

استفاده از الگوهای GIS در تحلیل مکانی نقاط داغ جرم شهری (نمونه: شهر گرگان)^(۱)

جعفر میرکتولی (استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه گلستان، نویسنده‌ی مسؤل)

g_mirkatouli@yahoo.com

امید عبدی (کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان گلستان)

abdi.grs@gmail.com

چکیده

پژوهشگران جرم و مکان، اصطلاح "نقطه داغ" را برای بیان موقعیت مکانی نقاط دارای فراوانی وقوع جرم تعریف کرده‌اند. یک نقطه‌ی داغ ممکن است به تنهایی در یک موقعیت معین قرار داشته باشد و یا به صورت مجموعه‌ای وابسته به یکدیگر باشند. در شهرها نیز یک قسمت از یک بلوک و یا یک بلوک به‌طور کامل و یا دو بلوک و یا یک چهارراه می‌توانند نقاط داغ جرم باشند. در این تحقیق با هدف شناسایی نقاط داغ جرم شهر گرگان در محیط GIS، ابتدا اقدام به جمع‌آوری اطلاعات و نمونه‌گیری به روش تصادفی گردید، سپس نقشه‌ی پراکنش جرایم به تفکیک نوع جرم در سطح شهر تهیه شد و با استفاده از روش‌های مختلف شامل روش توصیفی، روش درون‌یابی عکس فاصله‌ی وزنی، روش تراکم کرنل، روش درون‌یابی کریجینگ و روش خوشه‌ای با استفاده از آنالیز آماری در محیط GIS اقدام به تهیه‌ی نقشه نقاط داغ جرم در سطح شهر گردید. نتایج به‌دست آمده از روش‌های مختلف آنالیز مکانی نقاط داغ در سطح شهر گرگان نشان داد که براساس روش درون‌یابی عکس فاصله‌ی وزنی و کریجینگ چهار منطقه، روش تراکم کرنل سه منطقه و روش خوشه‌ای با استفاده از آنالیز آماری دو منطقه به‌عنوان نقاط داغ جرم در سطح شهر تشخیص داده شد. براساس نتایج، مناطق شلوغ و فقیر نشین شهر به‌عنوان نقاط داغ جرم در تمامی روش‌ها مشهود است. همچنین به کارگیری هر کدام از روش‌ها می‌توانند به شکل مطلوبتری در آنالیز بهتر نقاط داغ جرم کمک کنند.

کلیدواژه‌ها: نقاط داغ جرم، تراکم کرنل، کریجینگ، گرگان، GIS.

درآمد:

