طرح‌ریزی نوسازی بافت فرسوده با استفاده از اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه

تاریخ دریافت مقاله: ۴۰۰/۰۵/۰۳ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۴۰۰ /۰۸/۰۴

سید محمد ابراهیم موسوی (کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران)
محمد حسن وحیدنیا *(استادیار، مرکز مطالعات سنجش از دور و GIS، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران)

چکیده

بافت فرسوده شهری با تحمیل هزینه‌های هنگفت به مدیریت شهری نیازمند طرح‌ریزی مناسب جهت نوسازی می‌باشند. مدیران شهری نیازمند شناختی دقیق از مناطق شهری برای تدوین طرح‌های نوسازی می‌باشند. استفاده از ظرفیت‌های اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه پاسخی مناسب به این نیاز مدیران شهری می‌باشد. طراحی یک Web GIS که با استفاده از ظرفیت‌های وب ۲ امکان جمع‌آوری داده‌ها از ساکنین مناطق دارای بافت فرسوده را تحقق بخشد هدف پژوهش پیش رو می‌باشد. بدین منظور یک معماری ۳ لایه شامل سرور GIS، لایه پایگاه داده و لایه نمایش با استفاده از فناوری‌های ArcGIS Server، SQL Server، JavaScript، Dojo و غیره طراحی گردید. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با استفاده از سامانه‌های VGI می‌توان در کوتاه‌ترین زمان ممکن و با کاهش چشمگیر هزینه‌های جمع‌آوری داده، حجم بالایی از داده‌های بافت فرسوده را توسط کاربران که همان شهروندان می‌باشند انبوه سپاری نمود. همچنین این شیوه می‌تواند اولویت بندی طرح‌های نوسازی بافت فرسوده را مشخص می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: نوسازی بافت فرسوده، VGI، Web GIS، برنامه‌ریزی شهری، انبوه سپاری، ArcGIS Server

* نویسنده رابط: mh_vahidnia@sbu.ac.ir

مقدمه

پیشرفت تکنولوژی در دو دهه گذشته ورای باور انسان بوده و کیفیت زندگی را دگرگون کرده است. انقلاب تکنولوژیک جریانی است که از دو قرن پیش تاکنون دگرگونی‌های عمیقی در دنیا به وجود آورده و تغییرات عظیمی را در شیوه زندگی ایجاد کرده است. با گسترش استفاده از اینترنت در جهان، فناوری‌های مبتنی بر وب نیز شاهد تغییرات چشمگیری بوده است. وب ۲ نسل جدیدی از وب می‌باشد که بر پایه مشارکت‌ها، همکاری‌ها، و تعاملات[1] انسان‌ها، ماشین‌ها، نرم‌افزار و عامل‌های هوشمند با یکدیگر استوار است (حسین زاده و عبدالهی، ۱۳۹۴: ۹۸). درواقع مفهوم وب ۲ به این معناست که با گسترش اینترنت و افزایش کاربران، دیگر کاربران تنها به خواندن اطلاعات اکتفا نمی‌کردند بلکه به نوشتن و تبادل اطلاعات با کاربران مختلف نیز علاقه‌مند بوده و بدین ترتیب مبحث وب ۲ در اینترنت و طراحی سایت مطرح شد. وب ۲ را می‌توان چتری دانست بر تکنولوژی‌های جدید. بنابراین می‌توان گفت که این تکنولوژی شامل یک سری از فعالیتها است که به کاربران کمک می‌کند تا محیط‌هایی طراحی کنند که به راحتی با اجتماعات آنلاین، خدمات و ابزار وب ارتباط برقرار می‌کنند.

ارزش تکنولوژی بستگی به آن دارد که چطور مورد استفاده قرار گیرد. در هر سازمان علاقه زیادی جهت پذیرش و انطباق با تکنولوژیهای جدید وجود دارد اما نرخ تغییر تکنولوژی خیلی سریع است. از طرفی همواره فشارهایی بر سازمانها تحمیل می‌شود که می‌بایست هزینه‌های خود را کاهش داده، کیفیت محصولات و خدمات را بهبود بخشیده و بهره‌وری را افزایش دهند. جهت برآورده کردن این اهداف نیز سازمانها می‌بایست خود را با تغییرات تکنولوژی و فناوریهای اطلاعاتی انطباق داده و تکنولوژی‌های جدید را بپذیرند. فرآیند آمایش سرزمین نیز بی‌تأثیر از مقوله پیشرفت فناوری نبوده و فناوری اطلاعات مکانی[2] (GIS) در شناخت و مدیریت اطلاعات کاربری‌های اراضی و تخصیص و تعیین نوع استفاده از زمین‌ها مؤثر واقع شده است. آمایش سرزمین در گذشته به صورت دستی انجام می گرفت که علاوه بر صرف هزینه و امکانات مالی زیاد، بسیار وقت گیر بود. ولی با پیدایش رایانه و به دنبال آن توسعه کارتوگرافی رایانه‌ای، زمینه برای استفاده گسترده رایانه در آمایش سرزمین مهیا شده است (محبی و قلی زاده، ۱۳۸۵: ۳). بافت فرسوده شهری با تحمیل هزینه‌های هنگفت به مدیریت شهری نیازمند نوسازی جهت افزایش ایمنی ساختمان‌ها، اصلاح معابر و بهبود خدمات شهری می‌باشد (شکور و همکاران، ۱۳۹۳: ۴). طرحریزی اصولی و هدفمند با مشارکت شهروندان جهت نوسازی بافت فرسوده منجر به کاهش هزینه‌ها در مرحله جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز خواهد

