

توسعه سیستم اطلاعات مکانی شهروند-محور به منظور پایش و تحلیل جرائم شهری

محمد رضا جلوخانی نیارکی* - استادیار گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
فخرالدین حاجیلو- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
رامین بسطامی مفرد- کارشناس ارشد رشته سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران

تأیید نهایی: ۱۳۹۶/۱۰/۱۰

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۷/۱۹

چکیده

وقوع جرائم یکی از معضلات روزافزون در جوامع امروزی، به خصوص در کلان‌شهرهاست و پیشگیری و کنترل جرائم در این شهرها به بهره‌گیری درست و بهینه از توان‌ها و استعدادها و شهروندان در قالب برنامه‌های مشارکتی نیازمند است. امروزه با توسعه وب ۲.۰ به عنوان رویکردی نو با امکان تعامل و مشارکت بیشتر، اتصال به شبکه‌های گسترده‌تر و کانال‌های ارتباطی متعدد، زمینه مشارکت شهروندان در امر پایش، تحلیل و تصمیم‌گیری در حوزه جرائم شهری فراهم شده است. بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) شهروند-محور در بستر وب سبب سهولت دسترسی به اطلاعات مکانی به هنگام جرائم می‌شود و زمینه حضور هرچه بیشتر شهروندان در حوزه پیشگیری و کنترل جرائم را فراهم می‌کند. با استفاده از سیستم مذکور، مردم جامعه به پایشگران فعال جرائم تبدیل می‌شوند و می‌توانند به‌منزله حسگرهای فعال، تحلیل‌گر، هوشمند، مسئولیت‌پذیر، محیط-آگاه، سیار، توزیع‌یافته و تعامل‌پذیر جرائم پیرامون خود را رصد کنند و گزارش دهند. پژوهش حاضر با هدف توسعه سیستم پایش شهروند-محور جرائم مبتنی بر وب GIS صورت گرفته است. ابزارهای پیاده‌سازی شده در این سیستم شامل ارسال اطلاعات دقیق مکانی، نوع، تاریخ و ساعت وقوع جرائم شهروندان، مشاهده جرائم گزارش شده و تجزیه و تحلیل این اطلاعات است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد این سیستم ابزار مناسبی برای پایش جرائم است و سبب سهولت مشارکت شهروندان به منظور جمع‌آوری، تحلیل و تصمیم‌گیری برای پیشگیری و کنترل جرائم می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اطلاعات مکانی، پایش شهروند-محور، جرم، مشارکت شهروندی، وب GIS.

مقدمه

احساس آرامش و امنیت یکی از ضرورت‌های زندگی فردی و اجتماعی انسان است که به شدت از وقوع جرائم مختلف شهری تأثیر می‌پذیرد. امروزه با رشد جمعیت، شهرها با گستره وسیعی از بزهکاری‌ها و ناهنجاری‌های اجتماعی روبه‌رو هستند و پیشگیری و کنترل جرائم به مشارکت شهروندان در تمامی فرایندهای پایش، تحلیل، تصمیم‌گیری، کنترل و پیشگیری نیازمند است. در مدیریت شهری نوین، در جهانی که به‌طور فزاینده به سمت شهری هوشمند گام برمی‌دارد، مشارکت شهروندی اهمیت ویژه‌ای دارد و نقش شهروندان در فرایند مدیریت شهری از جمله ضروری‌ترین مؤلفه‌هایی است که باید در ساختار برنامه‌ریزی شهری به آن توجه کرد (جلوخانی، ۱۳۹۵). امروزه، صاحب‌نظران حوزه جرائم شهری معتقدند که مدیریت متمرکز جرائم با شکست مواجه می‌شود و آن را بدون مشارکت شهروندان، ناموفق می‌دانند؛ از این‌رو همکاری و مشارکت شهروندان یکی از موارد مهم عملکردهای نوین پلیس شهری به‌شمار می‌آید.

باید توجه داشت که دانش شهروندان منبعی غنی از اطلاعات به‌روز است که کیفیت تجزیه‌وتحلیل‌های مرتبط با جرائم را بهبود می‌بخشد و به ایجاد راه‌حل‌های مؤثرتر برای روش‌های سنتی منجر می‌شود (بگس و دیگران، ۲۰۱۰؛ جلوخانی و دیگران، ۱۳۹۵)، همچنین شهروندان به‌طور فزاینده خواستار مشارکت و ایفای نقش بیشتر در شکل‌دادن به تصمیم‌گیری‌های مؤثر بر زندگی خود هستند و به‌منظور تنظیم رفتار جامعه ظرفیت بالایی برای همکاری با یکدیگر دارند. استفاده از این ظرفیت و سپردن نقش بیشتر به شهروندان در بحث جرائم شهری، علاوه بر یاری پلیس و مراکز انتظامی، حس تعلق خاطر شهروندی را در میان شهروندان بهبود می‌بخشد. گفتنی است با مشارکت شهروندان در پایش جرائم شهری، آن‌ها در کنار پلیس مسئولیت امنیت عمومی را برعهده خواهند داشت و به‌عنوان همکاران پلیس به شناسایی مسائل و مشکلات مربوط به جرائم، تأمین اطلاعات لازم و ارائه ایده‌ها و پیشنهادهای خود برای کاستن از مشکلات جرم و جنایت خواهند پرداخت؛ بنابراین، ترکیبی از مشارکت شهروندان و فعالیت‌های پلیس برای حل معضل جرائم و برقراری امنیت در جامعه بسیار کارسازتر خواهد بود (پاتاوینا و دیگران، ۲۰۰۶).

در حال حاضر یکی از مشکلات اساسی در امر پیشگیری و کنترل جرائم دسترسی‌نداشتن به داده‌های مکانی-زمانی معتمد و به‌روز است. به‌دنبال توسعه وب ۲٫۰، شهروندان رویکردی مشارکتی را با مفهوم پایش شهروند-محور برای جمع‌آوری اطلاعات مکانی مطرح کردند. در این زمینه فناوری‌های جدید و خدمات آنلاین تغییر چشمگیری در روش جمع‌آوری، استفاده و به اشتراک‌گذاری اطلاعات مکانی به‌وجود آورده است (چن و دیگران، ۲۰۱۶؛ الوود، ۲۰۰۸). پایش شهروند-محور بر این مفهوم استوار است که شهروندان با استفاده از حواس پنج‌گانه خود می‌توانند همانند حسگرهای مصنوعی یا حتی بهتر از آن‌ها اطلاعات محیط شهری خود را با جزئیات بیشتر، به‌طور دقیق‌تر و با در نظر گرفتن شرایط مختلف به‌طور هوشمند جمع‌آوری کنند (گود چایلد، ۲۰۰۷؛ جلوخانی و دیگران، ۱۳۹۵). سیستم‌های پایش شهروند-محور نه‌تنها به‌دنبال جمع‌آوری و ثبت داده‌هاست، بلکه حامی تعریف و ایجاد سیاست‌ها در تخصیص منابع، مدیریت داده‌ها، ارزیابی و تصمیم‌گیری است و به برنامه‌ریزی بهتر، بهبود ارائه خدمات و توانمندسازی ساکنان شهری و مشارکت بیشتر شهروندان در برنامه‌ریزی‌ها منجر می‌شود (گوئویا و فونسکا، ۲۰۰۸؛ مانی و دیگران، ۲۰۱۱).

شایان ذکر است که استفاده از سیستم‌های پایش شهروند-محور، پلیس و مراکز انتظامی را برای پیشگیری، کنترل و درنهایت ایجاد امنیت در شهر یاری می‌کند. در این راستا توسعه بستری اینترنتی با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند GIS مساعدت چشمگیری در بهره‌گیری از سیستم‌های پایش شهروند-محور در امر پایش جرائم دارد. در این بین، شهروندان می‌توانند به‌عنوان حسگرهای پویا، تحلیل‌گر، هوشمند، مسئولیت‌پذیر، محیط-آگاه، سیار، توزیع‌یافته و تعامل‌پذیر شرایط پیرامون خود را رصد، و داده‌های مکانی مورد نیاز پلیس و سایر سازمان‌های ذی‌ربط را در حوزه جرائم شهری فراهم کنند، همچنین مشارکت عمومی شهروندان اعتماد عمومی را افزایش می‌دهد و به تشویق برای همکاری بیشتر و افزایش جریان اطلاعات از مردم منجر می‌شود.