پژوهشگران جرم و مکان اصطلاح «نقطه داغ» را برای بیان موقعیت مکانی نقاط دارای فراوانی وقوع جرم از علم زمین‌شناسی اقتباس کرده‌اند. در زمین‌شناسی به جاهایی که بالا آمدن ماگمای داغ، اغلب علت فوران یا انفجار آتش‌فشان می‌باشد، نقطه‌ی داغ گفته می‌شود (تیلر، ۱۹۹۷). یک نقطه‌ی داغ ممکن است به تنهایی در یک موقعیت معین قرار داشته باشد و یا به صورت مجموعه‌ای وابسته به یکدیگر باشند (لاروین، ۱۹۹۷ و چابینی، ۲۰۰۰). روش رایج استفاده از GIS در تحلیل جرم بدین گونه است که جرم شناس از GIS برای تحلیل عوامل زمانی و مکانی مرتبط با وقوع جرم، و نیز پی بردن به پیشامدهای واقع شده در یک موقعیت مشخص، روند وقوع جرم و نیز استثناها در بروز جرم استفاده می‌کند (هاریس، ۲۰۰۰، جفریس، ۱۹۹۸). امروزه دست اندرکاران امور انتظامی و امنیتی شهرها به زمان و مکان جرم و همین‌طور به زمینه‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مجرمین توجه زیادی دارند (ساهو، ۲۰۰۲، داد، ۲۰۰۳ و موور، ۲۰۰۴). در این راستا اطلاعات و آماری را تهیه کرده و براساس آن به تحلیل‌هایی دست یافته‌اند. با افزایش حجم اطلاعاتی و پیچیده شدن آن، نیازمند ابزاری کارآمد است تا با مقایسه، همپوشانی و کاربرد الگوهای زمانی و مکانی جرایم، به تشخیص ویژگی‌های جرم پرداخته و ابزار مناسب جهت مدیریت انتظامی - امنیتی شهر فراهم آید. فرآیند و ابزار سنتی، کارایی و کارآمدی لازم را فراهم نمی‌کنند، بلکه منجر به بهره‌وری پایین و کاربرد غیر مؤثر از نیروی انسانی نیز می‌شوند. در مقابل، توانایی‌ها و قابلیت‌های فراوان فناوری GIS در تحلیل جرم و برنامه‌ریزی، به منظور توسعه‌ی امنیت، در بسیاری از شهرهای جهان به اثبات رسیده به گونه‌ای که با هماهنگی اطلاعات از منابع مختلف و دسته‌بندی کردن آنها می‌توان امکان تحلیل‌های پیچیده را به شکلی آسان فراهم ساخت (کارتیک، ۲۰۰۳ و پانکاج، ۲۰۰۵). تحلیل جرایم در قالب نقشه و اطلاعات از حدود سی و پنج سال پیش شروع و در ابتدا برای نمایش بسیاری از رخدادها و موقعیت مکانی مناطق وقوع جرایم از روش‌هایی مانند سنجاق‌های رنگی برای نمایش نوع جرم و مناطق آلوده به جرم استفاده می‌شد، در صورتی که امروزه با پیشرفت فن‌آوری، استفاده از تکنیک‌های رایانه‌ای و نرم‌افزاری برای عینی‌سازی و تحلیل رخدادهای

جنایی ضروری شده است (رات کلیف و مک کالان، ۱۹۹۹: ۳۹۸-۳۸۵ و هاریس، ۱۹۹۹: ۲۰۶). در ارتباط با استفاده از GIS در تحلیل مکانی جرایم امروزه تحقیقات مختلفی توسط پژوهشگران صورت گرفته است، مورای و همکاران در تحقیقی به اهمیت تلفیق اطلاعات مکانی و تحلیل کمی جرایم با سایر داده‌های در محیط GIS پرداختند. براساس نتایج به دست آمده می‌توان از GIS در سطح وسیع و به منظور شناسایی آسان الگوها استفاده کرد (مورای و همکاران، ۲۰۰۱: ۳۲۹-۳۰۹). همچنین گرینبورگ و همکاران، GIS را در تحلیل فعالیت‌های جنایی در مفهوم مکانی عواملی معین مانند طرح بندی فیزیکی منطقه، نزدیکی به خدمات متنوع و اختلاط کاربری اراضی را روی رفتارهای جنایی تأثیرگذار دانسته اند (گرینبورگ و همکاران، ۱۹۹۸: ۶۱-۴۸). همچنین در تحقیقی توسط مؤسسه‌ی بین المللی مرکز بررسی جرم دادگستری، روش‌های آنالیز و شناسایی نقاط داغ جرم به روش تفسیر بصری، روش نقشه‌ی کروپلت، روش تحلیل بر اساس پیکسل، روش هم‌بستگی مکانی و روش آنالیز خوشه‌ای طبقه بندی شد. نتایج به دست آمده نشان داد با وجود روش‌های متعدد در تعیین نقاط داغ وقوع جرم، هیچ روشی به تنهایی بر سایر روش‌ها برتر نیست (جفریس و هاریس، ۱۹۹۸: ۱۲). لاروین در تحقیقی، نقاط داغ را در بررسی جرایم خیابانی بسته به نوع کاربری زمین و سهولت جایگزینی آنها مورد بررسی قرار داد (لاروین، تیلر، ۱۹۹۷) با تحقیقی در خصوص بررسی نقاط داغ جرم، به این نتیجه رسید که نقاط داغ جرم دارای جابجایی‌های مختلفی هستند و پراکندگی آنها به موقعیت بازارهای مواد مخدر، محله‌های بی فرهنگ، شلوغ و نا امن، روسپی گری و ترس از جرم بستگی دارد (رالف، ۱۹۹۸: ۱۰۵). رفیعیان و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان "نقش فناوری اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کنترل و توسعه‌ی امنیت شهر قزوین"، به این نتیجه رسیدند که GIS جهت ساماندهی و مدیریت برنامه ریزی شهری، به ویژه با دیدگاه‌های ایجاد امنیت، در ابعاد مختلف کمک می‌کند (رفیعیان و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۰). همچنین رحیمی، نادر در پژوهشی به منظور شناسایی ارتباط میان شرایط محیطی و مکانی ارتکاب جرم با عنوان تحلیل فضایی جرم و جنایت در محدوده‌ی شهر کرج با استفاده از GIS، با بررسی چگونگی پیدایش، کیفیت و نحوه‌ی پراکندگی اعمال مجرمانه در محدوده‌ی جغرافیایی شهر، به این نتیجه رسید که به کمک

