. بسته به پیچیدگی شکل قطعهٔ مورد نظر، هزینه و حجم تولید، یکی از روش‌ها بر دیگری ارجح خواهد بود. با استفاده از روش‌های ریخته‌گری می‌توان قطعات نزدیک به شکل نهایی تولید کرد؛ اما معمولاً از دقت ابعادی و نرخ تولید پایین‌تری برخوردارند. روش‌های پرس ایزوستاتیک به‌طور کلی فقط برای تولید مقادیر کم کاربرد دارد و سرعت پایین فرایند منجر به هزینهٔ بالای آن می‌شود. قالب‌گیری تزریقی پودر شامل مخلوط کردن پودرهای سرامیکی یا فلزی با پلیمرها و استفاده از دستگاه‌های قالب‌گیری تزریقی است. با استفاده از این فرایند امکان تولید طیف وسیعی از کامپوزیت‌ها در تیراژ بالا و با سطح نهایی بسیار خوب فراهم می‌شود؛ به‌طوری‌که نیازی به فرایندهای ثانویه مانند ماشین‌کاری نخواهد بود.

مراحل انجام طرح

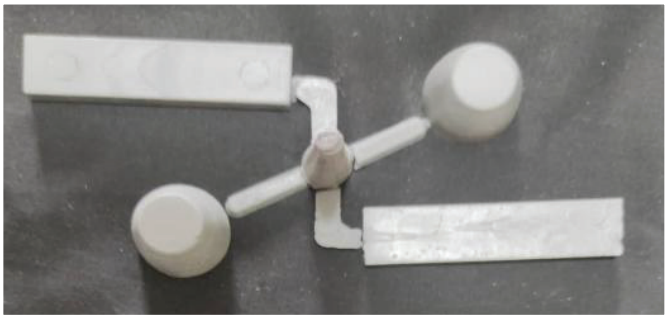
فرایند قالب‌گیری تزریقی پودر به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شود: قالب‌گیری تزریقی فشار بالای پودر و قالب‌گیری تزریقی، فشار پایین پودر در فرایند قالب‌گیری تزریقی فشار بالا از چسب‌های پایهٔ پلیمر استفاده می‌شود؛ درصورتی‌که چسب مورد استفاده در فرایند قالب‌گیری تزریقی فشار پایین پایهٔ موم است. فشار اعمالی در قالب‌گیری تزریقی فشار بالای پودر بیش از MPa50 و محدودهٔ گرانروی بین ۱۰۰ تا Pa.s1000 است. در صورتی‌که در فرایند قالب‌گیری تزریقی فشار پایین پودر فشار اعمالی کمتر از MPa1 و محدودهٔ گرانروی نیز کمتر از Pa.s 100 است. این فرایند برای تولید قطعات کوچک سرامیکی یا فلزی ترجیح داده می‌شود و از آنجاکه هزینهٔ ابزارآلات کمتر از فرایند قالب‌گیری تزریقی فشار بالاست و به قالب‌های ساده‌ای هم نیاز است.

به‌طور کلی این فرایند شامل ۴ مرحلهٔ اصلی است: ترکیب مواد اولیه و ساخت خوراک، تزریق خوراک ساخته شده درون قالب، چسب‌زدایی از قطعه و در پایان تف‌جوشی. ساخت خوراک و تزریق آن از مراحل مهم این فرایند به‌شمار می‌آیند؛ به‌طوری‌که تزریق یک خوراک غیرهمگن به قالب و همچنین انتخاب اشتباه پارامترهای تزریق باعث ایجاد عیوبی خواهد شد که در هیچ‌یک از مراحل بعدی قابل حذف نیستند.

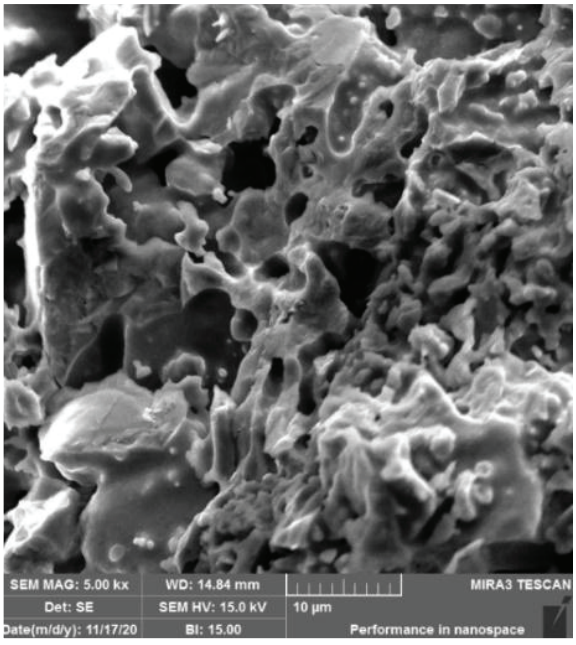
خروجی‌های طرح

با استفاده از فرایند قالب‌گیری تزریقی پودر امکان تولید طیف وسیعی از قطعات سرامیکی و فلزی فراهم شده است. فرایند قالب‌گیری تزریقی فشار پایین پودر، تولید قطعات تحت فشار و دماهای تزریق پایین و با استفاده از قالب‌های ارزان قیمت میسر ساخته است. با استفاده از مواد کمک زینتر امکان زینتر قطعات سرامیکی در دماهای بسیار کمتر از دمای زینتر مرسوم فراهم می‌شود. همچنین کنترل تخلخل قطعات نهایی با استفاده از این فرایند امکان پذیر است.

مقاله‌ای نیز توسط محققین دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی به چاپ رسیده است.



تصویر نمونهٔ تزریق شده در دمای 70ºC و نرخ تزریق 10×10-6 m^3/s ×



ساختار نمونهٔ حاوی ۱۵ درصد وزنی کائولن، ذرات کاربید سیلیسیم با اندازه ۱۵ میکرون و تفجوشی شده در دمای 1400°C

طراحی و ساخت محفظهٔ بایندرزدایی کاتالیستی برای فرایندهای تولید بر پایهٔ PIM

مجری طرح: دکتر حمید خرسند

اسامی همکاران: احمد قاسمی، مسعود مرادجو، علی اشتریان

معرفی طرح

یکی از روش‌های تولید مواد متخلخل فلزی، قالب‌گیری تزریقی پودر فلزی است. با توجه به اهمیت مرحلهٔ بایندرزدایی در روش قالب‌گیری تزریقی پودر فلزی در سال‌های اخیر رویکرد جهانی در راستای معرفی روشی جهت کاهش زمان و افزایش کیفیت قطعهٔ نهایی بایندرزدایی شده بوده است. بنابراین روش‌های مختلفی مبنی بر ایجاد تخلخل‌های باز در درون قطعه به‌منظور تسهیل در خروج بایندر از قطعه ایجاد شده است. در این طرح با رویکرد نوین در استفاده از بایندرزدایی کاتالیستی و استفاده از روش قالب‌گیری تزریقی پودر فلزی فولاد زنگ نزن گرید 316L همراه با یک بایندر ترمو پلاستیک مورد استفاده قرار خواهد گرفت. مهم‌ترین هدف این قرارداد ساخت دستگاه بایندرزدایی کاتالیستی در راستای، کاهش زمان در تولید قطعات متخلخل فلزی و افزایش کیفیت قطعات بایندرزدایی شده است. از آن‌جاکه ترکیبات بایندر، زمان و دمای بایندرزدایی از متغیرهای مؤثر در این فرآیند هستند؛ لذا بررسی اثر آنها بر زمان، درصد تشکیل حفرات و کیفیت نهایی قطعات از اهداف دیگر این پروژه است.

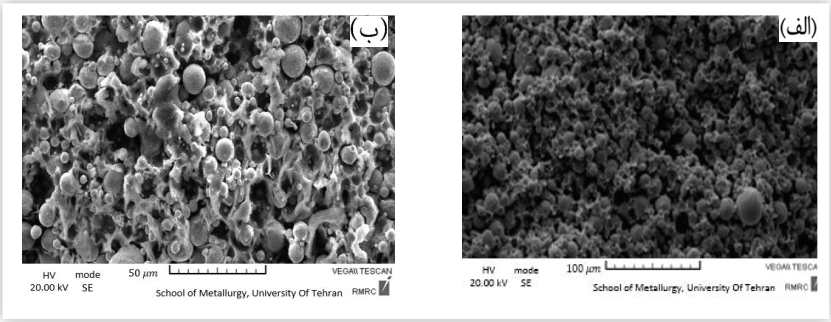
مراحل انجام طرح

- طراحی
- خرید مواد اولیه و تجهیزات
- ساخت دستگاه
- تست
- ارائهٔ محصول نهایی

خروجی‌های طرح

امکان تولید قطعات متخلل فلزی و سرامیکی جهت استفاده در صنایع مختلف پزشکی، نظامی، خودروسازی، هوافضا و ... با کیفیت بالا و در کمترین زمان.

دستگاه بایندر زدایی کاتالیستی ساخته شده.



ریز ساختارهای نمونهٔ تزریق شده. (الف) قبل و (ب) بعد از بایندر زدایی کاتالیستی.

ساخت و توسعهٔ دانش فنی ایمپلنت‌های متخلخل با رویکرد استفاده در جراحی‌های ارتوپدی و کاشت در دندانپزشکی به روش قالب‌گیری تزریقی پودر فلزی MIM

مجری طرح: دکتر حمید خرسند

اسامی همکاران: مسعود مرادجو، رضوان یاوری، علی اشتریان، الهه منصوری

معرفی طرح

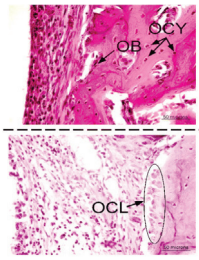
در سال‌های اخیر رویکرد تحقیقات جهانی به سمت کاهش مدت‌زمان مورد نیاز جهت ایجاد پیوند بین بافت زنده و ایمپلنت دندانی فلزی بوده است. بنابراین روش‌های مختلفی مبتنی بر زبر کردن سطح به‌منظور افزایش سطح مؤثر تماس بین کاشتنی و بافت زنده ایجاد شده و گسترش پیدا کرده‌اند. از دیرباز متالورژی پودر روشی جهت ایجاد قطعات با کنترل دقیق ویژگی‌های سطحی و خصوصاً تخلخل معرفی شده است. بنابراین در این طرح رویکردی نوین در کنترل تخلخل و کیفیت سطحی ایمپلنت‌های فلزی به کمک روش قالب‌گیری تزریقی پودر فلزی فولاد زنگ نزن گرید 316 و PH17-4 مورد استفاده قرارخواهد گرفت. مهندسی تخلخل به نحوی که باعث افزایش خاصیت استخوان‌سازی در اطراف ایمپلنت شود؛ مهم‌ترین هدف این طرح است. از آنجا که پارامترهای انتخاب ترکیب بایندر پلیمری، مشخصات پودر فلزی، تزریق، بایندرزدایی و تفجوشی از مهم‌ترین ابزار کنترل ریزساختار طی این فرآیند هستند؛ لذا بررسی تأثیر آن‌ها بر مورفولوژی و خواص مکانیکی قطعهٔ نهایی تولید شده از اهداف دیگر این طرح محسوب می‌شود.

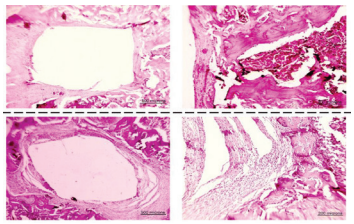
مراحل انجام طرح

در این طرح از روش متالورژی پودر به‌منظور ساخت قطعات ایمپلنت استفاده خواهد شد. به‌صورت خلأصه در روش MIM پودر فلزی با یک مجموعه مادهٔ پلیمری مخلوط می‌شود و یک تودهٔ قابل تزریق به وجود می‌آید که آن را فیداستوک می‌نامند. سپس فیداستوک حاصل توسط ماشین‌های تزریق فلزی، تزریق شده تا قطعهٔ خام اولیه به‌دست آید. پس از تزریق، قطعهٔ خام بایندرزدایی شده در نتیجه مادهٔ پلیمری (چسب) موجود در قطعه خارج می‌شود. قطعهٔ بایندرزدایی شده به‌منظور افزایش استحکام و خواص مکانیکی توسط کوره‌هایی با اتمسفر کنترل‌شده تحت فرآیند تفجوشی قرار داده می‌شود. ترکیب بایندر و پیوند دهنده‌ها در تولید قطعات بسیار مهم و بحرانی است؛ تا حدی که ترکیب دقیق و چگونگی انجام فرآیند، هنوز یکی از رازهای تولیدکنندگان این صنعت است.

خروجی‌های طرح

مهم‌ترین دستاورد این طرح که در نتیجهٔ آزمون کاشت نمونه‌های تولیدی در شرایط درون‌تنی است، شامل کاهش مدت زمان دست‌یابی استخوان‌سازی اطراف قطعات و بافت استخوانی کورتیکال با سازمان‌دهی کامل در مجاورت قطعات از ۱۲ هفته در خصوص یک‌برند معتبر ایمپلنت به ۷ هفته در خصوص نمونه‌های تولیدی در این طرح بوده است. در واقع استفاده از دانش متالورژی ضمن کاهش قیمت تمام شده در ساخت قطعات، مدت زمان اتصال قطعات با بافت زندهٔ انسان را کاهش می‌دهد. ارزیابی‌های هیستوپاتولوژی نشان‌دهندهٔ تشکیل بافت هم‌بند در کنارهٔ داخلی محل کاشت و در مجاورت قطعهٔ فلزی است. این موضوع به کنترل دقیق متغیرهای فرآیند قالب‌گیری تزریقی پودر فلزی به‌منظور ایجاد تخلخل‌های سطحی باز با میزان زبری میانگین ۴/۵ میکرومتر و به مقدار میانگین ۲۵% می‌انجامد که امکان فعال شدن مکانیزم‌های استخوان‌سازی و استئواینتگریشن از سطح قطعهٔ کاشته شده به سمت بافت مجاور را ایجاد می‌کند.





طراحی platform ملی خودروی کلاس B+ با هدف افزایش ساخت داخل سیستم انتقال قدرت

مجری طرح: : دکتر حمید خرسند
اسامی همکاران: دکتر علیرضا شکوهی، دکتر مهران رستمی، الهه منصوری، مینوفر عبدالهی، شکیبا رئیسیان، مریم قربانی، علی اشتریان، راحله صباغیانی، مرتضی ذوالفقاری

معرفی طرح

با هدف کسب دانش فنی، بهینه‌سازی عملکرد و راندمان گیربکس خودرو سواری کلاس B+ به بررسی مراحل ساخت و بهینه‌سازی مراحل ساخت و خواص نهایی قطعات مجموعهٔ گیربکس خودروسواری پرداخته‌شد. قرارداد به‌صورت فناورانه و مشتمل بر فعالیت‌های گستردهٔ پژوهش تجربی با هدف تولید محصول با قابلیت تجاری سازی روند تولید و با همکاری شرکت‌های متعدد فعال در زمینهٔ تولید قطعات از جمله نیرومحرکه، بهتام روانکار و گروه صنعتی ایران خودرو به انجام رسید.

مراحل طرح

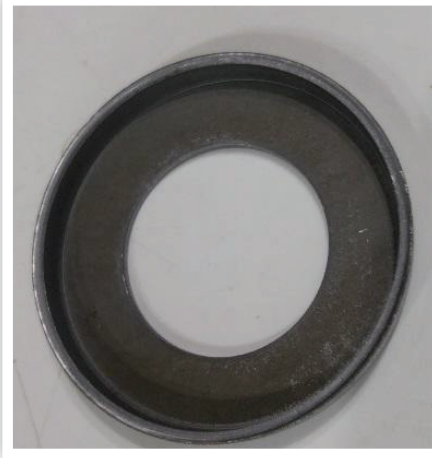
- مطالعهٔ منابع جهت کسب دانش فنی موجود و پیشرفت‌های صورت گرفته تا تاریخ اجرای پروژه در زمینهٔ ساخت و طراحی گیربکس‌های خودروی سواری
- تقسیم‌بندی پروژه به ریزپروژه‌های مرتبط جهت دست‌یابی گام به گام و مطابق نقشهٔ راه تدوین شده، به دانش فنی طراحی
- اجرای فرآیند تجربی ساخت و بهسازی قطعات و عملیات مرتبط با تولید قطعات هدف
- ارائهٔ قطعات و مطالعات تجربی جهت بررسی عملیاتی ساخت در خطوط تولید
- تدوین و ارئهٔ نتایج و دانش فنی و انتشار مقالات مستخرج

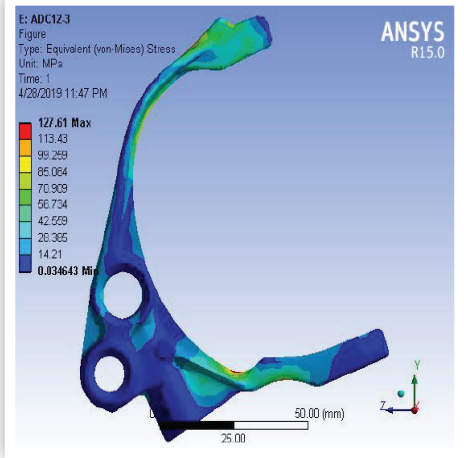
خروجی‌های طرح

- دانش فنی مرتبط با تولید قطعات مختلف از متریال تا عملیات حرارتی تکمیلی (مانند شفت ورودی و ثانویهٔ گیربکس، پوسته، واشرهای اصطکاکی، مکانیزم سینکرونایزر، جعبهٔ تقسیم و...)
- کسب دانش فنی و بهسازی ترکیب مواد افزودنی روانکار گیربکس خودروی سواری با افزودنی نانومواد پیشرفته
- بهسازی و تغییر عملیات حرارتی و متریال مورد استفاده در ساخت قطعات با هدف بومی‌سازی دانش

فنی و جایگزین‌سازی مواد و روش تولید مناسب جهت تولید قطعات و مواد اولیهٔ تحریمی مانند ورق‌های وارداتی مورد استفاده در فرایند ساخت قطعات کاپ چرخ‌دندهٔ گیربکس

- شبیه‌سازی و بررسی تغییر متریال ماهک
- انتشار بیش از ۱۰ عنوان مقالهٔ ارائه‌شده در نشریات علمی پژوهشی و کنفرانس‌های معتبر بین‌المللی
- ارائهٔ صدها صفحه گزارشات فنی در قالب ۸ عنوان گزارش.





استحصال پیشرفتهٔ عناصر گرانبها و راهبردی مورد استفاده در فرافناوری‌ها از ضایعات الکترونیکی

مجری طرح: دکتر حمید خرسند

اسامی همکاران: دکتر علیرضا شکوهی، دکتر مهران رستمی، اسماعیل گنجه، سپهر پورمراد کلیبر، رسول سعیدی، مجید ملامحمدا، فتانه تلیکانی، افروز دالایی، نسترن اسماعیل زاده، علی علی اکبرخویی

معرفی طرح

مطالعات مقدماتی این طرح ملی در حدود ۷ سال پیش کلید خورد و از سال ۱۳۹۲ با حمایت سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف فعالیت‌های تحقیقاتی هدفمند آن در قالب یک گروه پژوهشی منسجم توسعه و گسترش یافت. تاکنون این تیم پژوهشی موفق به استحصال بعضی عناصر گرانبها و راهبردی صنایع پیشرفته گردیده‌است، تا جایی‌که نتایج مطالعات و تجربیات آزمایشگاهی می‌تواند به‌منظور راه‌اندازی خطوط نیمه صنعتی (Pilot) مورد بهره‌برداری قرارگیرند.

مراحل انجام این طرح به‌طور کلی شامل ۴ گام اساسی است:

۱- جمع‌آوری هدفمند وسایل الکترونیکی مستهلک

یکی از گلوگاه‌های اجرای این طرح که می‌توان از آن نام برد جمع‌آوری انواع مختلف این تجهیزات اعم از مانیتورها و کیس‌های رایانه، کیبورد، وسایل الکترونیکی آزمایشگاهی، تلویزیون، رادیو و ... می‌باشند.

۲- جداسازی مهندسی اجزای مختلف وسایل الکترونیکی

در این گام اقدام به جداسازی تمامی قسمت‌ها به آخرین و کوچکترین جزء می‌شود تا بتوان در مراحل بعدی به راحتی و هدایت شده از آنها استفاده کرد. برای این منظور از روش‌های حرارتی و مکانیکی مختلفی استفاده می‌شود.

۳- کوچک‌سازی و پودر کردن

در این گام به‌منظور افزایش راندمان و بازدهی فرآیند استحصال از اجزای مورد نظر، از انواع تجهیزات مختلف مکانیکی نظیر آسیاب‌های پیشرفتهٔ مهندسی استفاده می‌کنیم تا به ابعاد میکرونی مورد نظر برسیم.

۴- روش‌های پیشرفتهٔ استحصال و تولید محصول نهایی

در گام نهایی با توجه به نوع عنصر مورد استحصال از انواع روش‌های نوین پیرومتالورژی و هیدرومتالورژی استفاده شده و با توجه به مسیر استحصال از انواع سیستم‌های گرمایشی پیشرفته و همچنین ترکیبات

شیمیایی مختلف با نسبت‌های تعیین شده استفاده می‌شود.

افزایش خلوص و نانویی کردن ابعاد محصول تولیدی از جمله مراحل تکمیلی این فرآیند می‌باشد.

طراحی، مدل‌سازی و ساخت ساختارهای ساندویچی چندمنظورهٔ تقویت‌شده برای کاربردهای دریایی

مجری طرح: : دکتر رضا اسلامی فارسانی
اسامی همکاران: مسلم نجفی

معرفی طرح

امروزه از فوم‌های پلییورتان کم‌چگالی به‌عنوان موادی ارزان‌قیمت و در عین حال سبک، در ساخت بخش‌هایی از سازهٔ شناورهای دریایی استفاده می‌شود. با این وجود، این فوم‌ها در برابر نفوذ آب و رطوبت بسیار حساس هستند. وجود عیوب اولیه یا آسیب‌های ناشی از ضربه در سطح خارجی شناورهای دریایی می‌تواند به نفوذ آب به داخل هستهٔ فومی منجر شود که عموماً به فساد هسته و متعاقب آن تورق در ناحیهٔ اتصال هسته/پوسته خواهد انجامید. افزایش تدریجی وزن، کاهش چالاکی، افزایش مصرف سوخت و کاهش استحکام سازه به‌عنوان پیامدهای منفی جذب آب در شناورهای دریایی دارای هسته‌های فوم پلییورتان کم‌چگالی در نظر گرفته می‌شوند. از دیگر معایب فوم‌های پلییورتان کم‌چگالی خواص مکانیکی پایین آن‌ها علی‌الخصوص در بارگذاری‌های فشاری خارج صفحه است. فارغ از نوع پوسته، پانل‌های ساندویچی مبتنی بر فوم‌های پلی‌یورتان کم‌چگالی در مقادیر اندکی از بارهای فشاری دچار واماندگی کلی ساختاری می‌گردند.

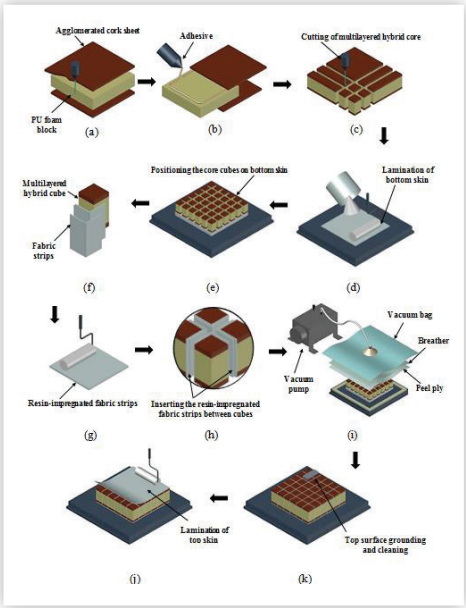
بنابراین، هدف اصلی از تعریف و اجرای این طرح پژوهشی، بهبود نقاط ضعف ساختارهای ساندویچی متداول دریایی از طریق معرفی یک مادهٔ جایگزین جدید بود. بدین منظور، ایدهٔ اولیه یک ساختار ساندویچی با هستهٔ هیبریدی متشکل از کورک آگلومره و فوم پلییورتان کم‌چگالی که توسط یک ساختار مشبک کامپوزیتی تقویت گردیده، به‌صورت مفهومی توسعه داده شد. پس از اطمینان از کفایت مراحل طراحی توسط تحلیل‌های عددی، طی یک برنامهٔ جامع طیف وسیعی از خواص فیزیکی و مکانیکی ساختار مورد نظر از طریق آزمایش‌های تجربی ارزیابی شد. نتایج بررسی‌های تجربی و عددی نشان داد که این ساختارها نسبت به پانل‌های ساندویچی متداول فومی از لحاظ سازهای عملکرد مناسب‌تری داشته و به سبب رفتار عالی در برابر جذب آب، می‌توانند به‌عنوان یک گزینهٔ بسیار جذاب در حوزهٔ سازه‌های دریایی پیشرفته مطرح شوند.

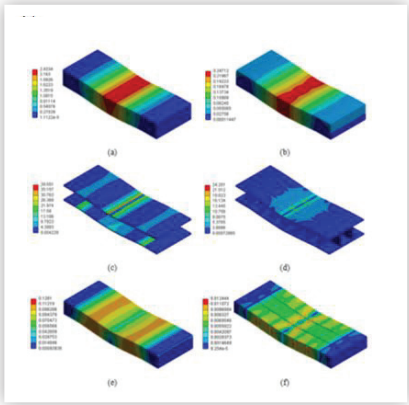
خروجی‌های طرح

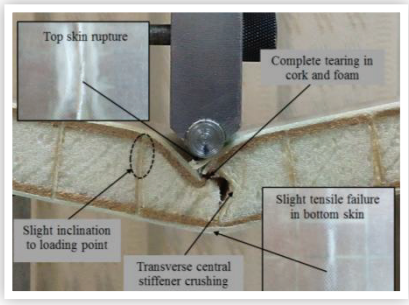
- کاهش زمان تولید سازهٔ شناور دریایی با توجه به ساخت هم‌زمان تقویت‌کننده‌ها و ساختار ساندویچی در یک زمان
- کاهش مصرف رزین و به تبع آن کاهش چشمگیر وزن سازه به دلیل اعمال یک مرحلهٔ رزین در خلأ

و حذف فرآیند لایه‌گذاری دستی

- ایجاد سطح یکنواخت در قسمت فوقانی پنل کف شناور که به لحاظ جانمایی و عدم تجمع آب و سایر سیالات بسیار حائز اهمیت است.
- اتصال پوستهٔ بیرونی و درونی ساختار از طریق تقویت کننده‌های هسته که منجر به بهبود انتقال تنش و ظرفیت باربری سازه می‌شود.
- بهبود چشمگیر خواص خمشی ساختار نسبت به ساختارهای متداول دریایی موجود
- افزایش چشمگیر مقاومت به ضربه، خواص فشاری خارج صفحه و بار بحرانی کمانش به دلیل استفاده از تقویت‌کننده‌های مدرج درون هسته
- افزایش استحکام اتصال ناحیهٔ پوسته/هسته به دلیل افزایش سطح تماس لایه‌های کامپوزیتی پوستهٔ تقویت‌کننده‌های مدرج درون هسته
- کاهش وزن سازه به دلیل بهره‌گیری بهینه از تقویت کننده‌های هسته و به تبع آن کاهش قیمت تمام‌شدهٔ محصول، صرفه‌جویی در مصرف سوخت و افزایش سرعت شناور دریایی.







