۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
معاونت پژوهشی و فناوری

طرح‌های منتخب پژوهشی و فناوری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۱۳۹۹

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

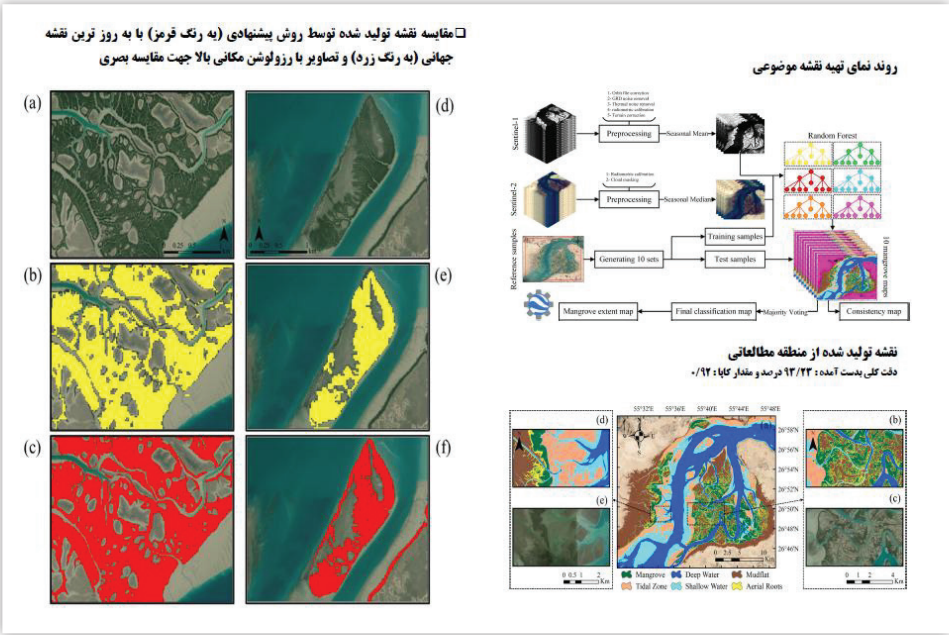
اکوسیستم‌های حرا از جمله پربازده‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی هستند که منابع بسیاری برای محیط زیست و انسان‌ها فراهم می‌آورند. بنابراین، تهیهٔ نقشه‌های موضوعی از این منابع طبیعی، با هدف پایش آنها امری ضروری است. در این طرح، برای تهیهٔ نقشهٔ موضوعی از اکوسیستم حرا، که در استان هرمزگان قرار گرفته است، از تلفیق 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

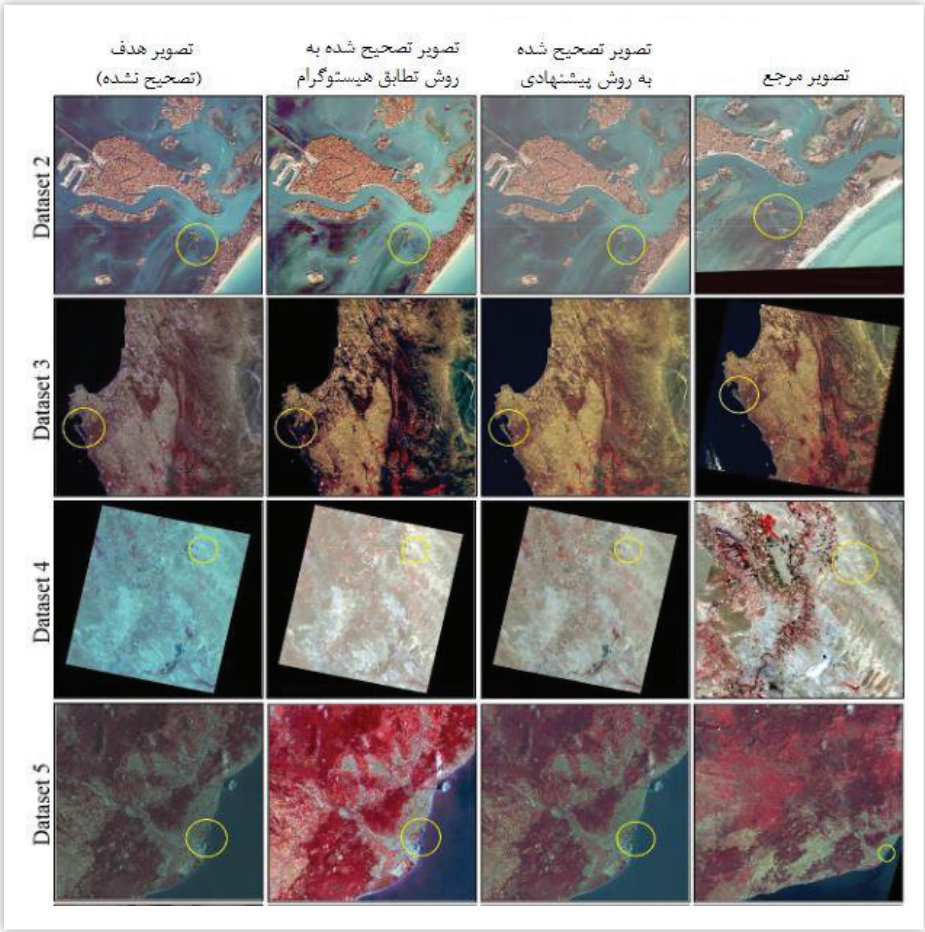
۳- به‌کارگیری عوارض محلی به‌جای درجات خاکستری در راستای بهبود نرمالیزاسیون رادیومتریکی نسبی مبتنی بر تصاویر سنجش از دوری چند طیفی و چندزمانه

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

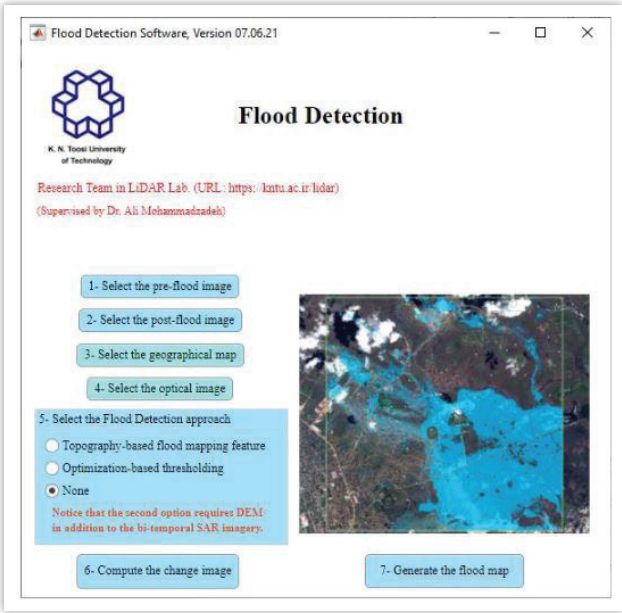
ارزیابی خسارات وارده بر کاربری‌های مختلف در اثر وقوع سیل

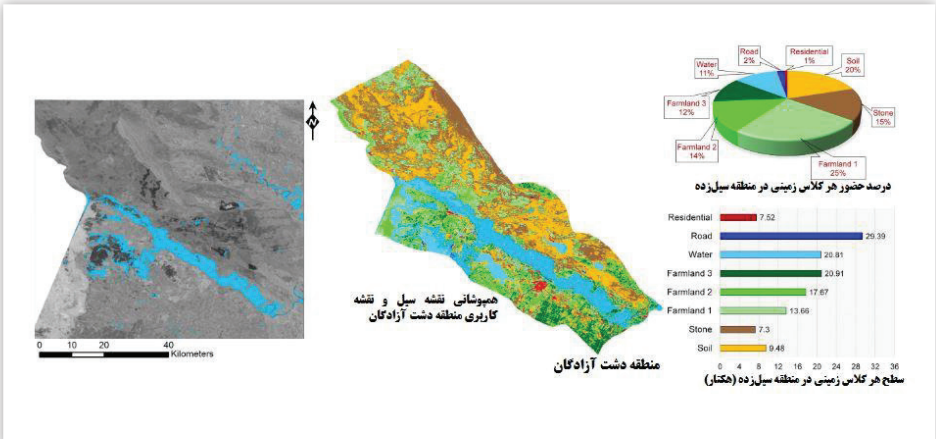
خروجی طرح

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

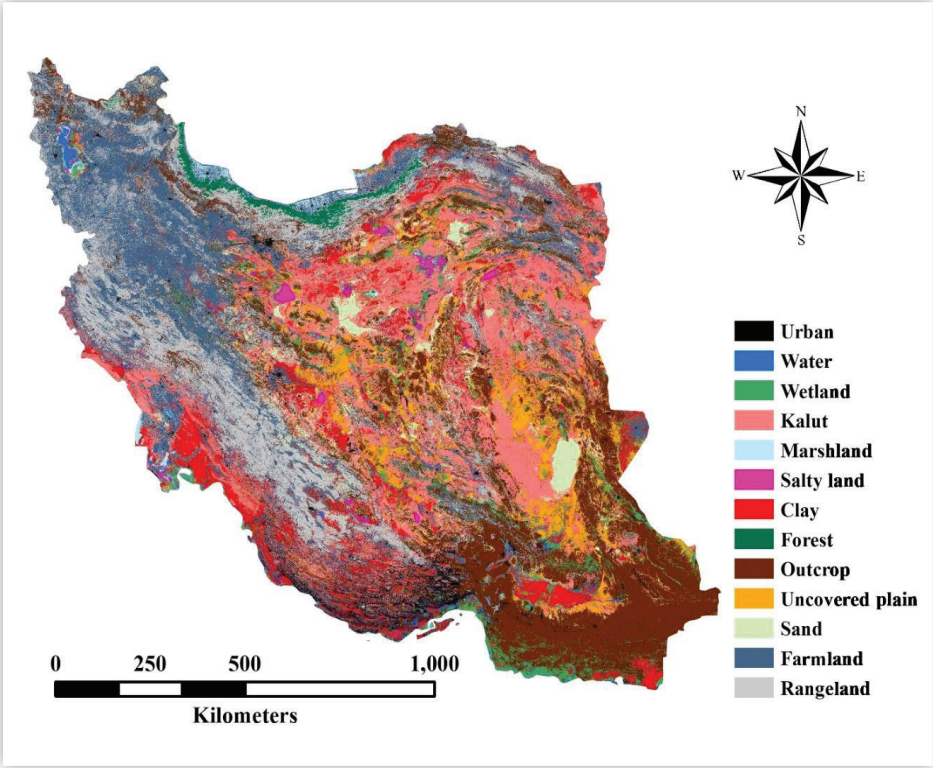
تهیه و تولید نقشهٔ پوشش اراضی در مقیاس کشوری یکی از مهم‌ترین کاربردهای سنجش از دور می‌باشد. این نقشه‌ها برای بررسی تغییرات در سطح وسیع، مطالعات محیط زیستی و توسعهٔ پایدار مورد نیاز می‌باشند. در تحقیق صورت گرفته از تصاویر سری زمانی سنجندهٔ سنتینل ۱ و ۲ برای تولید نقشهٔ پوشش اراضی ایران در ۱۳ کلاس استفاده 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.