هدف از پژوهش حاضر توسعه سیستم پایش شهروند-محور جرائم به منظور جمع‌آوری و تحلیل داده‌های مکانی داوطلبانه جرائم است. این سیستم با تلفیق سه حوزه علمی سیستم‌های اطلاعات مکانی، جرم‌شناسی و مشارکت شهروندی به دنبال ایجاد منبعی جدید برای اطلاعات مکانی جرائم است. با استفاده از این سیستم، شهروندان می‌توانند به صورت داوطلبانه وقوع جرائم را در سطح شهر گزارش دهند. از قابلیت‌های این سیستم می‌توان به گزارش اطلاعات مکانی-زمانی جرائم، نوع جرائم و سایر اطلاعات مرتبط با آن، مشاهده گزارش‌های ارسال شده و تجزیه و تحلیل این اطلاعات اشاره کرد. در این تحقیق ابتدا جرائم دسته‌بندی و معماری سامانه طراحی شده و در نهایت با استفاده از سرویس Google Maps، توابع GIS و برنامه‌نویسی وب، سامانه پیاده‌سازی شده است. ساختار این پژوهش شامل مقدمه، پیشینه، روش، پیاده‌سازی، نتایج و بحث و نتیجه‌گیری است.

پیشینه پژوهش

شای و دیگران (۲۰۰۵) نمونه‌ای از سیستم اطلاعات جغرافیایی مبتنی بر وب را به منظور تولید نقشه‌های جرم و جنایت به همراه به‌کارگیری تحلیل‌های مکانی جرائم در استرالیا تعریف کردند. آن‌ها این‌گونه استدلال کردند که دسترسی به داده‌های مبتنی بر وب، رویکردی مطلوب برای ارائه حجم زیادی از داده‌های جرم و جنایت و اطلاعات جغرافیایی به عموم مردم است (شای و دیگران، ۲۰۰۵). آیدین (۲۰۰۶) در آنکارا (کشور ترکیه) سیستم ثبت سریع و معتمد داده‌ها را با هدف جمع‌آوری داده‌های دقیق مکانی جرائم مبتنی بر وب از طریق پیاده‌سازی پلتفرمی چند مشارکتی ارائه کرده است که با استفاده از آن کاربران می‌توانند داده‌ها را از ایستگاه‌های پلیس به صورت آنلاین ثبت کنند. همچنین امکان ویرایش real-time پایگاه داده GIS را نیز دارند (آیدین، ۲۰۰۶). آناد در سال ۲۰۱۲ به منظور پایش دزدی در شهر تامیل نادو (کشور هند) سیستم اطلاعاتی جغرافیایی مبتنی بر وب و پیامک تلفنی را ارائه کرد. در این پژوهش صاحب‌خانه‌ها به‌عنوان تولیدکننده داده از طریق وب و تلفن همراه اطلاعات مورد نیاز در رابطه با وضعیت خانه‌ها (قفل یا باز بودن) را در اختیار پلیس قرار می‌دهند و پلیس به‌عنوان کاربر نهایی و تصمیم‌گیرنده، اقدامات لازم را برای پیشگیری از دزدی انجام می‌دهد (آناد، ۲۰۱۲). لوکیر کاتر (۲۰۱۳) در شهر تورنتو به ارائه دو برنامه کاربردی مبتنی بر وب GIS به منظور ثبت گزارش‌های جرائم پرداخت. نتایج تحقیقات وی نشان می‌دهد تمایل عمومی برای استفاده از این برنامه‌ها به صورت مشارکت داوطلبانه وجود دارد. این پژوهش نشان می‌دهد استفاده از برنامه‌های نقشه‌سازی تحت وب، پتانسیل افزایش میزان و کیفیت داده جرم گزارش شده را دارد (لوکیر کاتر، ۲۰۱۳). زوو و دیگران (۲۰۱۴) به پیاده‌سازی سیستم مبتنی بر وب GIS به منظور ثبت داده‌های جرائم و بصری‌سازی این داده‌ها، همچنین توسعه ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری در این سیستم پرداختند. در این سیستم فنون تهیه نقشه کانون‌های داغ جرم، نقشه‌های شبکه‌ای و بیضوی و نقشه‌های تراکم برای جرم به‌کار گرفته شد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد سیستم نقشه‌سازی کانون‌های داغ مبتنی بر وب، در تلفیق با نرم‌افزارهای متن‌باز راه‌حلی مؤثر در این زمینه است (زوو و دیگران، ۲۰۱۴).

هریا و دیگران (۲۰۱۵) با هدف تفسیر اطلاعات مکانی داوطلبانه، به طراحی بستری از این اطلاعات برای گزارش جرم و جنایت پرداختند. آن‌ها نشان دادند که چگونه تحلیل‌های تجارت هوشمند، بهره‌وری و اثربخشی مدیریت داده‌های بزرگ در دسترس را بهبود می‌بخشد؛ به همین منظور گزارش‌های جرائم را در پلتفرم اطلاعات مکانی داوطلبانه به‌عنوان برنامه‌ای کاربردی در نظر گرفتند. براساس آگاهی نویسندگان، تاکنون در ایران پژوهشی در زمینه داده‌های مکانی شهروند-محور جرائم صورت نگرفته است؛ از این‌رو این پژوهش به توسعه سیستم اطلاعات مکانی شهروند-محور جرائم می‌پردازد. سیستم توسعه داده‌شده علاوه بر ابزارهای ارسال و مشاهده گزارش‌های جرائم، ابزارهای مکانی مختلفی را به منظور جمع و تحلیل داده‌های ثبت‌شده جرائم فراهم می‌کند.

مبانی نظری

مشارکت شهروندان در پایش جرائم شهری

واگذاری بخشی از مسئولیت‌ها و تصمیم‌گیری‌ها در امور شهری به شهروندان و اهمیت‌دادن به پیشنهادها، ایده‌ها، همکاری و نظرات آن‌ها در جرائم شهری یکی از مؤثرترین روش‌ها برای کاهش مشکلات و بهبود برنامه‌ریزی‌های مرتبط با جرائم است. شهروندان از محیط زندگی و مشکلات محل سکونت خود بهتر از هر شخص دیگری آگاه هستند و در نهایت نتایج برنامه‌ریزی‌ها، تصمیم‌گیری‌ها و اقدامات شهری در محیط زندگی آن‌ها منعکس می‌شود؛ از این‌رو مشارکت آن‌ها در موفقیت برنامه‌ها و تصمیم‌های شهری اهمیت زیادی دارد (بگس و دیگران، ۲۰۱۰؛ تنگ و واترس، ۲۰۰۵؛ وو و دیگران، ۲۰۱۰). محدودیت در دسترسی به داده‌های دقیق و به‌روز جرائم، همچنین نیاز به تخصص و هزینه بالای جمع‌آوری این داده‌ها، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی را برای کنترل و پیشگیری جرائم با مشکل مواجه کرده است.

گفتنی است مشارکت شهروندان به‌عنوان افراد داوطلب که روزانه شاهد وقوع جرائم مختلف هستند، راه‌کار بسیار مناسبی برای حل این مسئله است. تعامل مردم و پلیس سبب افزایش اطمینان، تقسیم وظایف بین مردم و پلیس و افزایش نظم و امنیت اجتماعی می‌شود. در این بین، توسعه فناوری‌هایی مانند تلفن‌های هوشمند با امکان اتصال به اینترنت، مجهز به دوربین و سیستم موقعیت‌یاب جهانی که در آن اطلاعات مکانی به‌طور خودکار تولید می‌شود، مجموعه عظیمی از داده‌های مکانی را در اختیار مراکز انتظامی و برنامه‌ریزان حوزه جرم و جنایت قرار خواهد داد. مردم می‌توانند به‌عنوان حسگرهای هوشمند و محیط-آگاه با استفاده از این فناوری‌ها و دسترسی به اینترنت، اطلاعات را از طریق تلفن همراه، تبلت، کامپیوتر و سایر دستگاه‌های خود به‌صورت داده‌های مکانی، متن، تصویر، فیلم، صدا و... در اختیار مدیران شهری، مراکز انتظامی و پلیس قرار دهند.