مخزن خودترمیم مایعات

مجری طرح: دکتر رضا اسلامی فارسانی
اسامی همکاران: محمد علی‌پور، سید نوید حسینی آب‌بندانک

معرفی طرح

مخزن خودترمیم، نوعی مخزن نگهداری و انتقال سوخت و آب می‌باشد که به‌خوبی می‌تواند در تجهیزات و وسایل نقلیه و همچنین در مناطق خاص که این مخازن در خطر اصابت مختلف هستند، از نشتی و هدر رفتن مایعات جلوگیری کنند.

پوشش خودترمیم شوندهٔ مخازن نگهداری و خطوط انتقال مایعات می‌تواند در برابر اصابت هر نوع جسمی که باعث سوراخ‌شدن مخزن یا خط لوله می‌شود، عکس‌العمل نشان داده و با فعال‌شدن، بعد از سوراخ شدن زیرلایهٔ فلزی یا غیرفلزی، سوراخ ایجاد شده را کاملاً مسدود کرده و از نشت سیال جلوگیری کند. در پوشش‌های خودترمیم، در صورت سوراخ شدن مخزن، مادهٔ خودترمیم با مایع در حال خروج ترکیب شده و با واکنش دادن این مواد با همدیگر، نوعی از واکنش شیمیایی ایجاد و قشر جدیدی از بدنه ساخته می‌شود و در نتیجه محل‌های سوراخ شده پوشانده می‌شوند. پوشش اعمالی بر روی مخازن از چندین لایهٔ مختلف پلیمری و مادهٔ کامپوزیتی خود ترمیم ساخته شده و روی زیرلایهٔ اصلی مخزن اعمال می‌شود. این پوشش از عبور پرتابه و ورود آن به مخزن جلوگیری نمی‌کند؛ بلکه پس از عبور و سوراخ شدن مخزن، فرآیند خودترمیمی را انجام داده و محل سوراخ را ترمیم و از خروج مایع به بیرون از مخزن جلوگیری می‌کند.

مزایای مخازن خودترمیم

- اعمال پوشش های خودترمیم به راحتی و در مدت زمان کم قابل انجام است.
- مواد استفاده شده برای پوشش‌های خودترمیم در داخل کشور در دسترس است.
- پوشش‌های خودترمیم روی انواع مخازن و خطوط لوله انتقال مایعات (سوخت، آب و ...) قابل اعمال است.
- هزینهٔ پوشش‌های خودترمیم در مقایسه با سایر روش‌های مقاوم‌سازی مخازن و خطوط لوله در برابر برخورد انواع اجسام بسیار کمتر است.
- افزایش وزن ناشی از اعمال پوشش‌های خودترمیم در مقایسه با سایر روش‌های مقاوم‌سازی کمتر است.
- پوشش‌های خودترمیم برای انواع سازه‌ها با اشکال هندسی مختلف قابل استفاده هستند.

دانشکدهٔ مهندسی و علم مواد

گروه شکل دادن فلزات

توسعهٔ فناوری جوان‌سازی پره‌های توربین نیروگاهی گازی با استفاده از بررسی‌های نظری و تجربی

مجری طرح: : دکتر مهرداد آقایی خفری
اسامی همکاران : دکتر محمدهادی شیخ انصاری

معرفی طرح

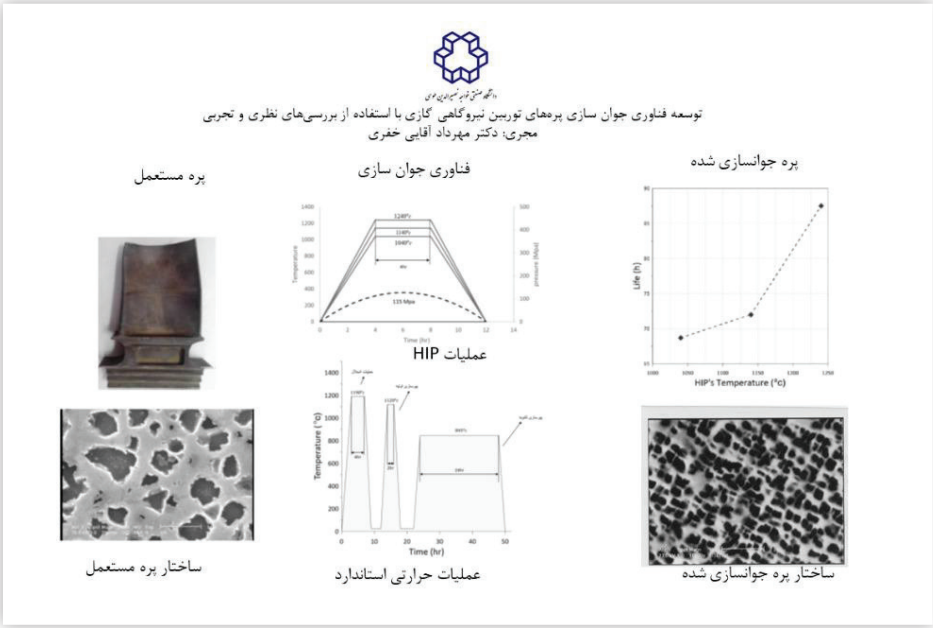
هدف اصلی این برنامهٔ جامع پژوهشی، ارائهٔ روش‌های توسعهٔافته برای جوان‌سازی پره‌های توربین گازی است. تحقق این هدف مستلزم اجرای مراحل مختلفی می‌باشد که به اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرد. ابتدا می‌بایست عوامل ایجاد و رشد آسیب در پره‌های توربین مشخص شده و با استفاده از مدل‌های توسعه داده شده شبیه‌سازی شود. در مرحلهٔ بعد می‌بایست عوامل ساختاری و متالورژیکی مؤثر بر بازیابی خواص و عمر پره را مورد بررسی تجربی و نظری قرار داده و مدل‌های مناسب را ارائه نمود. سپس بر مبنای مشاهدات و بررسی‌های انجام شده می‌توان روش‌های توسعهٔافتهٔ جوان‌سازی را مورد توجه قرار داد. همچنین در این برنامه روش‌های توسعهٔافته برای تعدادی از پره‌های نیروگاهی تدوین خواهد شد. اجرای این مراحل با استفاده از بررسی‌های نظری و مدلسازی و همچنین انجام آزمون‌های تجربی صورت خواهد گرفت. با توجه به تعدد نیروگاه‌های کشور و تعداد زیاد پره‌ها در هر نیروگاه، عملیاتی کردن دستاوردهای این طرح جامع مستلزم ایجاد و توسعهٔ یک مرکز جوان‌سازی است. بدین جهت در این برنامهٔ جامع، طرح یک مرکز جوان‌سازی پره‌های توربین ارائه می‌شود.

مراحل انجام طرح

- ارائهٔ مدل‌های نظری و تجربی ارزیابی نحوهٔ رشد آسیب در پره‌های نیروگاه گازی و در زمینهٔ نحوهٔ بازیابی ساختار و خواص متالورژیکی و مکانیکی پره‌های توربین
- ارائهٔ نرم‌افزار شبیه‌سازی فرایندهای جوان‌سازی پره‌های توربین گازی و روش‌های توسعهٔافتهٔ جوان‌سازی پره‌های توربین گازی
- تدوین دانش فنی فناوری جوان‌سازی و ارائهٔ پلان یک‌مرکز جوان‌سازی و تمدید عمر پره‌های نیروگاهی مشتمل بر تجهیزات و ملزومات مورد نیاز

خروجی‌های طرح

- ارائهٔ نرم‌افزار شبیه‌سازی رشد آسیب در پره‌های توربین و جوان‌سازی پره‌های توربین
- ارائهٔ روش‌های توسعه‌افتهٔ جوان‌سازی پره‌های توربین و ارائهٔ دانش فنی و دستورالعمل‌های جوان‌سازی
- ارائهٔ پلان مرکز جوان‌سازی و تمدید عمر پره‌های نیروگاهی.



بررسی روش‌های افزایش عمر لوله‌های بویلرهای نیروگاهی

مجری طرح: دکتر مهرداد آقایی خفری
اسامی همکاران: محمد هادی شیخ انصاری، مصطفی جعفری

معرفی طرح

هدف اصلی این پروژهٔ پژوهشی، ارائهٔ روش‌های نوین و جدید برای افزایش عمر و کارایی لوله‌های بویلرهای نیروگاهی با هدف کاهش هزینهٔ تعمیرات، کاهش تعداد خروج‌های اجباری و بهبود عملکرد و راندمان بویلر است. گفتنی است که این موضوع تحقیق تاکنون در سطح داخل مورد بررسی دقیق قرار نگرفته و در سطح بین‌المللی نیز در مراحل اولیهٔ تحقیق و توسعه قرار دارد. برای رسیدن به این هدف پس از بررسی‌های نظری و آزمایشگاهی اولیه، روش‌های عملیاتی جدیدی برای افزایش عمر لوله‌های اکونومایزر، واتروال، سوپرهیتر و ری‌هتیر ارائه خواهد شد. ازجمله دیگر اهداف این پروژه، امکان‌سنجی افزایش عمر لوله‌های بویلر در نیروگاه‌های ایران با توجه به وضعیت موجود آنها و ارزیابی اقتصادی روش‌های جدید افزایش عمری است که در این تحقیق توسعه داده خواهند شد.

ریز شرح خدمات پروژه به‌صورت زیر است:

۱- مروری اجمالی بر انواع بویلرهای مورد استفاده در نیروگاه‌های ایران و دسته‌بندی آنها از منظر افزایش عمر (به‌روزرسانی اطلاعات)

۲- مروری اجمالی بر فولادهای مورد استفاده در لوله های بویلر و آسیب‌های وارده به آنها (به‌روزرسانی اطلاعات)

۳- بررسی اثرات آسیب‌ها بر عملکرد و عمر لوله‌ها (به‌روزرسانی اطلاعات)

۴- بررسی مروری روش‌های جدید افزایش عمر لوله‌ها

۵- گزارش نتایج فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی انجام شده در زمینهٔ افزایش عمر با کاربرد روش‌های جدید جوشکاری و عملیات حرارتی

۶- گزارش نتایج فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی انجام شده در زمینه افزایش عمر با کاربرد روش‌های جدید پوشش دهی

۷- گزارش نتایج افزایش عمر با استفاده از روش‌های پایش وضعیت (آنلاین و آفلاین)

۸- بررسی جنبه‌های اقتصادی روش‌های ارائه شده

۹- تدوین روش‌های افزایش عمر و ارتقای کارایی لوله‌های اکونومایزر و واتروال

۱۰- تدوین روش‌های افزایش عمر و ارتقای کارایی لوله‌های واتروال و سوپرهیتر

خروجی‌های طرح

۱-گزارش فنی فولادهای مورد استفاده در لوله‌های بویلر و آسیب‌های وارده به آنها
۲- گزارش امکان‌سنجی افزایش عمر لوله‌های بویلر در نیروگاه‌های ایران
۳-گزارش نتایج فعالیت‌های آزمایشگاهی انجام شده
۴- گزارش فنی در زمینهٔ افزایش عمر لوله‌های بویلر با استفاده از روش‌های متالورژیکی، کنترل خوردگی و پوشش دهی
۵- گزارش فنی در زمینهٔ افزایش عمر لوله‌های بویلر با استفاده از کنترل پارامترهای بهره‌برداری
۶-گزارش فنی روش‌های عملی افزایش عمر و ارتقای کارایی لوله‌های اکونومایزر و واتروال
۷- گزارش فنی روش‌های عملی افزایش عمر و ارتقای کارایی لوله‌ای سوپرهیتر و ری‌هتیر
۸- بررسی روش‌های افزایش عمر لوله‌ها با پایش وضعیت (آنلاین و آفلاین)

طراحی فرآیند فورج داغ یک پرهٔ کمپرسور ساخته شده از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718

مجری طرح: دکتر مجید سیدصالحی

معرفی طرح

در این پروژه طراحی فرآیند و ساخت قالب‌های فورج داغ و تولید نمونه‌های آزمایشی یک پرهٔ کمپرسور توربین گازی از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718 مدنظر بوده است. به‌این‌منظور تعیین تعداد مراحل فورج، طراحی پیشفرم، طراحی قالب‌های کله‌زنی، تعیین میزان تغییرشکل در هر مرحله فورج، طراحی قالب‌های فورج، طراحی سیکل حرارتی فورج، تعیین دمای پیش گرم قالب‌های فورج، تعیین نوع پرس فورج، سرعت فورج و طراحی عملیات حرارتی قطعات تولیدی مد نظر بوده‌اند. با انجام مراحل فوق و تولید آزمایشی پره‌های کمپرسور، قطعات تولیدی از لحاظ ابعاد و اندازه مطابق با حدود پذیرش مورد تائید کارفرما و همچنین دست‌یابی به خواص مکانیکی و متالورژیکی مطابق با استانداردهای کارفرما پس از عملیات فورج داغ و عملیات حرارتی پیرسازی بررسی و تأئید شده‌اند.

در این پروژه طراحی فرآیند و ساخت قالب‌های فورج داغ یک پرهٔ کمپرسور توربین گازی از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718 و ساخت ۵ نمونه آزمایشی پرهٔ فورج شده مدنظر بوده است. به این منظور تعیین تعداد مراحل فورج، طراحی پیش فرم، طراحی قالب کله زنی، تعیین میزان تغییرشکل در هر مرحله فورج، طراحی قالب فورج، طراحی سیکل حرارتی فورج، دمای فورج، دمای پیش گرم قالب های فورج، نوع پرس فورج و سرعت فورج مد نظر بودند. در این پروژه ساخت قالب های فورج داغ و تولید نمونه‌های آزمایشی از آلیاژ مورد نظر انجام شده است. قطعات تولیدی از لحاظ ابعاد و اندازه می بایست حدود پذیرش مورد تأئید کارفرما را رعایت نماید. همچنین دست‌یابی به خواص مکانیکی و متالورژیکی مطابق با استاندارد AMS5663 پس از عملیات فورج داغ و عملیات حرارتی پیرسازی آلیاژ مدنظر بوده است. به این منظور مراحل ذیل جهت دست‌یابی به اهداف فوق انجام شده است. در ادامه روند تولید و همچنین مشخصه‌یابی قطعات تولیدی آورده شده است.

طراحی فرآیند فورج داغ و تولید آزمایشی پرهٔ کمپرسور ساخته‌شده از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718 مطابق استانداردهای مورد نظر کارفرما شامل مراحل زیر بوده است.

۱. طراحی پریفرم با اضافه بار ۵/۱ میلی‌متر و تأیید نقشه توسط کارفرما.

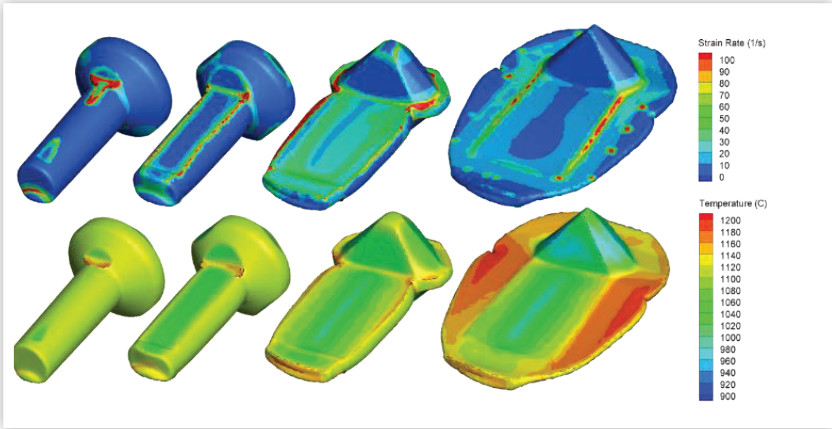
۲. طراحی فرآیند و قالب‌های کله‌زنی و فورج.

۳. خرید مواد اولیه و ساخت قالب‌های فورج و ارائهٔ گزارش اولیه.
۴. انجام فرآیند فورج و ساخت ۵ عدد نمونهٔ آزمایشی.
۵. بررسی خواص مکانیکی و متالورژیکی قطعات تولیدی و مقایسه با استانداردهای مورد نظر کارفرما
۶. بررسی ابعادی نمونه‌های تولیدی توسط کارفرما.
۷. تصحیح قالب در صورت نیاز و تولید نمونه‌های جدید.

خروجی‌های طرح

مهم‌ترین دستاوردهای این پروژه را می‌توان به‌صورت زیر خلأصه کرد.

- تدوین دانش فنی ساخت پرهٔ کمپرسور توربین گازی از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718
- تولید آزمایشی موفق ۵ پرهٔ کمپرسور توربین گازی و تحویل به کارفرما.
- تجاری‌سازی و تولید صنعتی پره‌های کمپرسور با توجه به تجربیات موفق به‌دست آمده در این پروژه و براساس دانش فنی تدوین شده.



شناسایی و تعیین فرآیند تولید پرهٔ کمپرسور فشاربالای توربین گازی ساخته‌شده از سوپر آلیاژ پایهٔ نیکل IN718

مجری طرح: : دکتر مجید سیدصالحی

معرفی طرح

امروزه روش‌های متنوعی نظیر ریخته‌گری دقیق، ماشین‌کاری و فورج داغ برای تولید پره‌های توربین گازی استفاده می‌شود. انتخاب روش تولید منوط به بررسی‌های مکانیکی، متالورژیکی و دست‌یابی به خواص و دقت ابعادی موردنظر با حداقل هزینه‌های اقتصادی است. در میان روش‌های مذکور، فورج داغ پره یکی از مطلوب‌ترین روش‌های تولید در ساخت پره‌های پلی‌کریستال توربین است. از مزایای نسبی فورج داغ نسبت به سایر روش‌های موجود می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- کاهش ضایعات مادهٔ اولیه در مقایسه با روش‌های ماشین‌کاری و ریخته‌گری؛
- تولید قطعات با خواص مکانیکی بالاتر نسبت به سایر روش‌ها؛
- حجم کمتر ماشین‌کاری نسبت به روش‌های تولید صرفاً مبتنی بر ماشین‌کاری؛
- دست‌یابی به ریزساختار و خواص بهینه پس از تغییرشکل داغ با کنترل پارامترهای شکل‌دهی

در این پروژه بررسی فورج داغ یک پرهٔ کمپرسور فشار بالا از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718 مورد نظر است. به این منظور بررسی خواص مکانیکی، استحاله‌های فازی، محدودهٔ فرآیندی تبلورمجدد دینامیکی، محدودهٔ شکل‌دهی پایدار، نقشه‌های فرآیندی، بررسی خطوط جریان، نحوهٔ پر شدن قالب‌ها، نیروی مورد نیاز فورج می‌بایست در طراحی فرآیند بررسی شود. در ادامه و در ابتدای امر، طراحی قالب و شبیه‌سازی فرآیند فورج داغ پرهٔ کمپرسور فشار بالا با استفاده از پرس مکانیکی ارائه شده است. رژیم تغییرشکل، نحوهٔ سیلان ماده و تحولات دینامیک متالورژیکی حین تغییرشکل با استفاده از شبیه‌سازی فرآیند فورج در محیط DEFORM 3D بررسی شده است و راهکارهایی برای تولید این پره ارائه شده است.

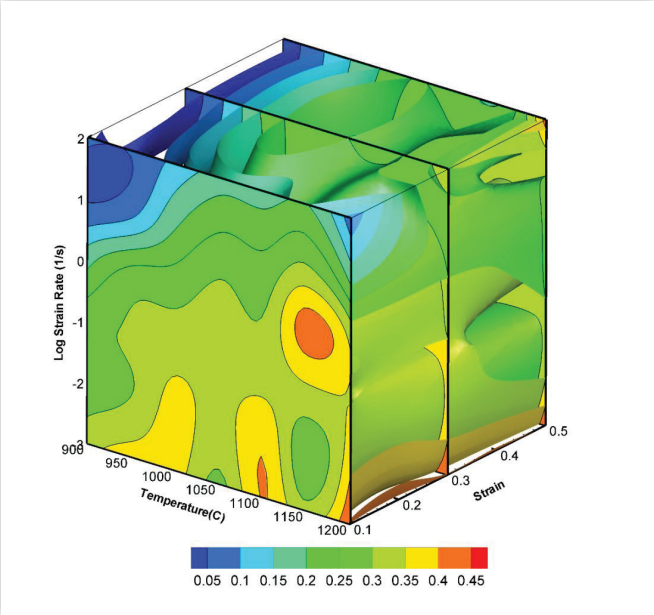
مراحل انجام طرح

- مروری بر سوابق تحقیقاتی
- تعیین مراحل فرآیند فورج داغ
- طراحی قالب‌های فورج شامل طراحی قالب کله‌زنی و طراحی قالب کله‌زنی

- شبیه‌سازی المان محدود فرآیند فورج داغ
- تعیین حالت تغییرشکل بر روی نقشه‌های فرآیندی

خروجی‌های طرح

در این پروژه فورج داغ یک پرهٔ کمپرسور فشار بالا از سوپرآلیاژ پایهٔ نیکل IN718 و تغییرات خواص مکانیکی آلیاژ، استحاله‌های فازی، محدودهٔ فرآیندی تبلورمجدد دینامیکی، محدودهٔ شکل‌دهی پایدار، نقشه‌های فرآیندی، نحوهٔ پرشدن قالب‌ها و نیروی مورد نیاز فورج بررسی و مشخص شده است.



شناسایی و تعیین فرآیند تولید یک پرهٔ کمپرسور فشار بالای توربین گازی ساخته‌شده از آلیاژ پایهٔ تیتانیوم Ti-8-1-1

مجری طرح: : دکتر مجید سیدصالحی

معرفی طرح

امروزه روش‌های متنوعی نظیر ریخته‌گری دقیق، ماشین‌کاری و فورج داغ برای تولید پره‌های توربین گازی استفاده می‌شود. انتخاب روش تولید منوط به بررسی‌های مکانیکی، متالورژیکی و دست‌یابی به خواص و دقت ابعادی موردنظر با حداقل هزینه‌های اقتصادی است. در میان روش‌های مذکور، فورج داغ پره یکی از مطلوب‌ترین روش‌های تولید در ساخت پره‌های پلی‌کریستال توربین است. از مزایای نسبی فورج داغ نسبت به سایر روش‌های موجود می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- کاهش ضایعات مادهٔ اولیه در مقایسه با روش‌های ماشین‌کاری و ریخته‌گری؛
- تولید قطعات با خواص مکانیکی بالاتر نسبت به سایر روش‌ها؛
- حجم کمتر ماشین‌کاری نسبت به روش‌های تولید صرفاً مبتنی بر ماشین‌کاری؛
- دست‌یابی به ریزساختار و خواص بهینه پس از تغییرشکل داغ با کنترل پارامترهای شکل‌دهی.

در این پروژه بررسی فورج داغ یک پرهٔ ناحیهٔ کمپرسور توربین گازی از آلیاژ Ti-8Al-1Mo-1V مورد نظر است. به این منظور بررسی خواص مکانیکی، استحاله‌های فازی، محدودهٔ فرآیندی تبلورمجدد دینامیکی، محدودهٔ شکل‌دهی پایدار، نقشه‌های فرآیندی، بررسی خطوط جریان، نحوهٔ پر شدن قالب، نیروی مورد نیاز فورج می‌بایست در طراحی فرآیند بررسی شود. در ادامه و در ابتدای امر، طراحی قالب و شبیه‌سازی فرآیند فورج داغ پرهٔ کمپرسور ردیف دوم توربین با استفاده از پرس مکانیکی ارائه شده است. رژیم تغییرشکل، نحوهٔ سیلان ماده و تحولات دینامیک متالورژیکی حین تغییرشکل به‌طور مستقیم تابع تغییرات توزیع دما، سرعت کرنش و کرنش حین تغییرشکل داغ است. تفاوت‌های ساختاری و مکانیزمی در پرس‌های مختلف منجر به تغییر در تاریخچه و توزیع دما، سرعت کرنش و کرنش در قطعات فورج شده گردیده و در نتیجه رژیم تغییرشکل و تحولات متالورژیکی در قطعات حین فورج داغ را متحول می‌کند.

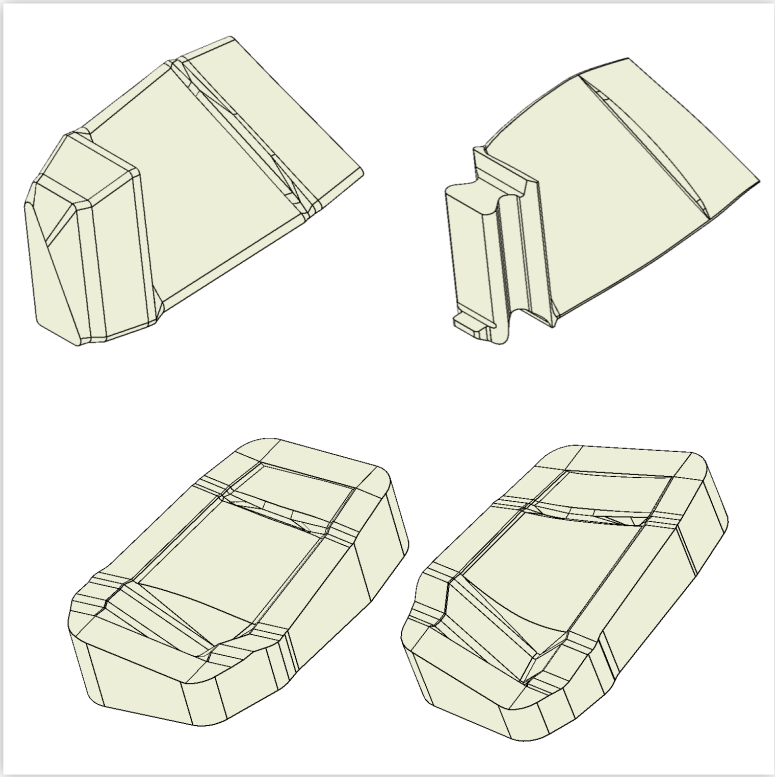
مراحل انجام طرح

- مروری بر سوابق تحقیقاتی

- تعیین مراحل فرآیند فورج داغ
- طراحی قالب‌های فورج شامل طراحی قالب کله‌زنی و طراحی قالب فورج نهایی
- شبیه‌سازی المان محدود فرآیند فورج داغ
- تعیین حالت تغییرشکل بر روی نقشه‌های فرآیندی

خروجی‌های طرح

در این پروژه فورج داغ یک پرهٔ کمپرسور فشار بالا از آلیاژ پایهٔ تیتانیوم Ti-8-1-1 و تغییرات خواص مکانیکی آلیاژ، استحاله‌های فازی، محدودهٔ فرآیندی تبلورمجدد دینامیکی، محدودهٔ شکل‌دهی پایدار، نقشه‌های فرآیندی، نحوهٔ پر شدن قالب‌ها و نیروی مورد نیاز فورج بررسی و مشخص شده است.