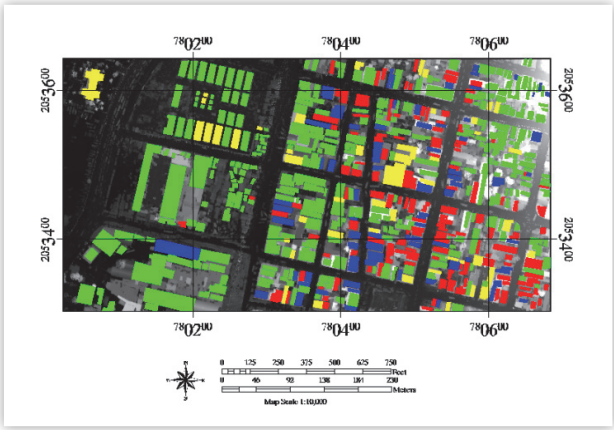
مراحل انجام طرح

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.

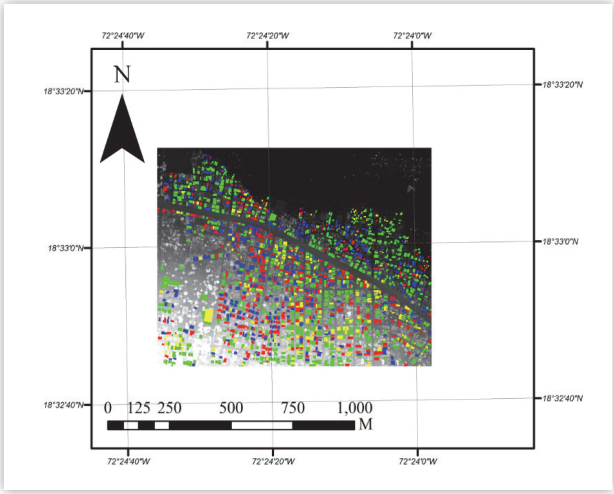
مشخصات فنی طرح شامل استفاده از داده‌های نوری و لایدار با قدرت تفکیک مکانی بالا و شناسایی ساختمان‌های تخریب شده با دقت بالای ۸۰ درصد می‌باشد. نتایج در شکل های ذیل برای ۲ منطقه ارائه شده است.

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.

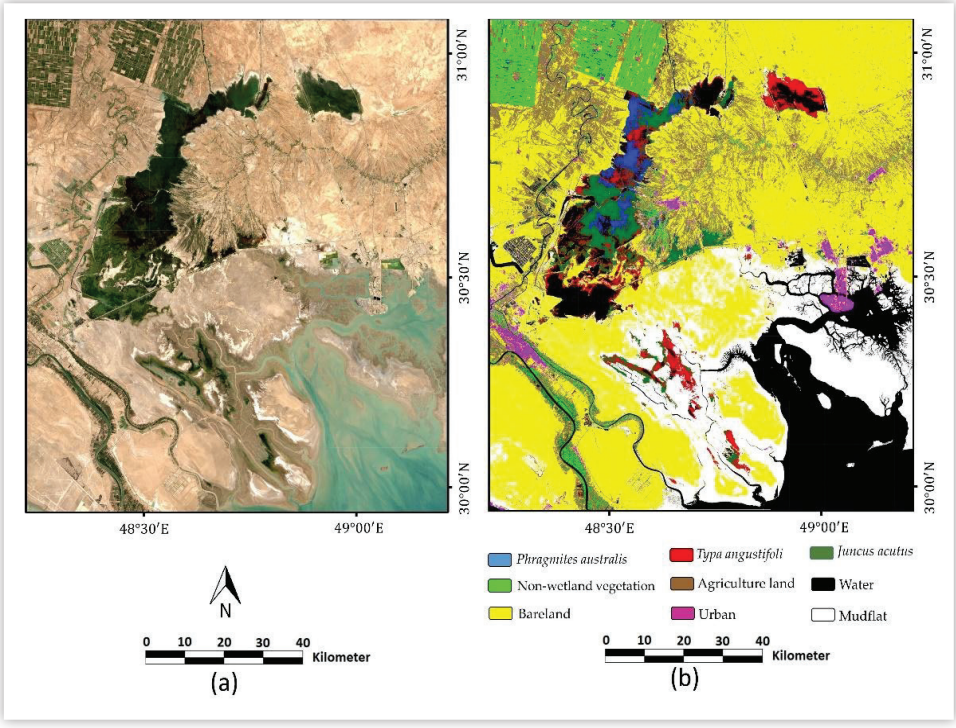
مراحل انجام طرح

- 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

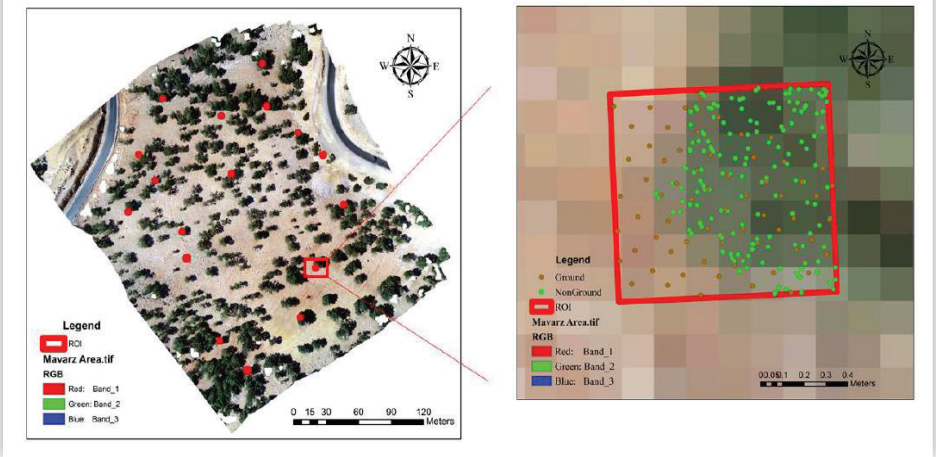
- پیاده‌سازی داده‌ها و جداسازی تک تصاویر برحسب قطعات نمونه
- تصحیح داده‌های GPS برداشت‌شده به روش PPK با استفاده از نقاط موجود در شبکهٔ شمیم و محاسبهٔ مکان دقیق آن‌ها

- 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

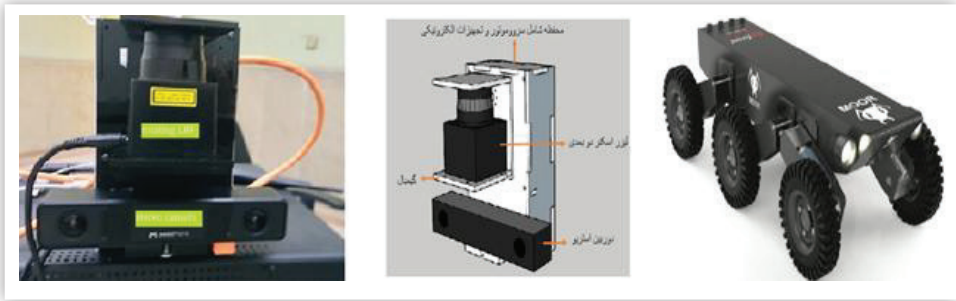
تهیهٔ نقشه از محیط، خصوصاً محیط‌های داخل ساختمان و تونل‌ها همواره از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. برای این منظور ربات‌های زیادی توسعه داده شده‌اند که می‌توانند با سنسورهای مختلف از محیط نقشه تهیه کنند. دوربین یکی از سنسورهای رایج در تهیهٔ نقشه از محیط و کارهای فتوگرامتری است. مشکل اصلی نقشه‌برداری 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

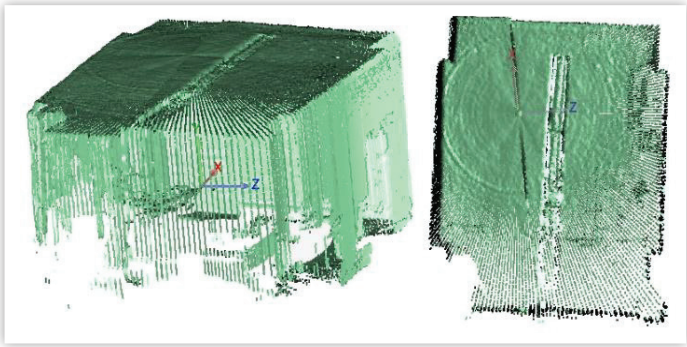
- توانایی مدلسازی و تهیهٔ ابر نقطهٔ سه بعدی با تراکم بالا به‌صورت آنی از محیط.
- قیمت بسیار پایین نسبت به نمونه‌های خارجی که با توجه به وضعیت ارز برتری محسوسی است.
- قابل حمل و سبک وزن که می‌تواند روی برخی UAVها و UGVها نصب شود.
- دقت بسیار بالا در حدود یک صدم فاصله.