[1] interactions
[2] Geographic Information System

شد (ثابت کوشکی نیان و همکاران، ۱۳۹۲: ۳). همچنین داده‌های گردآوری شده از راه مشارکت شهروندان به دلیل اشراف ساکنان یک ناحیه به مسائل مربوطه از دقت زیادی برخوردار خواهند بود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳: ۷). تجربه در امر بهسازی، نوسازی و ساماندهی بافت‌های فرسوده شهری نشان می‌دهد که بدون استفاده از رویکرد مشارکتی نمی توان پیشرفتی در این امر حاصل کرد (شبیری و همکاران، ۱۳۹۳: ۲). حرکت بهسازی و نوسازی بافت شهرها امر پیچیده‌ای است که نیاز به مشارکت آحاد مرتبط با این امر دارد. مشارکت شهروندان در بازسازی شهری نتایج مثبتی را به دنبال دارد. جلب مشارکت مردم به سرعت بخشیدن امور کمک شایان توجهی می‌کند و رسیدن به اهداف را آسانتر می‌کند. مشارکت شهروندان و همکاری‌های اجتماعی آنها در نوسازی محیط زندگی خود منجر به افزایش حس تعلق آنان به شهر می‌شود.

GIS با استفاده از شبکه گسترده جهانی[1] می‌تواند نسبتاً گسترش یافته و اجازه‌ی دسترسی افراد بیشتری را به اطلاعات مکانی و توابع دهد (Fargher، ۲۰۱۸: ۱۱۳). عملکرد WebGIS در اینترنت شبیه مبادله اطلاعات با ساختار Client/Server است که برای انتشار و دسترسی به اطلاعات و نقشه‌ها بر روی شبکه جهانی وب از فناوری‌های سمت سرور و سمت کاربر شامل زبان‌های برنامه نویسی سمت سرور، زبان‌های برنامه نویسی سمت کاربر، زبان‌های برنامه نویسی Exchange و نرم‌افزارهای مختلف استفاده می‌کند.

وب ۲ مفهومی است که بر اساس آن تعامل با محتوای وب به مثابه تعامل با محتوای موجود در کامپیوترهای شخصی است. در وب ۲ کاربر صرفاً مصرف کننده محتوا نیست بلکه خود او هم در فرآیندی جمعی و غیرمتمرکز به تولید محتوا می‌پردازد و به طور کلی در چرخه حیات وب جدید نقشی مستقیم و مؤثر ایفا می‌کند. نقشی که اکنون به اشکال مختلف قابل مشاهده است. به تدریج این فناوری در فناوری اطلاعات مکانی نیز به کار گرفته شده و تحت عنوان اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه یا VGI[2] مطرح گردیده است (Stehman و همکاران، ۲۰۱۸: ۵۰). در نوآوری VGI، داوطلبان داده‌های مکانی را در محیطی ویژه که در بدنه وبگاه‌های مختلف طراحی شده، وارد نموده و آنها را میان سایر کاربران به اشتراک می‌گذارند (Vahidnia, 2023). از این رو تحقیق حاضر بر آن است که به طراحی معماری مفهومی و اجرای یک سامانه WebGIS با استفاده از اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه، فناوری متن باز، زبان‌های برنامه‌نویسی سمت کاربر، زبان‌های برنامه نویسی سمت سرور، استاندارد WFS و

[1] World Wide Web
[2] Volunteered Geographic Information

قابلیت‌های AJAX[1] بپردازد که به مدیریت طرح‌های نوسازی بافت فرسوده کمک کند (Yin و همکاران، ۲۰۱۹: ۲۴۶۳).

پیشینه تحقیق

وحیدنیا و همکاران (Vahidnia et al., 2020) در پژوهش خود به بررسی انبوه سپاری منابع اطلاعات جغرافیایی توسط کاربران داوطلب پرداخته‌اند. در این تحقیق با بهره‌گیری از فناوری‌های سیستم‌های تلفن همراه، تعیین موقعیت[2]، بستر اینترنت و Web2.0 و اهداف انبوه سپاری منابع مکانی[3] سامانه‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات داوطلبانه طراحی و پیاده سازی شد. با توجه به اینکه تعیین دقیق موقعیت یکی از مهمترین مؤلفه‌های مشارکت داوطلبانه می‌باشد، از راهکاری شامل استفاده از سرویس‌های نقشه آنلاین، استفاده از سرویس‌های کدگذاری جغرافیایی[4] و استفاده از دوربین، شتاب سنج[5] و سنجنده میدان مغناطیسی تلفن همراه تحت محاسبات مثلثاتی بهره‌گیری شد. نتایج این تحقیق نشان داد که به لحاظ دقت موقعیتی انتقال به شیوه مثلثاتی و امکانات وسیله همراه بهترین نتیجه را حاصل می‌کند.

رحمتی زاده (Rahmatizadeh, 2016) و همکاران در تحقیقی به بررسی یک چارچوب مفهومی برای استفاده از VGI در مدیریت اراضی پرداخته‌اند. سیستم مدیریت اراضی به شهروندان در شناخت حقوق، محدودیت‌ها و مسئولیت‌هایی که مرتبط با زمین و ملک باشد یاری می‌رساند. رویکردهایی که تاکنون مورد استفاده قرار گرفته‌اند مبتنی بر فرآیندهای نقشه‌برداری دقیق بوده است که زمان بَر و هزینه بَر می‌باشند. مطالعات صورت گرفته در این حوزه، VGI را به عنوان یک روش کاربردی و کم هزینه برای کسب سریع اطلاعات مکانی از راه کمک‌های داوطلبانه به ویژه در کشورهایی که اطلاعات ثبت شده از اراضی محدود است، پیشنهاد می‌کند.