اجرای طرح تحقیق و امکان‌سنجی تولید هیدروژل برای مصارف آتشباری

مجری طرح: : دکتر کیوان نارویی
اسامی همکاران : حمیدرضا کریمیان

معرفی طرح

یکی از پرکاربردترین محصول هیدروژل‌ها، هیدروژل آتش‌نشانی است و برای خاموش کردن آتش نوع A و B مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای تولید این نوع هیدروژل باید تمامی پارامترها و شرایط دمایی، PH، درجهٔ تورم، ویسکوزیته و فشار به درستی بررسی و اندازه‌گیری شود. در همین راستا ابتدا به بررسی تأثیر و میزان موادی همچون زانتان، گوار، نشاسته، پلی‌اتیلن گیلیکول و روغن کانولا در هیدروژل پرداخته شد. سپس شرایط سنتز و تجهیزات مورد نیاز آزمایشگاهی بررسی و در نهایت به آزمون‌هایی همچون FTIR، TGA، DMA، SEM بر روی هیدروژل آتش‌نشانی انجام شد. هیدروژل‌های مختلفی برای جلوگیری از آتش وجود دارد که می‌توان به بازدارنده‌های آتش، سرکوب‌کننده‌های آتش و مسدودکننده‌های آتش اشاره نمود که در شرحی کوتاه می‌توان بیان کرد که بازدارنده‌های آتش به‌صورت لایه‌ای روی جسم کشیده می‌شود و در هنگام حریق با سوختن خود از جسم محافظت می‌کند. اما سرکوب‌کننده‌های آتش در هنگام آتش‌سوزی خاصیت خفه‌کنندگی ایجاد می‌کند و آتش را خاموش می‌کند. در مورد مسدودکننده‌های آتش نیز می‌توان بیان کرد که دارای خاصیت دوگانه هستند؛ یعنی علاوه بر خاصیت سرکوبی آتش خاصیت بازدارندگی نیز دارند.

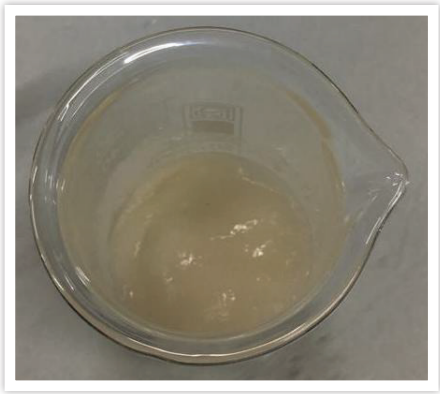
مراحل انجام طرح

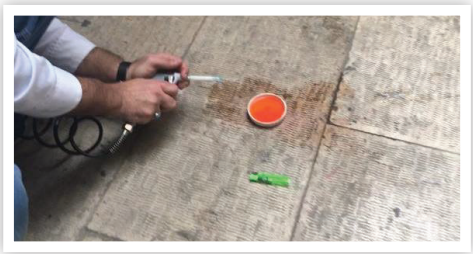
- تأمین مواد اولیه در داخل
- تعیین فرمولاسیون، انواع نحوهٔ سنتز و فرآیندهای تولید
- تعیین شرایط عملیاتی هر نوع سنتز اعم از دما، فشار، pH، شرایط و زمان و محل هر افزودنی
- انجام آزمون‌های مشخصه‌یابی هیدروژل و آزمون اطفای حریق

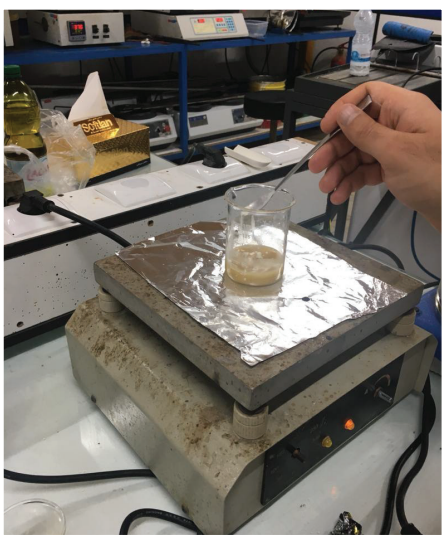
خروجی‌های طرح

- سنتز هیدروژل آتش‌نشانی برای اولین بار

- کاهش مدت زمان اطفای حریق به یک سوم
- استفاده در اطفای حریق آتش نوع A و B







طراحی و ساخت دستگاه ضربه چارپی

مجری طرح: دکتر کیوان نارویی
اسامی همکاران: علی علیزاده، مصطفی جعفرزاده

معرفی طرح

تعیین انرژی ذخیره شده قبل از شکست مواد مختلف در مهندسی از اهمیت زیادی برخوردار است. زیرا این انرژی معیاری از چقرمگی ماده بوده و تعیین آن در دماهای مختلف، می‌تواند دمای تبدیل رفتار تردی به نرمی ماده و برعکس را مشخص کند. با توجه به اهمیت فراوان این تست در مهندسی و نبود دستگاه تست ضربه در دانشکدهٔ مهندسی مواد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین‌طوسی، پروژهٔ طراحی و ساخت دستگاه ضربه چارپی با ظرفیت ۲۰ ژول پیشنهاد و تصویب گردید. در راستای طراحی دقیق و کامل دستگاه تست ضربه چارپی ابتدا استانداردهای تست ضربه چارپی EN 10045-1، ASTM E23 ، DIN 50115، مطالعه شد. سپس با توجه به‌دستگاه‌های تست ضربه چارپی موجود، به مطالعهٔ معیارهای طراحی و انتخاب محور، بلبرینگ، پیچ و مهره و سایر قطعات از مراجع، هندبوک‌های استاندارد و مطالعهٔ استانداردهای جوشکاری پرداخته شد. در مرحلهٔ بعد با استفاده از نتایج محاسبات هندسی و ریاضی، طراحی قطعات در نرم‌افزار سالیدورکز انجام شد و قطعات طراحی شده در نرم‌افزار آباکوس تحت شرایط بارگذاری آنالیز گردید. در تحلیل محور اصلی دستگاه تست ضربه چارپی که حامل چکش است، در کنار نتایج تحلیلی نرم‌افزار آباکوس از نتایج تحلیل نرم‌افزار ورکینگ مدلر برای مقایسه نتایج به‌دست آمده نیز استفاده شد. در ساخت قطعات دستگاه تست ضربه چارپی از دستگاه‌های تراش، فرز، دریل شعاعی و در ایجاد قطعات قطعات با هندسهٔ پیچیده و ابعاد دقیق از دستگاه CNC و برای جوشکاری دقیق و با استحکام بالا که جوش مورد نظر تحت شرایط ضربه‌ای دچار تسلیم و گسیختگی نشود، از جوش استفاده گردید. در مرحلهٔ نهایی، مونتاژ قطعات دستگاه تست

ضربه چارپی با ظرفیت 20J با استفاده از نرم‌افزار سالیدورکز طراحی و مرحله به مرحله با در نظر گرفتن تلورانس‌ها انجام شد.

طراحی و ساخت پرینتر ۳ بعدی FDM

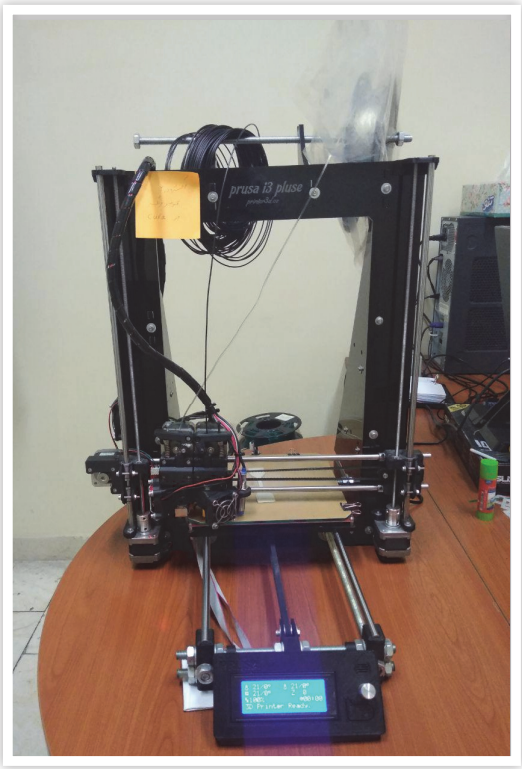
مجری طرح: دکتر کیوان نارویی
اسامی همکاران: میثم بختیاری

معرفی طرح

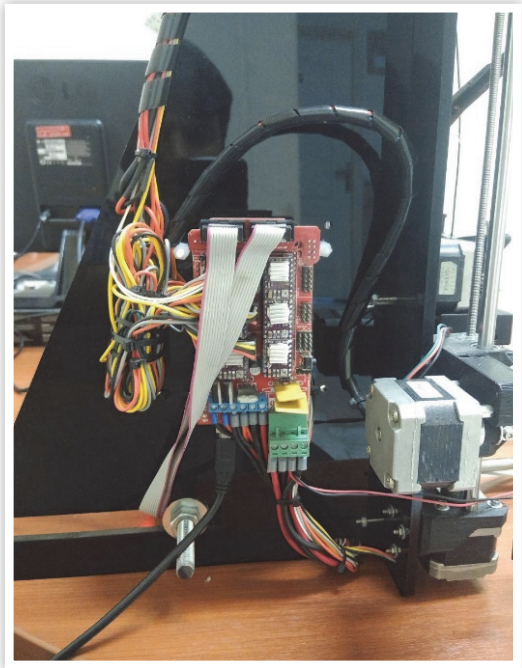
ساخت افزایشی (تجمعی) روشی برای ساخت قطعات سه بعدی با افزودن لایه به لایه مواد است که این مواد می‌تواند فلز، پلیمر، بتن و یا بافت نرم باشد. در این راستا کامپیوتر، نرم‌افزارهای طراحی سه بعدی (CAD)، ماشین برای ساخت تجمعی و مواد لایه‌ای مورد نیاز است. با استفاده از ترکیب طراحی و مواد لایه‌ای می‌توان ساختارهایی را تولید نمود که خواص خارق العاده‌ای ارائه نمایند. به‌عنوان مثال در اکثر مواد با کشیدن قطعه در راستای طول، عرض و ضخامت آن کاهش می‌یابد که به آن خاصیت پواسون می‌گویند؛ حال آنکه در ساختارهای تولید شده با استفاده از پرینترهای سه بعدی این امکان وجود دارد که در اثر کشش در یک راستا سایر راستاها نیز دچار کشیدگی شوند. همچنین این امکان وجود دارد که در اثر اعمال بار فشاری، جسم دچار پیچش شود؛ در اثر تغییر شکل، رنگ آن با توجه به میزان تغییر شکل تغییر نماید که برای پیش‌بینی مقدار بار مجاز در سازها کاربرد دارد. با استفاده از تکنیک ساخت افزایشی امروزه به دنبال ساخت مدل مکانیکی استخوان با ساختار متخلخل آن می‌باشند.

روش‌های مختلفی در ساخت افزایشی استفاده می‌شود که از آن جمله تکنیک پرینت سه بعدی ذوبی (FDM) می‌باشد. با توجه به قیمت نسبتاً بالای پرینترها تصمیم به طراحی و ساخت آن گرفته شد. در این راستا از پرینترهای شرکت Prusa الگوبرداری گردید. ابتدا سازهٔ پرینتر براساس مدل کارتزین طراحی و ساخته شد و اجزای بدنه از روش برش لیزر تهیه شدند (شکل ۱). جهت حرکت در راستای عمودی از میله‌های رزوه دار استفاده شد و برای حرکت در دو راستای افقی از تسمه تایم استفاده گردید. جهت ارسال پرینت به‌صورت مستقیم بدون نیاز به کامپیوتر از نمایشگر مجهز به کارت خوان مطابق شکل ۱ استفاده شد. برای ساخت سیستم کنترلی از بورد آردوینو مدل مگا استفاده شد و برنامهٔ لارم برای میکروکنترلر تهیه گردید (شکل ۲). برای کنترل دمای دو اکسترودر و صفحهٔ پرینت به نام Bed از سنسورهای اندازه‌گیری دما استفاده شد. در برنامهٔ آردوینو حداکثر دمای اکسترودرها ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد و دمای صفحه پرینت تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید. به این ترتیب دما توسط رزیستورها افزایش یافته و با توجه به مقدار ورودی توسط کاربر جهت پرینت از جنس‌های مختلف کنترل می‌گردد. جهت فرمان به استپ موتورها درایورهای موجود در بازار مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به آنکه امروز نیاز به استفاده از چند ماده در زمان پرینت می‌باشد برای اولین سیستم دو اکسترودر طراحی شد (شکل ۳). نمونه‌ای از قطعات پرینت گرفته شده از یک و دو جنس در شکل ۴ مشاهده می‌گردد.

خروجی‌های طرح

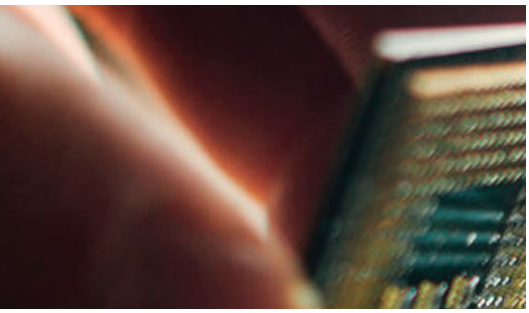
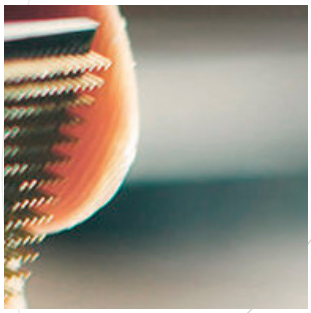


شکل۱) نمای مقابل و صفحه LCD جهت ارسال پرینت به‌صورت مستقیم.



شکل۲) بورد کنترلی Arduino Mega ۲۵۶۰ و درایورهای نصب شده بر روی آن.

دانشکدهٔ مهندسی کامپیوتر

دانشکدهٔ مهندسی کامپیوتر

گروه نرم‌افزار

سفارشی‌سازی و راه‌اندازی سامانهٔ دستیار هوشمند متنی

مجری طرح: دکتر سعید صدیقیان کاشی

معرفی طرح

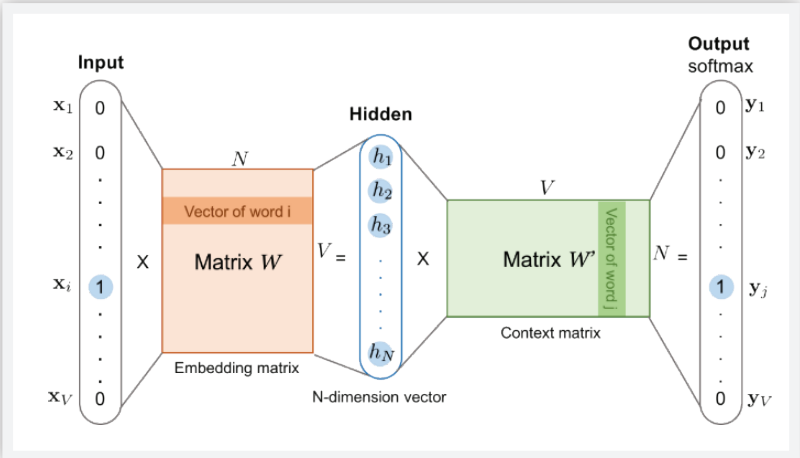
کارشناسان شهرداری تهران به سؤالات مردم جواب می‌دهند. این جواب دادن وقت ایشان را می‌گیرد. سامانه‌ای مبتنی بر روش‌های مختلف هوش مصنوعی طراحی شد که این امکان را فراهم می‌سازد تا براساس سؤال و جواب‌های فعلی به سؤالات آتی به سرعت جواب داده شود.

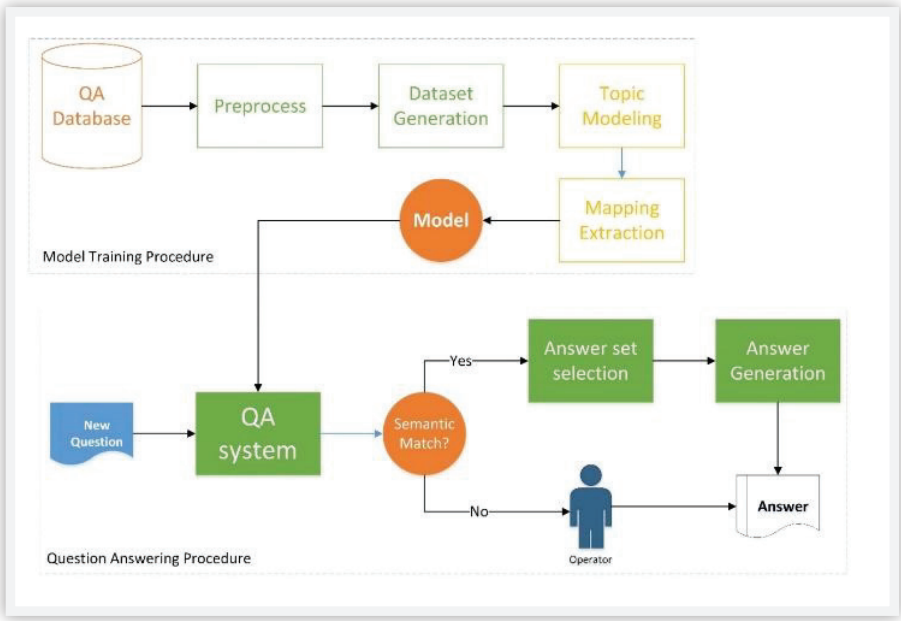
مراحل انجام طرح

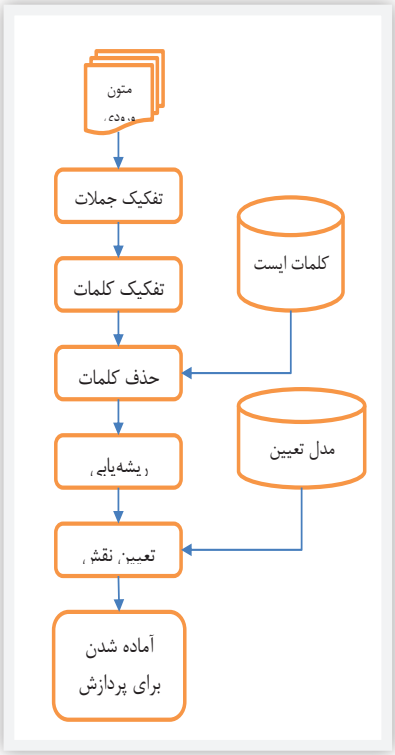
در این روش ابتدا مدلی با استفاده از پرسش و پاسخ‌های پیشین تولید می‌شود. این مدل با پردازش سؤال ورودی، مجموعه سؤالات مشابه پیشین را استخراج می‌کند. سپس در زیرسامانهٔ تولید هوشمند پاسخ، سؤالات جدید مورد بررسی قرار گرفته و مجموعه سؤالات مشابه استخراج می‌شوند. اگر مشابهت سؤال جدید با سؤالات قبلی به حد مورد نظر نرسد؛ سؤال برای اپراتور ارسال می‌شود. در غیر این صورت، مجموعه سؤالات و جواب‌های متناظر با آن‌ها مورد استفاده قرار گرفته و پاسخ جدید تولید می‌شود.

خروجی‌های طرح

- کمک به کارشناسان جهت جواب سریع به کاربران
- رضایت بیشتر کاربران و رضایت مردم




QA Database
Preprocess
Dataset Generation
Topic Modeling
Mapping Extraction
Model
Model Training Procedure
New Question
QA system
Semantic Match?
Yes
No
Answer set selection
Answer Generation
Answer
Operator
Question Answering Procedure


متون ورودی
تفکیک جملات
تفکیک کلمات
حذف کلمات
ریشه‌یابی
تعیین نقش
آماده شدن برای پردازش
کلمات ایست
مدل تعیین

مطالعه، طراحی، تولید و آموزش سامانهٔ پرداختبان

مجری طرح: : دکتر سعید صدیقیان کاشی

معرفی طرح

با توجه به نیاز سامانهٔ «تهران من» به محاسبات پیچیده و تراکنش‌های بالای مالی و زمان‌بر بودن برآورد هزینه‌های عوارض تردد خودروها در محدوده‌های طرح ترافیک و طرح آلودگی هوا (زوج و فرد سابق)، سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران مصمم گردید که این فرایند محاسباتی به‌صورت یکپارچه و متمرکز و در قالب یک سرویس به نام پرداختبان توسط دانشگاه صنعتی‌خواجه‌نصیرالدین‌طوسی ایجاد گردد. لذا در رابطه با توسعه و پشتیبانی مربوط به سامانهٔ مذکور، دانشگاه با توجه به توان علمی و پتانسیل بالای متخصصان و آشنایی با آخرین دستاوردهای مورد نیاز پروژهٔ مذکور انتخاب شد.

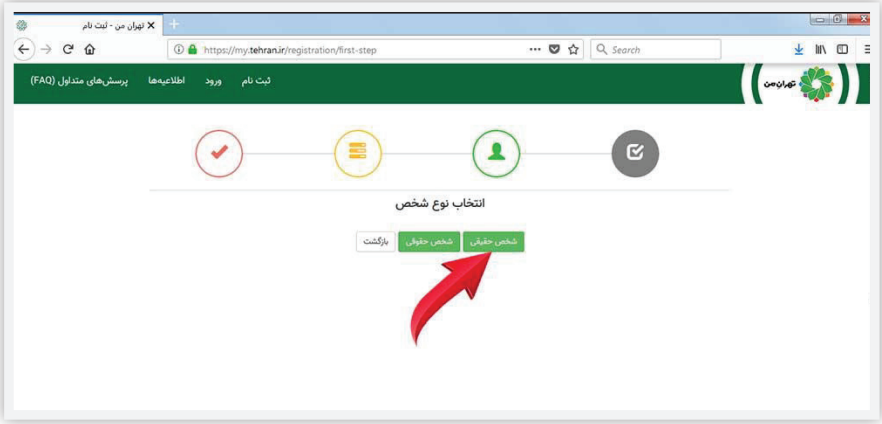
مراحل انجام طرح

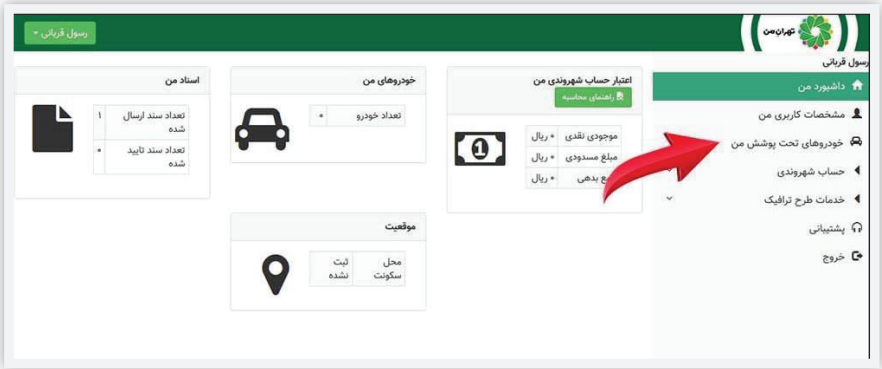
- ایجاد رابط کاربری بر مبنای وب جهت مدیریت سامانه
- گزارش‌گیری در زمینهٔ صحت کارکرد در بازه‌های مختلف
- افزایش قابلیت‌های سیستم حسب نیاز کارفرما و تغییر در بعضی از فانکشنالیتی‌ها
- افزودن گزارشات سامانه و بهبود عملکرد و سرعت گزارشات
- ایجاد جداول میانی جهت افزایش انعطاف‌پذیری بیشتر و مصورسازی فرآیندهای پرداختبان
- ایجاد مکانیزم اجرای مجدد از محلی که فرآیند دچار مشکل شده
- اتصال به سامانهٔ اطلاع‌رسانی جهت اعلام وضعیت سیستم در کلیهٔ مراحل انجام فرآیندها
- خودکارسازی فرآیندها
- اعمال کنترل‌های مناسب در فرآیندها جهت جلوگیری از خطاهای کاربری

خروجی‌های طرح

- رفع هرگونه مشکل نرم‌افزاری در حین کارکرد و آموزش کاربران سامانه در حد لازم
- به‌روزرسانی و مدیریت پایگاه‌های دادهٔ داخلی
- آزمون سنجی دوره‌ای جهت تست کارکرد
- بررسی روند کارکرد نرم‌افزارهای استفاده شده در هستهٔ نرم‌افزار و به‌روزرسانی آن‌ها
- ایجاد نشست‌های مدیریتی جهت برطرف کردن مشکلات در کارکرد نرم‌افزار

کنترل مکانیزه
محدوده طرح ترافی
۶:۳۰ - ۱۹
به استثناء وسائط نقلیه مجاز و ایام تعطیل


تهران من - ثبت نام
https://my.tehran.ir/registration/first-step
Search
پرسش‌های متداول (FAQ)
اطلاعیه‌ها
ورود
ثبت نام
تهران‌من
انتخاب نوع شخص
شخص حقیقی
شخص حقوقی
بازگشت


تهران‌من
رسول قربانی
داشبورد من
مشخصات کاربری من
خودروهای تحت پوشش من
حساب شهروندی
خدمات طرح ترافیک
پشتیبانی
خروج
اعتبار حساب شهروندی من
راهنمای محاسبه
موجودی نقدی
مبلغ مسدودی
خودروهای من
تعداد خودرو
اسناد من
تعداد سند ارسال شده
تعداد سند تایید شده
موقعیت
محل سکونت
ثبت نشده

پژوهش و امکان‌سنجی در خصوص استفاده از رایانش ابری در بانک سینا

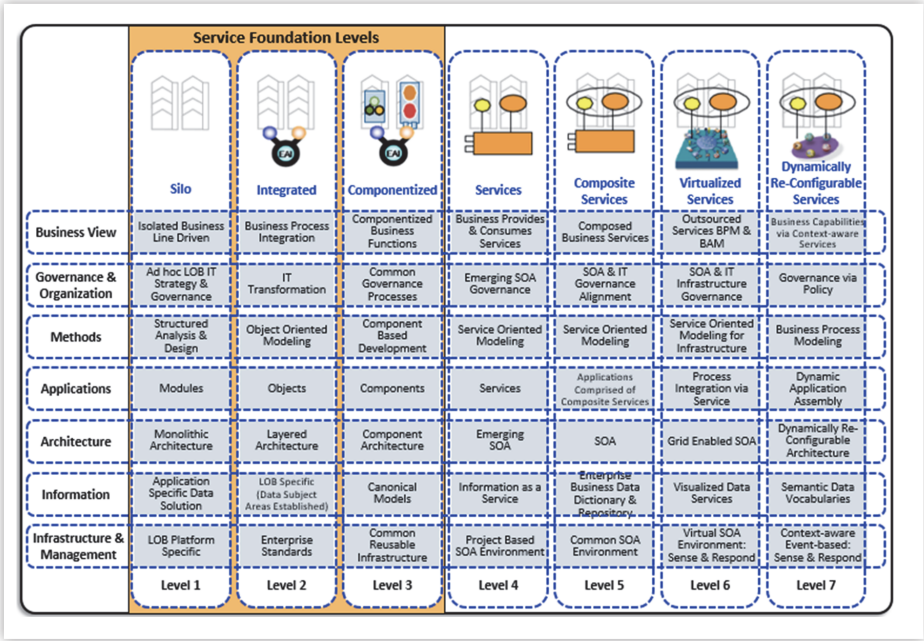
مجری طرح: : دکتر سعید صدیقیان کاشی

معرفی طرح

استفاده از رایانش ابری در صنایع مختلف سبب افزایش کارایی، کاهش مصرف انرژی، سرعت در کار، کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری شده است. در دنیای رقابتی امروز رایانش ابری یکی از فناوری‌هایی است که به صنایع مختلف کمک می‌کند تا سریعتر محصولات خود را بدون توجه به دغدغه‌های مربوط به فناوری اطلاعات به بازار عرضه کنند. صنعت بانکداری نیز از این امر مستثنی نیست. اما به دلایل حساسیت‌های خاص در بانکداری که برگرفته از ماهیت مالی آن است نیاز است تا استفاده از رایانش ابری با دقت بیشتری صورت گیرد. بانک‌های مختلف با توجه به سطح بلوغ فناوری و سطح بلوغ سازمانی از مزایای مختلف رایانش ابری به صور مختلف بهره جسته‌اند. لذا پروژه‌ای پژوهشی مبتنی بر اسناد بالادستی بانک سینا، جهت بررسی استفاده از رایانش ابری در بانک سینا شکل گرفت.