تعامل پلیس و شهروندان در پایش جرائم

پلیس، سازمان دولتی مسئول پیشگیری، کشف جرائم و رفع مزاحمت برای افراد یا عموم مردم است (قصری و دیگران، ۱۳۹۲) که در مسئله پایش شهروند-محور جرائم، نقش مرجع را بازی می‌کند؛ به این صورت که مسئول نظارت بر کل فرایند جمع‌آوری داده‌ها از مردم، صحت‌سنجی اطلاعات، تحلیل و اقدام برای کنترل و پیشگیری جرائم است. در واقع، با استفاده از سیستم‌های شهروند-محور، مفهوم سنتی و یک‌طرفه پلیس، به مفهوم پلیس جامعه-محور تبدیل می‌شود. پلیس جامعه-محور یا شهروند-محور رویکردی پایین به بالا دارد که در آن با توجه به دیدگاه‌های شهروندان و به کمک آن‌ها برای کنترل و پیشگیری جرائم و برقراری امنیت در جامعه اقدام می‌شود (همتی، ۱۳۸۶). داده‌ها و اطلاعاتی که شهروندان جمع‌آوری می‌کنند، سبب می‌شود پلیس و مراکز انتظامی به شکل مؤثرتری برای پیشگیری و کنترل جرائم اقدام کنند، همچنین شهروندان امکان مشاهده و استفاده از این اطلاعات را دارند و می‌توانند ایده‌ها و پیشنهادها را خود را بیان کنند؛ به همین منظور طراحی یک سیستم پایش شهروند-محور توانمند با رابط کاربری آسان که شهروندان عادی نیز بتوانند از آن استفاده کنند، ضرورت دارد؛ از این‌رو می‌توان با پیاده‌سازی یک سیستم وب GIS با قابلیت استفاده آسان و امکانات مناسب برای شهروندان عادی، به مفهوم پلیس جامعه-محور دست پیدا کرد.

اعتبار سنجی داده‌های مکانی شهروند-محور

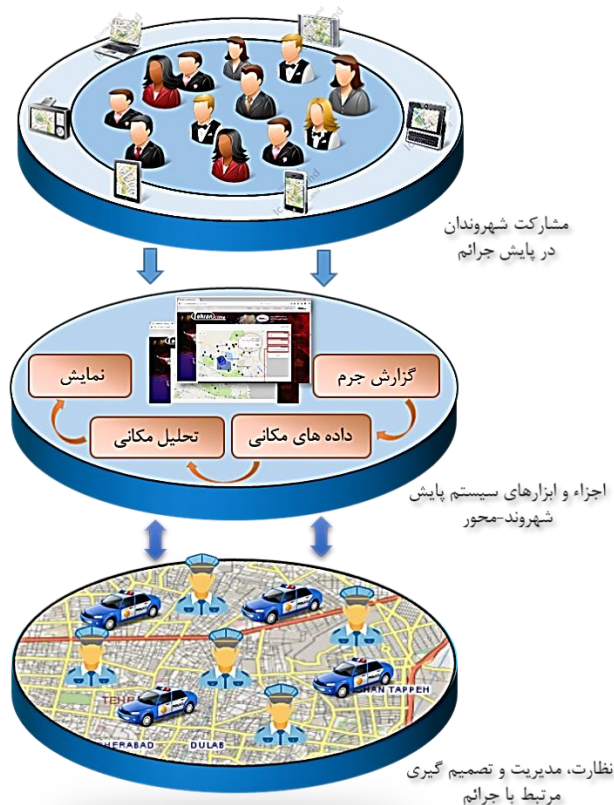
همان‌گونه که اطلاعات مکانی شهروند-محور مزایای چشمگیری برای کنترل جرائم فراهم می‌کند، ممکن است این اطلاعات با نبود اطمینان، صحت و دقت کافی همراه باشد. با توجه به مشارکت افراد متعدد با دانش، زمینه‌ها و درک‌های

مختلف از محیط پیرامون خود، اطلاعات گزارش شده آن‌ها ممکن است با ناهمگونی‌ها، خطاها و کاهش کیفیت همراه باشد. گفتنی است کیفیت اطلاعات مکانی شهروند-محور، ابعاد و المان‌های مختلفی دارد. در اغلب پژوهش‌ها در زمینه کیفیت داده‌های مشارکتی، المان‌های کامل بودن، صحت مکانی، صحت توصیفی و سازگاری منطقی از بین المان‌های مرسوم در منابع علمی مختلف به‌عنوان مؤلفه‌های مؤثر در کیفیت مطالعه شده‌اند. در کل روش‌های اعتبارسنجی، داده‌های مکانی داوطلبانه به شرح زیر هستند (گودچایلد و لی، ۲۰۱۲).

اعتبارسنجی گروهی: در این روش، افزایش مشارکت‌کنندگان در ارائه اطلاعات به ارتقای کیفیت اطلاعات دریافتی کمک می‌کند؛ یعنی اگر فردی، اطلاعات مرتبط با یک مکان را فراهم کند (برای مثال تعداد جرائم در نقطه‌ای خاص) و فرد دیگری نیز اطلاعات مشابهی را برای آن مکان ارائه دهد، اطلاعات فرد دوم تأییدی است بر اطلاعات گزارش شده فرد اول که در نتیجه سبب افزایش صحت و دقت اطلاعات شهروندان خواهد بود.

اعتبارسنجی مکانی: در این روش، صحت اطلاعات ارائه شده یک فرد از نظر مکانی ارزیابی می‌شود. این حالت به این مسئله اشاره دارد که باید برای ارزیابی نقشه حاوی داده‌های شهروندان با نقشه مرجع مقایسه و عوارض موجود در آن‌ها تناظرابی شود. گفتنی است فرایند تناظرابی به دو شکل دستی و خودکار صورت می‌گیرد.

اعتبارسنجی اجتماعی: در روش اجتماعی، صحت اطلاعات ارائه شده مشارکت‌کنندگان بر مبنای اعتماد اجتماعی یا ویژگی‌های افراد ارزیابی می‌شود.

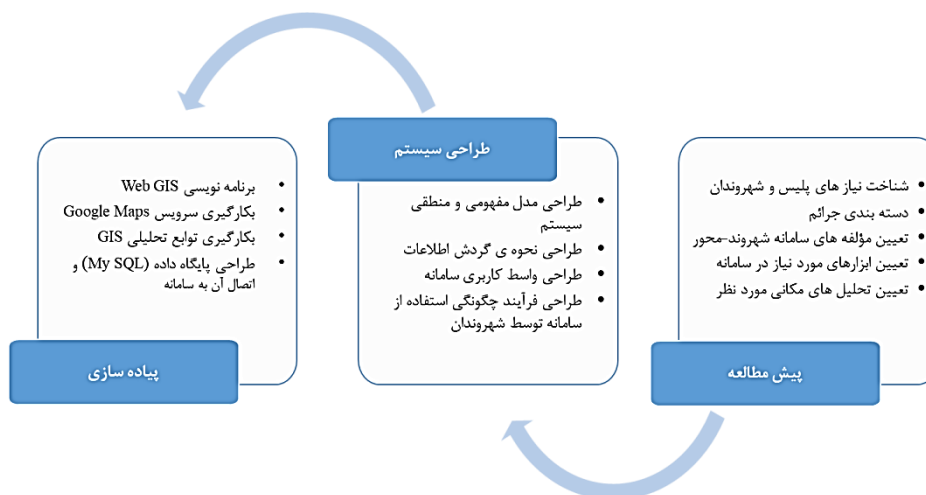


شکل ۱. پایش مشارکتی و تصمیم‌گیری در زمینه جرائم شهری

روش پژوهش

هدف از پژوهش حاضر، طراحی سیستم ثبت شهروند-محور جرائم برای تمام کاربران این اطلاعات اعم از سازمان‌های دولتی و خصوصی مرتبط با مسئله جرم و جنایت شهری است. برای نیل به این هدف یک برنامه وب GIS طراحی شده است که فرایند آن در شکل ۲ مشاهده می‌شود. مرحله اول تحقیق، پیش‌مطالعه درمورد چگونگی مشارکت‌دهی شهروندان در پایش جرائم شهری با استفاده از سامانه web GIS است. برای شروع، جرائم معمول که امروزه در سطح شهرها رخ می‌دهد دسته‌بندی، سپس مؤلفه‌های مورد نیاز یک سیستم اطلاعات مکانی شهروند-محور که هدف آن پایش جرائم است، تعیین می‌شوند. این مؤلفه‌ها شامل ابزارهایی برای گزارش‌های ارائه‌شده شهروندان از جرائم و تحلیل پلیس از این اطلاعات است. در مرحله بعد معماری سامانه طراحی می‌شود که شامل مدل مفهومی و منطقی سامانه، نحوه گردش اطلاعات، واسط کاربری، چگونگی استفاده و ورود اطلاعات از طریق شهروندان، معماری پایگاه داده و تحلیل‌های در نظر گرفته شده و در مرحله آخر سامانه مورد نظر به کمک سرویس Google Maps و توابع تحلیلی GIS پیاده‌سازی شده است. در این سیستم برای ثبت آسان اطلاعات مکانی جرائم، از سرویس Google Maps استفاده شده تا کاربران به واسطه آن بتوانند مکان دقیق وقوع جرم را به راحتی مشخص، و نشانه‌گذاری کنند. Google Maps یک برنامه خدمات نقشه‌سازی تحت وب و فناوری در گوگل است که با ارائه API مکانی مبتنی بر AJAX، امکان ترکیب نقشه‌های گوگل را در داخل مشاپ‌های مکانی برای کاربران فراهم می‌کند. API های مکانی مبتنی بر AJAX، برای دسترسی تعاملی و سریع به داده‌ها و خدمات مکانی دریافت می‌شوند.