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)



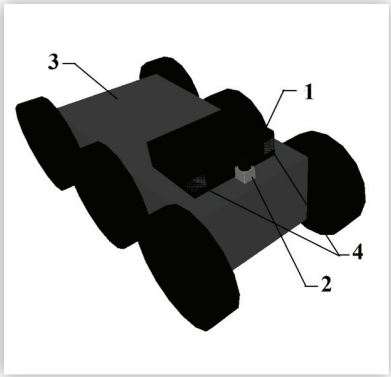
شکل ۲) ابر نقطهٔ تهیه شده از آزمایشگاه فتوگرامتری برد کوتاه و رباتیک دانشکدهٔ نقشه برداری با استفاده از سیستم توسعه داده شده. تصویر سمت راست (دید از بالا)، تصویر سمت چپ (دید پرسپکتیو)

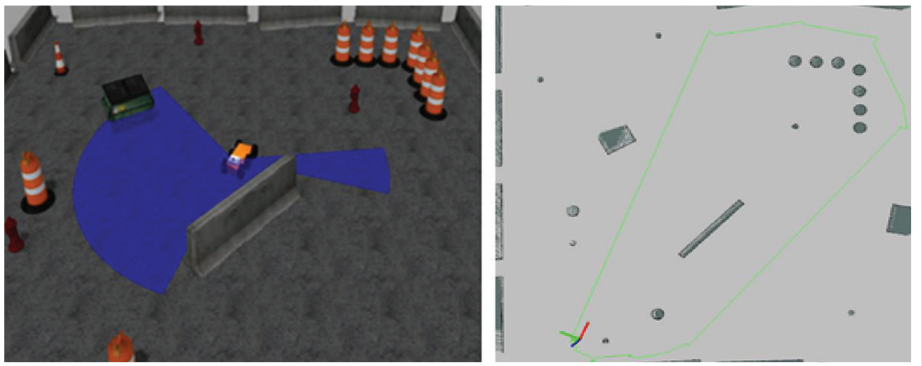
ربات مدلساز سه بعدی ساختمان

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.

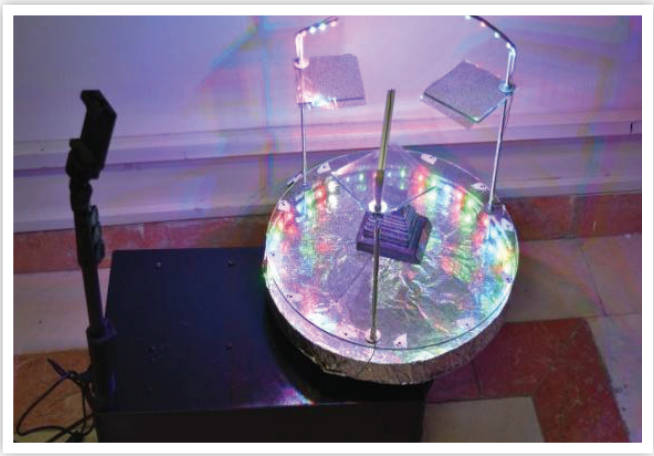
ویژگی‌های خاص و نوآوری سیستم

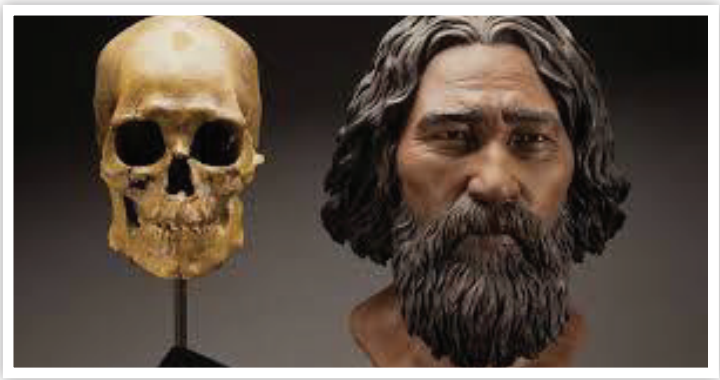
- سیستم نسبت به سیستم‌های مبتنی بر لیزر اسکنر امکان جابه‌جایی ساده‌تری دارد.
- تصویربرداری و طراحی شبکه به‌صورت کاملاً اتوماتیک صورت می‌گیرد.
- دقت سیستم حدود ۸۰ میکرو متر می‌باشد که جهت مدل‌سازی عوارض مطلوب است.
- ارزان‌قیمت بودن سیستم یکی ازمزیت‌های اصلی این سیستم است که آن‌را در مقابسه با سایر سیستم‌های 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.

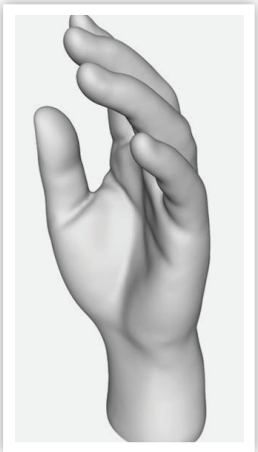
کاربردهای مدلسازی سه بعدی

- 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

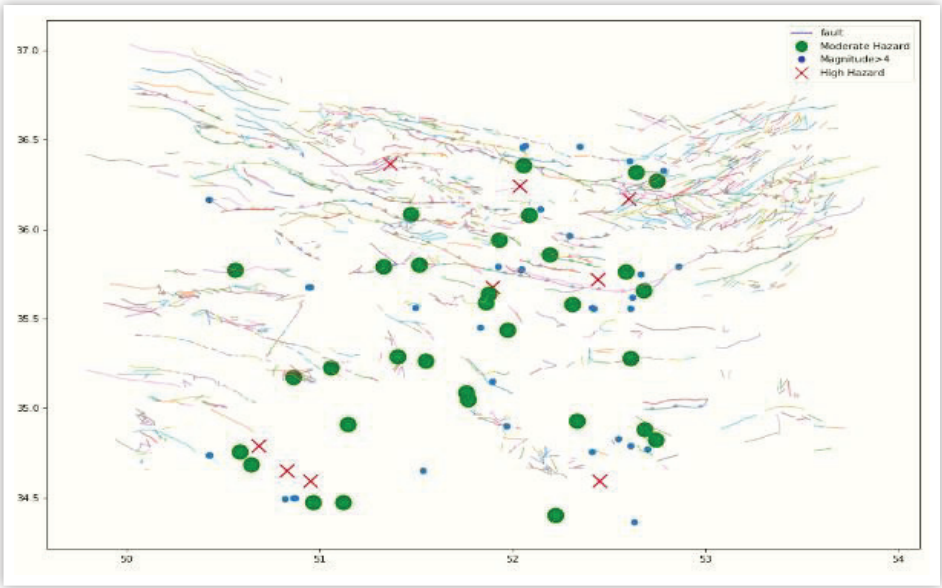
خروجی مرحلهٔ اول: واحد تعیین محدودهٔ مکانی مستعد وقوع زمین‌لرزه (شناسایی خطواره‌های گسلی با پتانسیل لرزه‌خیزی بالا) مبتنی بر آنالیز مکانی–زمانی پیش‌لرزه‌ها

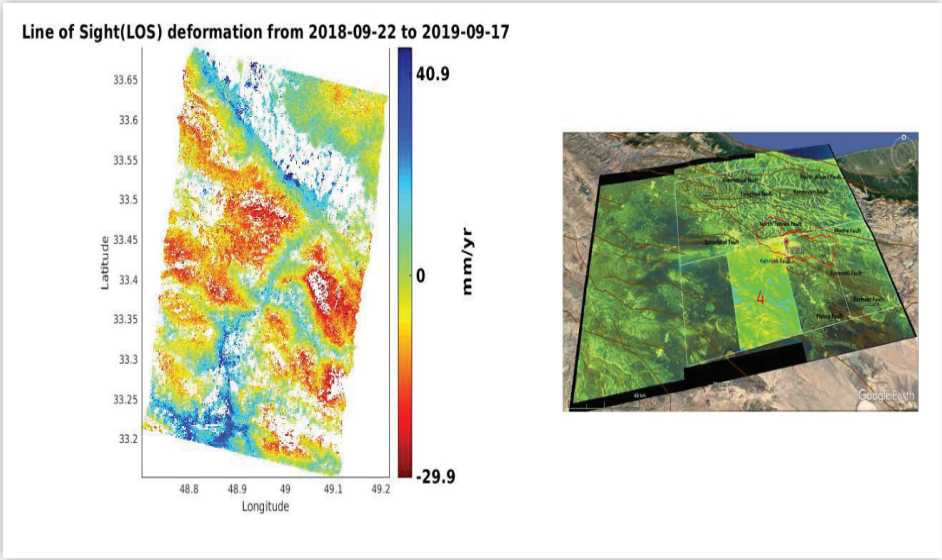
خروجی مرحلهٔ دوم: واحد پایش تغییرات هندسی سطح زمین با استفاده از داده‌های رادار جهت

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

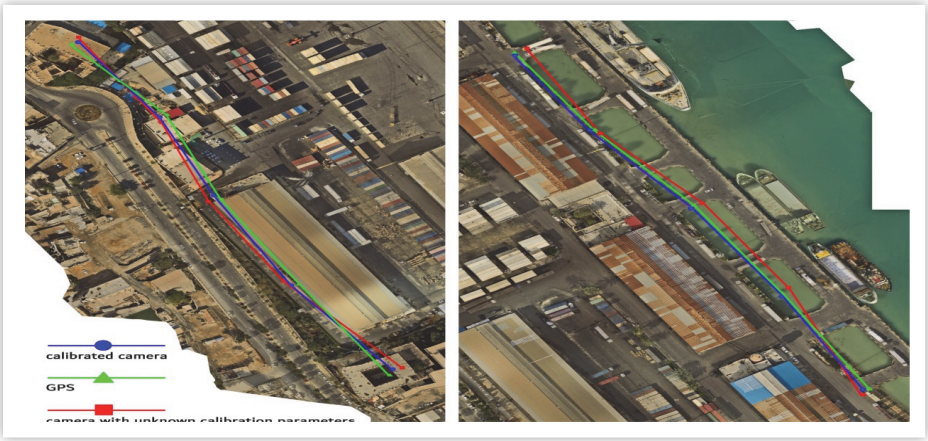
۲- توسعهٔ الگوریتم تناظریابی میان تصاویر اخذ شده توسط پرنده بدون سرنشین و تصاویر زمین مرجع موجود از منطقه