نمایش فضایی اعمال مجرمانه و تلفیق این اطلاعات با داده‌های ارتکاب جرایم و شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی مجرم و محل سکونت او، امکان شناسایی کانون‌های جرم خیز، پیش‌بینی محل‌های وقوع ناهنجاری در محدوده‌ی شهر فراهم می‌شود و اطلاعات به‌دست آمده به شکل مؤثری می‌تواند به کاهش میزان جرم در سطح شهر کرج کمک کند (رحیمی نادر، ۱۳۸۵: ۱۲۰).

در این تحقیق هدف بر این است تا با کاربرد روش‌های مختلف با استفاده از قابلیت‌های GIS، مناطق داغ جرم در سطح گرگان مشخص و نقشه‌سازی شود، تا بتوان به‌صورت پیشرفته و دقیق به موضوع توسعه‌ی امنیت شهر و مبارزه با جرایم در سطح شهر پرداخت.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه

شهر گرگان مرکز استان گلستان از لحاظ مکانی با توجه به سیستم مختصات قائم الزاویه و سیستم تصویر UTM در قاج S ۴۰ بین Xهای ۲۶۵۲۹۵ تا ۲۷۶۴۳۲ و Yهای ۴۰۸۳۳۱۱ تا ۴۰۷۵۲۱۲ قرار گرفته است. دارای مساحتی حدود ۳۲/۵۰ کیلومتر مربع، جمعیتی بالغ بر ۲۱۰ هزار تن با میانگین سنی ۲۴/۴۵ سال می‌باشد. شهر دارای بافتی قدیمی و جدید است، بازار نعلبندان و مسیر منتهی به چهار راه میدان به‌عنوان شلوغ‌ترین مناطق شهر محسوب می‌شوند.

داده‌ها و نرم افزارهای مورد استفاده

از جمله داده‌های مکانی که در ایجاد امنیت به کمک GIS در تحلیل جرم به کار می‌آیند، می‌توان به عوارض نقطه‌ای مانند موقعیت‌های وقوع جرم، ادارات پلیس، مکان‌های جاذب جرم مثل متل‌ها، توزیع و خرید و فروش مواد مخدر و نیز عوارض خطی از قبیل شبکه‌ی خیابان‌ها، و عوارض سطحی مثل مرزهای نواحی شهری و نظایر آن اشاره کرد. بدین منظور در این تحقیق از نقشه‌ی شهر گرگان در مقیاس ۱:۲۰۰۰ و تصویر فیوژ شده آیکونوس گرگان مربوط به سال ۲۰۰۳ میلادی به منظور تعیین موقعیت مکانی و آدرس دهی مکان‌های وقوع جرم استفاده شد. همچنین از نرم افزار Arc GIS9.3 و برنامه‌های جانبی Spatial Analyst و

Geostatistical Analyst به منظور نقشه سازی و تجزیه و تحلیل نقاط داغ جرم استفاده گردید.

روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا با استفاده از روش نمونه گیری "تصادفی ساده" نمونه‌های جرایم جمع آوری و در عملیات اسنادی از روش غیراحتمالی هدفمند در حد دسترسی استفاده گردید. سپس تمامی اطلاعات جهت تعیین مکان وقوع آسیب‌ها، وارد محیط GIS شده و با استفاده از نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ و تصویر فیوژ ماهوره آیکونوس با توان تفکیک یک متر، نقشه‌ی مکانی جرایم به صورت یک لایه‌ی برداری نقطه‌ای تهیه شد و اطلاعات جمع آوری شده شامل نوع و فراوانی جرم برای هر نقطه در جدول اطلاعات توصیفی لایه جرم‌ها ثبت گردید. همچنین به منظور آدرس دهی دقیق مکان‌های وقوع جرم، اقدام به روی هم گذاری^۱ لایه‌ی پراکنش جرایم روی تصویر آیکونوس و نقشه‌ی شهری گردید. در پایان به منظور تحلیل مکانی نقاط داغ جرم در سطح شهر از روش‌های زیر استفاده شد:

- **روش توصیفی:** در این روش نقشه‌های موضوعی که بیانگر فراوانی جرایم در هر ناحیه و منطقه‌ی شهر است، به صورت کولموگراف تهیه گردید. که امکان مقایسه‌ی فراوانی جرایم را در سطح شهر فراهم می‌آورد. این روش توصیفی بیشتر توسط پلیس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- **روش تراکم کرنل^۲:** روش تراکم کرنل یک روش درونیابی آماری است که امکان تهیه‌ی نقشه‌ی تراکم جرایم را به صورت پیوسته در سطح شهر فراهم می‌آورد. در این روش مناطق نزدیکتر به محل جرم نسبت به سایر مناطق وزن بیشتری خواهند داشت و نتیجه‌ی آن توزیع هموارتر ارزش‌هاست.

1 overlay

2 Kernel density

- روش درون‌یابی عکس فاصله‌ی وزنی^۱: در این روش به نقاط دارای داده وزن داده می‌شود که این وزن بر اساس فاصله‌ی بین نقاط است. این وزن‌ها توسط توان وزندهی کنترل می‌شود، به گونه‌ای که توان‌های بزرگتر اثر نقاط دورتر از نقطه‌ی مورد نظر تخمین را کاهش می‌دهند و توان‌های کوچکتر، وزن‌ها را به‌طور یکنواختی بین نقاط همسایه توزیع می‌کنند. در استفاده از این روش کانون‌های جرم خیز وزن بیشتری در برآورد میزان جرم مناطق نزدیک به آنها خواهند داشت.

- روش درون‌یابی کریجینگ^۲: برآورد آمار مکانی، فرآیندی است که طی آن می‌توان مقدار یک کمیت در نقطه‌ی ای با مختصات معلوم را با استفاده از مقدار همان کمیت در نقاط دیگری با مختصات معلوم به‌دست آورد. کریجینگ بر اساس میانگین متحرک وزن دار بوده و می‌توان آن را بهترین تخمین گر خطی نااریب خواند. در این روش از الگوهای برازش مختلف به منظور برآورد میزان جرایم در سطح شهر استفاده شده، سپس از الگو با صحت بالاتر به‌عنوان الگوی مناسب برای تهیه‌ی نقشه‌ی پهنه بندی جرایم استفاده شد.

- روش خوشه‌ی ای با کمک تحلیل آماری: در این روش، ابتدا با توجه به فواصل نقاط جرم در سطح شهر اقدام به محاسبه‌ی فاصله آستانه که معمولاً میانگین فاصله‌ی نقاط از همدیگر در نظر گرفته می‌شود، گردید. سپس با استفاده از آنالیز آماری نقاط داغ^۳ اقدام به آنالیز جرایم و تهیه‌ی نقشه نقاط داغ جرم گردید.