در این پروژه نحوهٔ تدقیق موضوع به‌صورت زیر مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا وضعیت استفاده از رایانش ابری در صنعت بانکداری در دنیا مورد بررسی قرار گرفت و گزارش مناسب در انتهای فاز اول تقدیم شد. در ادامه براساس الگوگیری از رویکرد جهانی و با بررسی وضعیت بانک سینا پیشنهاد مناسب برای استفاده از رایانش ابری در بانک سینا صورت پذیرفت که در گزارش‌های فازهای دوم و سوم ارائه گردید. بدین شکل بخش‌هایی که برای حرکت به سمت رایانش ابری مهیاترند و اولویت بیشتر دارند مشخص و پروژه‌های کوتاه مدت برای سال آینده تبیین شد. بخش‌هایی را که به زودی نمی‌توان آنها را روی بستر رایانش ابری برد نیز معین گردید. بررسی بانک از دیدگاه استاندارد مالی– فناوری BIAN که با استفاده از معماری سرویس گرای آن الگویی مناسب جهت بهره‌برداری بهتر از رایانش ابری در بانک حاصل می‌شود نیز به بانک معرفی گردید.

خروجی‌های طرح



	Service Foundation Levels						
	Silo	Integrated	Componentized	Services	Composite Services	Virtualized Services	Dynamically Re-Configurable Services
Business View	Isolated Business Line Driven	Business Process Integration	Componentized Business Functions	Business Provides & Consumes Services	Composed Business Services	Outsourced Services BPM & BAM	Business Capabilities via Context-aware Services
Governance & Organization	Ad hoc LOB IT Strategy & Governance	IT Transformation	Common Governance Processes	Emerging SOA Governance	SOA & IT Governance Alignment	SOA & IT Infrastructure Governance	Governance via Policy
Methods	Structured Analysis & Design	Object Oriented Modeling	Component Based Development	Service Oriented Modeling	Service Oriented Modeling	Service Oriented Modeling for Infrastructure	Business Process Modeling
Applications	Modules	Objects	Components	Services	Applications Comprised of Composite Services	Process Integration via Service	Dynamic Application Assembly
Architecture	Monolithic Architecture	Layered Architecture	Component Architecture	Emerging SOA	SOA	Grid Enabled SOA	Dynamically Re-Configurable Architecture
Information	Application Specific Data Solution	LOB Specific (Data Subject Areas Established)	Canonical Models	Information as a Service	Enterprise Business Data Dictionary & Repository	Visualized Data Services	Semantic Data Vocabularies
Infrastructure & Management	LOB Platform Specific	Enterprise Standards	Common Reusable Infrastructure	Project Based SOA Environment	Common SOA Environment	Virtual SOA Environment: Sense & Respond	Context-aware Event-based: Sense & Respond
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7

طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ راه هوشمند (گراف حرکتی وسایل نقلیه در جاده‌های برون شهری)

مجری طرح: دکتر سید حسین خواسته
اسامی همکاران: دکتر سعید صدیقیان کاشی

معرفی طرح

دوربین‌های زیادی در جاده‌های بین شهری با زحمت فراوان نصب شده‌اند که تصاویر زیادی از این دوربین‌ها استخراج شده و محاسبات بسیار زیادی صورت می‌پذیرد. حال وقت آن است که ارزش افزوده به این فعالیت اضافه شود. در این میان یکی از کاربردها استخراج گراف حرکتی وسایل نقلیه است. براساس نتایج حاصل از استخراج این گراف، مزایای متعددی از جمله قیمت‌گذاری بر استفاده از جاده (Road Pricing) حاصل می‌شود. بدین شکل صاحبان وسایل نقلیه براساس میزان استفاده از جاده‌های کشور عوارض پرداخت می‌کنند. از جمله خدماتی که در این پروژه ارائه می‌شوند عبارتند از:

- امکان نمایش لحظه‌ای مکان خودرو
- امکان جستجوی خودرو
- رسم گرافی حرکتی خودرو
- شناسایی لیست خودروهای دیده شده در یک مکان
- ارائهٔ تعداد خودروهای عبور کرده از برابر یک دوربین
- ارائهٔ میانگین سرعت حرکت هر خودرو
- ارائهٔ میانگین سرعت حرکت خودروها در هر جاده
- تعیین میزان عوارض متعلقه به هر خودرو در هر جاده
- ارائهٔ API برای استفاده در سامانهٔ بیلینگ
- تعیین جاده‌های پر تردد
- اخطار شرایط غیرعادی در یک جاده
- تصدیق مسیر تعیین شدهٔ خودرو

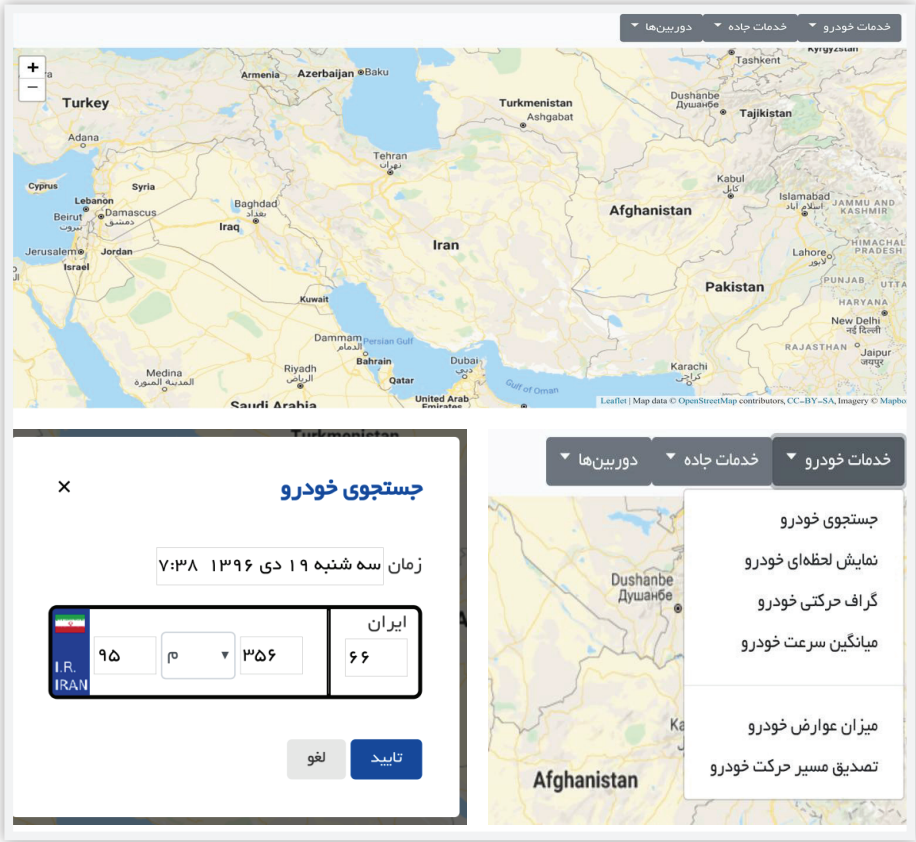
مراحل انجام طرح

- فاز اول (مطالعات و طراحی معماری)

- فاز دوم (طراحی فنی و پیاده‌سازی)
- فاز سوم (نهایی‌سازی پروژه)

خروجی‌های طرح

- برای استفاده از نقشه، از کتابخانهٔ Leaflet استفاده می‌شود.Leaflet از گوگل مپ و اپن استریت مپ پشتیبانی می‌کند.
- پشتیبانی از انواع داده‌ها و ساختارها
- پشتیبانی از داده‌های جغرافیایی
- امکان اجرا بر روی ابر
- امکان دریافت داده از سایر پایگاه داده‌ها
- پیش‌بینی تصادفات



استفاده از داده کاوی برای بررسی انواع تقلب درون سازمانی در صنعت بانک داری و تعیین شاخص‌ها و ویژگی‌های مؤثر در تشخیص آنها در جهت ایجاد یک مدل نمونه برای تشخیص اختلاس در بانک‌ها

مجری طرح: : دکتر علی احمدی، دکتر سعید فرضی
اسامی همکاران : مهندس سیده زهرا آفتابی، مهندس علی سالار، مهندس سهند عباسی

معرفی طرح

تقلب یکی از مهم‌ترین تهدیدهایی است که در عصر حاضر مؤسسات مالی و بانک‌ها با آن مواجهند. رسوایی‌های متقلبانهٔ رخ داده در این سازمان‌ها به‌علت حرص و طمع و فعالیت‌های مالی مربوط به آن باعث کاهش اعتماد عمومی و به‌ویژه کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران نسبت به گزارش‌های مالی و سرمایه‌گذاری شده است. تقلب تأثیر بسزای منفی در ابعاد مختلف اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی داشته و از طریق خدشه وارد کردن به اخلاق و فرهنگ جامعه و سیاست‌های دولت در تأمین منافع مردم و از میان رفتن منابع در جهت مبارزه با آن مانع جدی برای ارتقای فرهنگ کار و رقابتی شدن فعالیت‌های سازنده و خنثی شدن تلاش‌ها در جهت کاهش فقر و تبعیض اجتماعی است. یکی از دلایل اصلی رخداد این مسأله، عدم آگاهی سازمان‌ها نسبت به عوامل خطر تقلب است.

بی‌توجهی به تقلب و فساد مالی نشانگر خوش‌باوری غیرمنطقی است و از همین‌جا است که بانک‌ها آسیب می‌بینند. به‌عبارتی، خوش‌باوری و جدی نگرفتن خطر تقلب و فساد مالی در حقیقت چشم اسفندیار هر سازمانی است؛ بنابراین، سازمان‌ها باید در تلاش دائمی برای پیشگیری، بازدارندگی و کشف تقلب باشند.

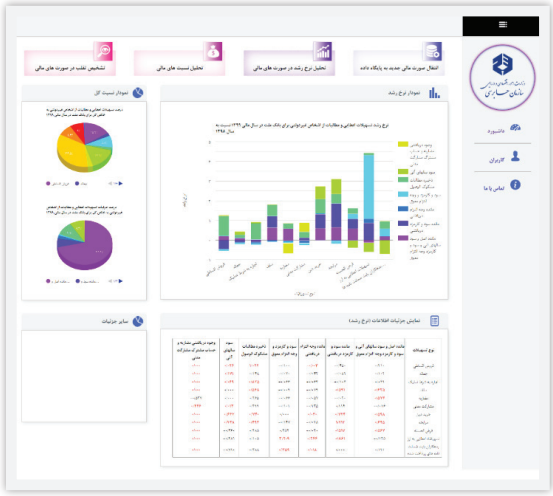
لذا، با توجه به مطالب ذکر شده، پروژهٔ حاضر در ابتدا در پی یافتن عوامل و ویژگی‌های اصلی در تشخیص تقلب‌های مالی در مؤسسات مالی و بانک‌ها است و سپس طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌های هوشمند برای مدل‌سازی رفتارهای غیرمعمول و مشکوک به تقلب در بانک‌ها و مؤسسات مالی است. این سامانه با بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوشمند و نوین از جمله یادگیری عمیق سعی در مدل‌سازی تقلب‌ها و ناهنجاری‌های تراکنش‌های مالی و بانکی دارد.

مراحل انجام طرح

عنوان فاز۱ : تعریف نیازمندی‌های پروژه، پیش‌پردازش داده‌ها، بررسی ابزارها
عنوان فاز۲ : طراحی و ارائهٔ مدل معماری نمونه

خروجی‌های طرح

- بررسی و مطالعهٔ انواع تقلب درون سازمانی در مؤسسات مالی و بانکی
- برررسی ویژگی‌ها و عوامل مؤثر در تشخیص هریک از انواع تقلب در مؤسسات مالی و بانکی
- بررسی، اولویت‌دهی و دسته‌بندی پارامترهای مؤثر در هریک از انواع تقلب درون سازمانی در مؤسسات مالی و بانکی
- بررسی خصوصیات داده‌های موجود در هریک از انواع تقلب درون سازمانی در مؤسسات مالی و بانکی
- مدل‌سازی داده‌های بانکی و مالی موجود
- پیاده‌سازی سیستم خبره مبتنی بر تکنولوژی‌های نوین هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی برای تشخیص اختلاس، تقلب و نابهنجاری در بانک ها ومؤسسات مالی



اجرای طرح سیستم پژوهش تحلیل و واکاوی اخبار ایرنا (توانا)

مجری طرح: : دکتر سعید فرضی
اسامی همکاران : مسعود ده یادگاری، سحر کیانیان

معرفی طرح

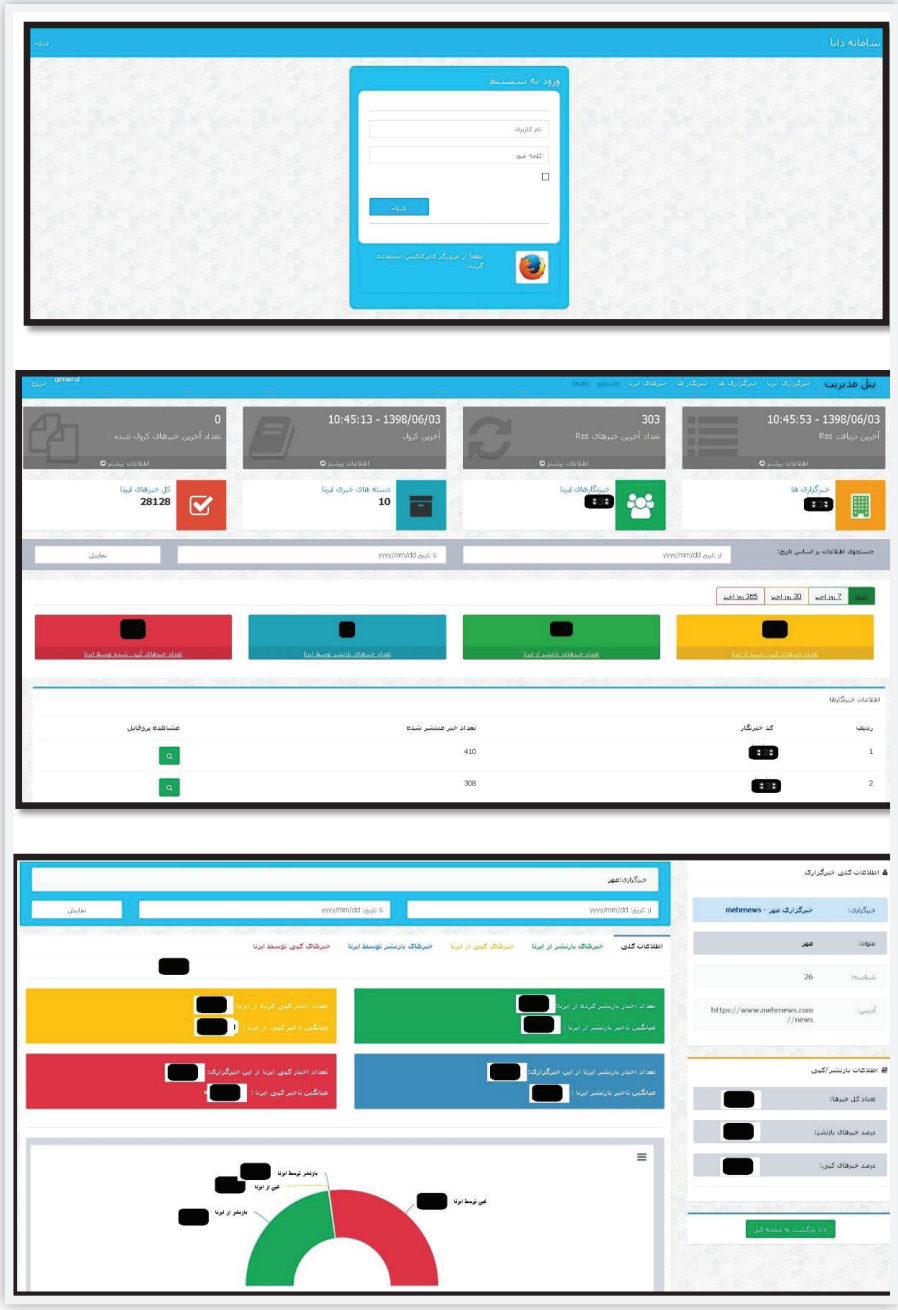
داشبرد داده کاوی ایرنا، رصدگر هوشمندی است که فعالیت‌های جست‌وجو Search، شاخص‌سازی Index، دسته‌بندی Bundling، رده‌بندی Taxonomy و تگ‌گذاری Taging محتوای رسانه‌های خبری فارسی زبان (اعم از وب سایت‌های خبری، روزنامه‌ها، شبکه‌های اجتماعی، رسانه‌های صوتی و تصویری) را شامل می‌شود که با هدف استفاده از توان ماشین برای بهره‌برداری از داده‌های انباشت شده و ارائهٔ تحلیل‌های زمان‌مند از روند تحولات «توجهِ رسانه‌ها» به موضوعات مختلف طراحی و اجرایی شده است. داشبرد داده‌کاوی ایرنا یک پروژهٔ بین رشته‌ای است. یک سوی این پروژه به علوم ارتباطات، رسانه و پوشش خبری مرتبط است و بخشی از پروژهٔ بزرگتر «روزنامه‌نگاری رباتیک» فارسی است؛ جایی‌که فهم ماشین از محتوای اخبار، به کمک سردبیران و خبرنگاران می‌آید تا تحریریه‌هایی کوچک و توانمند، سریع و جامع‌نگر داشته باشند. سوی دیگر این پروژه، دانش مبتنی بر «پردازش زبان‌های طبیعی» است که یک حوزهٔ مطالعاتی شامل هوش مصنوعی و زبان‌شناسی رایانشی است.

مراحل انجام طرح

- تعریف پروژه
- پیاده‌سازی الگوریتم‌های هوش مصنوعی
- تست و استقرار سیستم و تحویل نهایی سیستم

خروجی‌های طرح

- داده‌کاوی شبکه‌های اجتماعی مجازی و سایت‌های خبری به‌صورت روزانه براساس پربازدیدترین و پرطرفدارترین پست‌ها و پرکاربردترین واژگان و استخراج محتوای مرتبط با اتفاقات مهم روز براساس کلیدواژه‌های مرتبط با آن اتفاقات
- شناسایی مرجعیت‌های شکل گرفته در افکار عمومی با توجه به هریک از حوزه‌ها از طریق شناسایی پرطرفدارترین کاربران در شبکه‌های مجازی توئیتر و اینستاگرام و پرعضوترین کانال‌ها در شبکهٔ اجتماعی تلگرام و شکل دادن گراف روابط آن‌ها و میزان نفوذ مباحث مطرح شده در میان کاربران پس از یک بازهٔ زمانی
- سنجش و ارزیابی برخی شاخص‌های کلان اجتماعی ادراک شهروندان از شاخص‌های کلان اقتصادی،


سامانه دانا
ورود به سیستم
پنل مدیریت
10:45:53 - 1398/06/03
303
10:45:13 - 1398/06/03
0
28128
10
mehrnews - خبرگزاری مهر

طراحی، پیاده‌سازی، استقرار، تست و تحویل، آموزش و انتقال دانش، مستند سازی و پشتیبانی (رفع اشکالات و بهینه‌سازی) سامانهٔ هوشمند گیاه (موسوم به MyFloret)

مجری طرح: : دکتر محمد مهدی اثنی‌عشری اصفهانی

معرفی طرح

امروزه اینترنت اشیا به بستر مناسبی جهت برقراری ارتباط مابین تجهیزات مختلف و هوشمندسازی فرآیندهای مدیریتی این تجهیزات تبدیل شده است. ایده‌های مختلفی در این بستر شکل گرفته و تکامل می‌یابند که بدون وجود آن بسیار دور از دسترس بودند. یکی از این ایده‌ها، که با توجه به زندگی‌های عموماً آپارتمانی امروزه، بسیار در خور تأمل و توجه می‌نماید، هوشمندسازی روال‌های نگاه‌داری از گیاهان است. اغلب افراد، تعدادی گلدان از گیاهان مختلف در واحد آپارتمانی خود نگاه‌داری می‌کنند؛ اما بدیهی است که هر گیاهی شرایط نگاه‌داری خاص خود را می‌طلبد. برخی گیاهان حساس‌تر و برخی مقاوم‌تر هستند. برخی نیازمند نور آفتاب هستند و برخی دیگر سایه را ترجیح می‌دهند. نوع خاک، دمای مطلوب، میزان آب مورد نیاز، کود یا داروهای تقویتی مناسب، بیماری‌های شایع و ...، همه و همه مواردی هستند که برای هر گیاه متفاوت از سایر گیاهان است و اشراف به تمامی این اطلاعات برای بسیاری از افراد چندان ساده نیست. با جمع‌آوری بانک اطلاعاتی در خصوص نیازمندی‌های گیاهان مختلف و کنترل وضعیت آن‌ها از طریق حسگرهای متعدد، می‌توان وضعیت سلامت هر گیاه را به‌صورت برخط پایش نموده و دستورات و مشاوره‌های لازم را جهت حفظ سلامت آن دریافت نمود. این ایده که تحت عنوان کلی «مدیریت هوشمند گلدان» مطرح شده است، با استفاده از بستر اینترنت اشیا، شبکه‌ای مابین حسگرهای جمع‌آوری کنندهٔ اطلاعات و سامانهٔ هوشمند پایش و مدیریت ایجاد می‌نماید که از طریق آن می‌توان به پایش مداوم وضعیت سلامت گیاهان پرداخت و مشاوره‌های لازم را در این خصوص دریافت نمود. آنچه که در این پروژه بدان پرداخته می‌شود، طراحی و پیاده‌سازی سامانهٔ مدیریت هوشمند گلدان است؛ سامانه‌ای که به نگهدارندگان گیاهان کمک می‌نماید به‌صورت پیوسته و برخط گیاهان خود را پایش نموده و بدون نیاز به داشتن اطلاعات تخصصی در خصوص گیاهان مختلف، از وضعیت سلامت آن‌ها اطمینان حاصل نمایند.

مراحل انجام طرح

- تهیهٔ نسخهٔ اولیهٔ سامانه
- انجام بهبودهای مورد نظر کارفرما در نسخهٔ اولیه

- افزودن بخش‌های گزارش‌گیری و بهبود واسط کاربری و UX
- انجام تست‌های کارایی و امنیت
- مستندسازی سامانه و آموزش کاربران
- پشتیبانی

خروجی‌های طرح

طراحی و پیاده‌سازی سامانه مدیریت هوشمند گلدان. سامانه‌ای که به نگهدارندگان گیاهان کمک می‌نماید به‌صورت پیوسته و برخط گیاهان خود را پایش نموده و بدون نیاز به داشتن اطلاعات تخصصی در خصوص گیاهان مختلف، از وضعیت سلامت آن‌ها اطمینان حاصل نمایند.

ارائه خدمات مشاوره‌ای جهت نگه‌داری و توسعهٔ بستر جمع سپاری آزمایشگاه وب آزما

مجری طرح: دکتر محمد مهدی اثنی‌عشری اصفهانی

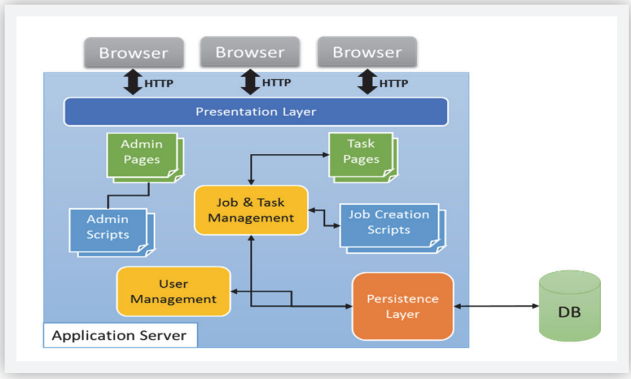
معرفی طرح

«جمع سپاری» ترکیبی از دو واژهٔ «جمعیت» و «برون سپاری» است. این واژه به معنای برون‌سپاری کار، فعالیت یا وظیفه‌ای به یک جمعیت انبوه (شبکه گسترده‌ای از افراد غیر معین) از طریق یک «فراخوان عمومی» مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکل زیر مدل مفهومی ساده شده‌ای از جمع‌سپاری را نمایش می‌دهد.

بستر جمع‌سپاری وب‌آزما با هدف ارزیابی سامانه‌های بومی ذیل طرح جویشگر بومی (اجرا شده توسط پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات) طراحی و پیاده‌سازی گردید. در ارزیابی این سامانه‌ها شامل جویشگرهای متنی، جویشگرهای تصویری، جویشگرهای ویدئویی، مترجم‌های ماشینی و ... ، نیاز بود که طیف وسیعی از کاربران با این سامانه‌ها کار کرده و میزان رضایت خود را از نتایج آنها اعلام دارند. بدین منظور، به جای آنکه کاربران مستقیماً با این سامانه‌ها تعامل کرده و میزان رضایت‌مندی خود را گزارش نمایند، این کار را از طریق سامانه جمع‌سپاری انجام می‌دادند. بدین ترتیب، نتایج هم به‌صورت خودکار جمع‌بندی شده و در اختیار تیم ارزیاب طرح جویشگر بومی قرار می‌گرفت.

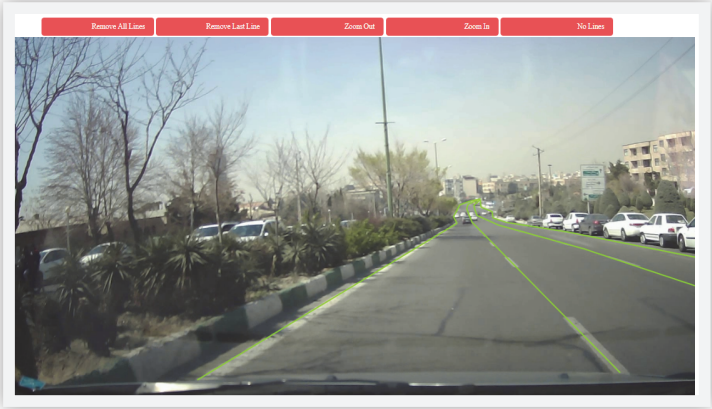
علاوه بر موارد فوق‌الذکر، از این بستر در فعالیت برچسب‌زنی تصاویر در پروژه تصویرنت (اجرا شده توسط پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات) و پروژه سیستم‌های هوشمند برای رانندگی ایمن (اجرا شده توسط شرکت ره‌بین صنعت نصیر) نیز استفاده شده است. این بستر در حال حاضر بیش از ۳۰۰ کاربر فعال دارد که در انجام وظایف مشارکت و همکاری نموده و از این طریق برای خود درآمدزایی می‌کنند.

شکل زیر، معماری کلان این سامانه را نشان می‌دهد.