باید توجه داشت که راه‌اندازی سرویس Google Map امکان دسترسی آزاد را به قابلیت‌های Web GIS مبتنی بر مرورگر و داده‌های جغرافیایی با کیفیت بالا برای هر دو گروه کاربران متخصص و مبتدی در سراسر جهان فراهم می‌کند. بسیاری از ابزارهای نقشه‌سازی مبتنی بر وب ۲,۰ با استفاده از داده‌های مکانی و قابلیت‌های رایگان تهیه‌شده با API های Google Maps توسعه داده شده است. سهولت استفاده از Maps Google نقش کلیدی در موفقیت این سیستم بازی می‌کند که گروه هدف آن عموم مردم ناآشنا به قابلیت‌های GIS هستند. گودچایلد (۲۰۰۷) پدیده نقشه‌های گوگل را دموکراسی در GIS توصیف می‌کند؛ زیرا برخی قابلیت‌های ساده‌تر از GIS را به مردم ارائه می‌دهد که در حال حاضر کارشناسان علوم غیر GIS قادر به خواندن، نوشتن، تغییر، ذخیره، آزمون، نمایش اطلاعات به گونه و فرمتی که تمایل دارند و در محیطی که آن‌ها درک می‌کنند، هستند. این توانایی‌ها سبب می‌شود Google Maps ابزاری ارزشمند برای ساخت و توسعه Web GIS مشارکتی باشد.

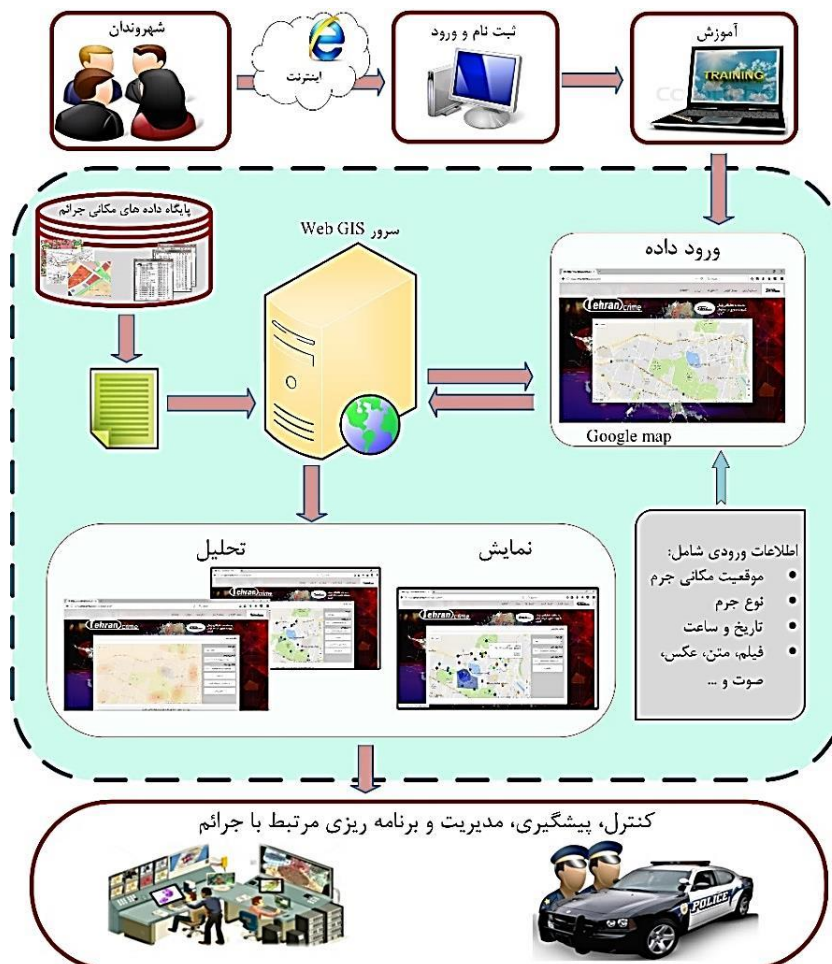


شکل ۲. فرایند طراحی سامانه پایش شهروند-محور جرائم

پیاده‌سازی

معماری سامانه

همان‌گونه که در بخش قبل گفته شد این سامانه اجزای مختلفی دارد که معماری آن در شکل ۳ مشاهده می‌شود. یکی از ابزارهای مهم پیاده‌سازی شده در این سیستم، ابزار ارسال گزارش جرم از سوی شهروندان است. شهروندان می‌توانند برای گزارش اطلاعات مربوط به جرائم، محل وقوع جرائم، محل وقوع جرائم را بر روی نقشه Google Maps نشان‌گذاری، و اطلاعات توصیفی مربوط به آن‌ها را در سیستم ثبت کنند. علاوه بر ابزارهای ارسال و مشاهده گزارش، دو مورد تحلیل مکانی برای تحلیل اطلاعات ثبت شده جرائم در این سیستم پیاده‌سازی شده است که شامل تحلیل نزدیک‌ترین ایستگاه پلیس و جرائم براساس تعداد در نواحی است که با استفاده از توابع تحلیلی GIS مانند نزدیک‌ترین فاصله^۱ و پرسش و پاسخ^۲ پیاده‌سازی شده‌اند. به منظور ذخیره اطلاعات گزارش شده، یک پایگاه داده مکانی مورد نیاز است که در این سیستم MySQL است؛ به‌طور کلی این سیستم شامل ابزارهای ارسال و مشاهده گزارش، تحلیل‌ها، ارزیابی و اطلاعات شخصی کاربران است.