سپس به منظور تهیه روش و الگوی دقیقتر در تحلیل مکانی جرایم در سطح شهر اقدام به مقایسه‌ی صحت نقشه‌ها با استفاده از شاخص‌های آماری از قبیل RMSE (ریشه‌ی میانگین مربعات خطا) گردید.

1 Invers distance weighted

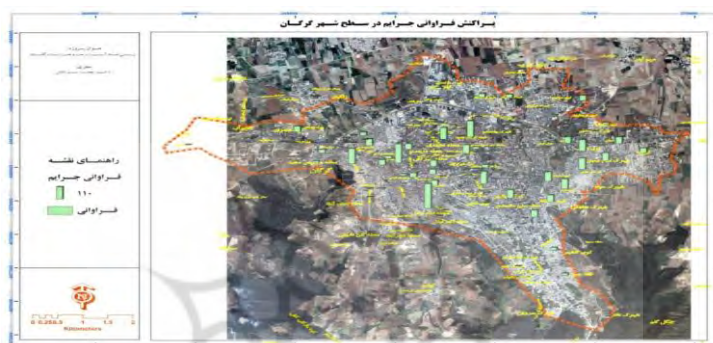
2 kriging

3 Hot Spot Analysis with Rendering

نتایج

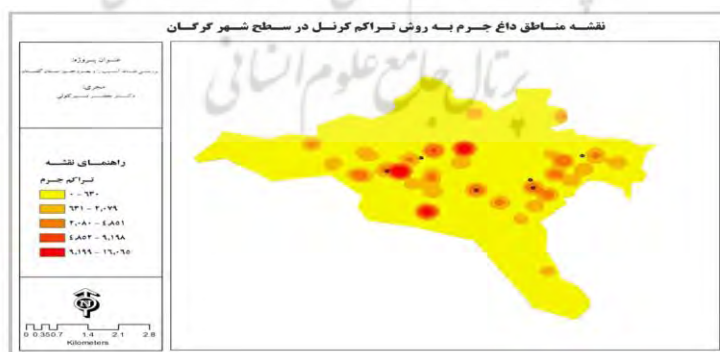
نتایج حاصل از تهیه نقشه‌ی نقاط داغ جرم به روش توصیفی براساس نقشه‌ی شماره ۱، حاکی از آن است که مناطق شلوغ و فقیر شهر دارای بیشترین فراوانی وقوع جرایم بوده و به‌عنوان مناطق داغ جرم براساس این روش معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره "۱": نقشه مناطق داغ جرم به روش توصیفی در سطح شهر گرگان



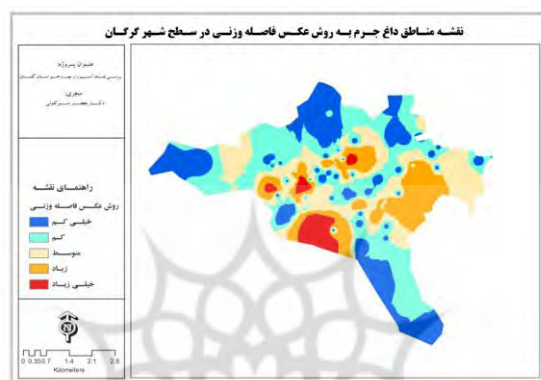
براساس نتایج حاصل از تهیه نقشه‌ی نقاط داغ جرم به روش تراکم کرنل مناطق اطراف کانون‌های جرم دارای بیشترین میزان تراکم هستند. نقشه‌ی تراکم جرایم در پنج طبقه کلاسه بندی گردید. براساس اطلاعات نقشه‌ی شماره ۲، سه منطقه با میزان تراکم ۱۹/۱۹ تا ۱۶۰۰۶ در هکتار دارای بیشترین تراکم جرم در واحد سطح بوده و به‌عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره "۲": نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش تراکم کرنل در سطح شهر گرگان