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

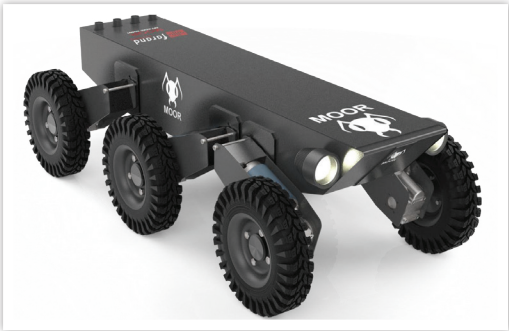
طراحی و پیاده‌سازی نمونهٔ اولیهٔ یک روبات نقشه‌بردار

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

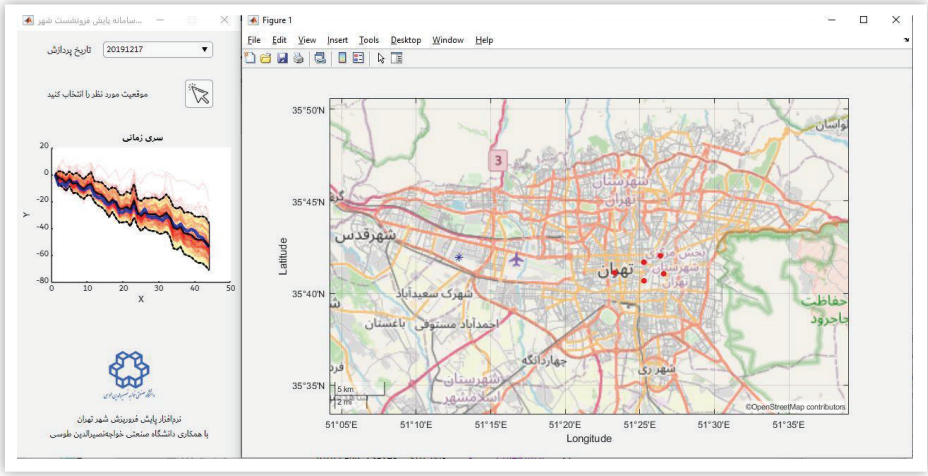
پایش دقیق زیرساخت‌های شهر تهران نه تنها به دلیل لزوم نگهداری این سازه‌ها که از جهت مشخص نمودن خط مشی مناسب در برنامه‌ریزی و طراحی پروژه‌های آتی از چالش‌های مهم در بحث مدیریت شهری است. یکی از تهدیدات جدی که در سالیان اخیر در شهر تهران حادثه‌ساز شده‌است، پدیدهٔ فروریزش زمین است. سنجش از دور ماهواره‌ای 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

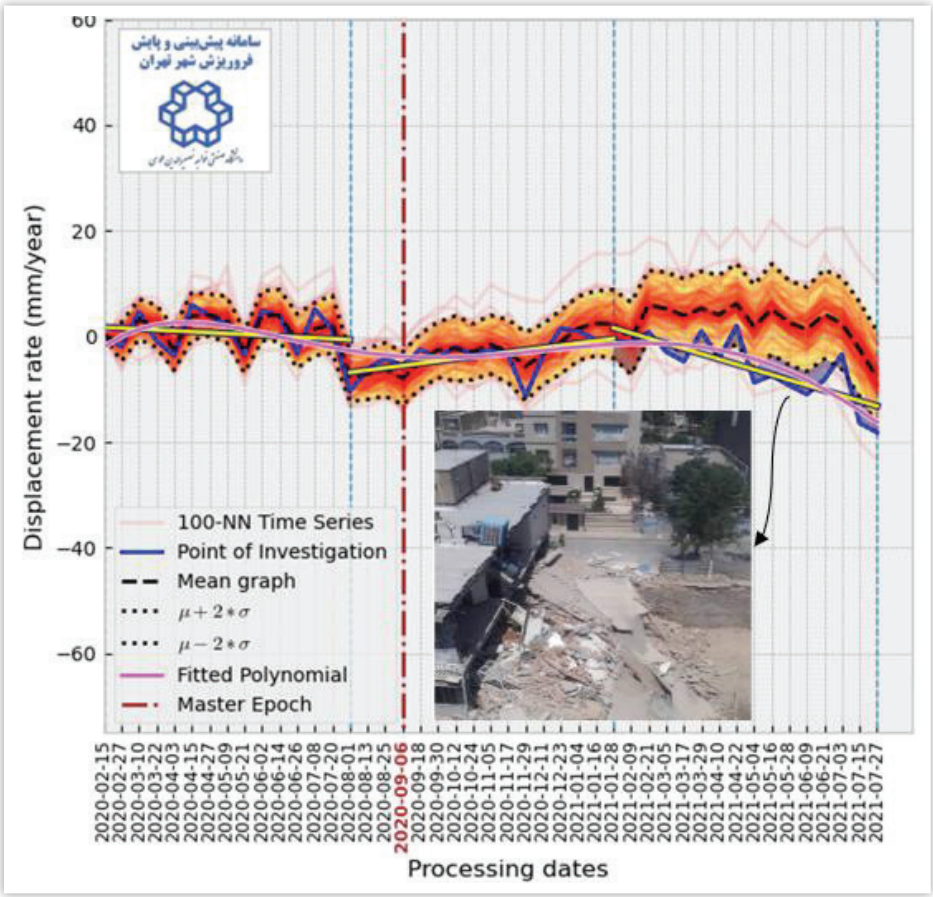
این سامانه در ۵ فاز انجام می‌شود: امکان‌سنجی مطالعهٔ فروریزش‌های شهری تهران با استفاده از تکنولوژی InSAR، طراحی سامانه، پیاده‌سازی سامانه، توسعه و نصب سامانه، آموزش و پشتیبانی.

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

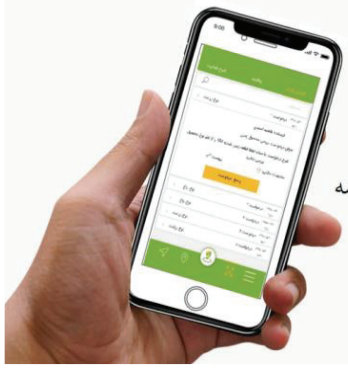
- تولید سامانهٔ WebGIS جهت انتشار نقشهٔ سطح زیرکشت محصولات کشاورزی و ارتباط دو سویهٔ مدیران و مروجین کشاورزی در سطوح مختلف اجرایی و مدیریتی
- تولید برنامهٔ GIS همراه جهت استفادهٔ مروجین کشاورزی به‌منظور تسهیل و نظام‌مند نمودن ثبت اطلاعات اراضی زراعی کل کشور

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.

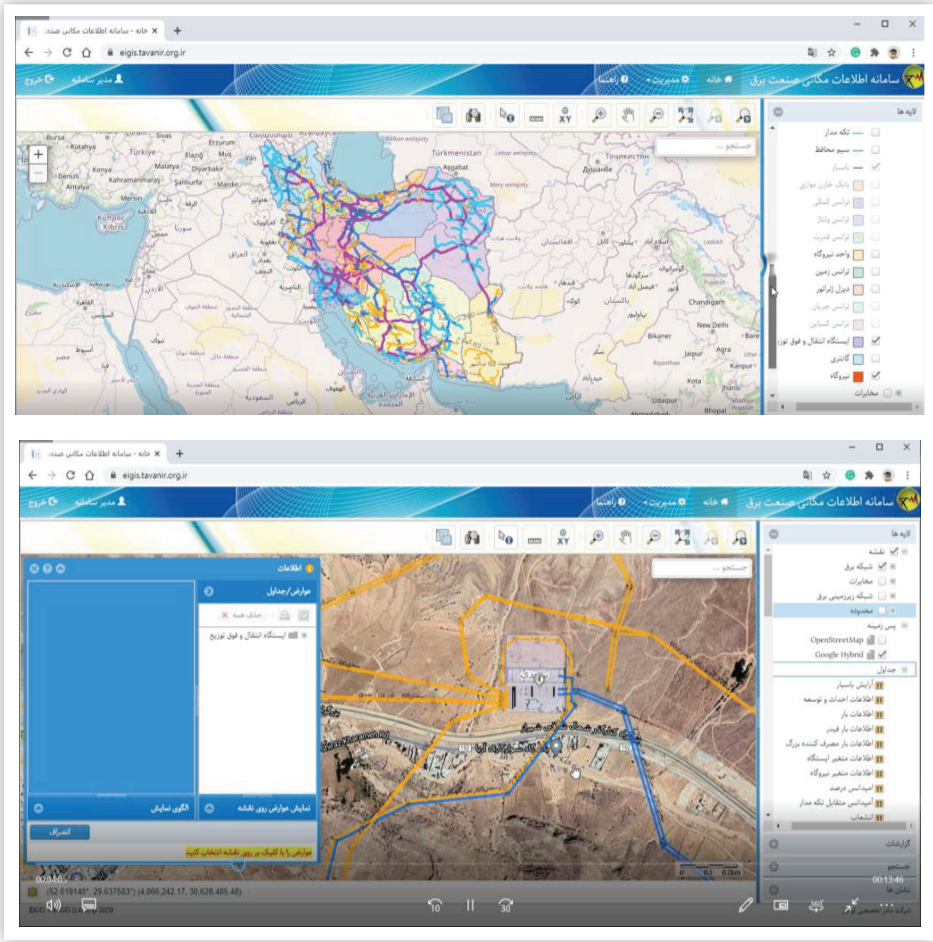
مراحل انجام طرح

- 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.