فلاویو (Flavio, 2013) و همکاران در تحقیقی نشان دادند که می‌توان از اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه برای تصمیم‌گیری در مواقع بحرانی و ایجاد سیستم حمایت از تصمیم‌گیری مکانی[6] سود برد. همچنین به بررسی جمع‌آوری اطلاعات داوطلبانه به هنگام بلایای طبیعی به عنوان یک منبع داده برای سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری مکانی به منظور کمک به

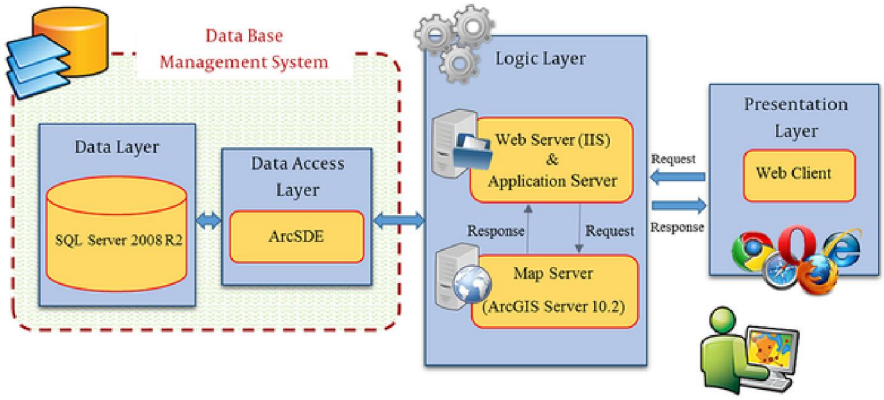
[1] Asynchronous JavaScript and XML
[2] GPS
[3] Crowed-source Mapping
[4] GeoCoding
[5] Accelerometer
[6] Spatial Decision Support System

تصمیم‌گیری در مدیریت بحران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که باید توجه ویژه‌ای به کیفیت اطلاعات دریافتی داشت که توسط مردم جمع‌آوری می‌شوند و این داده‌ها باید در زمان و مکان درست استفاده شوند تا اثر بخشی سیستم بالا رود.

در این رابطه مفاهیمی از جمله شهر الکترونیک و شهر دیجیتال مطرح شده است. ادندال (Odendaal,۲۰۰۳) شهر الکترونیک را شهری که در آن بر روی فرصت‌های خلق شده توسط فناوری اطلاعات و ارتباطات، به منظور افزایش موفقیت و اثرگذاری بیشتر سرمایه‌گذاری شده، تعریف می کند. کوهن (Cohen,۲۰۰۱) شهر الکترونیک را شهری که دارای ارتباطات مخابراتی و شبکه‌ای که از سوی بخش فناوری اطلاعات برای انجام تبادل اطلاعات کنترل می‌شود، تعریف می‌کند و کوکللیز (Couclelis,۲۰۰۱) شهر دیجیتال را ارتباطی هماهنگ و بر پایه شبکه برای انجام وظایف معمولی ساکنین به روش الکترونیکی که پیش از این در مدل شهر معمولی توسط خود اشخاص انجام می‌شد تعریف می‌کند.

روش بررسی

در این بخش با توجه به هدف تحقیق که ارائه یک سامانه WebGIS می‌باشد، ابتدا معماری سامانه شرح داده می‌شود و سپس به تشریح روش پیاده سازی مدل در نظر گرفته شده می‌پردازیم. در این پژوهش یک معماری WebGIS یعنی یک برنامه پایه وب با ارائه قابلیت‌های GIS توسعه داده می‌شود. معماری پایه این سامانه در شکل ۱ نشان داده شده است. این معماری یک معماری سه لایه شامل لایه‌های نمایش، منطق و داده می‌باشد. در بخش منطق مهمترین فناوری‌ها ArcGIS Server و Internet Information Service (IIS) به عنوان خدمات دهنده وب و خدمات دهنده نقشه می‌باشند. در لایه داده از SQL Server به عنوان سیستم مدیریت پایگاه داده استفاده گردید که از طریق فناوری ArcSDE داده‌های مکانی نیز قابل ذخیره سازی می‌باشند. در لایه نمایش از فناوری‌های HTML (Hyper Text Markup Language، JavaScript و CSS (Cascade Style Sheet) استفاده شد. لایه نمایش باعث می‌شود که کاربران بتوانند از طریق مرور گر وب وارد سامانه شده و روی نقشه محل مورد نظر خود را ترسیم نموده و سایر اطلاعات بافت فرسوده را جهت ذخیره سازی در پایگاه داده ارائه کنند.



شکل(۱): معماری Web GIS توسعه یافته برای انبوه سپاری بافت فرسوده شهری
مأخذ: نویسندگان

در یک گردش کاری معماری توسعه یافته، کاربر از برنامه Web GIS در سمت کلاینت استفاده می‌نماید که این برنامه می‌تواند تحت مرورگر وب، برنامه رومیزی یا برنامه موبایل باشد. کاربر درخواست خود را در اینترنت از طریق HTTP به سرور وب ارسال می‌کند. سرور وب نیز درخواست مربوط به GIS را به سرور GIS ارسال می‌نماید. سرور GIS داده‌های مورد نیاز را از پایگاه داده GIS بازیابی نموده و درخواست را بررسی می‌کند که می‌تواند نتیجه آن تولید نقشه، اجرای یک پرس و جو و یا انجام یک تحلیل باشد. داده، نقشه و سایر نتایج توسط سرور وب از طریق HTTP به کلاینت ارسال می‌گردد. کلاینت می‌تواند نتایج را به کاربر نشان دهد و بدین ترتیب چرخه درخواست و پاسخ پایان می‌یابد.