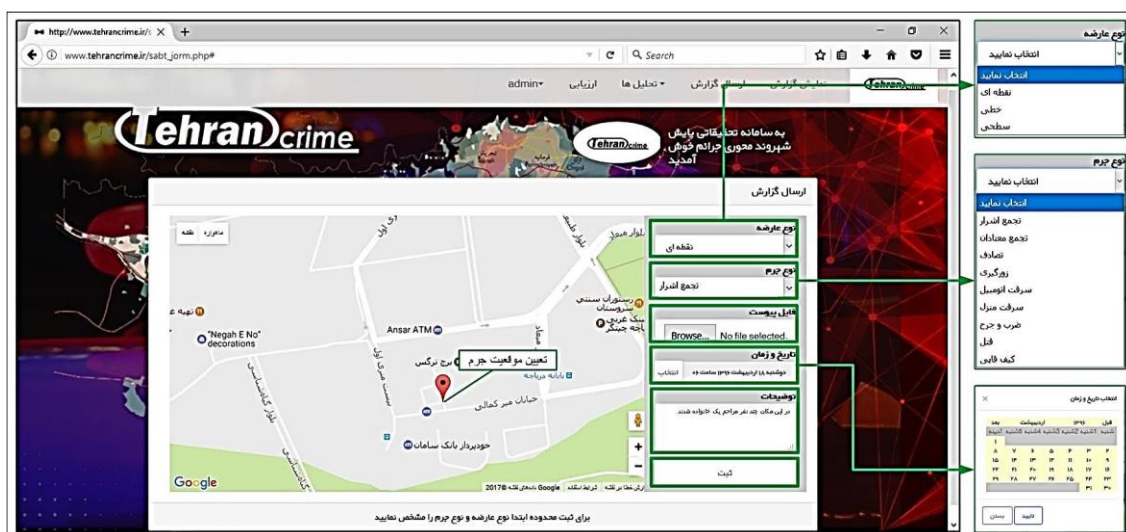


شکل ۳. معماری سیستم پایش شهروند-محور جرائم

واسط کاربری

ارسال گزارش از سوی شهروندان

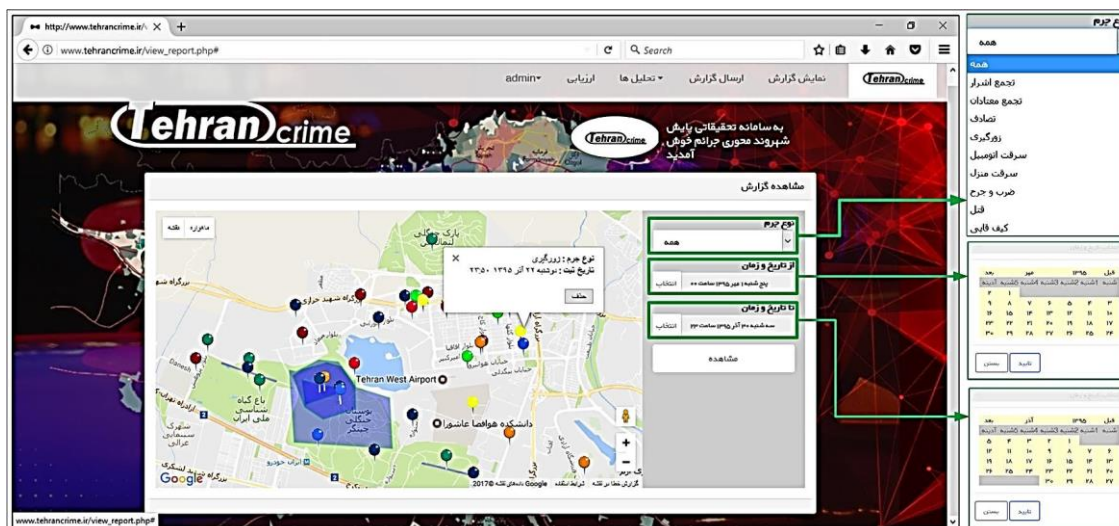
همان‌طور که در بخش‌های قبل اشاره شد، هر شهروند به‌عنوان یک کاربر می‌تواند به‌صورت داوطلبانه به ثبت جرائم رخ داده بپردازد. اطلاعات مکانی شامل موقعیت مکانی جرم است که موقعیت دقیق آن بر روی نقشه پایه (Google Map) مشخص شده است و به‌صورت نقطه‌ای، خطی و سطحی ترسیم می‌شود. اطلاعات توصیفی آن شامل نوع جرم (تجمع اشرا، تجمع معتادان، تصادف، زورگیری، سرقت اتومبیل، سرقت منزل، ضرب و جرح، قتل و کیف‌قاپی) و زمان وقوع (تاریخ و ساعت وقوع جرم)، فایل‌های مرتبط با جرم مورد نظر در صورت موجود بودن و در صورت نیاز توضیحات اضافی است. اگر جرم در یک نقطه اتفاق افتاده باشد (مانند سرقت منزل)، پدیده مورد نظر نقطه‌ای خواهد بود. در بعضی موارد ممکن است جرم در طول یک کوچه یا خیابان اتفاق افتاده باشد (مانند تصادف‌های زنجیره‌ای)، در این صورت با پدیده خطی مواجه می‌شویم. در مورد سوم اگر جرم در یک سطح از منطقه رخ دهد (مانند تجمع اشرا) نوع پدیده سطحی خواهد بود. پس از انتخاب نوع پدیده و نوع جرم، کاربر برای ثبت گزارش، مکان دقیق وقوع جرم را روی نقشه مشخص می‌کند. گفتنی است پدیده نقطه‌ای با یک نشانه‌گذاری، پدیده خطی با دو نشانه‌گذاری و پدیده سطحی با چندین نشانه‌گذاری انجام می‌شود. شکل ۴ نحوه ارسال گزارش در سیستم پایش جرم را نمایش می‌دهد.



شکل ۴. ارسال گزارش از سوی شهروندان

مشاهده گزارش شهروندان

شهروندان می‌توانند گزارش‌هایی را که خودشان ثبت کرده‌اند مشاهده کنند؛ بدین منظور در این سیستم هر کاربر براساس نوع جرم (همه جرائم یا هر یک از جرائم به‌صورت جداگانه) و بازه زمانی مشخص (تاریخ شروع و پایان) گزارش‌های خود را مشاهده می‌کند. شکل ۵ شمای مشاهده گزارش را در این سیستم نمایش می‌دهد.



شکل ۵. مشاهده گزارش جرائم

تحلیل‌های مکانی جرائم

داده‌های مکانی حاصل از پایش شهروند-محور جرائم به منظور تولید اطلاعات و دانش لازم برای مدیریت جرائم، تجزیه و تحلیل می‌شوند. تحلیل مکانی جرائم و عوامل مرتبط با آن به درک بهتر و اصولی موقعیت‌ها و وضعیت‌های ارتکاب جرائم منجر می‌شود و در نهایت به پیشگیری و کنترل جرائم کمک می‌کند. GIS به منزله ابزاری توانمند در زمینه تجزیه و تحلیل‌های مکانی، توابع تحلیل مکانی بسیاری را در اختیار کاربران قرار می‌دهد که این توابع به‌عنوان پشتیبانی قدرتمند از مراحل شناخت تا تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری در زمینه مدیریت جرائم و افزایش ضریب امنیت در جوامع به کار گرفته می‌شوند. با این سیستم می‌توان تحلیل‌های بسیاری را در زمینه کنترل، پیشگیری و مدیریت جرائم شهری انجام داد (جدول ۱). به منظور پیاده‌سازی این تحلیل‌ها می‌توان از توابع تحلیلی GIS مانند فاصله، هزینه، درون‌یابی، همپوشانی، تراکم، کانون داغ و ... استفاده کرد؛ به‌عنوان نمونه دو مورد برای تحلیل داده‌های ثبت‌شده در سیستم پیاده‌سازی شده‌اند که در شکل‌های ۶ و ۷ مشاهده می‌شوند.

جدول ۱. تحلیل‌های GIS برای جرائم

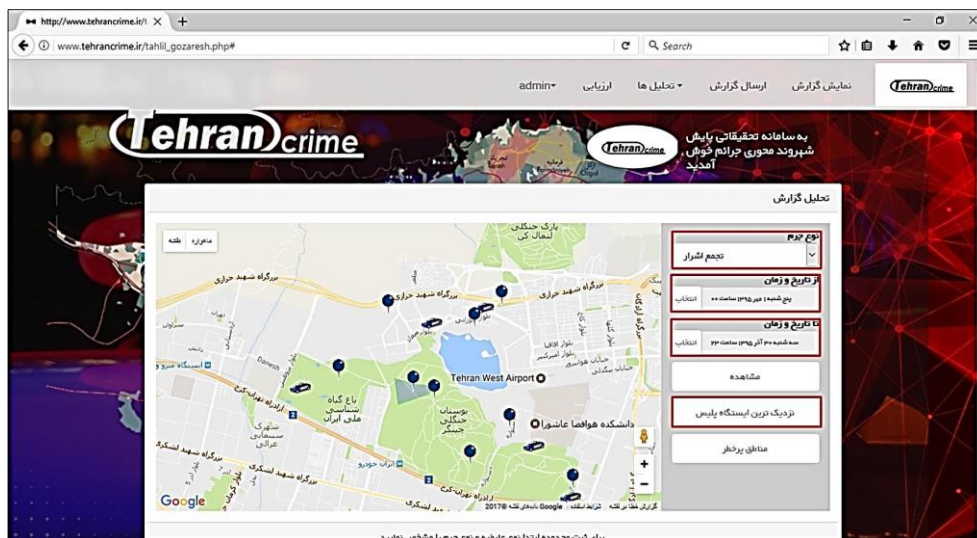
مثال	تحلیل
<ul style="list-style-type: none"> چه مکان‌هایی کانون اصلی تجمع معتادان است؟ چه محدوده‌هایی برای شهروندان خطرناک است؟ محدوده‌های خطر عمدتاً در چه ساعتی از شبانه‌روز به وجود می‌آید؟ آیا الگوی مکانی معناداری در وقوع جرائم وجود دارد؟ 	شناسایی کانون‌های جرائم، الگوهای مکانی جرائم و محدوده‌های خطر
<ul style="list-style-type: none"> در چهار سال اخیر، کدام محله‌ها از نظر تجمع اشرار نرخ بالایی داشتند؟ در کدام محله‌ها بین ساعات ۲ تا ۷ بعدازظهر نرخ کیف‌قاپی از مقداری مشخص بالاتر است؟ در کدام محله‌ها از ۱۲ شب تا ۵ صبح نرخ سرقت ماشین بالاست؟ در کدام محله‌ها تجمع اشرار افزایش داشته است؟ 	طبقه‌بندی محلات شهری از نظر جرم‌خیزی
<ul style="list-style-type: none"> مکان‌های که باید نیروهای گشت در آن‌ها استقرار یابند کدام‌اند؟ در کدام مناطق نیاز به افزایش نیروهای گشت پلیس وجود دارد؟ در چه ساعتی از شبانه‌روز نیاز است تا نیروهای گشت در یک محله افزایش یابند؟ 	مدیریت اکیپ‌های گشت
<ul style="list-style-type: none"> آیا بین وقوع جرائم و معابر باریک ارتباطی وجود دارد؟ ارتباط وقوع جرائم با فقر به چه صورت است؟ 	ارزیابی ارتباط جرائم با عوامل محیط شهری