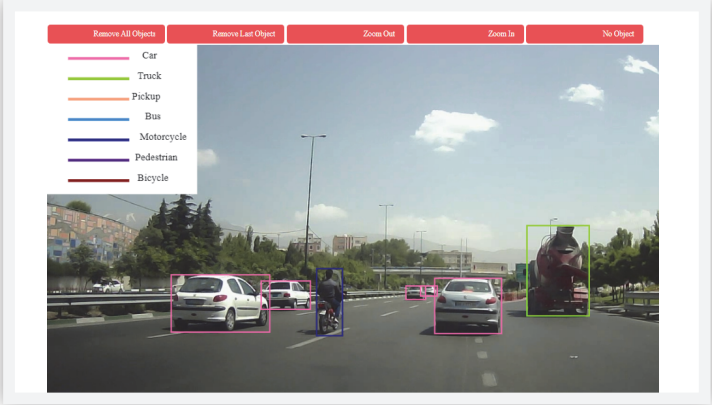


خروجی‌های طرح

فعالیت ارزیابی جویشگرهای متنی



فعالیت برچسب‌گذاری وسایل نقلیه



پیاده‌سازی نرم‌افزارهای telemetry viewer و command planner

مجری طرح: : دکتر حامد خانمیرزا

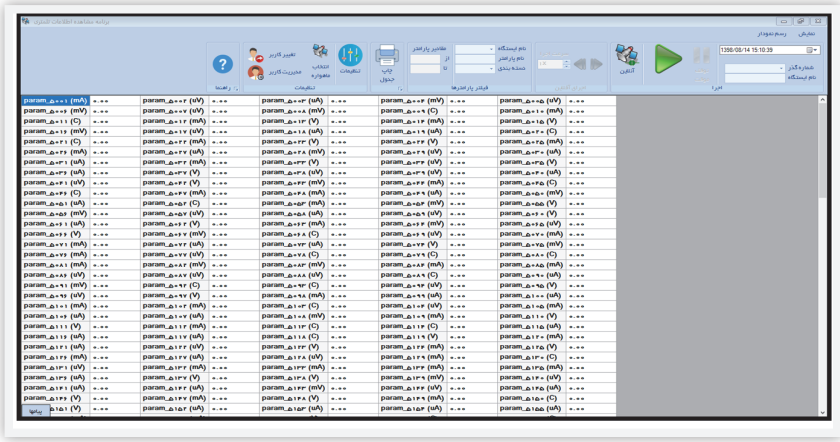
معرفی طرح

برای کنترل و ارسال دستورات به ماهواره‌های LEO پرتاب شده یک نرم‌افزار مهم و حیاتی طراحی می‌شود که غالباً با نام اختصاری TT&C شناخته می‌شود. این نرم‌افزار اطلاعات و پارامترهای بخش‌های مختلف یک ماهواره (که اطلاعات telemetry نامیده می‌شود) را که از طرف ماهواره به ایستگاه‌های زمینی ارسال شده است دریافت و در یک پایگاه داده ثبت می‌کند. همچنین این داده‌ها به‌صورت قابل خواندن توسط انسان تبدیل شده و برای متخصصین کنترل‌کنندهٔ عملکرد ماهواره نمایش داده می‌شود. مشکل اصلی اینجاست که نرم‌افزار TT&C نرم‌افزار حیاتی و مهم کنترل ماهواره است و از جهت امنیت و صحت عملکرد اصولاً نباید در اختیار افراد مختلف قرار داده شود. از سوی دیگر حوزه‌های تخصصی گوناگونی در ساخت و نظارت بر یک ماهواره دخالت دارند و نیاز است که جهت اطمینان از صحت عملکرد ماهواره و جمع‌آوری اطلاعات متخصصین مختلف بر پارامترهای مرتبط با تخصص خود نظارت داشته باشند.

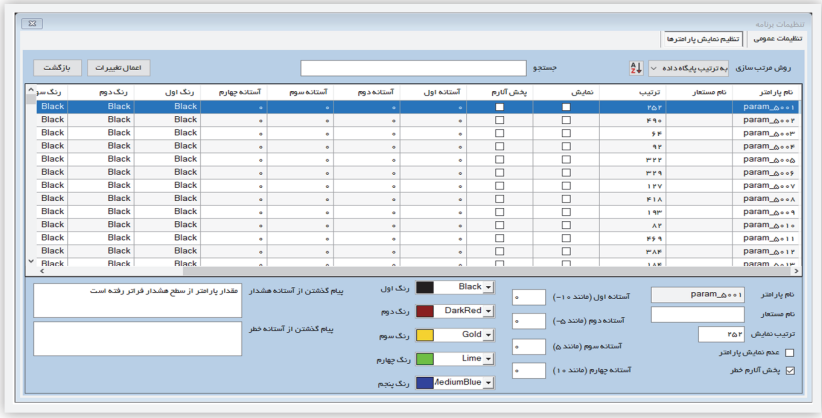
برای رفع این مشکل برنامهٔ telemetry viewer طراحی و پیاده‌سازی شده است که کار اصلی آن نمایش بلادرنگ پارامترهای عملکرد ماهواره بر روی چندین دستگاه مختلف به‌طور همزمان می‌باشد. این نرم‌افزار علاوه بر نمایش مقادیر لحظه‌ای پارامترها ابزارهای کمکی جهت تحلیل مقادیر پارامترها نظیر نمایش نمودار تاریخچهٔ پارامترها، ذخیره و بازپخش مقادیر پارامترها به‌صورت آفلاین و نیز شخصی‌سازی نمایش، ثبت آلارم و ... می‌باشد.

در مواقع ضروری که برخی پارامترها از حد مجاز تجاوز نمایند لازم است متخصصین آن حوزه دستوراتی را با ترتیب زمانی مشخص به ماهواره ارسال کنند. در این مواقع به‌دلیل استرس حاکم بر تیم و فشردگی زمانی ممکن است در ارسال دستورات و یا در رعایت تکنیک‌های ارسال دستور اشتباهاتی رخ دهد. برای جلوگیری از این مشکل برنامهٔ دیگری با عنوان command planner طراحی و پیاده‌سازی شد که در آن متخصصین حوزه‌های مختلف یک دسته از دستورات را به‌صورت گرافیکی با ترتیب و تکنیک مشخص کنار هم قرار داده و آنها را در قالبی ذخیره می‌کنند که بعدها فقط با یک کلیک ساده آن دستورات در مواقع لزوم برای ماهواره ارسال می‌شود.

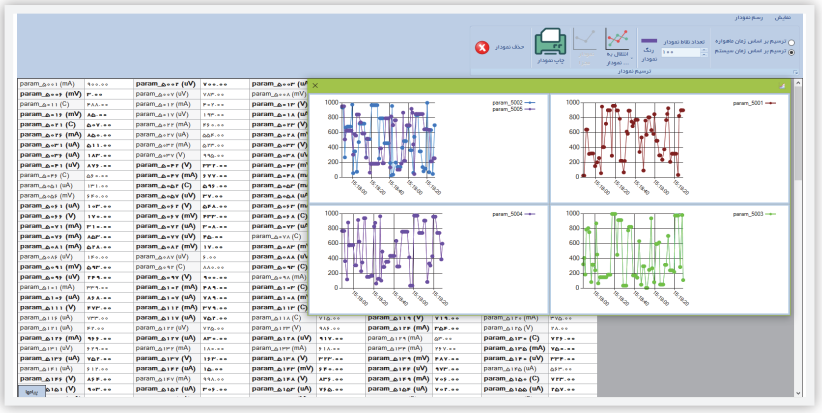
خروجی‌های طرح



صفحهٔ اصلی خروجی طرح برای نمایش پارامترها



صفحهٔ تنظیم نمایش پارامترها



صفحهٔ نمایش نمودار تغییر پارامترها به‌صورت برخط

دانشکدهٔ مهندسی کامپیوتر

گروه هوش مصنوعی

سیستم چندمنظورهٔ نمایش محتوا در آموزش مجازی

مجری طرح: دکتر بهروز نصیحت کن
اسامی همکاران: دکتر علیرضا فاتحی، دکتر مهرداد حسینی

معرفی طرح

آموزش الکترونیکی تعاملی و مؤثر، علاوه‌بربه‌کارگیری سامانه‌های برگزاری کلاس آنلاین، مستلزم به‌کارگیری راهکارهایی برای نمایش محتوای آموزشی چون نوشتار، کتاب و غیره به مخاطبان است.

متأسفانه، بخش کثیری از استادان دانشگاه و مدرسین کشور در آموزش‌های الکترونیکی خود به راهکارهای مناسب برای نمایش نوشتار و محتوای کتاب، اسناد، چهره خود و.. دسترسی ندارند.

نظر به این مسأله، شرکت دانش‌بنیان رهبین، مستقر در مرکز فناوری دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، سیستمی چندمنظوره و به‌صرفه را برای نمایش و تولید محتوا در آموزش الکترونیکی با عنوان رایت‌کم به مرحلهٔ تولید رسانده است. سیستم رایت‌کم با بهره‌گیری از دوربینی که در آن تعبیه شده به مدرس امکان نمایش بلادرنگ و باکیفیت محتوای آموزشی از جمله دست نوشته، کتاب و غیره را می‌دهد. همچنین با استفاده از نرم‌افزار اختصاصی که به‌طور ویژه برای رایت‌کم توسعه داده شده است، امکان نمایش نوشته‌ها روی پنجرهٔ فایل‌های کامپیوتری، ضبط صدا و تصویر و اصلاحات متعدد تصویر و فایل‌های PDF وجود دارد.

اهداف طرح

هدف اصلی طراحی و ساخت این دستگاه رفع نیاز مدرسان آموزش الکترونیکی به ابزاری مناسب بوده است.

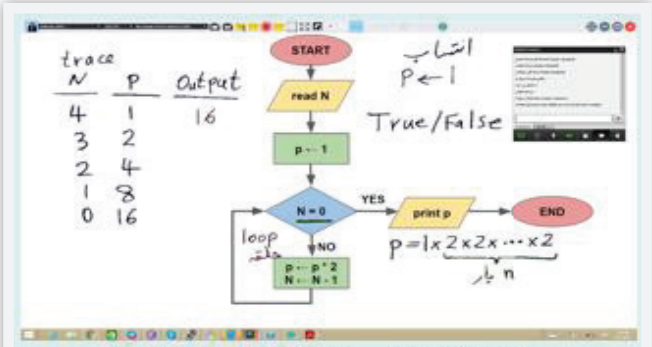
- جایگزینی ارزان قیمت در کاربرد قلم نوری
- قابلیت استفاده به‌عنوان وب‌کم برای نمایش چهرهٔ مدرس و تخته
- دستگاه فیزیکی با کیفیت و دارای ۶ درجه آزادی
- نمایش نوشتهٔ کاغذ بر روی فایل‌های کامپیوتری با کیفیت Full-HD
- تولید محتوای آموزشی آسان (عکس و فیلم)

خروجی‌های طرح

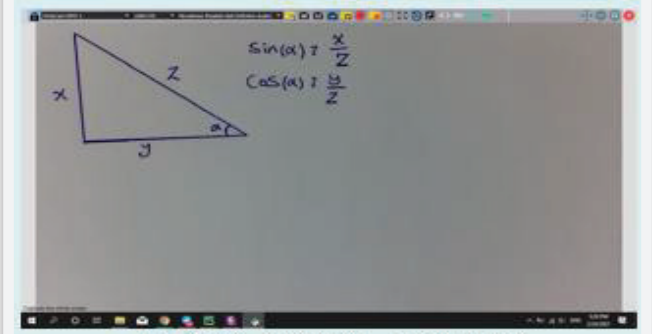
■ **طراحی نرم‌افزار اختصاصی:** نرم‌افزار اختصاصی دستگاه رایت‌کم با استفاده از الگوریتم‌های پردازش تصویر، تصویر دوربین را دریافت می‌کند و پس از انجام تغییرات لازم روی تصویر، آن را نمایش می‌دهد. ذخیرهٔ فیلم و عکس، وارونه‌سازی رنگ، شفاف کردن پس زمینه برای نوشتن روی فایل، چرخش ۱۸۰

درجه از جمله قابلیت‌های ارائه شده در نرم‌افزار است.

■ **طراحی سخت‌افزار:** در ابتدای طراحی سخت‌افزار دوربین مناسب با توجه به قیمت، مشخصات و کیفیت انتخاب شده است. در ادامه طراحی و ساخت بورد الکترونیکی با توجه به ابعاد دستگاه انجام شده است. طراحی و ساخت محفظهٔ نگهدارندهٔ دوربین از مراحل بعدی در توسعهٔ دستگاه بوده است.



نرم افزار اختصاصی رایت کم نوشتن بر روی PDF



نرم افزار اختصاصی رایت کم نمایش تخته وایت برد

طراحی و ساخت سامانه هوشمند رانندگی ایمن

مجری طرح: : دکتر بهروز نصیحت کن
اسامی همکاران : علیرضا فاتحی، مهرداد حسینی

معرفی طرح

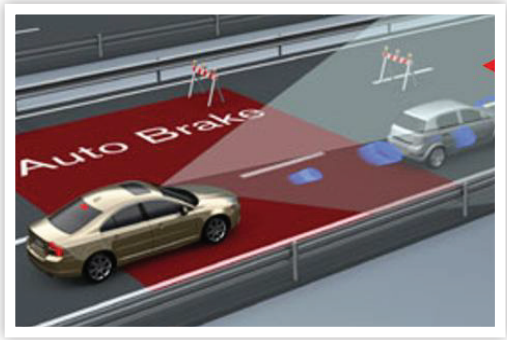
سیستم‌های کمک رانندهٔ پیشرفتهٔ (Advanced Driver Assistant Systems) خودرو در سال‌های اخیر کانون توجه بسیار از صنایع خودروسازی و موسسات تحقیق و توسعه قرار گرفته است؛ چرا که سهم بسزایی در افزایش ایمنی خودرو و سرنشینان و کاهش تصادفات دارد. ضرورت این‌گونه سیستم‌ها در کشور ما که دارای آمار بالای صدمات جانی و مالی زیادی است، نیز بیش از پیش به چشم می‌خورد. این سیستم‌ها هوشمند بوده و توسط کامپیوترهای کوچکی که در داخل خودرو نصب می‌شوند با تحلیل پارامترهای مؤثر خودرو و جاده، تصمیم‌گیری در جهت کمک به موقع به راننده با اعلام سیستم‌های هشدار و یا فعال‌سازی سیستم‌های خودکار (بدون دخالت راننده) جهت جلوگیری از تصادفات، صورت می‌گیرد.

هدف از طراحی و ساخت سامانهٔ هوشمند رانندگی ایمن، کمک و هشدار به موقع به راننده در هنگام خطر است. این طرح شامل دو فاز تحقیقاتی و اجرایی بوده که در فاز تحقیقاتی پس از بررسی و مطالعه در زمینهٔ سیستم‌های ایمنی فعال خودرو و با توجه به شرایط، نیازها، امکانات و ظرفیت‌های موجود در کشور سه نمونه از پرکاربردترین آنها انتخاب شده و در فاز اجرایی به بررسی نحوهٔ پیاده‌سازی الگوریتم‌های طراحی شده در فاز قبل از لحاظ سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بر روی یک خودرو نمونه تولید داخل پرداخته شده است. مراحل انجام این طرح براساس فرآیند توسعهٔ مدل V (V-model) شامل تحقیق و مطالعات مفهومی، بررسی و امکان‌سنجی اجرایی شدن آن در داخل کشور، طراحی نرم‌افزار، طراحی سخت‌افزار، پیاده‌سازی نرم‌افزار و سخت‌افزار، بازبینی و تأیید و در نهایت تست کل محصول می‌باشد.

این سامانه از دو قسمت نرم‌افزار و سخت‌افزار تشکیل شده است که تنها با استفاده از یک دوربین امکان هشدار به موقع به راننده در هنگام احتمال برخورد به خودروی جلویی، انحراف خودرو از مسیر اصلی خط‌کشی‌شده و تشخیص علائم مختلف ترافیکی و اطلاع‌رسانی به راننده در هنگام عدم توجه به قوانین ترافیکی را فراهم می‌سازد. پیاده‌سازی نرم‌افزار توسط پایتون صورت گرفته و سخت‌افزار اصلی به‌کار گرفته شده شامل یک سیستم توکار، یک دوربین و نمایش‌دهندهٔ صوتی و تصویری می‌باشد. ابعاد و وزن این محصول طوری است که به‌راحتی در تمامی خودروها قابل نصب بوده و استفاده از آن بسیار راحت است.

خروجی‌های طرح

خروجی طرح در این فاز، یک محصول نمونه از سامانهٔ هوشمند رانندگی ایمن است که شامل یک کامپیوتر کوچک دارای قابلیت‌های هشدار برخورد به جلو، هشدار انحراف از مسیر و همچنین عدم توجه به علائم ترافیکی می‌باشد.



راه‌اندازی و استقرار سکوی ابری PaaS بومی

مجری طرح: : دکتر علی احمدی

اسامی همکاران : سعید صدیقیان، سامان کلاهدوز

معرفی طرح

Platform as a Service یا بستر نرم‌افزاری به‌عنوان خدمت، که به اختصار به آن PaaS گفته می‌شود یکی از سطوح رایانش ابری است که برای توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، زیرساختی فراهم می‌کند که بتوانند بر روی فضای اینترنت نرم سرویس‌ها و کاربردهای مورد نظر خود را بسازند. خدمات PaaS می‌تواند شامل قابلیت‌های متنوع از پیش تعیین شده‌ای باشد که مشتریان در آن اشتراک پیدا کنند یا به‌طور اختصاصی از آن سرویس بگیرند. در پروژهٔ حاضر علاوه بر راه‌اندازی یک بستر PaaS بومی، یک سامانهٔ مانیتورینگ و صدور صورت‌حساب طراحی و پیاده‌سازی شده است که از یک سو موارد مرتبط با سفارش و اخذ سرویس‌های ابری (در دو بستر ابری PaaS و IaaS) را برای مشتریان فراهم نماید و از سوی دیگر صدور صورت‌حساب را برای سرویس‌های مختلف مشتریان امکان‌پذیر سازد. همچنین علاوه بر مشتریان، فراهم‌کنندگان سرویس‌ها و مدیران سامانه می‌توانند به تعیین سطوح دسترسی و تدوین سیاست‌های مناسب و نیز تعریف پارامترها و قوانین مربوط به صدور صورت حساب اقدام کرده و از گزارشات مختلف این سامانه بهره‌ببرند.

خروجی‌های طرح

راه‌اندازی بستر PaaS Cloud Foundry و سامانهٔ مانیتورینگ و بیلینگ و تست بر روی بسترهای ابری IaaS و PaaS موجود در سازمان فناوری اطلاعات ایران. برخی قابلیت‌های سامانه به شرح زیر است:

سرویس‌های مدیریت کاربران شامل:

- ثبت نام و ایجاد حساب کاربری در سامانهٔ ابری
- امکان تخصیص حساب کاربری آزمایشی به کاربر
- امکان دسترسی کاربران به بسترهای سه‌گانهٔ ابری شامل:
  - OpenStack
  - Cloud Foundry
  - OpenShift

سرویس‌های محاسبهٔ صورت‌حساب شامل:

- محاسبه‌گر هزینه برای OpenStack
- محاسبه‌گر هزینه برای OpenShift و CloudFoundry
- قابلیت تعریف و اعمال پارامترهای مؤثر در صورت‌حساب
- قابلیت تعریف و اعمال سیاست‌گذاری‌های مرتبط با تخفیف به مشتریان

سرویس‌های پرداخت شامل:

- گزارش پرداخت‌ها
- مدیریت قبوض
- امکان پرداخت صورتحساب از طریق شبکهٔ بانکی شتاب
- سرویس‌های گزارش‌گیری (از منابع در دسترس و استفاده‌شدهٔ مشتری به‌صورت بلادرنگ)

سامانه صدور صورت‌حساب برای بسترهای مختلف ابری

مجری طرح: : دکتر علی احمدی

اسامی همکاران: سعید صدیقیان، سامان کلاهدوز

معرفی طرح

با توجه به رویکرد غالب در سامانه‌های اطلاعاتی دنیا برای مهاجرت به سمت رایانش ابری و وجود این آمادگی در داخل کشور پس از راه‌اندازی بستر IaaS[1] توسط سازمان فناوری اطلاعات، استقرار سکوی PaaS[2] بومی به‌عنوان یک قدم ضروری در جهت توسعهٔ رایانش ابری در کشور در دستور کار قرار گرفته است تا در ادامه، امکان سرویس‌های دیگر ابری مانند SaaS[3] هم فراهم آید. در این راستا و به‌منظور سرویس‌دهی مناسب روی بسترهای ابری موجود، نیاز به سامانه‌ای است تا از یک سو مسائل مرتبط با سفارش و اخذ سرویس‌های ابری (در هر دو بستر PaaS و IaaS) را برای مشتریان فراهم نماید و از سویی دیگر ارتباط مشتریان با سامانهٔ صدور صورت‌حساب را مدیریت کند. همچنین علاوه بر مشتریان بستر ابر، فراهم‌کنندگان این سرویس‌ها و مدیران سامانه نیز بتوانند از طریق سامانهٔ مذکور به تعیین دسترسی‌ها و تدوین سیاست‌های مناسب و نیز تعریف پارامترها و قوانین مربوط به صدور صورت‌حساب اقدام کرده و همچنین از امکانات گزارش‌گیری این سامانه بهره‌برداری نمایند. سامانهٔ حاضر برای این منظور طراحی و پیاده‌سازی شده است. برخی از قابلیت‌های مهم سامانه به شرح زیر است:

- ساخت خودکار حساب کاربری در بسترهای سه‌گانهٔ ابری پس از احراز هویت کاربر
- قابلیت تخصیص حساب کاربری آزمایشی به کاربران (برای بررسی امکانات سیستم)
- امکان درخواست سرویس از طرف کاربر از طریق هر یک از بسترهای سه‌گانهٔ ابری
- امکان تعیین هزینه سرویس‌های درخواستی با استفاده از سامانهٔ محاسب
- قابلیت گزارش‌گیری از منابع در دسترس و استفاده‌شدهٔ مشتری به‌صورت بلادرنگ
- امکان صدور صورت‌حساب با پشتیبانی از روش pay as you go
- امکان پرداخت صورت‌حساب از طریق شبکهٔ بانکی شتاب
- قابلیت تعریف و اعمال پارامترهای مؤثر در صورت‌حساب مشتریان
- قابلیت تعریف و تغییر تعرفه‌های صورت‌حساب

1. Infrastructure as a service
2. Platform as a service
3. Software as a service

ارسال تصاویر پیوست (شامل تصویر از دستگاه و عمکرد آن، دیاگرام شرح عملکرد فنی و ...):

پیاده‌سازی سه‌بعدی بازی تنیس تعاملی با استفاده از واقعیت مجازی

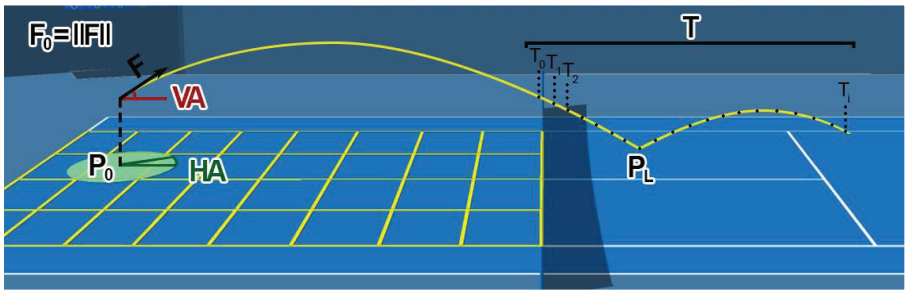
مجری طرح: : دکتر علی احمدی

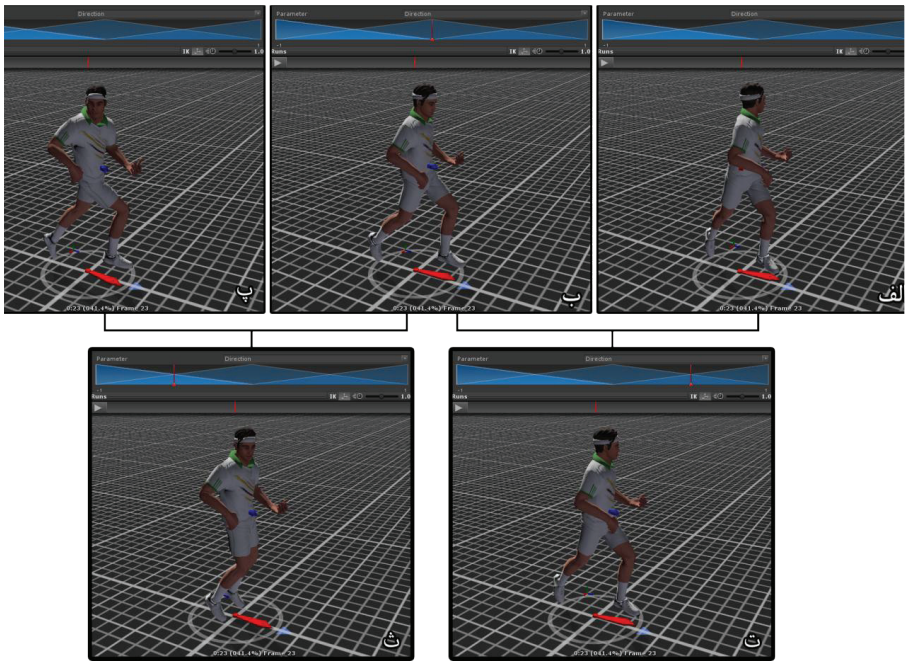
اسامی همکاران: سعید صدیقیان، سامان کلاهدوز

معرفی طرح

شبیه‌سازی محیط بازی تنیس و استفاده از مدل‌ها و انیمیشن‌های سه‌بعدی می‌تواند عامل انسانی را بیش‌ازپیش به محیط بازی نزدیک و در آن غوطه‌ور کند. عامل دیگر برای نزدیک شدن به واقعیت نحوه تعامل عامل انسانی با بازی است که با پیشرفت روزافزون در حوزهٔ سخت‌افزار بازی‌های کامپیوتری و ورود ابزارهای واقعیت مجازی تحولی در این زمینه رخ داده است. به‌طوری‌که با استفاده از این ابزارها عامل انسانی خود را کاملاً در فضای بازی احساس می‌کند و رفتار و حرکات او در دنیای واقعی با دقت بالایی در محیط بازی شبیه‌سازی می‌شود. در این پروژه، سعی شده است تا با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی عامل هوشمندی طراحی شود که در یک فضای شبیه‌سازی‌شدهٔ سه‌بعدی با یادگیری مهارت‌های پایه‌ای بازی تنیس بتواند با عامل انسانی مسابقه دهد. همچنین تعامل عامل انسانی با بازی از طریق ابزارهای واقعیت مجازی صورت بگیرد تا کاربر حس غوطه‌وری بالایی داشته باشد. برای برقراری تعامل با عامل انسانی از عینک واقعیت مجازی اچ تی سی وایو استفاده شده است. چالش دیگر در این پروژه، نحوهٔ پیاده‌سازی سه‌بعدی محیط بازی تنیس است. با وجود کمک گرفتن از موتور سه‌بعدی یونیتی، به دلیل استفاده از دستگاه‌های واقعیت مجازی و حرکت سریع و نزدیک به واقعیت کاربر در محیط مجازی، برخی از شبیه‌سازی‌های فیزیکی در محیط شبیه‌سازی شده به‌صورت سفارشی انجام شده است.