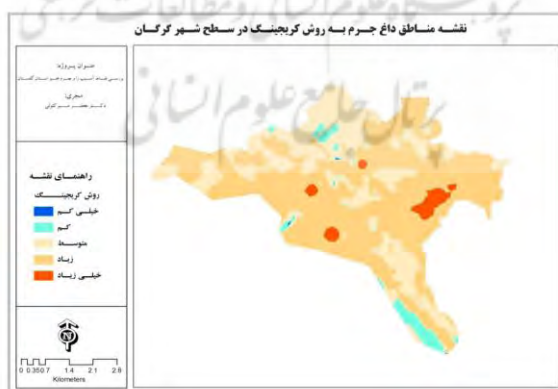
براساس نتایج حاصل از تهیه‌ی نقشه‌ی نقاط داغ جرم به درون‌یابی عکس فاصله وزنی در پنج طبقه، طبق نقشه‌ی شماره ۳، چهار منطقه دارای میزان جرم خیلی زیاد بوده و به عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره "۳": نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش درون‌یابی عکس فاصله وزنی در سطح شهر گرگان



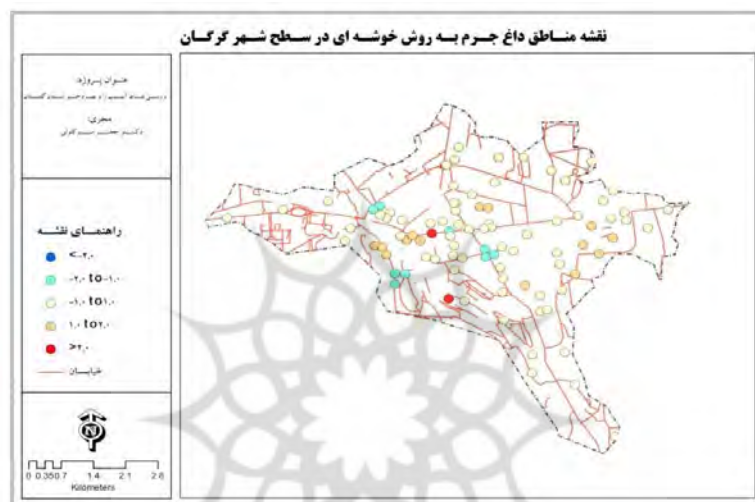
براساس نتایج حاصل از تهیه‌ی نقشه‌ی نقاط داغ جرم به درون‌یابی کریجینگ در پنج طبقه، طبق اطلاعات مندرج در نقشه‌ی شماره ۴، چهار منطقه دارای میزان جرم خیلی زیاد بوده و به عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره "۴": نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش درون‌یابی کریجینگ در سطح شهر گرگان



با توجه به نتایج حاصل از تهیه نقشه‌ی نقاط داغ جرم به روش خوشه‌ای با استفاده از آنالیز آماری نقاط داغ در پنج طبقه، طبق اطلاعات نقشه شماره ۵، دو منطقه دارای میزان ضریب بیشتر از دو، به‌عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند.

نقشه‌ی شماره "۵": نقشه‌ی مناطق داغ جرم به روش خوشه‌ای در سطح شهر گرگان



بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از کاربرد GIS در آنالیز مکانی در سطح شهر، با توجه به شناسایی مناطق داغ جرم و نیز پهنه بندی جرم در سطح شهر با استفاده از روش دزون‌یابی عکس فاصله‌ی وزنی و روش کریجینگ می‌توان به مکان‌یابی خدمات شهری، ارتباط اطلاعات مکانی و طراحی فضاهای قابل دفاع، شناسایی و تحلیل و پیش‌بینی جرایم، شناسایی مناطق جرم خیز و آلوده، تعیین شعاع جرایم، مقایسه‌ی مناطق مختلف با همدیگر و نیز مقایسه‌ی گونه‌های مختلف جرم در سطح شهر پرداخت. نتایج به‌دست آمده از کاربرد روش‌های مختلف در آنالیز مکانی جرایم در سطح شهر، حاکی از وجود مناطق مشترک به‌عنوان مناطق داغ جرم در تمامی روش‌هاست. هر کدام از روش‌ها به شکل خاصی می‌تواند در تحلیل جرایم در سطح شهر کمک نمایند، روش توصیفی ضمن نمایش مکانی محل وقوع