سرور GIS مهمترین مؤلفه در یک Web GIS می‌باشد. توابع مکانی، قابلیت اختصاصی نمودن، مقیاس‌پذیری و کارآمد بودن از مهمترین شاخصه‌ها برای موفقیت یک برنامه Web GIS است. قابلیت و کیفیت یک برنامه Web GIS به طور گسترده توسط سرور GIS آن سنجیده می‌شود. فناوری‌های سرور GIS در طول دو دهه اخیر تحول بسیاری را تجربه نموده‌اند. سیستم ArcGIS تحت سرور یکی از سیستم‌های تجاری بسیار قدرتمند برای ایجاد برنامه‌های Web GIS می‌باشد که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است. به کمک این سیستم می‌توان مدیریت داده‌های مکانی بافت فرسوده را تحت سیستم‌های مختلف مدیریت پایگاه داده تجاری و متن باز انجام داد. داده‌ها می‌توانند در یک پایگاه داده مرکزی ذخیره شده باشند و از ویرایش داده توسط چند کاربر به طور همزمان حمایت نمایند. ArcGIS Server این امکان را فراهم می‌آورد که داده‌های مکانی و سایر توابع از طریق سرویس‌های وب به اشتراک گذاشته شوند. سرویس‌های وب، امکان به اشتراک‌گذاری و استفاده منابع داده را از

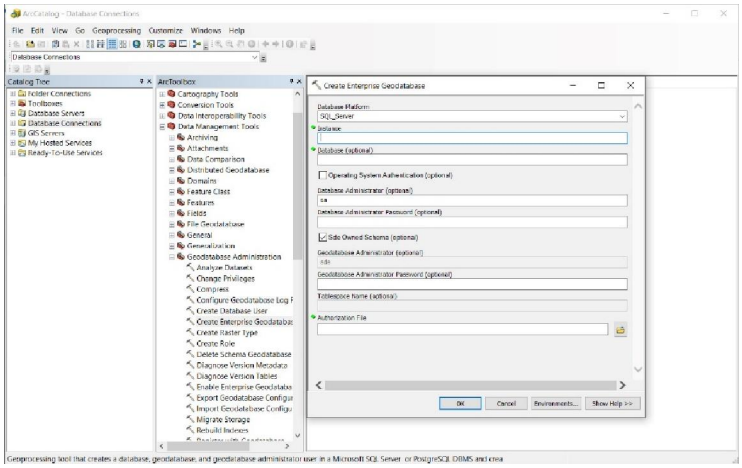
طریق کلاینت (شامل ArcGIS Desktop، ArcGIS Explorer، برنامه‌های web mapping و برنامه‌های موبایل) آسان می‌سازند. سرویس‌های وب برای به اشتراک‌گذاری منابع در یک شبکه محلی یا اینترنت کاربرد دارند. سرویس‌های ArcGIS Server با استانداردهای وب REST (Representational State Transfer)، استانداردهای صنعتی SOAP (Simple Object Access Protocol) و استانداردهای کنسرسیوم داده‌های مکانی آزاد OGC مطابقت دارند.

پایگاه داده GIS یک چارچوب ذخیره سازی و مدیریت داده می‌باشد. پایگاه داده می‌تواند مجموعه‌ای از داده‌های جغرافیایی از انواع مختلف مانند داده‌های برداری و داده‌های رستری را نگهداری کند. در این تحقیق از پایگاه داده مکانی پیشرفته که می‌تواند انواع کوچک و تک کاربره تا پایگاه‌های داده پیشرفته که قابل ویرایش و دسترس برای تعداد زیادی کاربر هستند را دربرگیرد، استفاده شده است.

نتایج

در ادامه با تشریح چگونگی ایجاد پایگاه داده مکانی پیشرفته در ArcGIS، طراحی قالب سامانه را بررسی می‌کنیم. برای اینکه بتوانیم سرویسی از داده‌ها ایجاد کنیم که قابلیت ویرایش تحت وب را داشته باشند می‌بایست یک پایگاه داده مکانی پیشرفته[1] ایجاد نماییم. این پایگاه داده توسط یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای[2] مدیریت می‌شود. با استفاده از این سیستم مدیریت پایگاه داده علاوه بر امکان ویرایش در وب، می‌توان امکاناتی همچون تعیین سطوح دسترسی، تولید پایگاه‌های داده با حجم بالا، امکان تهیه نسخه پشتیبان از داده‌ها و امکاناتی دیگر را بر روی داده‌ها امکان پذیر نمود. در این تحقیق از Microsoft SQL Server و محیط ArcCatalog برای ایجاد پایگاه داده مکانی پیشرفته استفاده شد (شکل ۲).

[1] Enterprise Geodatabase
[2] Relational Database Management System(RDBMS)



شکل (۲): ایجاد یک پایگاه داده مکانی پیشرفته در سمت ایجاد کننده سرویس
مأخذ: نویسندگان

برای طراحی قالب سامانه از کدهای HTML, CSS و JavaScript استفاده شد. شکل ۳ و شکل ۴ نمونه‌ای از کدهای توسعه یافته را نمایش می‌دهند. یک طراحی اولیه خوب می‌تواند در جایگذاری اجزاء مختلف وب و کدنویسی کمک قابل توجهی نماید. با استفاده از توابع Dojo که بخشی از ArcGIS JavaScript API را شامل می‌شوند تلاش شد طراحی مناسبی برای اجزاء WebGIS انجام شود. بدین شیوه توانستیم از عناصر از پیش طراحی شده برای تقسیم نمودن فضای وب و آماده نمودن قالب نمایش استفاده نماییم. بطور کلی این قالب‌ها و ابزارهای آماده ویجت[1] نامیده می‌شوند.

قالب سامانه دارای پنج قسمت اصلی می‌باشد. قسمت بالا[2] که عموماً عنوان وب سایت و یا تصویری به عنوان نماد وب سایت در آن قرار می‌گیرد. در قسمت مرکز[3] عموماً نقشه و اطلاعات مکانی نمایش داده می‌شود. قسمت راست شامل منوهایی برای ابزارها و راهنمای نقشه، قسمت چپ برای قابلیت‌های نمایشی مانند دکمه‌های بزرگنمایی، کوچک نمایی و... و قسمت پایین برای سایر توضیحات مانند لینک‌ها و حقوق مالکیت سایت در نظر گرفته شد.