ارسال تصاویر پیوست (شامل تصویر از دستگاه و عمکرد آن، دیاگرام شرح عملکرد فنی و ...):


F0=IIFII
F
VA
P0
HA
T
T0 T1 T2
T1
PL


الف
ب
پ
ت
ث

توسعه و ارتقاء جویشگر تصویری «کاوش»

مجری طرح: : دکتر علی احمدی

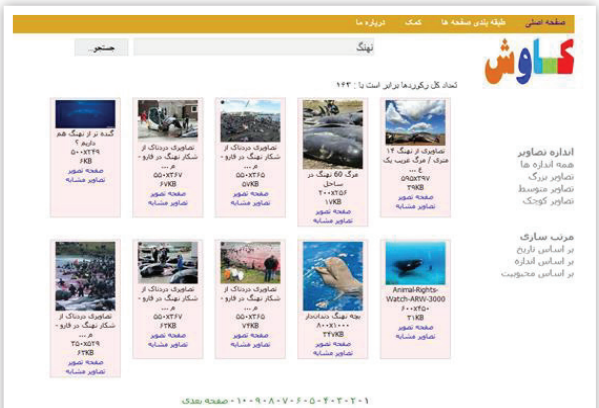
اسامی همکاران : مهدی زمانیان، محمد علی رحیم‌زاده، علی عبدی، کاوه حسنی

معرفی طرح

پروژهٔ جویشگر تصویری کاوش به پیشنهاد پژوهشکدهٔ فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و در قالب طرح جویشگر ملی تعریف شده از طرف وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، طراحی و پیاده‌سازی شده است. ویژگی اصلی این موتور جستجو، امکان جستجوی توأمان تصاویر براساس کلیدواژه و محتوای تصاویر می‌باشد. در فضای پویایی مانند وب که دائم در حال تغییر و افزایش است، جستجوی تصویر با دقت بالا کار دشواری است و با جستجو در یک پایگاه تصویری ایستا که تعداد مشخصی داده در آن وجود دارد متفاوت است و کار وقتی سخت‌تر می‌شود که جستجوی تصاویر براساس محتوا یا مشابهت‌های تصویری و نه فقط کلیدواژه‌های متنی مرتبط با یک تصویر، صورت گیرد. با توجه به حجم دادهٔ بسیار زیاد، در پیاده‌سازی این جویشگر از پایگاه دادهٔ غیر رابطه‌ای الاستیک سرچ و برای جستجوی تصویری مبتنی بر محتوای تصویر، از شبکه‌های عمیق استفاده شده است. به‌منظور ارتقاء سرعت جستجو، در پیاده‌سازی شبکه‌های عمیق از ۱۴ عدد پردازنده گرافیکی با حافظه و سرعت پردازش بالا استفاده کرده‌ایم.

خروجی‌های طرح

دستاورد اصلی این پروژه ایجاد نرم‌افزار جستجوی تصویری کاوش در محیط وب است. در موتور جستجوی «کاوش» این امکان وجود دارد که کاربر یک تصویر دلخواه را بارگذاری کرده و موتور براساس جستجو در نمایه‌های تصویری، تمام تصاویر مشابه آن را برایش استخراج کند و نمایش دهد. امکان دوم که معمولاً بیشتر کاربرد دارد، آن است که کاربر به‌عنوان مثال کلید واژهٔ «دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی» را وارد می‌کند و بر همین اساس، موتور جستجو تمام تصاویر مرتبط با آن را در تمامی صفحاتی که تصاویر دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی قرار دارد، شناسایی کرده و نمایش می‌دهد تا کاربر بتواند در مرحلهٔ بعد جستجویش را با انتخاب یکی از این تصاویر و جستجوی دقیق‌تر برای تصاویر مشابه آن، تکمیل کند. این جویشگر به‌عنوان اولین جویشگر تصویری مبتنی بر محتوای تصویر در کشور طراحی و پیاده‌سازی شده است و نتایج آن با توجه به میزان سرمایه‌گذاری محدود تاکنون، در مقایسه با جویشگرهای خارجی بسیار قابل توجه بوده است.



پژوهش و استخراج مجموعه الگوریتم‌های کنترلی مرتبط با هفت سری برد پردازنده براساس باس VME به شکل فلوچارت

مجری طرح: دکتر امیر موسوی‌نیا

معرفی طرح

در حال حاضر تعدادی زیادی از ژنراتورهای مولد برق گاز سوز کشور از کنترلر Speedtronic ساخت شرکت General Electric استفاده می‌کنند. نسل‌های مختلفی از این مجموعه در کشور در حال کار هستند. این محصول یکی از موفق‌ترین کنترل‌های ساخته شده برای توربین‌های گازی است که دارای ویژگی‌های بسیاری در طراحی است. نسل چهارم این مجموعه در حال حاضر پرکاربردترین نمونه در کشور است و از پردازنده‌های شرکت Texas Instrument برای بخش‌های مختلف استفاده کرده است. خوشبختانه شرکت پارس‌پرداز اقدام به ساخت سخت‌افزار این مجموعه در کشور کرده و با کپی‌کردن نرم‌افزار، نیاز کشور در بخش تعمیرات و جایگزینی را مرتفع کرده است. قرارداد موجود برای استخراج نرم‌افزار از بازنویسی کد مشابه با دانشگاه منعقد شده است. در حال حاضر هفت سری از بردهای مهم به‌کار رفته شده در مجموعهٔ کنترلر به‌عنوان هدف انتخاب شده‌اند و قرار است که الگوریتم‌های کنترلی برای هریک از آن‌ها استخراج شود.

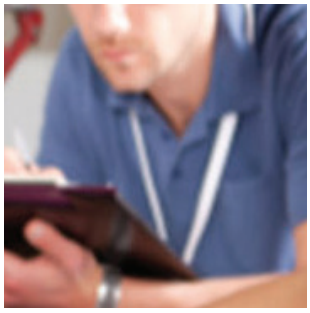
مراحل انجام طرح

- استخراج کدهای معنادار زبان ماشین از حافظه
- تبدیل کد ماشین معنادار به برنامه‌های زبان اسمبلی
- یافتن ساختار برنامهٔ اسمبلی و جداسازی زیر برنامه‌های اصلی و فرعی
- یافتن متغیرهای اصلی و مقادیر ثابت
- استخراج ورودی- خروجی‌ها و آنالیز زیر برنامه‌ها
- به‌دست آوردن شرح فعالیت هر زیر برنامه و ایجاد ارتباط بین زیر برنامه‌ها و برنامهٔ اصلی
- استخراج فلوچارت کلی

خروجی‌های طرح

در صورت موفقیت‌آمیز بودن پروژه، دانش فنی ساخت سخت‌افزار و نرم‌افزار این مجموعه به‌طور کامل در کشور موجود بوده و می‌توان با توجه به نیاز کشور اقدام به ساخت و تولید محصولات مشابه با توجه به نیاز بازار و مشتری و نیز امکانات سخت افزاری و نرم‌افزاری موجود کرد.

دانشکدهٔ مهندسی صنایع



دانشکدهٔ مهندسی صنایع

گروه سیستم‌های اقتصادی اجتماعی

مطالعهٔ ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری با مشارکت صنایع کوچک

مجری طرح: : دکتر رضا رمضانیان

معرفی طرح

بسیاری از بنگاه‌های کوچک و متوسط به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد، نمی‌توانند نیازهای خود را از طریق نهادهای مالی متداول تأمین نمایند. از سمت دیگر تأمین مالی از طریق بانک‌ها، به‌علت اینکه تخصص لازم در بانک‌ها برای بررسی عمیق طرح‌های توجیهی وجود ندارد؛ یا مورد وصول قرار نمی‌گیرد و یا اگر با رانت و سلیقهٔ شخصی تسهیلاتی اعطا شود؛ معمولاً با عدم بازگشت به‌موقع منابع و در برخی موارد عدم بازگشت مواجه می‌شوند. نتیجهٔ این شرایط، ضررهای جبران ناپذیر به صنعت، اقتصاد و جامعه است. به‌منظور تکمیل این زنجیره، حلقهٔ مهمی به نام صندوق سرمایه‌گذاری به‌صورت تخصصی مورد نیاز است. وام‌های صندوق سرمایه‌گذاری برای صنایع تولیدی پرداخت می‌شود و مسئولین صندوق با بینش و دوراندیشی خاص به رتبه‌بندی صنایع پرداخته و در نقاط مختلف به صنایعی که در اقتصاد منطقه مؤثر است؛ توجه بیشتری مبذول می‌دارد. در این پروژه مبانی نظری و پیشینهٔ تحقیق در جهت شناخت کامل از پژوهش‌ها در ایران و دیگر کشورها مورد بررسی قرار گرفت. همچنین تجربیات ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری و الگوبرداری از نمونه‌های موفق در این زمینه، بررسی الزامات، مزایا و معایب ایجاد و نوع مشارکت صندوق سرمایه‌گذاری با نهادهای خصوصی و عمومی دیگر واکاوی شد. نتیجهٔ این فصول ساختار کلی صندوق پیشنهادی و نوع مشارکت با نهادهای دیگر است که همراه با راهکارهای اجرایی در زمینهٔ روش‌های جذب منابع مالی، فرآیندهای کاری و در نهایت راهکارهای تسهیل ایجاد صندوق تهیه و ارائه گردید.

مراحل انجام طرح

- مطالعهٔ ادبیات موضوعی و مبانی نظری تحقیق
- بررسی وضعیت موجود صندوق‌های سرمایه‌گذاری در کشور
- مطالعهٔ تطبیقی وضعیت صندوق‌های سرمایه‌گذاری در کشورهای منتخب
- بررسی الزام، مزایا و معایب صندوق سرمایه‌گذاری صنایع کوچک در کشور و بررسی و شناسایی الزامات ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری صنایع کوچک در کشور
- بررسی الزام، مزایا، معایب و روش‌های مشارکت بخش خصوصی برای توسعه و رونق صندوق و مشارکت با سایر صندوق‌ها و نهادهای بخش خصوصی و دولتی

- ارائهٔ پیشنهادات و راهکار اجرایی جهت ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری صنایع کوچک در کشور

خروجی‌های طرح

- تدوین رویهٔ ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری با مشارکت صنایع کوچک
- تدوین مدل پیشنهادی ایجاد صندوق سرمایه‌گذاری صنایع کوچک
- تعیین بهترین روش‌های تأمین مالی داخلی برای صنایع کوچک و متوسط
- مشخص کردن فرآیند پیشنهادی اعطای تسهیلات
- ارائهٔ راهکارهای کاربردی جهت کاهش تداخل و ایجاد هم‌افزایی در فعالیت‌های صندوق و دیگر نهادها
- چاپ مقاله در فصلنامهٔ سراسری خوشه‌های صنعتی، شمارهٔ ۸ / سال سوم / تابستان ۹۶ / صفحات ۵۰-۵۳

عارضه‌یابی پروژه‌های توسعهٔ خوشه‌های کسب و کار در ایران

مجری طرح: : دکتر رضا رمضانیان

معرفی طرح

الگوی توسعهٔ خوشه‌های کسب و کار به‌عنوان یکی از الگوهای مؤثر توسعهٔ کسب و کار و به‌ویژه کسب و کارهای خرد و کوچک طی دهه‌های اخیر مد نظر نهادها و سازمان‌های توسعه‌ای در سطوح مختلف ملی و بین‌المللی قرار گرفته و در این راستا پروژه‌های توسعهٔ خوشه‌ای متعددی در سطح ملل مختلف به اجرا درآمده است. در این راستا کشور ایران نیز بیش از یک دهه است که با تمرکز ویژه بر الگوی توسعهٔ خوشه‌ای و با اقتباس از تجارب بین‌المللی، فعالیت‌ها و اقدامات مطالعاتی، فرهنگی و اجرایی متعددی را انجام داده است.

آسیب شناسی هر برنامه‌ای یکی از مهم‌ترین پیش شرط‌های نظارت مطلوب بر آن برنامه و ارائهٔ برنامه‌های بهبود مستمر آن به‌شمار می‌رود. برنامهٔ توسعهٔ خوشه‌های کسب و کار نیز نه تنها از چنین پیش شرطی مستثنی نیست؛ بلکه با توجه به الگوبرداری این برنامه از تجارب سایر کشورها، اهمیت ارزیابی و آسیب‌شناسی این برنامه مضاعف می‌گردد. با توجه به اینکه بیش از یک دهه از پیاده‌سازی برنامهٔ توسعهٔ خوشه‌ای در کشور گذشته و تجارب متعدد مثبت و منفی در ارتباط با ابعاد مختلف این الگو شکل گرفته است؛ فضای لازم برای اخذ بازخوردهای سازنده و مناسب از فرآیند و ساختار اجرایی این الگو در سطح کشور فراهم گشته است. آسیب‌شناسی و اخذ بازخورهای لازم از سطوح مختلف اجرایی درگیر در فرآیند مطالعاتی و پیاده‌سازی و نظارتی این الگو، می‌تواند کاستی‌ها و آسیب‌های جدی مترتب بر این این الگو را روشن ساخته و زمینهٔ سازماندهی مجدد و نیز اصلاح و تکمیل ساختار و فرآیندها را در این حوزه فراهم نماید. پژوهش حاضر در راستای چنین ضرورتی در دو سطح ملی و استانی انجام پذیرفته و هدف اصلی آن شناسایی عارضه‌ها و آسیب‌های اصلی موجود در مراحل مختلف توسعهٔ خوشه‌های کسب و کار در سطح ملی و همچنین سطح استانی است.

مراحل انجام طرح

- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ مطالعهٔ فراگیر و شناسایی خوشه‌های کسب و کار
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ مطالعهٔ امکان‌سنجی توسعهٔ خوشه‌های کسب و کار
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ انتخاب و به‌کارگیری عاملین توسعهٔ خوشه و دستیاران
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ انتخاب و به‌کارگیری مشاور– ناظرین فنی

- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ انجام مطالعهٔ شناختی
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ طراحی و تدوین برنامهٔ عمل
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ پیاده‌سازی برنامه‌های عمل
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در امر نظارت و ارزیابی پروژه‌های توسعهٔ خوشه‌ای
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در مرحلهٔ خروج عامل توسعه
- بررسی و تحلیل آسیب‌ها و کاستی‌های موجود در نحوهٔ شکل‌گیری شبکهٔ فراگیر و تداوم حمایت‌ها از آن
- بررسی و آسیب‌شناسی شبکه‌های شکل‌گرفته در خوشه‌ها
- بررسی و آسیب‌شناسی ارائه‌دهندگان خدمات توسعهٔ کسب و کار شکل‌گرفته در خوشه‌ها
- بررسی و آسیب‌شناسی مشارکت نهادهای پشتیبان در امر توسعهٔ خوشه‌ها

خروجی‌های طرح

عارضه‌یابی و ارائهٔ راهکار در مراحل مطالعهٔ فراگیر و شناسایی خوشه‌های کسب و کار، مطالعهٔ امکان‌سنجی توسعهٔ خوشه‌های کسب و کار، انتخاب و به‌کارگیری عاملین توسعهٔ خوشه و دستیاران و مشاور– ناظرین فنی، مطالعهٔ شناختی، طراحی، تدوین و پیاده‌سازی برنامهٔ عمل، برنامه‌های عمل، نظارت و ارزیابی پروژه‌های توسعهٔ خوشه‌ای، خروج عامل توسعه، نحوهٔ شکل‌گیری شبکهٔ فراگیر و تداوم حمایت‌ها، ارائه‌دهندگان خدمات توسعهٔ کسب و کار شکل گرفته در خوشه‌ها و مشارکت نهادهای پشتیبان در امر توسعهٔ خوشه‌ها در سطح استانی

ارائهٔ خدمات مشاورهٔ پژوهشی در زمینهٔ برنامه‌ریزی و توسعهٔ فرصت‌های سرمایه‌گذاری و مشارکت

مجری طرح: : دکتر سید جواد حسینی‌نژاد

اسامی همکاران: مرجان پسران حاجی عباس، فاطمه کلانتری و مانا رحمانی هریس

معرفی طرح

در این طرح، خدمات مشاوره‌ای جهت برنامه‌ریزی در سازمان سرمایه‌گذاری و مشارکت‌های مردمی در سه بعد برنامه‌ریزی بلندمدت، مستندسازی و ارزیابی فرآیندهای سازمان و ابزارهای کمکی در برنامه‌ریزی و آسیب شناسی ارائه شده است.

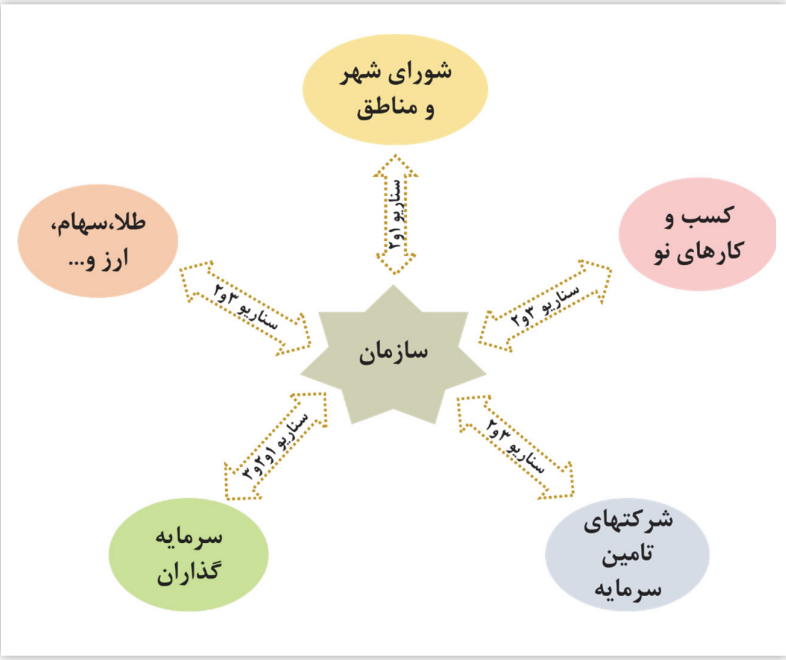
برنامه بلندمدت با توجه به شرایط محیطی (فرصت‌ها و تهدیدها) و شرایط درون سازمانی (قوت‌ها و ضعف‌ها) تهیه می‌شود. این برنامه شامل شناخت کامل فعالیت‌های سازمان سرمایه‌گذاری و مشارکت‌های مردمی شهر تهران، تهیهٔ چشم‌انداز، مأموریت، ارزش سازمان، تهیهٔ نقاط قوت، ضعف، تهدیدها و فرصت‌های سازمان، تهیهٔ اهداف بلندمدت و تهیهٔ لیست اهداف کمّی، تهیهٔ راهبردها، تهیهٔ برنامه‌های اجرایی بر مبنای راهبردها و اهداف کمّی و مسؤلیت هر واحد و ارزیابی بر مبنای عملکرد هر واحد می‌باشد.

در مستندسازی و ارزیابی فرآیندهای سازمان، مراحل انجام شامل مطالعهٔ مستندات و گزارش‌های عملکرد در سالیان گذشته، بررسی نقاط قوت و ضعف مستندسازی و گزارش‌های گذشته، شناسایی سیستم‌های مستندسازی و گزارش‌های عملکرد مشابه، شناسایی ملزومات مستندسازی و گزارش‌دهی در سطوح مختلف درون و برون سازمانی، تعیین شاخص‌های عملکردی در گزارش‌های عملکرد و دسته‌بندی گزارش‌های موردنیاز باتوجه به ذینفعان گزارش می‌باشد.

در خصوص ابزارهای کمکی در برنامه‌ریزی و آسیب‌شناسی، فعالیت‌های این مشاور شامل مطالعهٔ سیستم اطلاعاتی رایج در سازمان، تحلیل و استخراج شاخص‌های کلیدی، مرحلهٔ اخذ اطلاعات از پایگاه اطلاعاتی، پردازش اطلاعات، نمایش اطلاعات به‌صورت داشبورد مدیریتی و ارزیابی سایت سازمان و پیشنهاد جهت بهبود بر مبنای فعالیت‌های اصلی سازمان می‌باشد.

خروجی‌های طرح

معرفی سناریوهای پیشنهادی سازمان



تحلیل نتایج مثبت و موانع اجرای سناریو پیشنهادی

دانشکدهٔ مهندسی صنایع

گروه مهندسی صنایع

بررسی اصول و معیارهای ارتقاء مدیریت کیفیت و تعالی شبکه‌های مادر مخابراتی کشور

مجری طرح: دکتر عبداله آقایی

اسامی همکاران: محمدرضا زارع، دکتر احمد اصل حداد، دکتر یاسر صمیمی، مجتبی حاجیان حیدری، درین صفاری

معرفی طرح

هدف از این پژوهش بدین قرار است که با بررسی اصول و معیارهای مدیریت کیفیت و سرآمدی مدل‌های اولیهٔ تعالی و مطالعهٔ اصول و معیارهای موجود در حوزهٔ ارتباطات و فناوری اطلاعات، به مدلی دقیق‌تر و با قابلیت انطباق با صنعت حوزهٔ ارتباطات و فناوری اطلاعات کشور دست یابیم.

متدولوژی

انتخاب روش مناسب در هر پژوهش تابع سؤال آن تحقیق است. باعنایت به اینکه این پژوهش در پی کشف و تبیین تئوریک معنی و مدل تعالی سازمانی است و از آنجا که این پدیده در تعامل با محیط و افراد ایجاد می‌شود؛ لذا طبیعتی سازگار با رهیافت‌های کیفی دارد و پس از مطالعات نظری، پدیدهٔ موردنظر براساس نظر، گفته‌ها و تفاسیر شرکت‌کنندگان ایجاد می‌شود همچنین با توجه به اینکه قصد بر این است که مدل تعالی سازمانی محصول محور در حوزهٔ ارتباطات و فناوری اطلاعات طراحی شود، روش تحلیل محتوا در بین انواع تحقیقات کیفی برای بررسی این مدل در نظر گرفته شده است.

دستاوردهای پژوهش

- ارتقاء سطح کیفیت محصولات (خدمات) حوزهٔ صنعت ارتباطات و فناوری اطلاعات کشور
- بهره‌برداری و ارزیابی شبکه‌های ارتباطی براساس منطق و تکنیک‌های استاندارد
- تجزیه و تحلیل گزارش‌ها و نظارت میدانی در به‌کارگیری اولویت‌های تکنولوژی‌های جدید منطبق بر نیازهای روز کشور از طریق تعیین نیازهای مشتری و واگذاری خدمات
- تبیین و تدوین اهداف و استراتژی‌های کلان براساس استانداردهای ملی و بین‌المللی
- بازاندیشی رویکردها با استفاده از نتایج حاصل از تحلیل محتوا بر مبنای منابع اطلاعاتی، در راستای

بهینه‌سازی روند عملکرد شاخص‌ها

- افزایش سطح بهره‌وری
- شناسایی عوامل خلق ارزش‌های فرآیندی به‌منظور تداوم بهبود مستمر
- ارتقاء رضایت تمامی ذی‌نفعان
- ارتقاء سطح کیفیت محصولات (خدمات) تمام سازمان‌هایی که به نوعی از محصولات (خدمات) ارتباطات و فناوری اطلاعات استفاده می‌کنند؛ مانند ارتقاء سطح امنیت اطلاعات، ارتقاء سطح امنیت کشور، ارتقاء سطح سلامت کشور، ارتقاء سطح خدمات آموزشی، بانکداری و ... در کشور

دانشکدهٔ مهندسی صنایع

گروه مهندسی فناوری اطلاعات

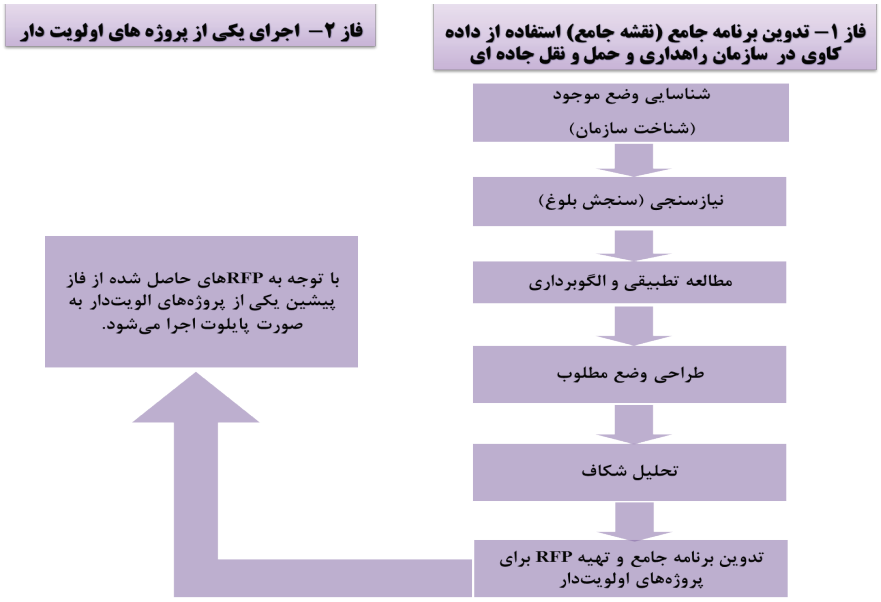
تدوین برنامهٔ جامع (نقشه راه) استفاده از داده‌کاوی در سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

مجری طرح: : دکتر سمیه علیزاده

اسامی همکاران: فروغ ذوالرحمی، زهره تمیمی، زهره الوند، سمیرا افشار، امین کریمی، محسن اصغری

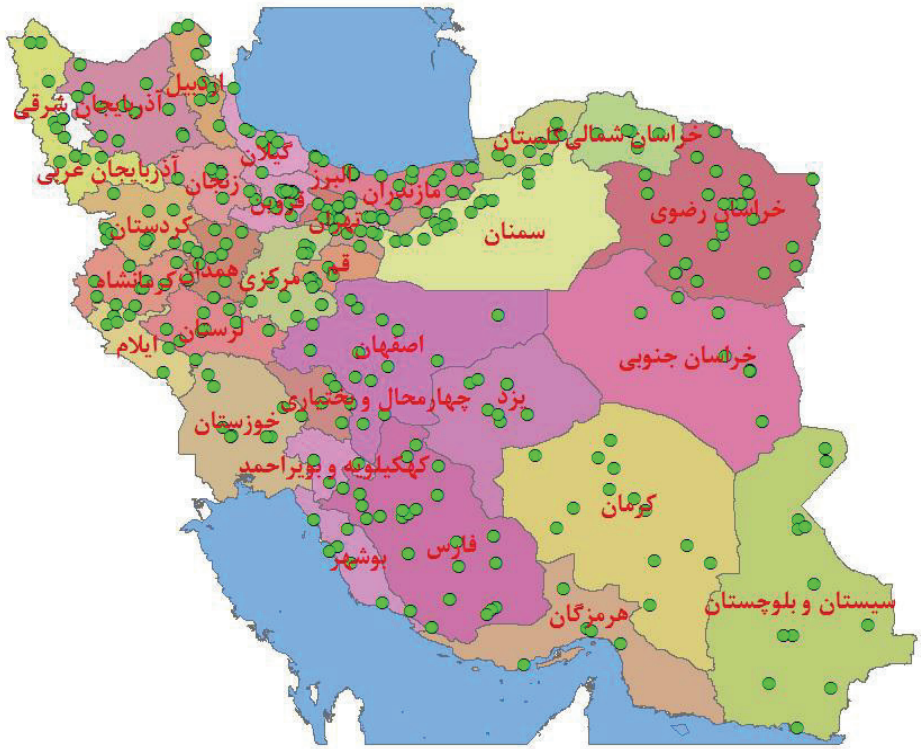
معرفی طرح

تجزیه و تحلیل این داده‌ها به واسطهٔ احصای الگوهای تردد، کاربردهای فراوانی در سیاست‌گذاری حوزه حمل‌ونقل، مدیریت بهینهٔ راه‌های مواصلاتی، تصمیم‌گیری در زمینهٔ توسعه و بهره‌برداری از راه‌ها، برنامه‌ریزی برای توسعهٔ زیرساخت‌ها و نگهداری شبکهٔ راه‌های کشور و امکان نظارت جامع بر حمل‌ونقل جاده‌ای را به همراه دارد. این پروژه طی دو فاز با چندین گام اجرا شد. در گام نخست فاز اول پروژه، برنامهٔ جامعی در قالب نقشهٔ راه ارائه شد که اشاره به مجموعه عملیات و فرآیندهای مورد نیاز برای اجرایی کردن مفهوم، اصول و ابزارهای داده‌کاوی در سازمان دارد و تعیین‌کنندهٔ پروژه‌های خُرد در طی مسیر اجرا است. در گام دوم فاز اول از میان پروژه‌های خُرد برای عملیاتی‌ساختن ابزارهای داده‌کاوی در سازمان، برخی از پروژه‌ها از اولویت بالاتری برخوردار بودندکه با توجه به مقتضیات هریک از آنها، نسبت به تنظیم چارچوب کلی (RFP مستندات درخواست طرح پیشنهادی) اقدام شد.