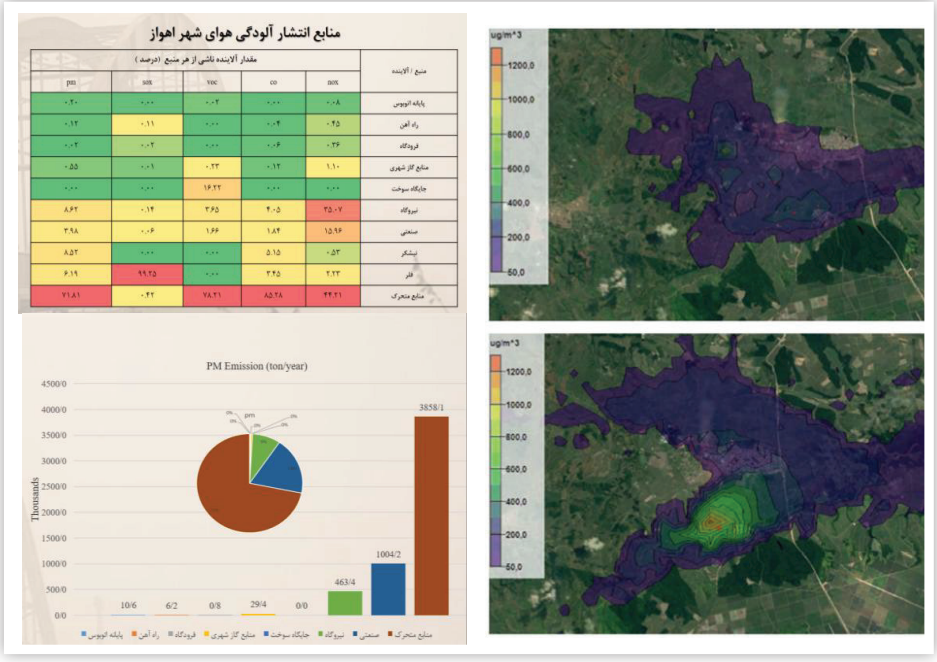
مراحل انجام طرح

- 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.

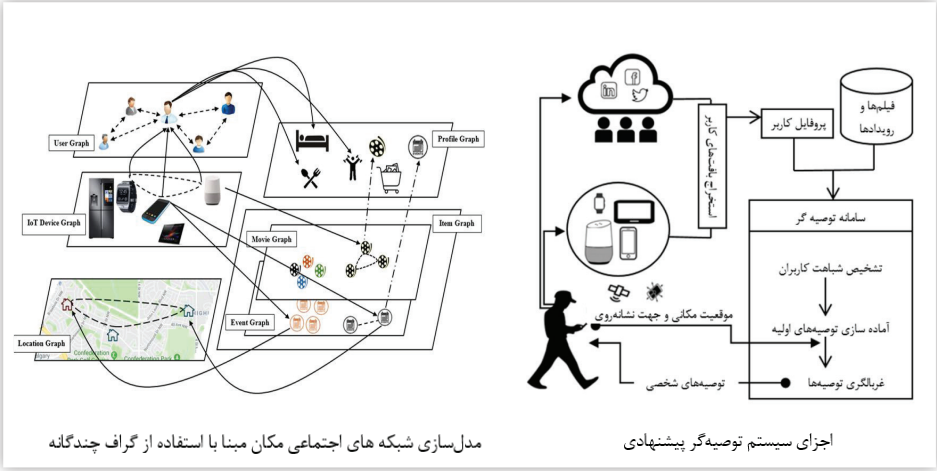
تعیین نحوهٔ استخراج بافت‌های کاربر با استفاده از الگوریتم‌های توسعه یافته و اعمال آنها بر داده‌های جمع آوری شده توسط دستگاه‌های هوشمند مرحلهٔ دیگر فعالیت بود. لازم به ذکر است که در این بخش برد وسیعی از بافت‌های کاربر که در نهایت پروفایل هر کاربر را تشکیل داده، بدون نیاز به دخالت مستقیم کاربران استخراج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

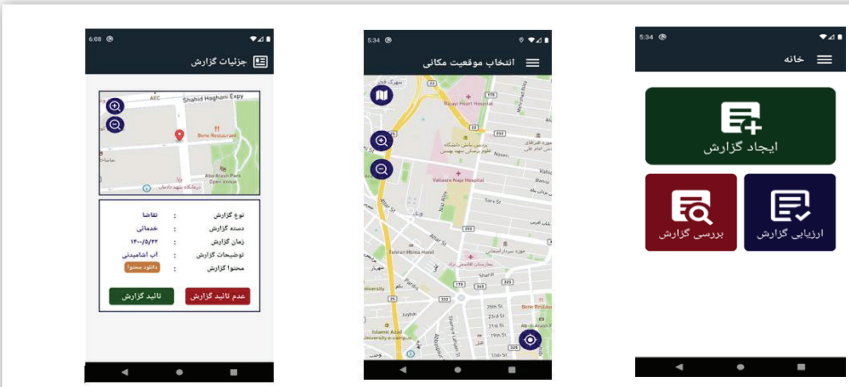
زمین‌لرزه پرداخته و روش‌های استفاده از شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا بعد از وقوع زمین‌لرزه را نیز بررسی نمودیم. همین‌طور مطالعه‌ای بر انواع روش‌های طراحی و پیاده‌سازی شبکه‌های توزیع یافته موجود در بستر زنجیرهٔ بلوکی داشتیم. پس از انجام مطالعات و بررسی‌های اولیهٔ سیستم موردنظر را مدل‌سازی کردیم. در مدل پیشنهادی 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

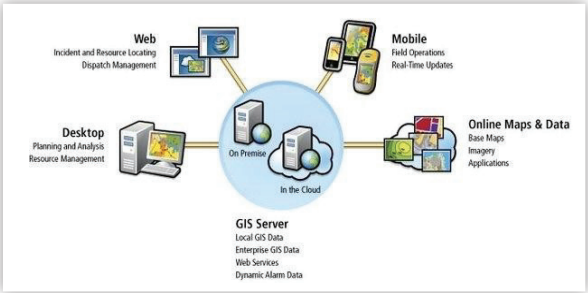
در این قرارداد، ساختار بانک اطلاعات مکانی شرکت آبفا متناسب با اهداف، مأموریت‌ها و وظایف ستادی آن شرکت در شهرهای استان طراحی شد. با تکیه بر اشیای جدید ساخت‌های اطلاعات مکانی موجود در نرم‌افزارهای گروه آنالیز و مدیریت داده، کلیهٔ خدمات معاونت بهره‌برداری شبیه‌سازی و در سامانهٔ اطلاعات مکانی به کمک ساختار 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.

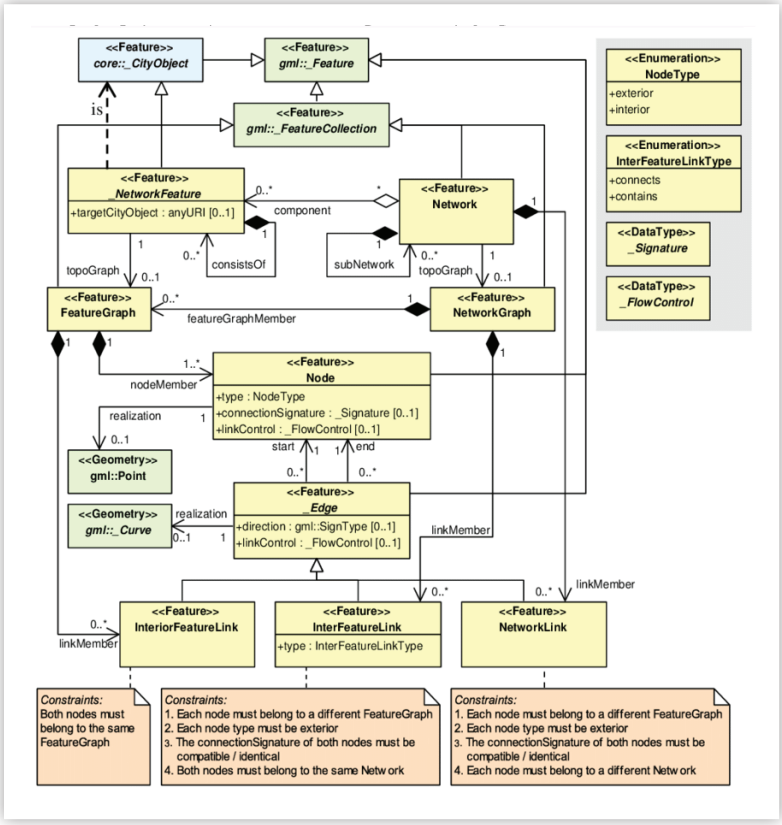
مراحل انجام طرح

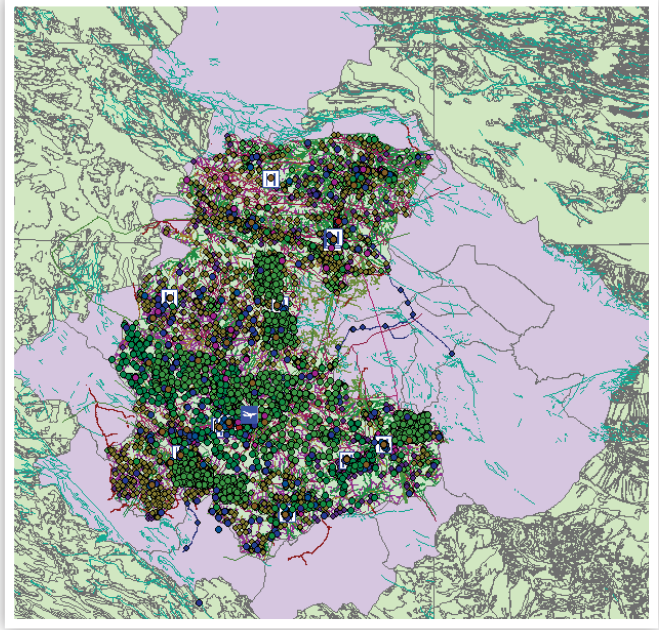
تدوین نقشهٔ راه، تشکیل بانک اطلاعات مکانی استانی، راه‌اندازی فرآیند به‌روزرسانی، بررسی و ایجاد ساختار آماری لازم منطبق بر نیازها، انتشار داده‌های مکانی روی وب داخلی شرکت، ایجاد کارگروه تخصصی انطباق گردش سازمانی با جی آی اس و همچنین بررسی در خصوص راه‌اندازی و توسعهٔ جی آی اس همراه.