سمت راست قالب به چند تب[4] تقسیم بندی گردید. هر تب می‌تواند برای هدف خاصی طراحی شده باشد. مثلاً یک تب برای ابزارهای پردازشی و راهنمای نقشه و تب دیگری برای آموزش

[1] Widget
[2] Header
[3] Center
[4] Tab

استفاده از سایت طراحی شود. در تب اول که تب فعال می‌باشد نیز چند منوی آکاردئونی طراحی گردید که هر منو برای یک نوع پردازش استفاده می‌شود.

همانطور که اشاره شد برای طراحی این قالب از اجزاء آماده در ماژول Dojo استفاده شد. مهمترین اجزاء آماده عبارتند از: ContentPane, TabContainer, BorderContainer و AccordionContainer. که برای ایجاد ساختار اصلی و نحوه مرزبندی قالب، ایجاد فرم‌های حاوی تب، تعیین محتوای یک بخش از قالب و منوهای آکاردئونی بکار می‌روند.

```
//Editing=====================================================
var myEditor;
var params;
var templateLayers;
var templatePicker;
var layers;
var settings;

esriConfig.defaults.geometryService = new GeometryService("http://smem/arcgis/rest/services/Utilities/Geometry/GeometryServer");

map.on("layers-add-result", initEditor);

function initEditor(evt) {
  templateLayers = arrayUtils.map(evt.layers, function(result){
    return result.layer;
  });

  layers = arrayUtils.map(evt.layers, function(result) {
    return { featureLayer: result.layer };
  });
}

function activeEditor() {

  var eDiv = dojo.create("div", {
      id: "templateDiv"
    });
  dojo.byId('edit').appendChild(eDiv);

  templatePicker = new TemplatePicker({
    featureLayers: templateLayers,
    grouping: true,
    rows: "auto",
    columns: 3,
    style: 'font-size:8pt;font-family:Tahoma;'
    }, "templateDiv");
  templatePicker.startup();

  settings = {
    map: map,
    enableUndoRedo:true,
    templatePicker: templatePicker,
    layerInfos: layers,
    toolbarVisible: true,
    createOptions: {
      polylineDrawTools:[
        Editor.CREATE_TOOL_FREEHAND_POLYLINE,
        Editor.CREATE_TOOL_POLYLINE
```

شکل (۳) : نمونه کدهای توسعه یافته برای قسمت ویرایش داده‌ها

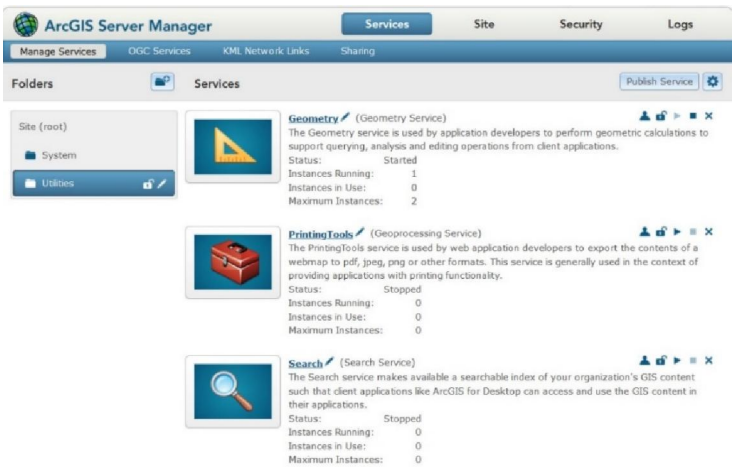
مأخذ: نویسندگان

```
//create the Navigation toolbar
var toolbar;
function createToolbar() {
   toolbar = new Navigation(map);
};

function activateTool() {

   if (this.iconClass === "zoominIcon"){
      toolbar.activate(Navigation["ZOOM_IN"]);
   }
   else if (this.iconClass === "zoomoutIcon"){
      toolbar.activate(Navigation["ZOOM_OUT"]);
   }
   else if (this.iconClass === "panIcon"){
      toolbar.activate(Navigation["PAN"]);
   }
   else if (this.iconClass === "zoomfullextIcon"){
      toolbar.zoomToFullExtent();
   }
   else if (this.iconClass === "zoomprevIcon"){
      toolbar.zoomToPrevExtent();
   }
   else if (this.iconClass === "zoomnextIcon"){
      toolbar.zoomToNextExtent();
   }
   else if (this.iconClass === "identifyIcon"){
      pmo= Tehran_Lyr.on("mouse-over", identifyFunc);

      function identifyFunc(evt) {
         var title=evt.graphic.getLayer().id
         if (title === "graphicsLayer1") {
            var infT=infTemp;
            var highlightSymbol = new SimpleFillSymbol().setColor(new  Color([125,125,125,0.35]));
         }
         else if (title === "graphicsLayer5") {
            var infT=infTemp2;
            var highlightSymbol = new SimpleMarkerSymbol().setColor(new  Color([125,125,125,0.35]));
         }
         map.graphics.clear();
         evt.graphic.setInfoTemplate(infT);
         var content = evt.graphic.getContent();
         map.infoWindow.setContent(content);
         var title = evt.graphic.getTitle();
         map.infoWindow.setTitle(title);
         var highlightGraphic = new  Graphic(evt.graphic.geometry, highlightSymbol);
         map.graphics.add(highlightGraphic);
         map.infoWindow.show(evt.screenPoint);
      };
```