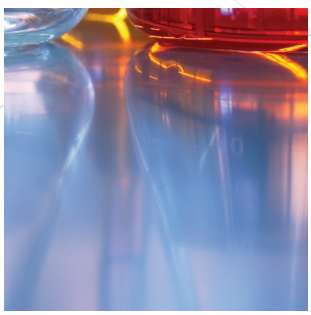


در فاز دوم پس از تنظیم RFP پروژه‌های اولویت‌دار، یکی از این پروژه‌ها با توجه به RFP تنظیم شده و به‌عنوان نمونه عملیاتی‌شده برای سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای اجرا شد. شکل ۱ نماینگر فازها و گام‌های پروژه است. در ادامه به شرح مختصری از پروژهٔ پایلوت اجرا شده در سازمان می‌پردازیم.

در یکی از دفاتر سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای مسأله‌ای مبنی بر اولویت‌بندی مکان‌هایی با استفاده از داده‌کاوی از طریق داده‌های موجود در سازمان جهت نصب یکی از تجهیزات ITS برای توزین در حال حرکت مطرح شد. این تجهیزات توزین در حال حرکت در واقع می‌توانند جایگزین بهتری برای باسکول‌های ثابت موجود در پاسگاه‌ها باشد؛ زیرا علاوه بر توزین هوشمند، می‌تواند با استفاده از دوربین پلاک‌خوان که با ارتفاع از سطح آن تعبیه شده است، پلاک خودروهای سنگین را نیز بخواند و در صورت بروز تخلف برای آن پلاک جریمه‌ای صادر شود.



دانشکدهٔ شیمی



دانشکدهٔ شیمی

گروه شیمی دارویی

سنتز مواد مؤثره داروهای پپتیدی

مجری طرح: دکتر سعید بلالایی

معرفی طرح

اهمیت پپتیدها به‌عنوان واسطهٔ فعالیت‌های بیولوژیک بدن و نقش‌های اختصاصی آنها در داخل بدن باعث تعریف جایگاه مهم دارویی برای آنها در صنایع داروسازی شده است؛ چرا که پپتیدها دارای اثرات اختصاصی بیولوژیک و عوارض سمی بسیار اندک در مقایسه با سایر داروهای مرتبط می‌باشند. مرکز پژوهشی شیمی پپتید دانشگاه در این راستا موفق به بومی‌سازی و توسعهٔ مواد مؤثرهٔ دارویی و محصولات دارویی با ارزبری بالا به شرح زیر شده است.

اکتروتاید استات: اوکتروتاید با نام تجاری ساندوستاتین یک داروی ضد سرطان است که از رشد و گسترش سلول‌های سرطانی در بدن جلوگیری می‌کند. این دارو برای درمان اسهال شدید و گرگرفتگی ناشی از انواع خاصی از سرطان استفاده می‌شود. همچنین از این دارو برای درمان آکرومگالی در بیماران خاص استفاده می‌شود.

بوسرلین استات: امروزه در درمان ناباروری از آگونیست‌های صناعی هورمون آزاد کنندهٔ گنادوتروپین مانند بوسرلین استات استفاده می‌گردد که باعث رشد و تکامل فولیکول‌های تخمدان می‌شود. موارد مصرف بوسرلین به‌طور کلی عبارتند از آمادگی برای تحریک تخمک‌گذاری برای لقاح خارج رحمی، سرطان پروستات، التهاب رحمی (اندومتریوز)، درد قاعدگی

تریپتورلین استات: تریپتورلین به دلیل کاهش سطح هورمون‌های جنسی در هردو جنس در درمان سرطان پروستات، سرطان پستان وابسته به استروژن و سایر بیماری‌های متأثر از هورمون‌های جنسی مانند آندومتریوز و فیبروم رحم به‌کار می‌رود.

آرژیرلین استات: چین و چروک صورت که بر اثر عوامل داخلی و خارجی مختلفی در افراد بروز می‌کند، علت مراجعهٔ بسیاری از افراد (به خصوص خانم‌ها) به متخصصین پوست می‌باشد که از درمان‌های رایج و مؤثری که پیشنهاد می‌گردد تزریق بوتاکس می‌باشد. آرژیرلین با شش اسید آمینه با مکانیسم مشابه با سم بوتولینیوم موجب کاهش انقباضات ماهیچه‌های صورت شده به دنبال آن شل شدن عضلات و کاهش چین و چروک را موجب می‌شود.

Argireline
Acetate
Refrigerate
Triptorelin
Acetate
Refrigerate
Octreotide
Acetate
Refrigerate
Buserelin
Acetate
Refrigerate

سنتز مادهٔ مؤثرهٔ داروی ضد سرطان خون پانوبینوستات

مجری طرح: دکتر سرور رمضانپور

معرفی طرح

انواع مختلف سرطان خون (Blood Cancers) بر تولید و عملکرد سلول‌های خونی تأثیر می‌گذارد. بیشتر این سرطان‌های خونی در مغز استخوان شروع به رشد می‌کنند. سلول‌های بنیادی درون مغز استخوان می‌توانند به سه نوع سلول خونی شامل سلول‌های قرمز خون، سلول‌های سفید خون و یا پلاکت‌ها تبدیل شوند. در اکثر موارد سرطان خون، فرآیند تولید سلول‌های خون توسط سرطان خون به‌هم ریخته و باعث می‌شود، مغز استخوان شروع به تولید کنترل نشده و غیرطبیعی بعضی از انواع سلول‌های خونی کند. این سلول‌های غیرطبیعی (سلول‌های سرطانی) باعث اختلال در عملکرد و توانایی خون شامل مبارزه با عفونت‌ها و یا خونریزی‌های شدید می‌گردد.

۲۳ فوریه ۲۰۱۵ – سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) داروی فاریداک[1] با نام ژنریک پانوبینوستات[2] را برای درمان بیماران مبتلا به میلوم متعدد یا مولتیپل میلوما[3] تأیید کرد. در ایالات متحده نیز پانوبینوستات برای همین اندیکاسیون تأئیدیه گرفته است.

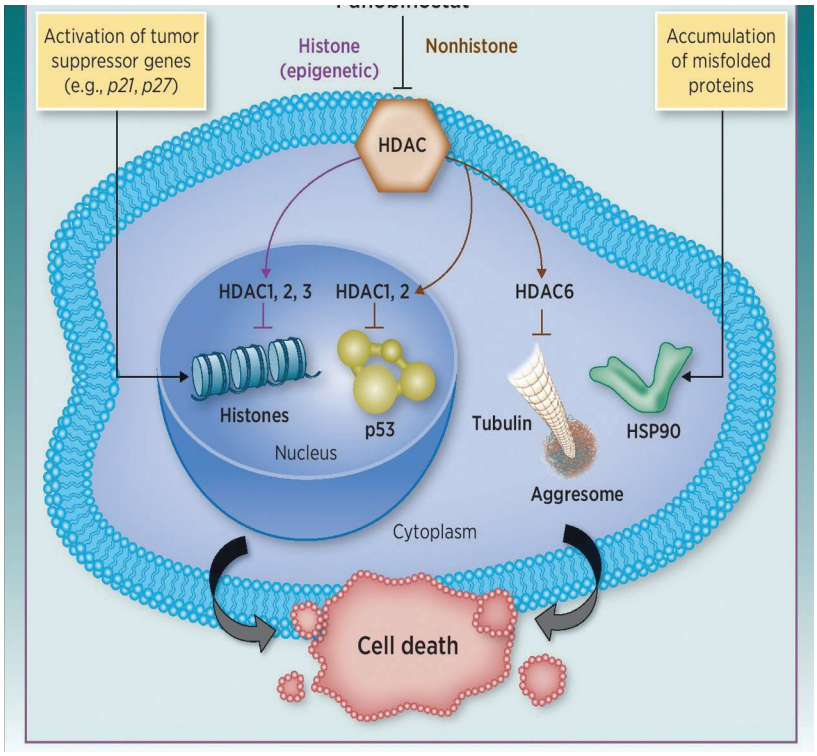
از آنجاکه داروی مذکور از دسته داروهای ضدسرطانی بوده که در سال ۲۰۱۵ از سازمان غذا و داروی آمریکا تأئیدیه گرفته است؛ در آمار نامهٔ دارویی ایران موجود نیست. اما با توجه به مصرف این دارو در دنیا، سنتز آن حائز اهمیت است. و با توجه به اینکه در آینده نزدیک این دارو وارداتی و ارزبر خواهد بود، سنتز مادهٔ مؤثرهٔ دارویی با در نظر گرفتن بررسی‌های انجام شده پس از تشکیل فرم نهایی دارو سودآوری قابل توجهی خواهد داشت.

در صورت انجام طرح مذکور ضمن عدم وابستگی به ترکیب وارداتی پانوبینوستات امکان تهیهٔ سایر ترکیبات مشابه در این خانواده از ترکیبات نیز فراهم خواهد شد. در حال حاضر تکنولوژی جایگزینی برای تهیهٔ ترکیب پانوبینوستات وجود ندارد. هدف اصلی طرح ارائهٔ راهکار مناسب و اقتصادی برای تولید ترکیب مورد نظر می‌باشد.

1. Farydak
2. Panobinostat
3. Multiple Myeloma

پیش‌بینی تأثیر اجرای طرح بر رشد و توسعهٔ فناوری‌های دارویی کشور

دستاورد این پروژه مادهٔ مؤثرهٔ دارویی پانوبینوستات است که در توسط شرکت نوارتیس برای اولین بار سنتز شده است. در حال حاضر به دلیل عدم تولید این محصول در داخل کشور، در صورت ورود این دارو در بازار ایران شرکت‌ها مجبورند تا نیاز خود را از طریق واردات تأمین نمایند.



داروی سترورلیکس استات

مجری طرح: : دکتر سرور رمضانپور
اسامی همکاران : دکتر فرزاد کبارفرد، سحر خائفی

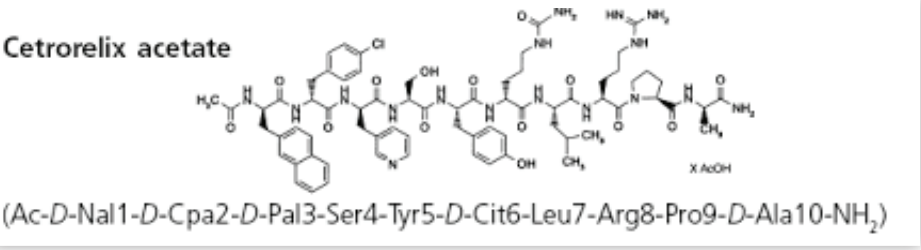
معرفی طرح

از پپتیدها به‌عنوان داروهای استراتژیک قرن آینده نام برده می‌شود. این خانواده از ترکیباتی هستند که دارای خواص دارویی گسترده و متنوعی می‌باشند. در حال حاضر تعداد زیادی از این ترکیبات در داخل کشور جهت درمان بیماری‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. تا به حال بیش از ۲۴۰ نمونهٔ پپتیدی مراحل نهایی کلینیکی را می‌گذرانند و به‌زودی حجم وسیعی از بازار دارویی را به خود اختصاص خواهند داد. بازار داروهای پپتیدی بیش از سالیانه ۲۰ میلیارد دلار می‌باشد. این دارو برای درمان برخی مشکلات باروری در زنان استفاده می‌شود.

خروجی‌های طرح

سترورلیکس برای درمان برخی مشکلات باروری در زنان استفاده می‌شود. این ترکیب در آزمایشگاه شیمی دارویی دانشکدهٔ شیمی سنتز گردیده است و در حال حاضر، اقدامات لازم جهت صنعتی کردن این ترکیب در دست انجام است.

- نام تجاری: Cetrotide
- کاربرد: درمان ناباروری
- اشکال دارویی: آمپول



دانشکدهٔ شیمی

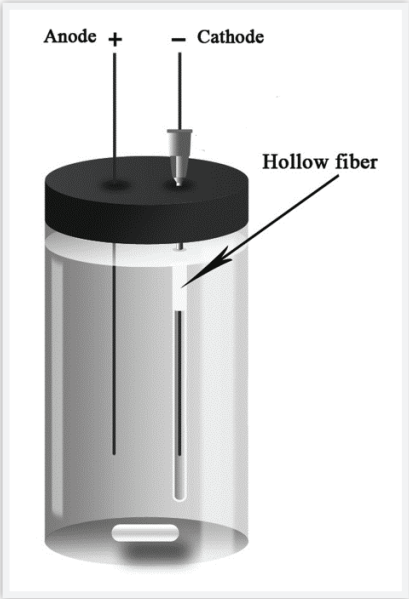
گروه شیمی تجزیه

استخراج ترکیبات دارویی از نمونه‌های خون با استفاده از روش میکرواستخراج الکتروغشایی

مجری طرح: دکتر شهرام صیدی

معرفی طرح

مهاجرت مواد شیمیایی و بیوشیمیایی باردار در حضور میدان الکتریکی یک پدیدهٔ کاملاً شناخته شده است. این نوع از انتقال که مهاجرت الکتروسینتیک[1] نامیده می‌شود بر پایهٔ الکتروفورز بوده و به‌طور وسیعی به‌منظور جداسازی در مصارف صنعتی (خالص سازی[2]) و در زمینهٔ شیمی تجزیه (آماده سازی نمونه) استفاده می‌شود. جداسازی براساس مهاجرت الکتروسینتیک می‌تواند با یک سیستم دوفازی و یا در یک سیستم سه فازی انجام شود. فرایندهایی که در آنها میدان الکتریکی استفاده می‌شود عبارتند از الکترودیالیز، الکترواسموز، الکتروفیلتراسیون، الکترومیکروفیلتراسیون و استخراج الکتروسینتیکی یا الکتروغشایی.



در سال ۲۰۰۶، پدرسن–جرگارد[3] و راسموسن[4] برای اولین‌بار مهاجرت الکتروسینتیکی ذرات باردار را در یک سیستم سه فازی براساس استفاده از فیبرهای متخلخل گزارش دادند. این روش جدید، استخراج الکتروغشایی[5] (EME) نامیده شد. تجهیزات مورد استفاده برای جداسازی در شکل ۱ نمایش داده شده است.

اجزای اصلی این سیستم نوعاً، متشکل از دو الکترود نازک پلاتینی (که به‌عنوان کاتد و آند استفاده می‌شوند)، فیبر توخالی، سل نمونه و منبع تغذیه می‌باشد. حجم مشخصی از نمونهٔ خون (در رنج میکرولیتر تا میلی‌لیتر) به داخل سل استخراجی ریخته می‌شود. یک قطعه فیبر توخالی به مدت چند ثانیه در حلال آلی قرار داده می‌شود و مقدار اضافی حلال آلی با یک دستمال کاغذی پاک می‌گردد. در ادامه داخل کانال

1. Electrokinetic migration
2. Purification
3. Pedersen-Bjergaard
4. Rasmussen
5. Electromembrane extraction

فیبر توخالی توسط فاز گیرنده پر شده و انتهای آن به‌صورت مکانیکی بسته می‌شود. سر دیگر فیبر به نوک یک سرپیپت[۶] و یا یک سوزن پزشکی به‌عنوان لوله هدایت کننده الکترود پلاتینی و نگهدارنده فیبر در طی استخراج متصل می‌گردد. یکی از الکترودها داخل محلول نمونه و الکترود دیگر داخل کانال فیبر توخالی قرار داده می‌شود. سپس با اعمال پتانسیل برای مدت معین استخراج انجام می‌گیرد. پس از انجام استخراج، فاز گیرنده با یک میکروسرنگ جمع آوری و به‌دستگاه آنالیز مورد نظر که نوعا CE[۷] و یا HPLC[۸] می‌باشد، تزریق می‌گردد.

تا کنون روش میکرواستخراج الکتروغشایی با اشکال دستگاهی متفاوتی ارائه شده‌اند که هریک از نوآوری‌های ارائه شده سبب ایجاد مزایای جالبی در سیر تکاملی این روش شده است. شکل۲ بیانگر طراحی مورد استفاده برای سیستم الکتروغشایی میکروسیال در ابعاد یک چیپ می‌باشد. اصول این طراحی نیز براساس الکتروفورز بوده و در آن از فیبرهای متخلخل صفحه‌ای به‌منظور جدایی محلول نمونه و فاز گیرنده استفاده شده است.

سیستم‌های میکروسیال، جابه‌جایی سیالات از طریق کانال‌هایی در حد میکرون است و به‌دستکاری دقیق و کنترل محیط سیال کمک می‌کند. این تکنیک در جهت آنالیز مواد با استفاده از نمونه‌های با حجم بسیار کم کاربرد دارد. با تلفیق سیستم‌های میکروسیال با فناوری‌های دیگر نمونه‌برداری امکان مصرف کمتر معرف‌ها، حساسیت بالاتر و تسریع زمان آنالیز و کاهش هزینه‌های ساخت و انرژی فراهم می‌شود. در این سیستم‌ها سیالات در درون کانال‌های میکرونی تعبیه شده در تراشه‌هایی از جنس پلیمرهای خاص قرار گرفته و عملیات مورد نظر بر روی آنها انجام می‌پذیرد.

6. Pipette tip
7. Capillary electrophoresis
8. High performance liquid chromatography

دانشکدهٔ فیزیک

دانشکدهٔ فیزیک

گروه اتمی - نجوم

ساخت دستگاه تست‌کنندهٔ غیرمخرب قطعات مختلف خودرو با استفاده از ارتعاش‌سنجی لیزر

مجری طرح: : دکتر فاطمه رضائی

اسامی همکاران : پویا گورانی، ونداد صانعی‌نژاد، امیرحسین براتی سده

معرفی طرح

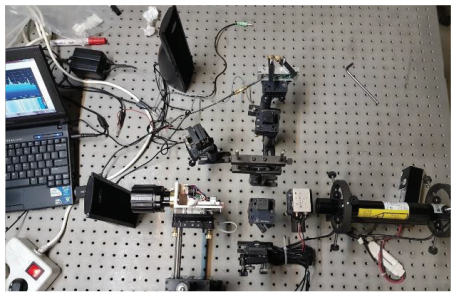
با انجام این طرح می‌توان با استفاده از لیزر و با اعمال تنش و انجام تست‌های غیرمخرب به اندازه‌گیری لرزش‌های قطعات خودرو از قبیل موتور، بدنه، و سنجش ترمز پرداخت و بدون وارد کردن آسیب، تنش یا هر نوع خرابی در حین آزمایش، نقشه‌ای کلی از عملکرد درست اجزای مختلف ماشین قبل از ساخت و پس از ورود به عرصهٔ تولید تهیه نمود و به شناسایی عیوب موجود در آن پرداخت. لازم به ذکر است که ساخت این دستگاه، کاربردهای متنوعی در حوزهٔ سلامت تا بررسی آسیب ناشی از پرواز برای موتور هواپیما دارد.

مراحل انجام طرح

- مطالعهٔ مقالات و کتب مرتبط با این موضوع
- تهیهٔ تجهیزات و لوازم موردنیاز جهت شروع فرآیند ساخت
- شروع آزمایشات و اخذ داده‌های موردنیاز
- تحلیل نتایج و اپتیمم کردن چیدمان آزمایشگاهی
- نوشتن نرم‌افزارهای مرتبط با اجرای دستگاه
- فشرده‌سازی و جمع کردن نتایج آنالیزها در قالب دستگاهی آماده جهت انجام تست‌های غیرمخرب

خروجی‌های طرح

- ساخت دستگاه تست غیرمخرب لیزری با اندازه‌گیری ارتعاش و سرعت قطعات
- همکاری با شرکت ایران‌خودرو به‌منظور آنالیز عملکرد قطعات سازندهٔ خودرو
- ثبت اختراع داخلی دستگاه به‌منظور تأیید کارکرد درست این تجهیز

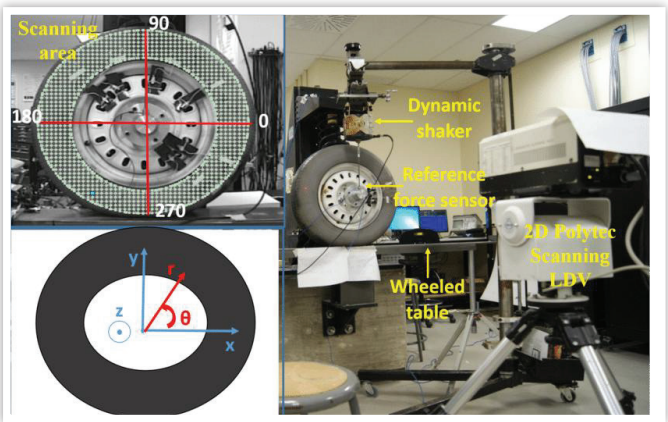


اجزای داخلی دستگاه ارتعاش‌سنج لیزری بر روی میز اپتیکی

طراحی دستگاه ارتعاش‌سنج لیزری با نرم‌افزار 3D MAX

تست‌های غیرمخرب بر روی بدنهٔ خودرو در حین ساخت

کاربرد ارتعاش‌سنج لیزری در تشخیص‌های مکاترونیک خودرو



برآورد عملکرد چرخ‌های اتومبیل با اعمال تنش‌های مناسب با بهره‌گیری از دستگاه LDV

ساخت دستگاه کلینیکی اندازه‌گیری‌کنندهٔ ارتعاشات گوش انسان

مجری طرح: : دکتر فاطمه رضائی

اسامی همکاران : امیرحسین براتی سده، ونداد صانعی‌نژاد، پویا گورانی

معرفی طرح

از دیرباز جهت محاسبهٔ سرعت و ارتعاش جسم متحرک، از روش‌های قدیمی مانند امواج آکوستیک استفاده می‌کردند. بدین ترتیب که با بررسی سیگنال‌های دریافتی از هدف متحرک، سرعت و ارتعاش آن را به‌دست می‌آوردند. از آنجا که روش‌های مذکور دارای معایبی نظیر عدم کارکرد مناسب در شرایط آب و هوایی نامساعد، نیاز به محیط مادی برای انتشار امواج آکوستیک و عدم دقت کافی به‌دلیل وجود نویزهای فراوان و ... می‌باشند، روش‌های مناسبی برای اندازه‌گیری با دقت نیستند. اما در روش پیشنهادی این طرح، علاوه بر رفع معایب بالا، مزایایی از قبیل کاربرد دستگاه ارتعاش‌سنج لیزری دوپلری (LDV) در هرگونه شرایط آب و هوایی وجود دارد. همچنین، غیرتماسی بودن اندازه‌گیری‌های دستگاه در این طرح فراهم شده است؛ به‌نحوی که دستگاه ساخته شده، از هدف مرتعش در شرایط داغ یا سرد بودن بیش از حد و در وضعیت عدم دسترسی به هدف می‌تواند اندازه‌گیری انجام دهد. با به‌کار بردن این تجهیز، می‌توان به‌طور همزمان هم ارتعاش و هم سرعت هدف مورد نظر را تنها به‌وسیلهٔ یک دستگاه و بهره‌گیری از یک پالس لیزر به‌دست آورد که این امر به منزلهٔ کاهش هزینه‌ها نسبت به سایر روش‌های متداول می‌باشد. این دستگاه، به دلیل واگرایی بسیار پایین نور لیزر در مسافت‌های طولانی و با لحاظ نمودن لیزری با طول همدوسی بالا، می‌تواند ارتعاش و سرعت سازهٔ متحرک را با دقت و سرعت بالا محاسبه نماید. به‌علاوه، به‌دلیل عدم آسیب‌رسانی به هدف مورد نظر، می‌تواند در اندازه‌گیری‌های نمونه‌های بیولوژیکی نظیر سرعت و ارتعاش تپش قلب و تنفس نیز به‌کار رود. از جمله مهم‌ترین کاربردهای این دستگاه که در این طرح مورد توجه قرار گرفته است، سنجش ارتعاشات وارد بر پردهٔ گوش و بررسی صحت و سلامت آن است.

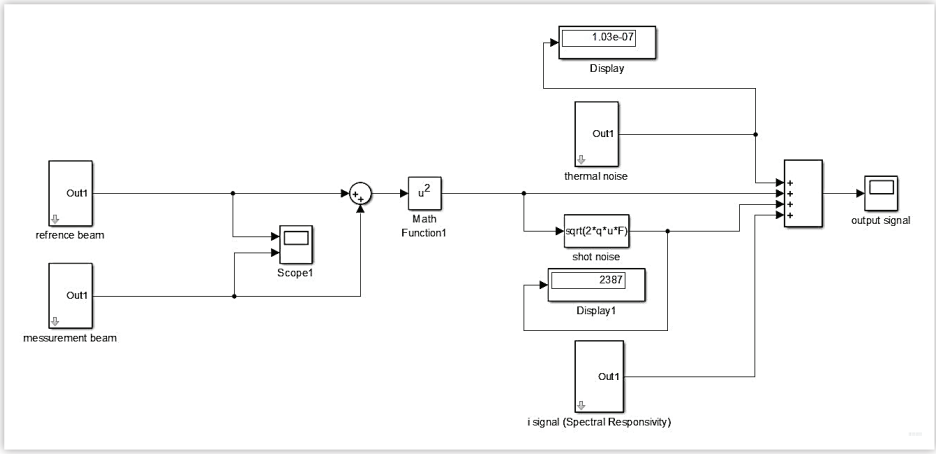
مراحل انجام طرح

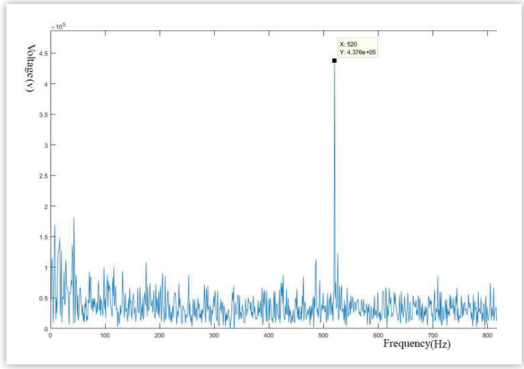
- مطالعهٔ مقالات و کتب مرتبط با این موضوع
- برآورد جزئیات ساختار چیدمان صنعتی و اجزای سازندهٔ دستگاه
- تهیهٔ تجهیزات و لوازم موردنیاز جهت شروع فرآیند ساخت
- برآورد چیدمان مناسب و سفارش مدارات و کارت‌های پردازشی سیگنال
- شروع آزمایشات و اخذ داده‌های موردنیاز
- تحلیل نتایج و اپتیمم کردن چیدمان صنعتی
- نوشتن نرم‌افزارهای مرتبط با اجرای دستگاه

- ارائه به ادارهٔ استاندارد جهت تخمین عملکرد درست دستگاه
- فشرده‌سازی دستگاه با طراحی قالب و ارائهٔ دستگاه به بیمارستان‌ها.