ادامه جدول ۱. تحلیل‌های GIS برای جرائم

تحلیل	مثال
	<ul style="list-style-type: none"> • تراکم جمعیت سبب افزایش وقوع جرائم است یا کاهش آن؟ • نرخ بیکاری چه تأثیری بر وقوع جرائم دارد؟
پیش‌بینی الگوی مکانی وقوع جرائم برای آینده	<ul style="list-style-type: none"> • الگوی مکانی وقوع جرائم در آینده به چه شکل خواهد بود؟ • کدام مناطق به پیشگیری جرائم نیاز دارند؟ • چه مکان‌هایی به امکانات بیشتری برای کنترل جرائم نیاز خواهند داشت؟
پرسش و پاسخ‌های مکانی جرائم	<ul style="list-style-type: none"> • در محدوده ۳ کیلومتری ایستگاه‌های پلیس چند مورد جرم گزارش شده است؟ • محله‌هایی که بیشتر از ۴ مورد جرم در یک هفته اخیر در آن‌ها رخ داده است؟ کدام‌اند؟ • محله‌هایی که بیشتر از ۳ مورد جرم بین ساعت ۱۰ شب تا ۷ صبح در آن‌ها رخ داده است، کدام‌اند؟ • تعداد جرائم رخ داده در محدوده ۲ کیلومتری اتوبان‌ها چقدر است؟ • چه تعداد جرم در محدوده فضاهای سبز رخ داده است؟
شناسایی مکان‌های مستعد برای وقوع جرائم	<ul style="list-style-type: none"> • کدام مناطق برای سرقت منزل مستعد هستند؟ • کدام مناطق استعداد بیشتری برای زورگیری هنگام شب را دارند؟
تحلیل شبکه	<ul style="list-style-type: none"> • نزدیک‌ترین مسیر به محل وقوع یک جرم کدام است؟ • با توجه به ترافیک و عواملی دیگر، از کدام مسیر می‌توان در سریع‌ترین زمان ممکن به محل وقوع جرم رسید؟ • کدام مسیرها برای پلیس راهنمایی و رانندگی در اولویت قرار دارد؟
تخصیص بهینه امکانات کنترل جرائم در محلات شهری	<ul style="list-style-type: none"> • با توجه به تعداد وقوع جرائم، چه تعداد نیروی پلیس برای یک محله مورد نیاز است؟ • مکان‌های مناسب برای ایستگاه‌های پلیس چه مکان‌هایی هستند؟ • با توجه به تعداد وقوع جرائم، کدام یک از محلات امکانات مناسبی ندارند؟ • امکانات کنترل جرائم باید به چه شکلی بین محلات تقسیم شود؟

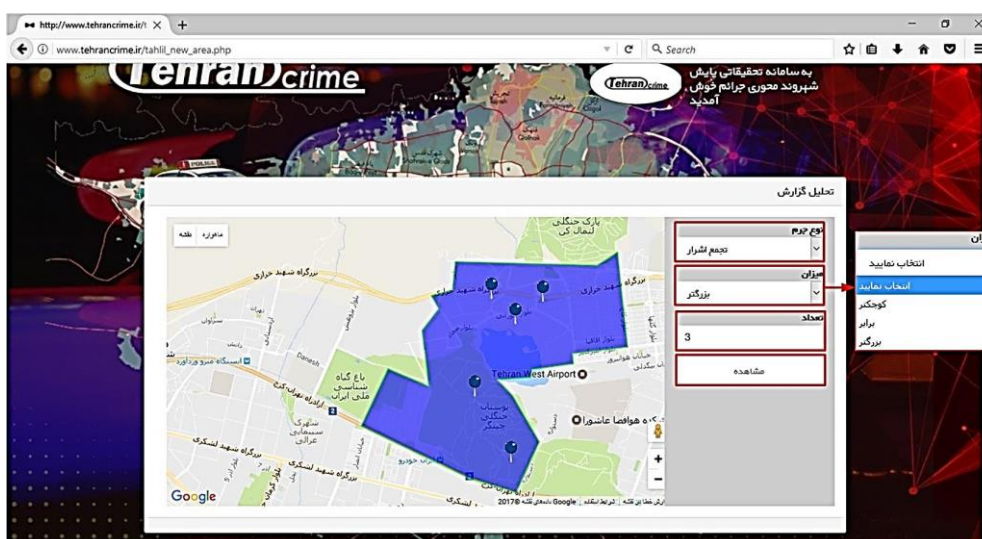
تحلیل نزدیک‌ترین ایستگاه پلیس: یکی از ضرورت‌های بسیار مهم این است که پلیس جرائم را به موقع

کنترل کند و در کوتاه‌ترین زمان ممکن به محل وقوع آن‌ها دست یابد. با توجه به اینکه امروزه بیشتر شهرها، به‌ویژه شهرهای بزرگ با مشکل ترافیک سنگین خیابان‌ها و تراکم بالای جمعیت روبه‌رو هستند و دسترسی به محل وقوع جرائم بسیار زمان‌بر است، استفاده از نزدیک‌ترین ایستگاه‌های پلیس سبب می‌شود این مشکل تا حدودی برطرف شود و اکیپ‌های گشت بتوانند خود را در سریع‌ترین زمان ممکن به محل وقوع جرائم برسانند؛ به همین منظور تحلیل نزدیک‌ترین ایستگاه پلیس در این سیستم پیاده‌سازی شده است. در این تحلیل کاربر می‌تواند ابتدا بر اساس نوع جرم و بازه زمانی مشخص تمام گزارش‌های ثبت‌شده همه کاربران را مشاهده کند، سپس نزدیک‌ترین ایستگاه‌های پلیس مربوط به هر جرم را بیابد؛ برای مثال در شکل ۶ نزدیک‌ترین ایستگاه راهنمایی و رانندگی برای تصادفات رخ داده نشان داده شده است.



شکل ۶. نزدیک ترین ایستگاه پلیس

تحلیل جرائم براساس تعداد در نواحی: یکی از روش‌های مناسب برای تحلیل جرائم، طبقه‌بندی نواحی براساس میزان جرائم به وقوع پیوسته است. این روش راه‌حلی بسیار مناسب برای شناسایی نواحی جرم‌خیز و طبقه‌بندی نواحی از نظر جرم‌خیزی است. اگر پلیس بخواهد امکاناتی را به مجموعه خود اضافه کند، برای تخصیص بهینه آن‌ها نیاز دارد نواحی را براساس میزان جرم‌خیزی دسته‌بندی کند تا امکانات بیشتر در نواحی جرم‌خیزتر استقرار یابد. در این بین، با استفاده از تحلیل «جرائم براساس تعداد در نواحی» که در این سیستم پیاده‌سازی شده است، می‌توان نواحی در اولویت را مشخص کرد، همچنین نیز می‌توان تعداد جرائم در نواحی را براساس همه یا نوع خاصی از جرم بررسی کرد. پلیس نیز می‌تواند از این تحلیل برای انجام اقدامات پیشگیرانه خود کمک بگیرد؛ به‌عنوان مثال برای کنترل جرم تجمع معتادان، با استفاده از این تحلیل می‌توان نواحی شهری را که با بیشترین تجمع معتادان همراه است، شناسایی کرد. برای انجام این تحلیل ابتدا نوع جرم و تعداد آن مشخص، سپس اعمال شرطی (بزرگ‌تر، کوچک‌تر یا مساوی) انتخاب می‌شود. در نتیجه، آن نواحی که شرایط اعمال شده را دارند بر روی نقشه مشاهده می‌شوند؛ برای مثال در شکل ۷ نواحی‌ای که تعداد تجمع اشرار گزارش شده در آن‌ها بیشتر از سه مورد است، مشخص شده‌اند.