شکل (۴) : نمونه کدهای توسعه یافته برای بخش نوار ابزار پیمایش

مأخذ: نویسندگان

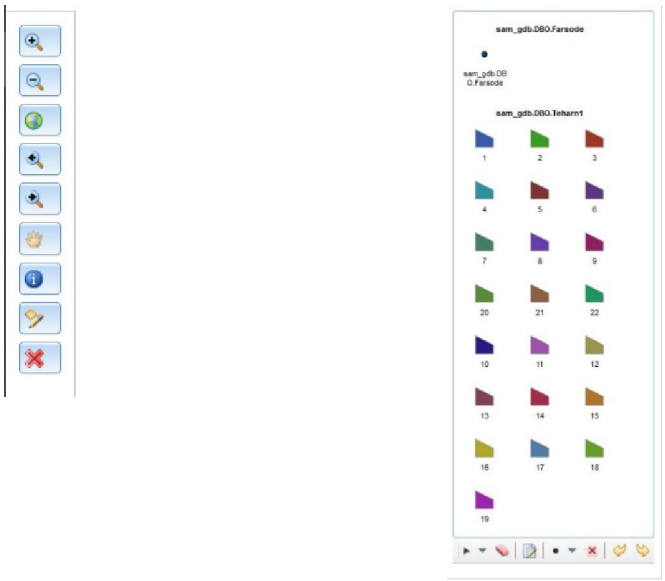
ماژول‌های اصلی مورد استفاده در این بخش Editor، TemplatePicker و GeometryService می‌باشند که قابلیت‌های ویرایش و اندازه‌گیری مسافت را امکانپذیر می‌کنند (شکل ۵). ما از سرویس پویا[1] در این سامانه بهره برده‌ایم تا امکان دسترسی به لایه‌های مختلف نقشه فراهم شود.



شکل (۵): اضافه کردن سرویس‌های ویرایشی به سامانه مأخذ: نویسندگان

[1] Dynamic Map Service

ماژول اول برای اضافه کردن نوار ابزار ویرایش مورد استفاده قرار می‌گیرد که کاملاً قابل تنظیم برای ارائه قابلیت‌های مختلف ویرایشی می‌باشد. ماژول دوم برای نمایش سمبل لایه‌ها و انتخاب لایه مورد نظر جهت ویرایش مورد استفاده قرار می‌گیرد. ماژول سوم نیز برای ترسیم عوارض توسط کاربر از طریق وب و ویرایش اطلاعات هندسی عوارض مورد نیاز می‌باشد (شکل ۶- الف). برای اینکه کاربر بتواند به اطلاعات جزئی‌تر لایه‌ها دسترسی داشته باشد به قابلیتی با نام اطلاعات‌گیری از عارضه[1] نیاز داریم (شکل ۶- ب).



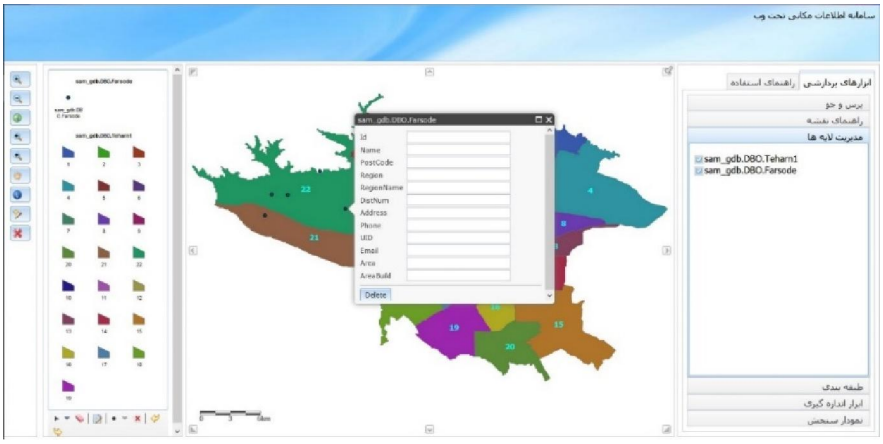
(ب) (الف)

شکل (۶): نوار ابزار ویرایش عارضه و نوار ابزار پیمایش در نقشه

مأخذ: نویسندگان

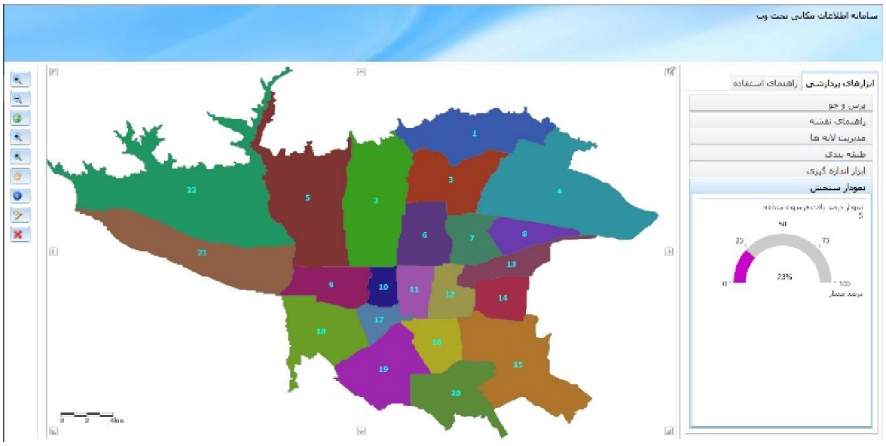
به عبارت دیگر سرویس نقشه تنها ویژگی‌های هندسی و نمایشی را حفظ می‌کند و اضافه کردن قابلیت اطلاعات‌گیری از عارضه به کاربران امکان نفوذ به لایه‌های عارضه را می‌دهد. برای این منظور یک دکمه اطلاعات‌گیری از عوارض در نوار ابزار ایجاد شد که کاربر با کلیک بر روی هر عارضه، اطلاعات مربوط به آن را در یک پنجره مجزا مشاهده خواهد کرد (شکل ۷). از جمله قابلیت دیگر مشاهده گزارشات مربوط به بافت فرسوده است که در شکل ۸ ملاحظه می‌گردد. لازم به ذکر است کلیه داده‌های انبوه سپاری شده توسط کاربران داوطلب در پایگاه داده مرکزی ذخیره می‌شود، که شکل ۹ شمایی از این پایگاه داده را در محیط SQL Server نمایش می‌دهد.