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.

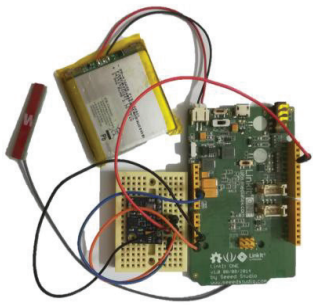
خروجی‌های طرح

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

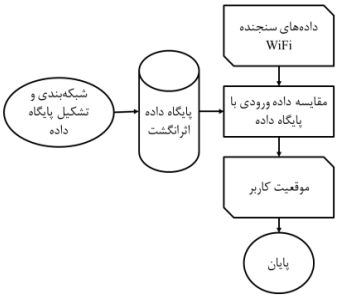
نسبی با استفاده از پالایهٔ کالمن نتایج بهتر و دقیق‌تری کسب می‌شود. هدف از طراحی و ساخت این دستگاه، موقعیت‌یابی و ردیابی کاربر، بدون مرز و در محیط‌های باز و بسته است. این دستگاه با استفاده از سنجنده‌های تعبیه‌شده در آن قادر به تعیین موقعیت سه بعدی کاربر، تشخیص محیط و نوع حالت حرکت کاربر می‌باشد.

شکل ۲: سنجنده IMU 10dof

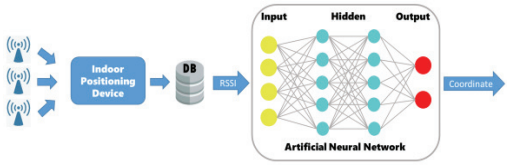
شکل ۱: برد LinkIt ONE



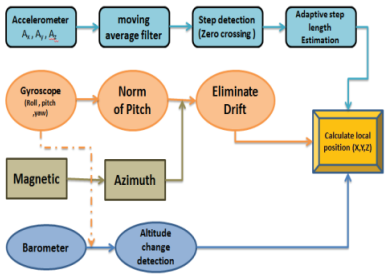
شکل ۳: نمونه‌ی اولیه دستگاه



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:

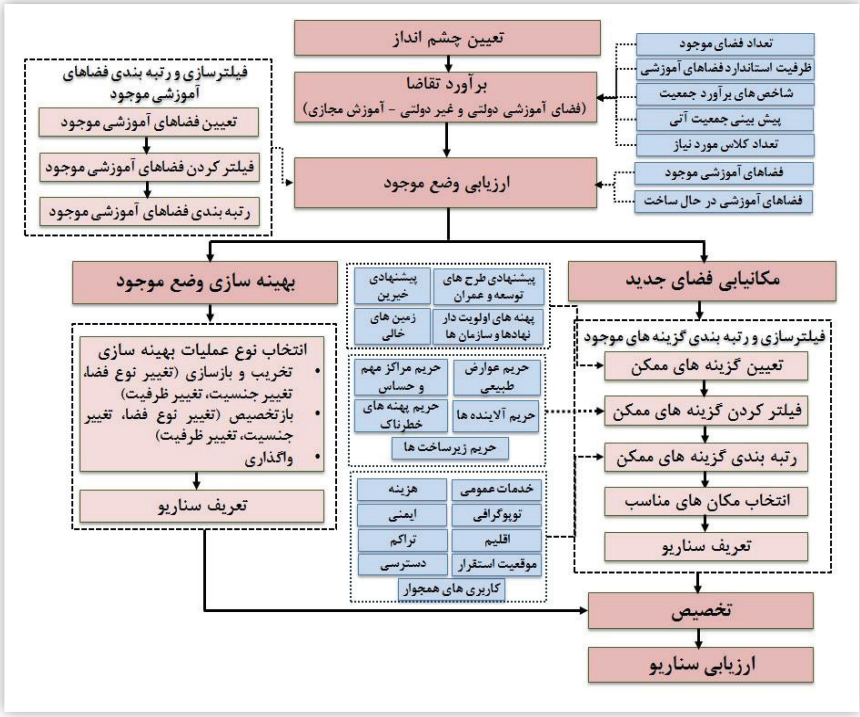
- تدوین شاخص‌ها و معیارهای مکان‌یابی فضاهای آموزشی
- طراحی و توسعهٔ سامانهٔ حامی برنامه‌ریزی مکانی به‌منظور مکان‌یابی و تخصیص فضاهای آموزشی

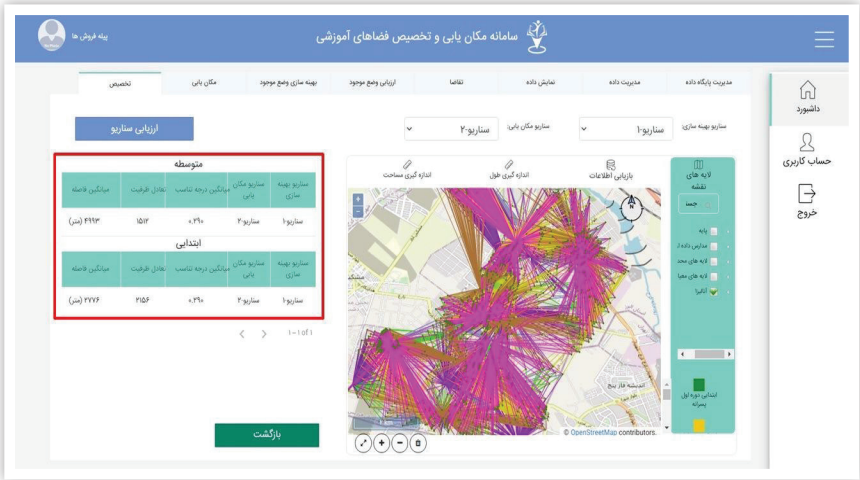
بعد از انجام مراحل فوق، در فاز دوم طرح، اجرای پروژه در چهار استان پایلوت خراسان شمالی، زنجان، سمنان، مرکزی مدنظر می‌باشد. در فاز سوم، پروژهٔ نظام مکان‌یابی فضاهای آموزشی در سایر استان‌های کشور اجرا می‌شود. براساس مدل مفهومی طراحی شده، مراحل مکان‌یابی و تخصیص فضاهای آموزشی شامل موارد ذیل است:

- 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.

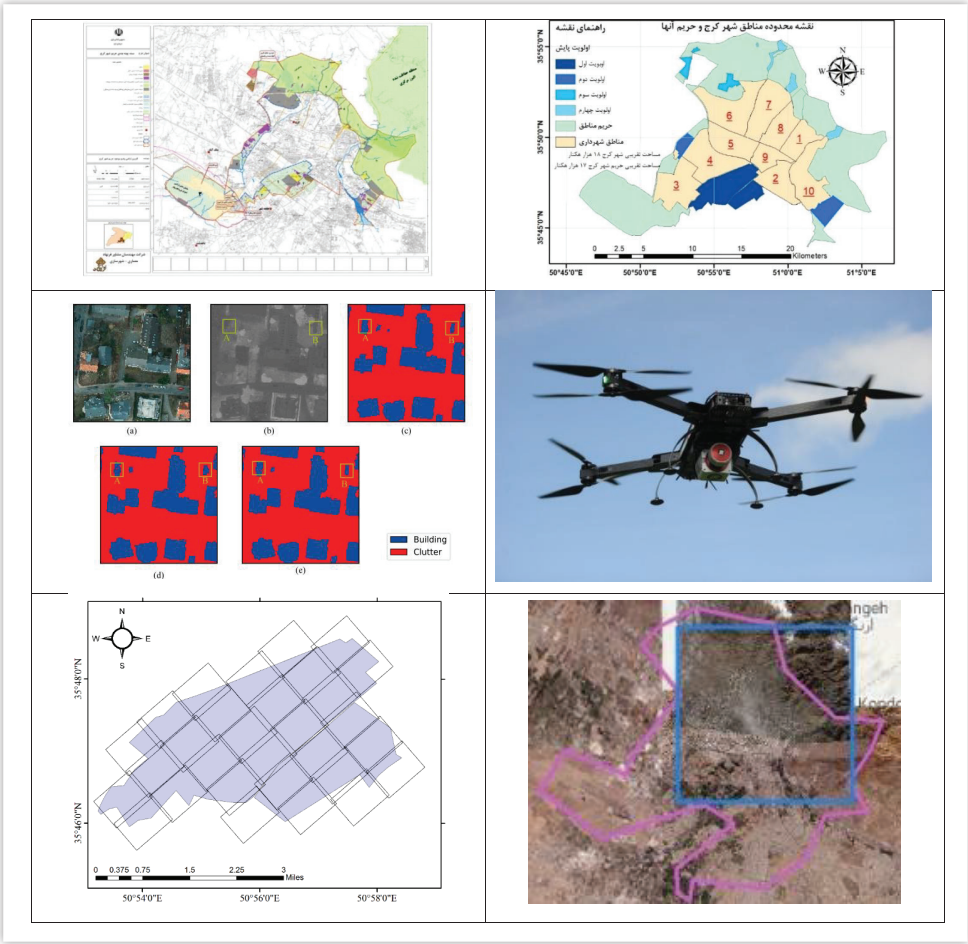
براساس چشم انداز نظارت هوشمند حریم شهر کرج، اهداف کلی نظارت و پایش هوشمند حریم شهر کرج شامل موارد ذیل است:

- 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

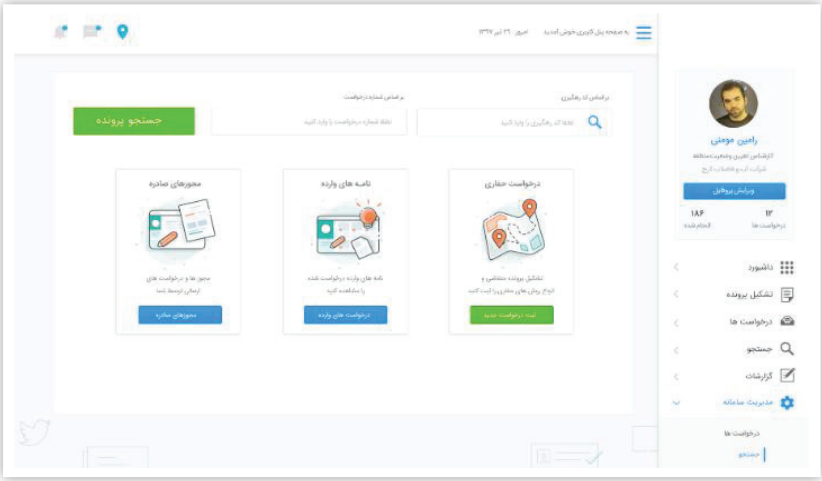
هدف از ایجاد زیرساخت داده مکانی (SDI) شهری، فراهم‌آوردن بستری مناسب به‌منظور تولید اطلاعات مکانی حین فعالیت روزمره در دستگاه‌های اجرایی مدیریت شهری و به اشتراک‌گذاری این اطلاعات به‌صورت مدیریت شده جهت استفاده در فرآیندهای تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی می‌باشد. مطابق با بررسی های انجام شده طراحی و توسعهٔ SDI 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.