شکل ۷. تحلیل جرائم براساس تعداد در نواحی

یافته‌ها و بحث

تعامل مردم با محیط شهر در زندگی روزمره موجب می‌شود در برخی موارد آن‌ها بتوانند در زمان کمتر و آگاهی بیشتر از نیروهای دولتی داده‌های مرتبط با جرائم را در اختیار مسئولان ذی‌ربط قرار دهند؛ زیرا آن‌ها در تماس با مشکلات و آشنا به محیط خود هستند؛ بنابراین، بیشتر از هر فرد دیگری از جزئیات آگاه هستند. نکته مهم دیگر علاوه بر زمان کوتاه، هزینه کم دستیابی به داده‌های جرم و جنایت از طریق مشارکت مردم است. این سیستم امکان دریافت داده‌های مکانی جرائم شهری (زمان و مکان و نوع جرائم) را به‌طور رایگان از شهروندان در هر مکان، زمان، با هر وسیله‌ای، هر فردی و شبکه‌ای فراهم می‌کند. این سیستم در هر ساعتی از شبانه‌روز و در هر مکانی که دسترسی به اینترنت وجود داشته باشد، استفاده می‌شود و با آن می‌توان به جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی مرتبط با جرائم از مردم، به‌طور آنی اقدام کرد و سبب سهولت در پایش، کنترل و پیشگیری جرائم شد. با فراگیر شدن این سیستم مسئولیت‌پذیری و تعامل شهروندان با پلیس و مراکز انتظامی افزایش می‌یابد و شهروندان می‌توانند نقش بسزایی در ایجاد امنیت شهر ایفا کنند.

چنین سیستمی زمینه اطلاع‌رسانی، فرهنگ‌سازی و آموزش هدفمند را برای شهروندان در راستای کنترل و پیشگیری جرائم فراهم می‌کند. با توجه به اینکه امروزه فناوری‌های مکان-مینا مانند GPS و نقشه‌ها در تلفن‌های هوشمند افراد و زندگی روزمره آن‌ها استفاده می‌شود، این سیستم ارتباط خوبی برای همکاری بین شهروندان و مراکز انتظامی در جهت پایش، تجزیه و تحلیل و درنهایت کنترل و پیشگیری جرائم ایجاد می‌کند.

از طریق این سیستم، سازمان‌های ذی‌ربط می‌توانند پلیس، بازرسان و اکیپ‌های گشت خود را بر مبنای گزارش‌های مکانی شهروندان برای بازدید و بررسی، مدیریت و ساماندهی کنند. پلیس نیز می‌تواند پس از اعلام مأموریت مراکز انتظامی به محل اعزام شود و مسئولان امر نیز می‌توانند با پرسش و پاسخ مکانی، وضعیت جرم و جنایت را به‌راحتی با تمامی جزئیات بررسی، و تصمیمات خود را براساس آن اعمال کنند.



شکل ۸. ویژگی‌های سیستم

از سایر مزایای این سیستم می‌توان به استخراج الگوی مکانی-زمانی و تهیه انواع نقشه‌های جرائم شهری اشاره کرد. با این سیستم مسئولان می‌توانند با انتخاب بازه‌های زمانی مختلف، تغییرات جرائم و الگوی مکانی رشد این جرائم را بر روی نقشه مشاهده کنند. همچنین براساس اطلاعات گزارش شده شهروندان می‌توان انواع نقشه‌های جرم شهری را تولید کرد. شکل ۸ ویژگی‌های سیستم پایش جرائم را نشان می‌دهد.

به‌کارگیری سیستم‌های پایش شهروند-محور با محدودیت‌ها و چالش‌هایی همراه است. این چالش‌ها شامل فرهنگ‌سازی، آشنانیدن با ابزارهای GIS و سیستم‌های پایش شهروند-محور، اعتبار داده‌های شهروندان، مدیریت حجم انبوه داده‌های شهروندان و... است (فودی و دیگران، ۲۰۱۳، گودچاپلید و لی، ۲۰۱۲، راک، ۲۰۱۳). فرهنگ‌سازی برای مشارکت شهروندان یکی از چالش‌های مهم در استفاده از سیستم‌های پایش شهروند-محور جرائم به‌شمار می‌آید. آموزش صحیح شهروندان، تبلیغات و ارتقای سطح فرهنگ مشارکتی قوی آنان می‌تواند زمینه‌ساز بهبود کارایی و مؤثر این سیستم‌ها شود. برای نیل به این هدف، استفاده از رسانه‌ها و ایجاد دوره‌های آموزشی شهروندی در مراکز محله‌ها برای شهروندان عادی، یا برگزاری همایش‌ها، جلسات و کلاس‌های آموزش گامی مثبت در این زمینه تلقی می‌شود. به‌طبع استفاده بهینه از ابزارهای مکانی و تحلیل‌های متکی بر آن‌ها در سیستم‌های پایش شهروند-محور جرائم، به آشنایی شهروندان با آن نیازمند است. شهروندان عادی که با این ابزارها آشنایی کافی ندارند، نمی‌توانند از این سیستم به‌طور بهینه استفاده کنند. یکی از ارکان مهم سیستم‌های پایش شهروند-محور جرائم، اطلاعاتی است که شهروندان تولید می‌کنند. با توجه به اینکه این اطلاعات را شهروندان مختلف با سطوح تحصیلات، دانش GIS، سطح آشنایی با محیط شهری و انگیزه‌های متفاوت تولید می‌کنند، ممکن است اطلاعات تولیدشده با کیفیت‌های مختلفی تولید شود؛ بنابراین، سیستم‌های پایش شهروند-محور جرائم، باید به‌گونه‌ای طراحی شود که صحت و دقت اطلاعات مکانی و توصیفی دریافتی از شهروندان را بررسی و ارزیابی کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نیاز مبرم به داده‌های دقیق و یکپارچه جرائم شهری از یک‌سو و گستردگی و ماهیت پویا و تغییرپذیری آن‌ها از سوی دیگر، اهمیت به‌کارگیری شهروندان و مشارکت آنان را در امر جمع‌آوری داده‌های جرائم بیش‌ازپیش نشان می‌دهد. در این میان، شهروندان به‌عنوان حسگرهای طبیعی می‌توانند جرائم محیط اطراف خود را با جزئیات دقیق و به‌طور هوشمندانه رصد کنند و اطلاعات دقیقی را در اختیار پلیس و مراکز انتظامی مربوط قرار دهند. به‌کارگیری ابزارها و فناوری‌های مکانی تحت وب سبب سهولت مشارکت شهروندان به‌منظور جمع‌آوری، تحلیل و تصمیم‌گیری برای پیشگیری و کنترل جرائم می‌شود. در این بین، سازمان‌های مربوط می‌توانند با طراحی سیستم‌هایی با ابزارهای مناسب و کاربردی برای شهروندان عادی از آنان به‌منظور پایش جرائم استفاده کنند.

در این پژوهش سیستم پایش جرائم شهروند-محور مبتنی بر وب GIS، طراحی و اجرا شد. این سیستم ابزارهای لازم را برای گزارش جرائم در اختیار شهروندان قرار می‌دهد و امکان تحلیل این اطلاعات را برای پلیس فراهم می‌کند. شهروندان می‌توانند به‌عنوان حسگرهای هوشمند، وقوع جرائم مختلف را از طریق سیستم مذکور به همراه عکس، فیلم، متن و صدا گزارش دهند و نقش مهمی در پایش جرائم داشته باشند. این اطلاعات پلیس، مراکز انتظامی و برنامه‌ریزان را به‌منظور ارائه راهکارهای مؤثر برای ارتقای امنیت شهروندان و کاهش جرائم یاری خواهد کرد.