[1] Identify



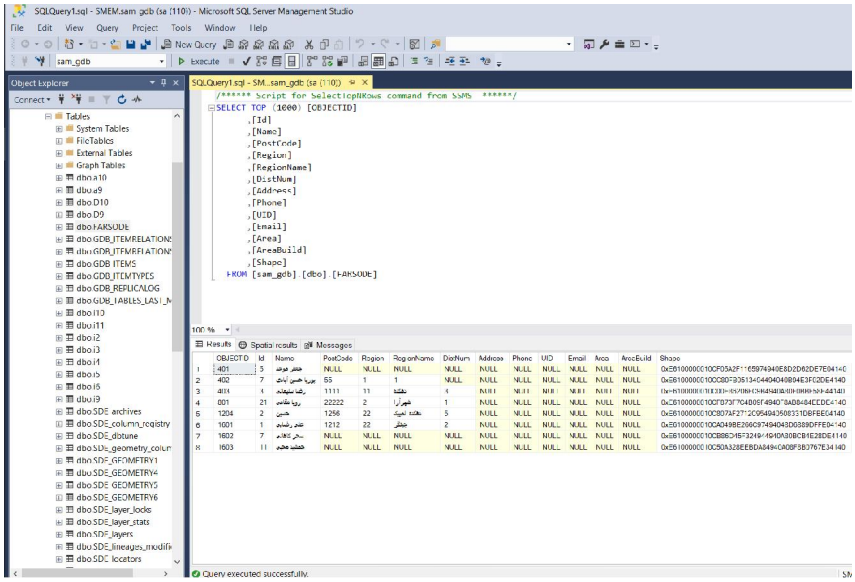
شکل (۷): نمای کلی سامانه امکان ترسیم یا انتخاب بافت فرسوده و ورود اطلاعات توصیفی آن

مأخذ: نویسندگان



شکل (۸): پنجره گزارش‌گیری از داده‌های وارد شده توسط کاربران

مأخذ: نویسندگان



شکل (۹): شمایی از پایگاه داده ایجاد شده برای سامانه

مأخذ: نویسندگان

نتایج نشان داد که با کمترین تلاش می‌توان داده‌های بافت فرسوده را به اشتراک گذاشت. به دلیل اینکه ساده‌ترین شیوه برای ترسیم مکانی افزودن نقطه به جای رسم خط و چندضلعی برای کاربران نا آشنا می‌باشد، این شیوه موجب ترغیب بیشتر برای کاربران نمونه سامانه گردید. قابلیت پایگاه داده پیشرفته مکانی باعث شد که تست استفاده همزمان تعداد زیاد کاربران با موفقیت همراه شود. اگرچه سامانه امکان گزارش‌گیری‌های ساده تحت وب را فراهم می‌نمود، اما مدیران حرفه‌ای می‌توانستند به راحتی با گزارش‌گیری روی پایگاه داده SQL Server به جدیدترین داده‌ها راجع به بافت فرسوده و نوع آن دسترسی داشته باشند.

بحث

شکی نیست که جمع‌آوری داده‌های جغرافیایی برای مدیریت شهری یکی از اصلی‌ترین نیازهای سازمان‌های شهری است. استفاده از یک سامانه طراحی شده بر پایه مشارکت شهروندان می‌تواند از نظر هزینه، سرعت جمع‌آوری داده و زمان مورد نیاز برای تکمیل بانک اطلاعات شهری کمک بسزایی نمایید. مشارکت دادن شهروندان در مدیریت شهری منجر به جلب اعتماد آنان شده و شهروندان در پیشرفت امور شهر خود را سهیم می‌دانند. همچنین برای جمع‌آوری داده، نیاز به نیروی متخصص کمتری می‌باشد که این به معنای کاهش هزینه جمع‌آوری داده

مورد نیاز می‌باشد. با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده توسط ساکنان بومی هر منطقه می‌توان داده‌های موجود از گذشته را اعتبار سنجی نمود.

از مزایای دیگر این سامانه می‌توان به اولویت بندی مناطق نیازمند نوسازی اشاره نمود. با توجه به میزان درخواست‌های ثبت شده برای نوسازی توسط شهروندان، کارشناس مدیریت شهری به سادگی می‌تواند نقشه‌های اولویت بندی نوسازی را تهیه نماید. بدین منظور برای تشویق شهروندان به مشارکت در طرح، استفاده از طرح‌های تشویقی مانند اعطای وام‌های نوسازی برای افرادی که در سامانه اطلاعات کامل را ثبت نمایند می‌تواند راهگشا باشد. بدیهی است که تأمین اعتبار وام‌ها از محل صرفه‌جویی در بکارگیری نیروهای متخصص برای جمع‌آوری داده‌ها تأمین خواهد شد.