خروجی‌های طرح

- بررسی تأثیر تغییرات در جرم بر عملکرد گوش میانی
- اندازه‌گیری تغییرات ارتعاش غشای تمپانیک در بیماران به کمک دستگاه ارتعاش سنج لیزری (LDV)
- بررسی اختلالات انتقال گوش میانی و تحلیل ارتعاشات غشای آن توسط این دستگاه
- بررسی ارتعاشات و پاسخ پردهٔ گوش در اثر ارتعاشات وارد بر آن به‌وسیلهٔ صدا





دست‌یابی به دانش فنی ساخت نانو RTV فوق آبگریز بر روی مقره‌های سرامیکی

مجری طرح : دکتر محمود صمدپور

اسامی همکاران : سعید سلیمی، ضحی شرافتی طبرستانی، پریسا پرند

معرفی طرح

امروزه مقره‌های مختلف سرامیکی، شیشه‌ای، سیلیکونی و ... درخطوط توزیع و انتقال برق مورد استفاده قرار می‌گیرند. به دلیل قرارگرفتن مقره‌ها در فضاهای باز، مقره‌ها همواره در معرض انواع مختلفی ازآلودگی مانند شن و ماسه، گرد و خاک، آلودگی صنعتی، نمک و غیره قراردارند. وجود آلاینده‌ها بر روی سطوح سبب تسهیل ایجاد جریان‌های نشتی در ولتاژهای بالا می‌گردد و تبعاتی همچون تخریب سطح، و در نهایت از رده خارج شدن مقره را دارد. معضل شکست الکتریکی مقره‌ها بر اثر آلودگی، یکی از معضلات مهم در صنعت برق می‌باشد و اثراتی چون خاموشی و قطع برق‌رسانی، اختلال در امور تجاری و اقتصادی، افزایش هزینه‌های تعمیر و نگهداری و عدم رضایت مصرف‌کنندگان را منجر می‌گردد. روش‌هایی همچون تمیز کردن و روغن‌کاری، از روش‌های مؤثر برای کاهش این مشکل است. همچنین امروزه پوشش‌های پلیمری سیلیکون رابر برروی مقره‌ها اعمال می‌گردد که خواص آب گریزی دارند؛ ولی در عین حال مستعد ورقه ورقه شدن در اثر تماس با ترکیبات اسیدی و بازی هستند. نتایج بررسی‌ها نشان داده است که استفاده از نانوذرات سیلیکا در RTV، مقاومت مقره در برابر تخلیه الکتریکی را افزایش داده و همچنین باعث بهبود مقاومت Tracking & erosion به‌خصوص در محیط‌های صنعتی و آلوده می‌گردد. همچنین نتایج بررسی‌ها بیان می‌کند که نانوذرات سیلیکا خاصیت فوق آب‌گریزی مناسبی دارند که باعث مقاوت مقره در برابر شکست الکتریکی در شرایط نامساعد جوی شامل بارش باران یا وجود حد بالای رطوبت نسبی در هوا می‌گردد. هدف کلی پروژه بهبود مشخصه‌های الکتریکی و مکانیکی مقره‌های پرسلانی با اعمال پوشش‌های حاوی ذرات نانومتری فوق آب گریز بر روی آنها می‌باشد. در راستای این هدف نانو کامپوزیتی از نانوذرات سیلیکا/تیتانیا با هزینهٔ کم و به روش‌های سادهٔ شیمیایی تولید شده و بعد از بهینه کردن فرایند ساخت با پخش کردن نانوذرات در یک ماتریس حلال مناسب، لایه‌های نانومتری را به روش اسپری و در مقیاس صنعتی بر روی سطوح پوشش می‌دهیم. یکی از ویژگی‌های روش پوشش‌دهی با اسپری، سهولت انجام آن در مقیاس صنعتی و به‌صورت تمام اتوماتیک می‌باشد. نتایج بررسی‌های ما نشان می‌دهد که نانوذرات تأثیر بسیار مهمی در افزایش آب‌گریزی و بهبود خواص الکتریکی مقره‌ها دارند.

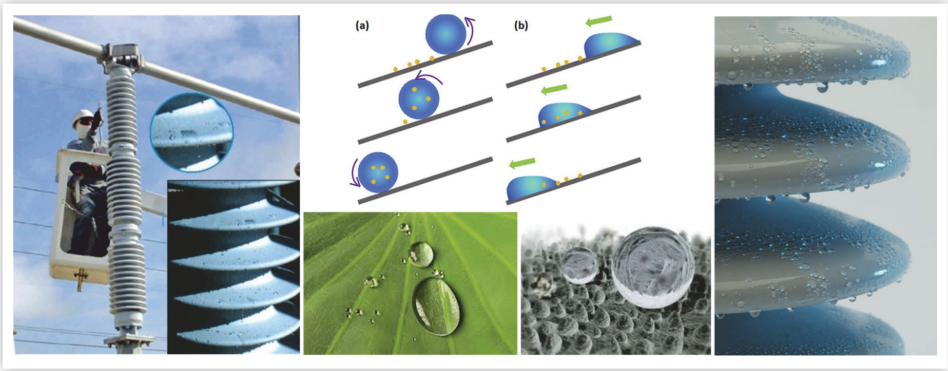
خروجی‌های طرح

۱- دست‌یابی به دانش فنی ساخت نانوپوشش ضد UV

۲-دست‌یابی به دانش فنی ساخت پوشش فوق آب گریز

۳- دست‌یابی به دانش فنی ساخت نانوکامپوزیت RTV و نانوذرات

۴- بهبود شرایط آبگریزی، بازیابی آبگریزی، عایقی و الکتریکی مطابق با استاندارد IEC60383-1 و براساس جداول استاندارد مشخصات فنی



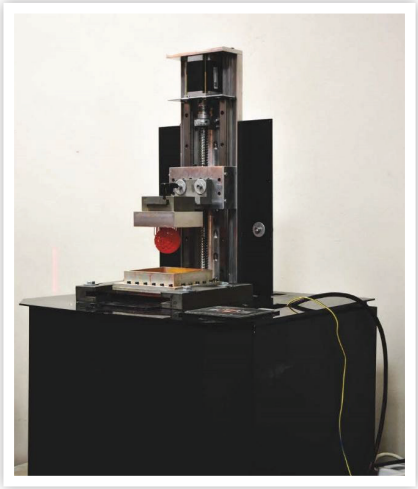
پرینتر سه بعدی

مدیر طرح : دکتر محمدرضا ریاحی دهکردی

معرفی طرح

پرینت سه بعدی یکی از بزرگترین اتفاقات در صنعت ساخت و تولید می‌باشد. فناوری‌های مختلفی برای پرینت سه بعدی یک جسم وجود دارد که در هرکدام از روش و مادهٔ مخصوص به خود استفاده می‌شود. در فناوری که در این گزارش ارائه شده، از مخلوط رزین و پودر مادهٔ اصلی برای ساخت استفاده می‌شود. مادهٔ ساخته شده که یک مادهٔ خمیر مانند است، لایه لایه بر روی هم قرار داده شده و هر لایه با تابش پرتوی فرابنفش، شبیه لایه‌ای از جسم مدل شده در کامپیوتر سخت شده و به هم می‌چسبند. این فرآیند آنقدر تکرار می‌شود تا قطعه کامل گردد. در نهایت قطعهٔ ساخته شده در کوره گذاشته شده و رزین آن می‌سوزد و دانه‌های پودر به هم جوش خورده و سینتر می‌شوند.

در حال حاضر پرینترهایی که با فلز کار چاپ سه بعدی را انجام می‌دهند بسیار گران قیمت می‌باشند. همچنین استفاده از فلزات مختلف در این پرینترها بسیار محدود بوده و دامنهٔ وسیعی ندارد. اما در پرینتر ساخته شده، با اضافه کردن پودر فلزات مختلف به رزین، کار پرینت انجام می‌گیرد و بعد از انجام پرینت و در پی یک فرایند حرارتی، پس از سوختن رزین، دانه‌های پودر فلز سینتر شده و قطعهٔ فلزی ساخته می‌شود. مزیت این شیوه پرینت، سرعت بالا و قیمت پایین دستگاه آن می‌باشد.



دانشکدهٔ فیزیک

گروه هسته‌ای

محاسبات و طراحی حفاظ آزمایشگاه تحقیق و توسعهٔ شتاب‌دهندهٔ صنعتی الکترون

مجری طرح: : دکتر فاطمه‌سادات رسولی

معرفی طرح

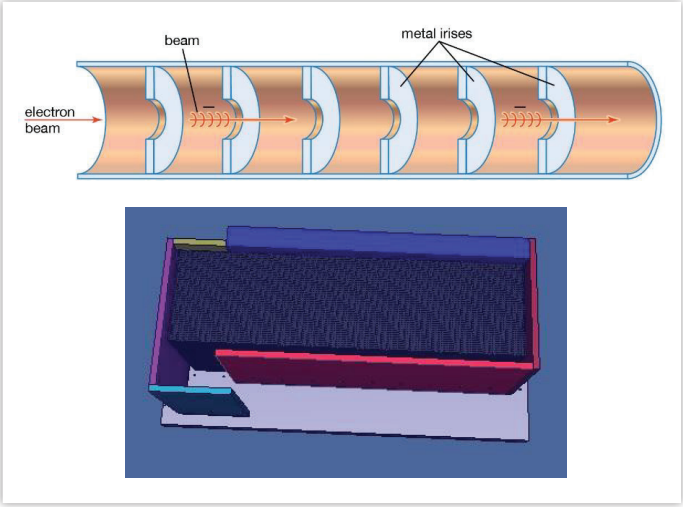
حفاظ‌سازی (shielding) از مراحل ضروری برای بهره‌برداری از هر چشمهٔ مولد تابش است و بسته به ماهیت پرتو و انرژی آن، متفاوت خواهد بود. یکی از این چشمه‌های تابش، که می‌تواند کاربرد تحقیقاتی، صنعتی، پزشکی و ... داشته باشد؛ شتاب‌دهنده‌های الکترونی هستند. ساخت و راه‌اندازی سیستم شتاب‌دهندهٔ الکترونی با کاربرد صنعتی، یکی از طرح‌های دارای اولویت اجرا در پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای است. ساختمان پیش‌بینی شده برای محل استقرار این شتاب‌دهنده، که به آزمایشگاه تحقیق و توسعهٔ شتاب‌دهندهٔ صنعتی الکترون معروف است، پیش از نصب و راه‌اندازی دستگاه‌ها، برای اطمینان از سلامت کارکنان مجموعه، به حفاظ‌سازی نیاز دارد و از این‌رو طراحی حفاظ مناسب برای این مجموعه، مرحله‌ای مهم و اساسی در پیشبرد طرح مذکور است. با توجه به چشم‌انداز پیش‌بینی شده برای این آزمایشگاه، بیشترین بازدهی در شرایطی به‌دست خواهد آمد که حفاظ مناسب برای همهٔ حالت‌های عملیاتی تولید باریکه و یا آسیب موقت یکی از مؤلفه‌های شتاب‌دهنده با توجه به فضای موجود، محدودیت در به‌کارگیری مواد، در نظر گرفتن هزینه‌ها و ... طراحی شده باشد. طرح حاضر با توجه به مشخصات شتاب‌دهنده‌های قابل نصب در این آزمایشگاه، کاربری آن و همچنین نقشهٔ کلی ساختمان پیش‌بینی شده برای استقرار سیستم، به طراحی، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی هندسه و مواد حفاظ مناسب به‌منظور جذب آلودگی پرتوی و کاهش پرتوگیری افراد، کارکنان آزمایشگاه و کاربران سیستم‌ها خواهد پرداخت.

مراحل انجام طرح

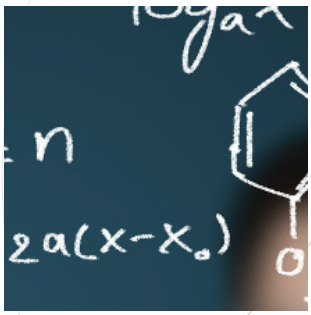
- جلسات متعدد و هماهنگی با مهندسان طراح ساختمان آزمایشگاه و مسئولان گروه پژوهشی مربوطه
- طراحی حفاظ
- شبیه‌سازی طرح و انجام محاسبات دزیمتری
- اصلاح ابعاد و مواد و بهینه‌سازی هندسهٔ حفاظ
- آزمون نهایی برای تأیید صحت نتایج

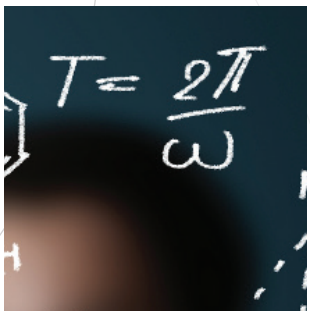
خروجی‌های طرح

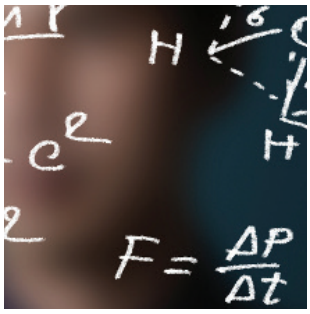
در این طرح، که دستاورد آن مورد نیاز پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای است، حفاظ‌سازی مناسب برای تأمین سلامت کارکنان و کاربران آزمایشگاه تحقیق و توسعهٔ شتاب‌دهندهٔ خطی در برابر تابش‌های خطرناک در دستور کار قرار دارد. با توجه به ماهیت موضوعات پژوهشی در گرایش فیزیک هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای یکی از مناسب‌ترین مراکز پژوهشی برای همکاری و انجام طرح‌های مختلف است. گستردگی طرح‌ها و زمینه‌های پژوهشی، ابزار و امکانات موجود در این مرکز و تناسب آن‌ها با توانایی‌ها و علاقه‌مندی‌های پژوهشگران فیزیک هسته‌ای، این پژوهشگاه را به کارآمدترین گزینه برای پیشبرد ایده‌ها و طرح‌های پژوهشی، ارتقای دانش و تجربه، همگامی با فناوری‌های نوین و ارتباطات علمی تبدیل کرده است. همچنین از طریق انجام این طرح عملیاتی، آشنایی دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه با انجام پروژه‌های مشابه، حضور فعال در صنعت و کارآیی دانش هسته‌ای در حوزه‌های کاربردی مدنظر قرار دارد.

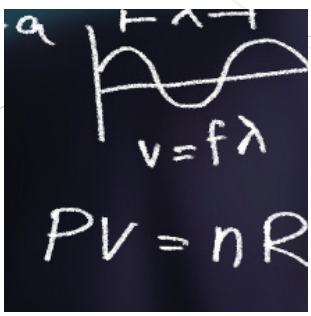


دانشکدهٔ ریاضی









دانشکدهٔ ریاضی

گروه علوم کامپیوتر و آمار

تحلیل رمزنگاری خم بیضوی

مجری طرح: دکتر حسن خدائی مهر
اسامی همکاران : دکتر خدیجه باقری

معرفی طرح

سیستم رمزنگاری کلید عمومی منجر به گسترش چشمگیر نقش جبر و نظریهٔ اعداد در رمزنگاری شده است. از جمله مباحث جبری که در دو دههٔ اخیر در رمزنگاری بسیار مورد توجه واقع شده است، خم‌های بیضوی است. دیفی و هلمن که مبتکر سیستم رمزنگاری کلید عمومی بودند، سیستم تبادل کلیدی را پیشنهاد دادند که امنیت آن مبتنی بر سختی حل مسألهٔ لگاریتم گسسته در گروه ضربی میدان متناهی F_q است. اما کوبلیتز و میلر با نظر به این‌که حل مسألهٔ لگاریتم گسسته در گروه نقاط خم بیضوی نسبت به گروه ضربی میدان متناهی سخت‌تر است، استفاده از گروه نقاط یک خم بیضوی E روی میدان متناهی F_q را پیشنهاد دادند. این کشف آن‌ها منجر به پیدایش رمزنگاری مبتنی بر خم بیضوی شد. از آن زمان محققان به مسائل محاسباتی که منجر به اجرای کارآمد محاسبات مربوط به گروه نقاط خم‌های بیضوی می‌شود و همچنین حل مسألهٔ لگاریتم گسسته روی گروه‌های وابسته به خم‌های بیضوی روی آوردند. رمزنگاری مبتنی بر خم بیضوی از آن جهت که انجام محاسبات در گروه نقاط آن‌ها نسبتاً سریع بوده و همچنین این‌که تاکنون جملهٔ عمومی از مرتبه زیرنمایی برای آن‌ها (با استفاده از رایانه‌های غیر کوانتومی) ارائه نشده‌است، برای رمزنگاری بسیار مورد توجه هستند. مسألهٔ لگاریتم گسسته روی گروه نقاط خم‌های بیضوی، اساس امنیت سیستم‌های رمزنگاری براساس خم‌های بیضوی است. سیستم رمزنگاری مبتنی بر خم بیضوی در مقایسه با سیستم‌های رمزنگاری سنتی مانند، RSA با طول کلیدهای کوتاه‌تر امنیت یکسانی را ارائه می‌دهد که نتیجهٔ آن محاسبات سریع‌تر، توان مصرفی کمتر و صرفه‌جویی در فضای ذخیره‌سازی و پهنای باند می‌باشد. این سیستم به‌خصوص در دستگاه‌های همراه که از لحاظ پردازندهٔ مرکزی و قدرت و ارتباطات شبکه‌ای محدودند، سودمند است. بررسی کارآمدی یک سیستم رمزنگاری مبتنی بر خم بیضوی روی لایه‌های مختلف، که عبارتند از محاسبات کارآمد روی میدان متناهی، محاسبات بهینهٔ عمل گروه (جمع و دو برابر کردن، جمع تفاضلی) و الگوریتم‌های کارآمد و بهینه جهت محاسبهٔ ضرب اسکالر، صورت می‌گیرد.

از اهمیت اجرای این طرح می‌توان به کاربرد فراوان و بالقوهٔ مطالب آن در زمینه‌های مختلف رمزنگاری مدرن اشاره کرد. در واقع این زمینه‌ها، یک پشتوانهٔ محکم برای تحقیقات در زمینه‌های کاربردی‌تر مانند علوم کامپیوتر، امنیت اطلاعات و تجارت الکترونیکی فراهم می‌کنند. ما در این تحقیق مسائل جدید و

پراهمیتی را فرمول‌بندی می‌کنیم که در پس‌زمینهٔ رمزنگاری مبتنی بر میدان‌های متناهی و خم‌های مطرح هستند. با توجه به اهمیت پنهان کردن اطلاعات در ابتدایی‌ترین مسائل روزمرهٔ مردم تا بحث امنیت ملی، به‌نوعی بومی‌سازی سیستم‌های رمزنگاری ضروری است. بنابراین از مسائل مهم پیش رو در زمینهٔ ملی استفاده (پیاده‌سازی نرم‌افزاری و سخت افزاری) سیستم‌های استاندارد رمزنگاری کنونی است.

مراحل انجام طرح

- آموزش مفاهیم رمزنگاری مبتنی بر خم بیضوی
- تعریف متدولوژی پژوهش و گردآوری منابع و انجام مطالعات تطبیقی
- تحلیل و ارزیابی اسکیم‌های مختلف امضا و توافق کلید مبتنی بر خم بیضوی
- بررسی حملات و آسیب‌پذیری‌های منتشر شده در سطح اسکیم‌ها
- مقایسهٔ مزایا و معایب ECDH و ECDSA با سایر اسکیم‌های مرتبط
- ارائهٔ انواع مدل‌های مختلف منحنی‌ها و مقایسهٔ مزایا و معایب آن‌ها
- ارائهٔ لیستی از انواع منحنی‌های موجود/مطرح ارائه‌شده
- بررسی تفاوت خم‌های شناسایی شده باتوجه ملاحظات پیاده‌سازی آن‌ها
- بررسی حملات و آسیب‌پذیری‌های منتشر شده برای هریک از منحنی‌های شناسایی شده
- تحلیل امنیت رمزنگاری مبتنی بر خم بیضوی و مقایسهٔ آن با RSA
- تعیین معیارهای مختلف و استانداردهای موجود در انتخاب یک منحنی بیضوی
- تعیین فرآیند و نحوهٔ تحلیل و ارزیابی یک خم بیضوی
- انتخاب منحنی‌های کاندید براساس شاخص‌های بیان شده در تعامل با کارفرما
- تحلیل منحنی‌های منتخب براساس فرآیند معرفی شده و شاخص‌های قبلی
- تبیین ملاحظات امنیتی، کارکردی و غیرکارکردی در استفاده و رمزنگاری مبتنی بر منحنی
- مرور ملاحظات کلی پیاده‌سازی رمزنگاری خم بیضوی و امکان‌سنجی طراحی منحنی بیضوی بومی

خروجی‌های طرح

با توجه به مشاهدهٔ شواهدی از دست داشتن NSA در طراحی خم‌های استاندارد و وجود trapdoor در برخی از آن‌ها، به‌کارگیری خم‌ها در زیرساخت امنیتی و دفاعی کشور می‌تواند عواقب جبران‌ناپذیری داشته باشد. در این پروژه بررسی جامعی روی وضعیت استانداردهای خم بیضوی صورت گرفته است که حاصل آن موارد زیر می‌باشد:

- آموزش مبانی پیشرفتهٔ ریاضیات خم بیضوی به جامعهٔ صنعتی کشور در حوزهٔ امنیت؛
- بومی‌سازی رمزنگاری خم بیضوی در کشور؛
- شناسایی و انتخاب خم‌های امن برای به‌کارگیری در زیرساخت امنیتی کشور؛
- امکان‌سنجی طراحی خم‌های بومی.

ارتقا و توسعهٔ نرم‌افزار Faceweb

مجری طرح: دکتر احد ملک‌زاده

اسامی همکاران: علیرضا فرجی

معرفی طرح

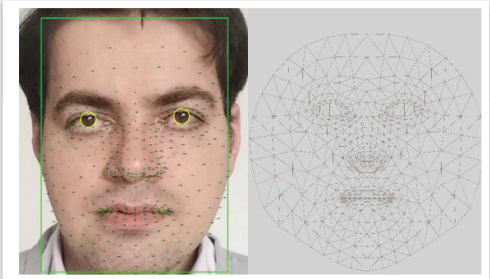
در این پروژه هدف ارتقای سیستم تشخیص چهره مرتبط با مزاج شناسی شرکت کارفرما بود. در این پروژه ابتدا براساس تصویر دریافتی بیش از ۴۵۰ نقطهٔ ۳بعدی روی صورت مشخص و سپس الگوی چرخشی احتمالی چهره تصحیح و نقاط ۲بعدی نهایی‌سازی شده و در اختیار سیستم تشخیص مزاج قرار می‌گیرد. نتایج نهایی حاصل از این نرم‌افزار ارتقا یافته دارای ویژگی‌های منحصربه‌فرد زیر می‌باشد

- به فاصلهٔ تصویر از دوربین وابستگی ندارد.
- نقاط برحسب میلی‌متر با دقت ۲ میلی‌متر ارائه می‌شوند.
- توانمندی بالا در تصحیح نقاط کور تصویر با ایجاد نمای ۳بعدی ابتدایی.

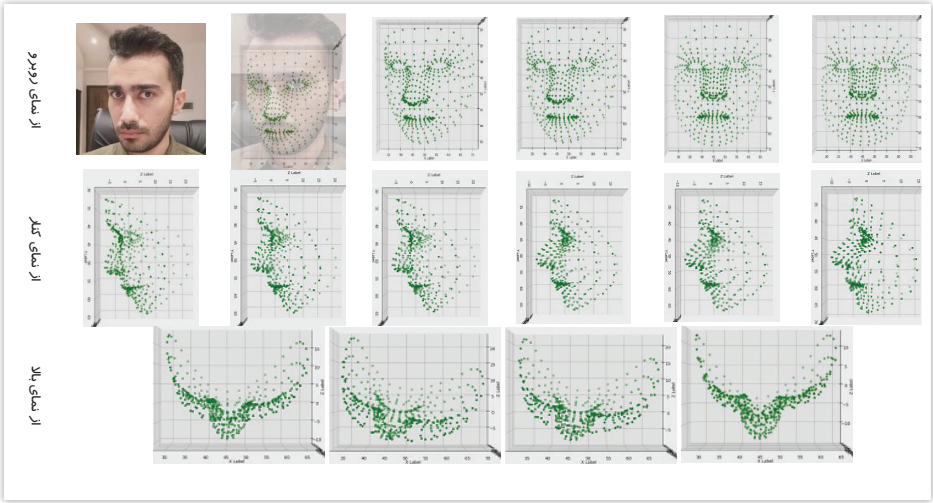
خروجی‌های طرح

- ارتقای سیستم تشخیص مزاج کارفرما
- ارائهٔ بیش از ۴۵۰ نقطه روی صورت
- امکان استفاده از مقادیر فاصله‌ای برحسب میلی‌متر نه پیکسل با دقت بالا
- تصحیح چرخش نقاط چهره و تصحیح با دقت نقاط کور صورت
- کاهش چشمگیر اثر فاصله از دوربین در تشخیص نقاط چهره

تشخیص بیش از ۴۵۰ نقطه روی صورت با دقت بالا



نمونه تصاویر تصحیح چهره براساس نقاط ۳بعدی به‌دست آمده از تصویر ۲-بعدی (با زاویهٔ کمتر از ۴۵ درجه)


از نمای روبرو
از نمای کنار
از نمای بالا

ساخت، تجهیز و تولید سامانهٔ ارزیاب ۳ بعدی اندازه‌های قامتی (پوسچر)

مجری طرح: دکتر احد ملک‌زاده

اسامی همکاران : مهندس کرامت‌اله غفاری (عضو هیأت علمی دانشگاه فسا)

معرفی طرح

سامانه پوسچرا (PostureA): سامانهٔ ارزیاب و تحلیل ۳ بعدی وضعیت بدنی یا پوسچر با شمارهٔ ثبت اختراع ۸۸۴۴۹ و رده‌بندی بین‌المللی G01B;F01B در ادارهٔ ثبت مالکیت‌های صنعتی به ثبت رسیده است. این دستگاه در نسخه‌های مختلف و با قابلیت عملکردی متفاوت قابل عرضه می‌باشد. این سامانه در بر دارندهٔ دو قسمت عمدهٔ سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است. سخت‌افزار آن‌را یک اتاقک اسکن همراه با تجهیزات مرتبط تشکیل می‌دهد. اتاقک اسکن با بهره‌گیری از سیستم گردان در زمانی حدود ۱۲ الی ۱۵ ثانیه و با بهره‌گیری از حداقل ۲ سنسور اقدام به ایجاد اسکن ۳ بعدی کامل از بدن شخص می‌نماید.

نرم افزار مربوطه شامل قسمت ورود اطلاعات مراجعه کننده، بررسی مراجعات، اسکن، تحلیل و گزارش نهایی می‌باشد. پس از ورود اطلاعات شخص مراجعه‌کننده و ثبت مراجعات آن، با دستور نرم‌افزار و به‌کمک سخت‌افزارهای مربوطه، فایلی ۳ بعدی ایجاد می‌شود. منظور استخراج مقادیر مورد نیاز قسمت جامع تحلیل ۳ بعدی در نرم‌افزار درنظر گرفته شده که گزارش کامل نتایج تحلیل در قالب doc، Excel, pdf و jpg قابل دسترس و ارائه به فرد معالج می‌باشند. این نرم‌افزار قابلیت دنبال‌کردن وضعیت بیمار در مراجعات متعدد را داراست.