پیشنهاد می‌شود در سیستم‌های آتی از توابع تجزیه‌وتحلیل GIS بیشتری استفاده، و به تحلیل‌های پیچیده‌تر مکانی جرائم پرداخته شود. همچنین فناوری‌های جدید مبتنی بر GIS از جمله سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی

(SDSS) و غیره نیز در این سیستم‌ها اجرا شود. به‌منظور بهبود عملکرد سیستم لازم است قابلیت استفاده سیستم تست و آزمایش شود (Usability Testing). با توجه به اینکه اطلاعات را شهروندان عادی و ناآشنا به ابزارهای سیستم‌های پایش شهروند-محور تولید می‌کنند، باید به بحث صحت‌سنجی این اطلاعات پرداخته شود. همچنین توصیه می‌شود برای ارتقای کیفیت داده‌ها، آموزش‌های عمومی به شهروندان ارائه شود. توسعه فزاینده تلفن‌های هوشمند مجهز به GPS و شبکه‌های اجتماعی آنلاین به کاربران اجازه می‌دهد اطلاعات مکانی مربوط به محیط اطراف خود را از این طریق به اشتراک بگذارند که این امر به همگرایی GIS و رسانه‌های اجتماعی، همچنین افزایش سایت‌های موجود در شبکه‌های اجتماعی مبتنی بر مکان منجر شده است. توصیه می‌شود از این ظرفیت برای جمع‌آوری اطلاعات مکانی جرائم استفاده شود. یکی از نکات بسیار مهم در بهره‌وری هرچه بیشتر این سیستم‌ها، تبلیغات و فرهنگ‌سازی استفاده از آن‌ها از سوی شهروندان است. در این زمینه پیشنهاد می‌شود گام‌هایی با انجام برنامه‌های آموزشی و ترویجی، به‌منظور جلب مشارکت‌های مردمی برای پایش شهروند-محور جرائم، برداشته شود.

منابع

۱. جلوخانی نیارکی، محمدرضا، ۱۳۹۵، **سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شهروند-محور: نسل جدید GIS در مدیریت شهری**، نخستین کنفرانس ملی فناوری اطلاعات و مدیریت شهری، تهران.
۲. جلوخانی نیارکی، محمدرضا، ۱۳۹۵، طراحی و پیاده‌سازی سامانه پایش محیط زیست شهروند-محور مبتنی بر وب GIS، نخستین کنفرانس ملی فناوری اطلاعات و مدیریت شهری، تهران، اسفند ۱۷-۱۸.
۳. جلوخانی نیارکی، محمدرضا، رستمی، حسین و مهدی مدیری، ۱۳۹۵، **توسعه سامانه مدیریت بحران شهروند-محور مبتنی بر وب GIS**، نخستین کنفرانس ملی فناوری اطلاعات و مدیریت شهری، تهران، اسفند ۱۷-۱۸.
۴. همتی، رضا، ۱۳۸۶، **پلیس جامعه‌محور و نقش آن در کاهش احساس ناامنی**، فصلنامه دانش انتظامی، دوره ۳۳، شماره ۹، صص ۱۳۱-۱۴۷.
۵. قصری، محمد، بزرگان، محمد و بهرام نوروزی، ۱۳۹۲، **طراحی نظام پلیس جامعه‌محور با تأکید بر پیشگیری از جرم**، فصلنامه نظم و امنیت انتظامی، دوره ۲، شماره ۶۶، صص ۳۳-۵۹.
6. Anand, P. H., 2012, **Web and SMS based geographic information system to monitor burglary in a sample urban centre in Tamil Nadu, India**, 33rd Asian Conference on Remote Sensing 2012, ACRS 2012, pp. 301-309.
7. Boroushaki, S., and Malczewski, J., 2010, **ParticipatoryGIS: A Web-based Collaborative GIS and Multicriteria Decision Analysis**, URISA Journal, Vol. 22, No.1, pp. 23-32.
8. Bugs, G., and et al., 2010, **An assessment of Public Participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil**, Cities, Vol. 27, No. 3, pp. 172-181.
9. Chen, X., and et al., 2016, **Implementing a real-time Twitter-based system for resource dispatch in disaster management**, GeoJournal, Vol. 81, No. 6, pp. 863-873.
10. Elwood, S., 2008, **Volunteered geographic information: Future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS**, GeoJournal, Vol. 72, No.3-4, pp. 173-183.
11. Foody, G. M., and et al., 2013, **Assessing the Accuracy of Volunteered Geographic Information arising from Multiple Contributors to an Internet Based Collaborative Project**, Transactions in GIS, Vol.17, No.16, pp. 847-860.
12. Goodchild, M. F., 2007, **Citizens as sensors: The world of volunteered geography**, GeoJournal, Vol. 69, No. 4, pp. 211-221.
13. Goodchild, M. F., and Li, L., 2012, **Assuring the quality of volunteered geographic information**, Spatial Statistics, Vol. 1, pp.110-120.

14. Gouveia, C., and Fonseca, A., 2008, **New approaches to environmental monitoring: The use of ICT to explore volunteered geographic information**, *GeoJournal*, Vol. 72, No. 3–4, pp. 185–197.
15. Herrera, F., Sosa, R., and Delgado, T., 2015, **GeoBI and Big VGI for Crime Analysis and Report**, 2015 3rd International Conference on Future Internet of Things and Cloud.
16. Lockyer-cotter, J., 2013, **Web GIS Tools for Crime Mapping in Toronto**, University of Waterloo, Ontario, Canada.
17. Mooney, P., Sun, H., and Yan, L., 2011, **VGI as a dynamically updating data source in location-based services in urban environments**, Proceedings of the 2nd international workshop on Ubiquitous crowdsourcing. ACM, 1027–1036.
18. Pattavina, A., Byrne, J. M., and Garcia, L., 2006, **An Examination of Citizen Involvement in Crime Prevention in High-Risk Versus Low- to Moderate-Risk Neighborhoods**, *Crime & Delinquency*, Vol. 52, No. 2, pp. 203–231.
19. Rak, A., 2013, **legal issues and validation of volunteered geographic information**, (Doctoral dissertation, University of New Brunswick, Department of Geodesy and Geomatics Engineering).
20. Shyy, T.-K., Stimson, R. J., Western, J., Murray, A. T., and Mazerolle, L., 2005, **Web GIS for Mapping Community Crime Rates: Approaches and Challenges**, In *Geographic Information Systems and Crime Analysis* (pp. 236–252).
21. Tang, K. X., and Waters, N. M., 2005, **The internet, GIS and public participation in transportation planning**, *Progress in Planning*, Vol. 64, No.1, pp.7–62.
22. Wu, H., He, Z., and Gong, J., 2010, **A virtual globe-based 3D visualization and interactive framework for public participation in urban planning processes**, *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol. 34, No. 4, pp. 291–298.
23. Aydin, Y. E., 2006, **Web Based Multi Participant Spatial Data Entry in Crime Mapping**, Unpublished Master Thesis, Ankara, METU.
24. Zhou, G., Lin, J., and Ma, X., 2014, **A Web-Based GIS for Crime Mapping and Decision Support**, In *Forensic GIS* (pp. 221-243).
25. Jelokhani Niaraki, M.R, 2017, **Citizen-base Geographic information systems: new generation of GIS in urban management**, 1th National Conference on Information Technology and Urban Management, Tehran.
26. Jelokhani Niaraki, M., 2017, **Designing and implementing a web GIS-citizen-based environment monitoring system**, 1th National Conference on Information Technology and Urban Management, Tehran.
27. Jelokhani Niaraki, M.R, Rostami, H., and Modiri, M., 2017, **Developing a web GIS-citizen-based crises management system**, 1th National Conference on Information Technology and Urban Management, Tehran.
28. Hemmati, R., 2008, **Community-based police and its role in reducing insecurity**, *Journal of disciplinary science*, Vol. 33, No.9, pp.131-147.
29. Ghasri, M., Bozorgan, M., and Nouroozi, B., 2013, **designing a community-based police system with an emphasis on crime prevention**, *Journal of discipline and security*, Vol.2, No.6, pp. 33-59.