جرایم امکان مقایسه‌ی جرایم در مناطق مختلف شهر را نیز با استفاده از هیستوگرام‌های نمایش داده شده فراهم می‌آورد. روش تراکم کرنل در نمایش میزان تراکم جرم در نقاط وقوع جرم در واحد سطح تا شعاع خاصی از محل وقوع جرم می‌تواند به کار گرفته شود. روش‌های درونیایی عکس فاصله‌ی وزنی و کریجینگ در پیش‌بینی میزان و شدت وقوع جرایم در مناطق مختلف شهر با توجه به نقاط وقوع جرم و نیز در تهیه‌ی نقشه‌ی پهنه بندی خطر جرایم استفاده نمود. همچنین روش خوشه‌ای با تحلیل آماری نقاط وقوع جرم و نیز با توجه به فواصل نقاط وقوع جرم از یکدیگر، نقاط را در خوشه‌هایی دسته بندی می‌نماید که مناطقی با ضریب بیشتر از دو در این روش به عنوان مناطق داغ جرم معرفی می‌شوند. نقشه‌های جرم در واقع سرنخ‌هایی هستند که اگر به خوبی تحلیل و پیگیری شوند به یافتن مجرمین و کشف این معماها کمک خواهند کرد. GIS به مأموران انتظامی کمک می‌کند تا مکان‌های بالقوه‌ی جرم‌خیز را توسط تحلیل معیارهایی که در ظاهر ارتباط چندانی با یکدیگر ندارند، به صورت نقشه و به شکل طبقه بندی شده گرافیکی شناسایی نماید. برای بالا بردن دقت مکانی نقاط وقوع جرم و روزآمد کردن اطلاعات می‌توان از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) کمک گرفت، کاربردهای GIS هنگامی که با GPS ترکیب شود، پیگیری تغییر مکان مجرمین، محل رخداد جرم و ... را آسان می‌گرداند. اخیراً سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) ابزاری مناسب برای تعیین موقعیت مکانی پیشامدها برای وارد کردن به GIS، مخصوصاً در مناطقی که آدرس خیابان‌ها و محل چندان مشخص نباشد، به شمار می‌روند. اداره‌ی سرشماری آمریکا نیز از سال ۱۹۹۰، مجموعه داده‌ی ای را با نام TIGER، که کل ایالت را پوشش می‌دهد و به عنوان پایه‌ی ای برای کدگذاری زمینی موقعیت‌های وقوع جرم و نقشه‌کشی جرم به کار می‌رود، طراحی کرده است (هاریس، ۲۰۰۰: ۷۹). به نظر می‌رسد استفاده از این ابزار نیز در سطح شهرها و مناطق مختلف کشور به منظور جمع‌آوری اطلاعات مکانی مناسب جرایم در ورود دقیقتر و سریعتر اطلاعات به GIS کارساز باشد. به طور کلی با استفاده از GIS توسط تحلیل‌گران می‌توان نسبت به کنترل، مدیریت و توزیع نیروهای پلیس اقدام کرد. پایگاه‌های اطلاعات جرم که با استفاده از GIS تشکیل می‌شود و یکی از محصولات آن نقشه‌سازی جرم Crime Mapping است، به این مجموعه اطلاعات با شبکه جهانی اینترنت باعث ایجاد تعامل و همکاری جدید و ویژه‌ای بین نیروی انتظامی و مردم می‌شود.