نتیجه‌گیری

با توجه به تکنولوژی‌های جدید که پیچیدگی زندگی اجتماعی را به دنبال دارند، نیازمند تسهیل امور مختلف زندگی هستیم و بدون توجه به فناوری بسیاری از امور زندگی قابل عمل، پیگیری و اجرا نیست. تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات با ایجاد مفاهیم الکترونیکی (شهرالکترونیک، تجارت الکترونیک، دولت الکترونیک) در بهبود کیفیت زندگی مردم، کاهش بروکراسی ارائه خدمات به آنها، ایجاد فرصت‌های برابر و افزایش مشارکت مردم در اداره شهر نقش اساسی دارند. بدین منظور در این تحقیق با بکارگیری مفاهیم VGI و استفاده از ظرفیت مشارکت‌های شهروندی در عرصه مدیریت شهری، سامانه‌ای مکانی تحت وب طراحی گردید. استفاده از قابلیت‌های این سامانه می‌تواند مدیران شهری را در کاهش هزینه‌های جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز و اولویت بندی مناطق نیازمند به خدمات نوسازی بافت فرسوده یاری رساند. اضافه کردن قابلیت ویرایش موضوعی است که در سامانه‌های WebGIS کمتری مشاهده شده است. بیشتر سامانه‌های موجود صرفاً برای مشاهده داده می‌باشند. پس این قابلیت به دلیل تازگی، امکان تحقیق بیشتر برای محققان را فراهم می‌سازد. استفاده از قابلیت‌های زبان پایتون برای توسعه سامانه و ارائه API دسترسی به داده‌های جمع سپاری شده توصیه می‌شود. همچنین با استفاده از مفاهیم سازگاری[1] می‌توان نمایش بهتری از سامانه روی تمامی دستگاه‌های هوشمند داشت و با طراحی یک پنل کاربری قدرتمند، شهروندان را در جریان مراحل پیشرفت پرونده‌های نوسازی قرار داد.

[1] Responsive

منابع و مآخذ:

۱. ثابت کوشکی نیان، م.، حاتمی نژاد، ح.، حاتمی نژاد، ح. ۱۳۹۲. سنجش پارامترهای فیزیکی مؤثر در بافت‌های فرسوده (نمونه موردی : شهر طرقبه). فصل نامه آمایش محیط، ۲۳(۶): ۵۱-۷۸.

۲. حسین زاده، پ.، عبدالهی، م. ۱۳۹۴. اشتراک دانش در عصر وب ۲. کتاب مهر، ۱۷(۱۸): ۸۱-۹۷.

۳. شبیری، م.، شمسی پاپکیاد، ز.، قربانی، ن. ۱۳۹۳. ارزیابی میزان آگاهی کارشناسان نوسازی بافت فرسوده از مسایل زیست محیطی. فصل نامه آمایش محیط، ۲۴(۷): ۲۷-۴۰.

۴. شکور، ع.، شمس الدینی، ع.، حافظ رضازاده، م.، پاکزاد، س. ۱۳۹۳. بررسی تطبیقی راهکارهای توانمندسازی در بافت‌های فرسوده شهری (مطالعه‌ی موردی: محله‌های باربند و فاز ۱ زمین شهری فیروزآباد). فصل نامه آمایش محیط، ۲۷(۷): ۷۹-۱۰۲.

۵. محبی، ر.، قلی زاده، ر. ۱۳۸۵. کاربرد GIS در آمایش سرزمین و مقایسه آن با روش دستی (مطالعه موردی: حوضه آبخیز تیل آباد و مقایسه با حوضه آبخیز کاشیدار گلستان). همایش ملی ارزیابی اثرات محیط زیستی ایران، تهران، ۱۷-۱۸ آذر. ۱۲-۱۸.

۶. محمدی، ک.، رضویان، م.، صرافی، م.، غلامحسینی، ا. ۱۳۹۳. شراکت بخش‌های عمومی-خصوصی در نوسازی بافت‌های فرسوده منطقه ۹ شهرداری تهران.، اقتصاد و مدیریت شهری، ۲(۸): ۱-۱۹.

7. Cohen, J. E., Sarabia, V., Ashley, M. J. 2001. Tobacco commerce on the internet: a threat to comprehensive tobacco control. Tobacco Control, 10(4): 364-36.
8. Coleman, D., Mclaughlin, D. 1994. Building a Global Spatial Data Infrastructure: Usage Paradigms and Market Influences. Geomatica, 48(3): 225-236.
9. Couclelis, H. 2003. The certainty of uncertainty: GIS and the limits of geographic knowledge. Transactions in GIS, 7(2): 165-175.
10. Fargher, M. 2018. WebGIS for geography education: Towards a GeoCapabilities approach. ISPRS International Journal of Geo-Information, 7(3): 111.
11. Goodchild, M. F. 2009. Geographic information systems and science: today and tomorrow. Annals of GIS, 15(1): 3-9.
12. Horita, F. E., de Albuquerque, J. P., Degrossi, L. C., Mendiondo, E. M., Ueyama, J. 2015. Development of a spatial decision support system for

flood risk management in Brazil that combines volunteered geographic information with wireless sensor networks. Computers & Geosciences, 80(1):4-94.

13. Layne, K., & Lee, J. (2001). Developing fully functional E-government: A four stage model. Government information quarterly, 18(2), 122-136.
14. Odendaal, N. 2003. Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. Computers, environment and urban systems, 27(6): 585-607.
15. Rahmatizadeh, S., Rajabifard, A., Kalantari, M. 2016. A conceptual framework for utilising VGI in land administration. Land Use Policy, 56(1): 81-89.
16. Reddick, C. G. 2005. Citizen interaction with e-government: From the streets to servers? Government Information Quarterly, 22(1): 38-57.
17. Stehman, S. V., Fonte, C. C., Foody, G. M., See, L. 2018. Using volunteered geographic information (VGI) in design-based statistical inference for area estimation and accuracy assessment of land cover. Remote Sensing of Environment, 212(1): 47-59.
18. Vahidnia, M. H. 2023. Citizen participation through volunteered geographic information as equipment for a smart city to monitor urban decay. Environmental Monitoring and Assessment, 195(1): 181.
19. Vahidnia, M. H., Hosseinali, F., Shafiei, M. 2020. Crowdsource mapping of target buildings in hazard: The utilization of smartphone technologies and geographic services. Applied Geomatics, 12(1): 3-14.
20. Yin, W., Zou, D., Bao, C., Cheng, X., Wu, J., Xiao, W., Lan, Q. 2019. An interactive data visualization design based on WebGIS. In 2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC) (pp. 2462-2465). IEEE.