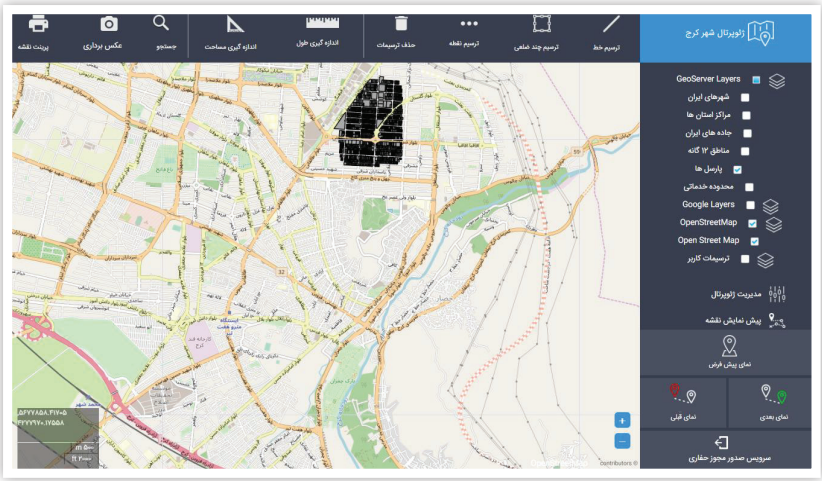
مراحل اجرایی، طراحی و توسعهٔ ژئوپورتال شامل پنج مرحلهٔ اصلی ۱) شناخت و نیازسنجی، ۲) طراحی ژئوپورتال، ۳) توسعهٔ سرویس‌های مکانی و پیاده‌سازی در شهرداری کرج و دو دستگاه مدیریت شهری، ۴) طراحی و توسعهٔ درگاه مکانی (Geoportal) و ۵) نصب، راه‌اندازی و آموزش درگاه مکانی می‌باشد.

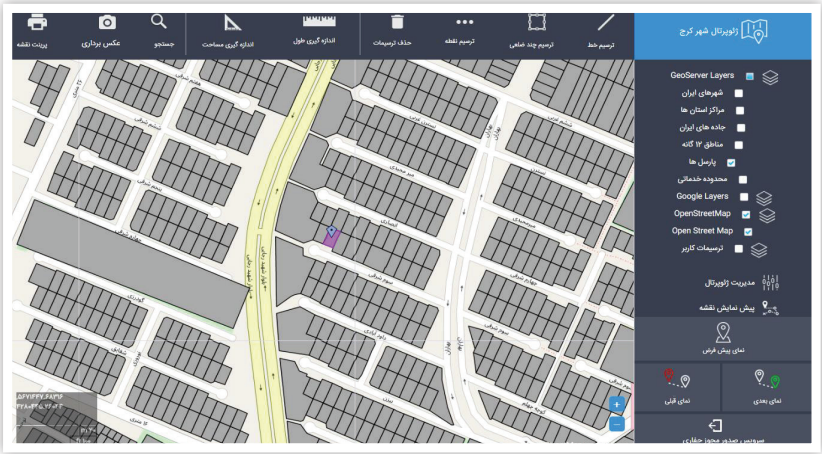
انواع متقاضیان درخواست مجوز حفاری در دستگاه‌های اجرایی مدیریت شهری کرج شامل موارد ذیل می‌باشد:

- 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.

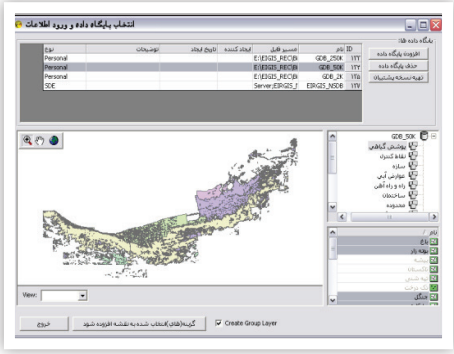
نرم‌افزار سیستم اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع در قالب یک برنامه الحاقی (Extension) در محیط نرم‌افزار ArcGIS Ver 10 و براساس نسخهٔ سوم استاندارد GIS صنعت تولید برق در بخش انتقال و فوق توزیع طراحی و تولید گردید. زبان برنامه‌نویسی مورد استفاده برای تولید این برنامهٔ الحاقی ArcObjects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

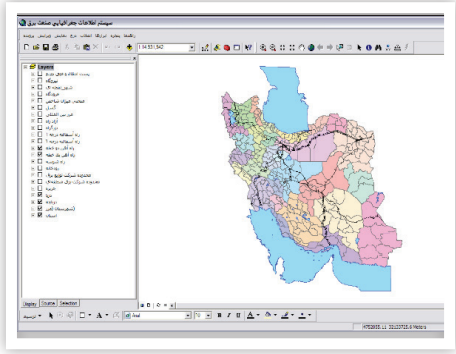
- توابع پایه
- ارزیابی مسیرهای پیشنهادی و انتخاب بهترین مسیر
- ارزیابی مکان‌های پیشنهادی پست و انتخاب بهترین مکان
- استعلام پیرامون طرح‌های در حال توسعه
- اتصال نرم‌افزار با Digsilent و با سامانهٔ برآوردبار
- توسعهٔ نسخهٔ بهنگام رسانی اطلاعات توصیفی به‌صورت تحت وب

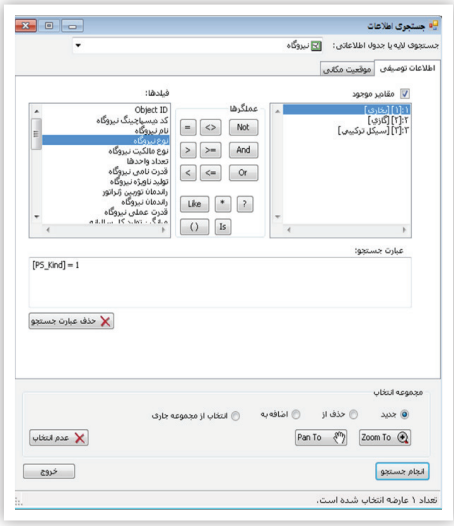
در حال حاضر این نرم‌افزار علاوه بر شرکت توانیر در شرکت‌های برق منطقه‌ای آذربایجان، یزد، غرب

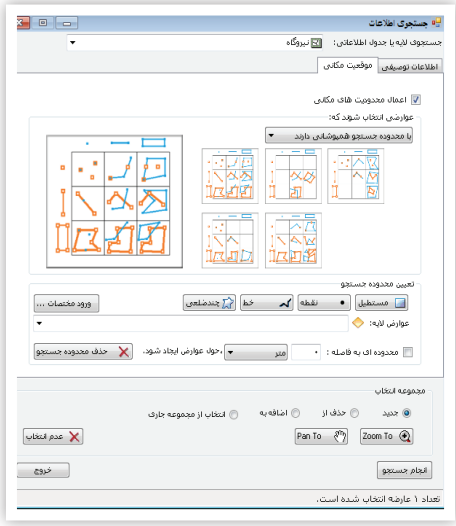
و مازندران نصب و راه اندازی شده است.

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

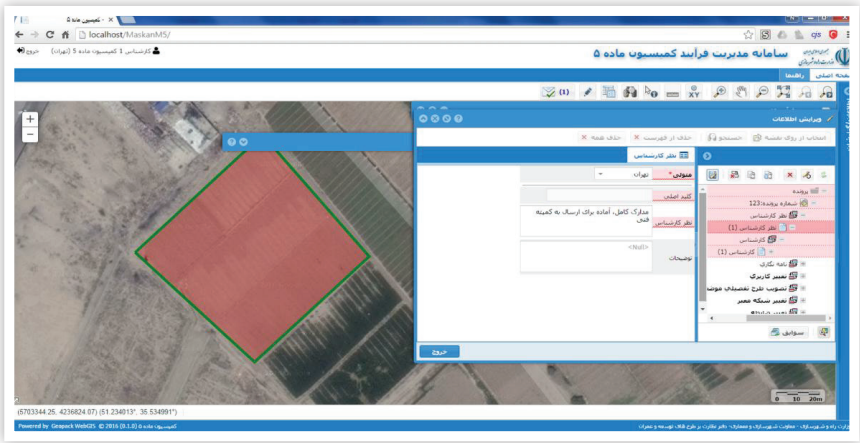
مجری طرح: دکتر محمد سعدی مسگری

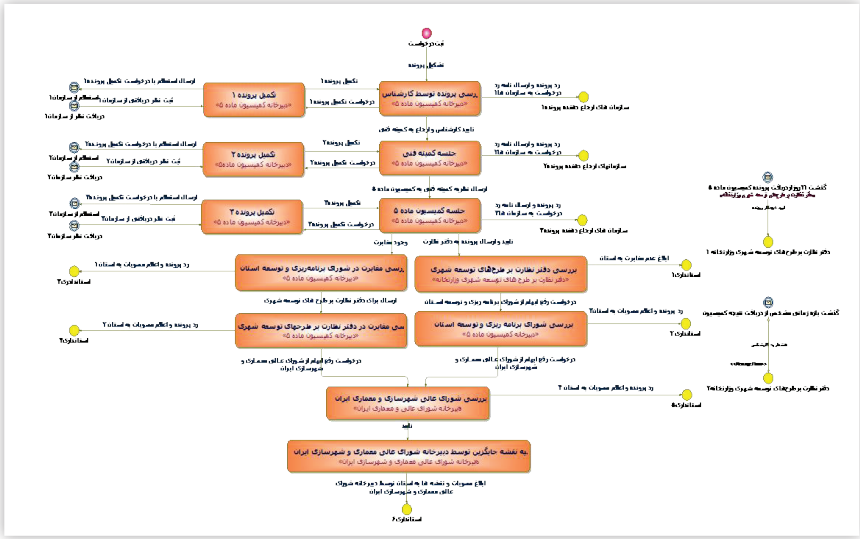
معرفی طرح

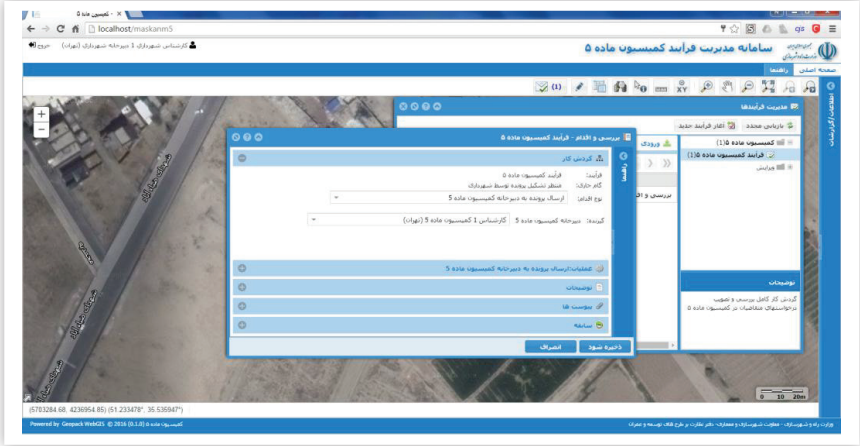
دفتر نظارت بر طرح‌های توسعهٔ شهری، وظیفهٔ نظارت بر اجرای صحیح طرح‌های توسعه و عمران شهری را بر عهده دارد. به‌منظور بررسی و تصویب طرح‌های تفصیلی و تغییرات بعدی آن (مانند تغییر کاربری زمین، افزایش تراکم، تغییر عرض معابر و حذف پارکینگ)، کمیسیون مادهٔ ۵ تعریف شده است که محل دبیرخانهٔ آن در ادارهٔ کل راه 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.

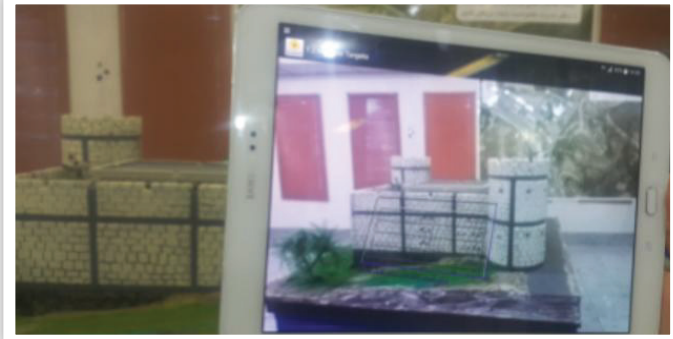
خروجی‌های طرح

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

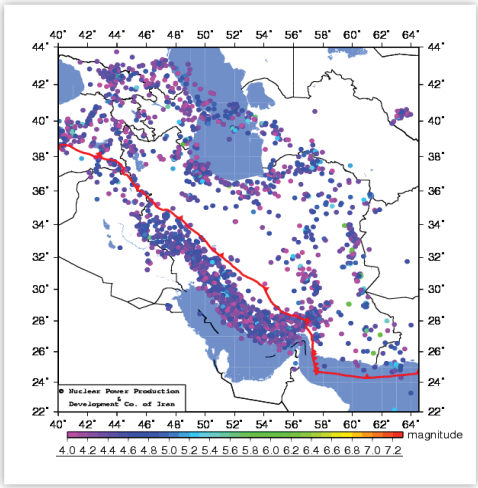
مجری طرح: دکتر مسعود مشهدی حسینعلی

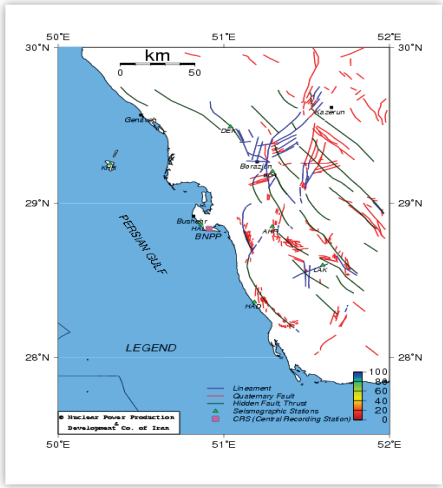
معرفی طرح

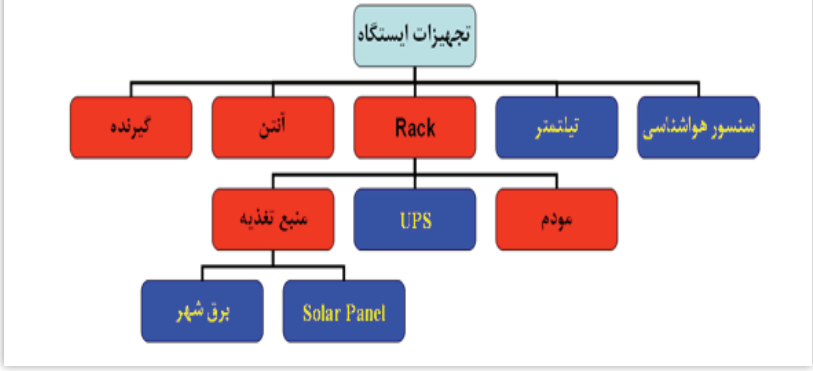
ایران کشور پهناوری است که بر کمربند لرزهٔ خیز آلپ – هیمالیا قرار گرفته است. فلات ایران در مرز برخورد صفحات تکتونیکی اوراسیا، عربی و افریقا از جنوب و غرب از یک طرف و میکروپلیت‌های متعددی از شمال قرار گرفته است. این موقعیت، ایران را به لحاظ لرزهٔ زمین ساختی به یکی از کشورهای با فعالیت لرزهٔ زمین ساختی 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.





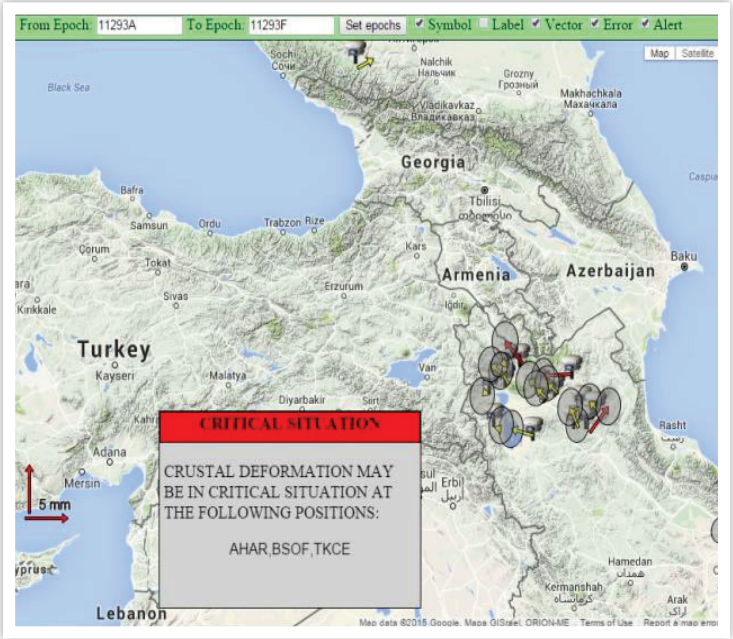


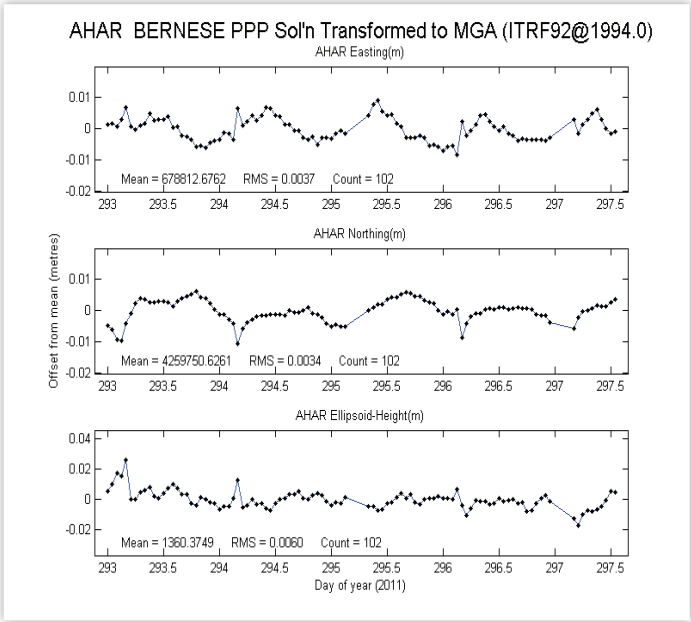
سامانه نزدیک به آنی پایش تغییرات پوسته، جو و سازه‌های مهندسی

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.