یادداشت‌ها

۱. اطلاعات میدانی مورد استفاده در این مقاله از پروژه تحقیقاتی، با عنوان "شناسایی نقاط آسیب خیز و بحران زای اجتماعی در بافت شهری و روستایی گلستان" استخراج شده است. مجری پروژه فوق دکتر جعفر میر کنولی و کارفرما استانداری گلستان است و در سال ۱۳۸۷ به اتمام رسیده است.

کتابنامه

۱. ابهری، مجید (۱۳۸۰). آسیب‌های اجتماعی و راهکارهای مقابله با آن، تهران، نشر پشتون، ۴۲۶ صفحه.
۲. دیکنز، پیتر (۱۳۷۷). جامعه شناسی شهری، ترجمه‌ی دکتر حسین بهروان، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی، ۲۵۰ صفحه.
۳. رحیمی نادر، حسین (۱۳۸۵). تحلیل فضایی جرم در شهر کرج (با استفاده از GIS)، پایان نامه‌ی دکتری، دانشکده علوم انسانی دانشگاه اصفهان، صفحه ۱۲۰.
۴. رفیعیان، مجتبی و م، سرداری و ر، پولادی (۱۳۸۵). نقش فناوری اطلاعات جغرافیایی در کنترل و توسعه امنیت شهری (مطالعه موردی: شهر قزوین)، اولین اولین همایش GIS شهری، صفحه ۱۰.
۵. نشریه شهر نگار شماره ۲۸، برگزاری اولین همایش کاربرد GIS در پیشگیری از جرم و توسعه امنیت شهری، ۲۱۰ صفحه.
6. Harries, K. (1999), **Mapping Crime: Principle and Practice**. Washington DC: National Institute of Justice (NCJ 178919). 206pp.
7. Harries, Keith (2000), **Crime Mapping: Principle and Practice**. Crime Mapping Research Centre. US Department of Justice, Office of Justice Programs. <http://www.ncjrs.org/html/nij/mapping/pdf.html> accessed 15th August 2000, 79pp.
8. LaVigne, N. & J. Wartell. (2001), **Mapping across boundaries: Regional crime analysis**. Washington, DC: Police Executive Research Forum. 48 pp.
9. Jefferis, E. (1998), "A Multi-Method Exploration of Crime Hot Spots." Paper presented at 1998 Academy of Criminal Justice Sciences (ACJS) Annual Conference. URL: www.ojp.usdoj.gov/cmrc/whatsnew/hotspot/intro.pdf, 12 pp.
10. Murray, A.T. (1999), "Spatial analysis using clustering methods: evaluating the use of central point and median approaches." *Journal of Geographical Systems*. 1: 367-383 pp.
11. Murray, A.T. and T.H. Grubestic. (2002), "Identifying Non-hierarchical Clusters." *International Journal of Industrial Engineering*. To appear, 12ppt.

12. Murray, A.T., I. McGuffog, J.S. Western, and P. Mullins. (2001), "Exploratory spatial data analysis techniques for examining urban crime." *British Journal of Criminology*. 41: 309-329 pp.
13. Lozano, J.A., P. Larranaga, and M. Grana. (1996), "Partitional cluster analysis with genetic algorithms: Searching for the number of clusters." In, *Data Science, Classification, and Related Methods*, edited by C. Hayashi, N. Ohsumi, K. Yajima, Y. Tanaka, H. Bock, and Y. Baba. Tokyo: Springer-Verlag, 345pp.
14. Ratcliffe, J.H. and M.J. McCullagh. (1999), "Hotbeds of crime and the search for spatial accuracy." *Journal of Geographical Systems*. 1: 385-398pp.
15. Greenburg, S. and W. Rohe. (1998), "Neighborhood Design and Crime." *Journal of the American Planning Association*. 50: 48-61 pp.
16. Chainey, S. and J. Cameron. (2000). "Understanding Hot Spots." Presentation prepared for 2000 CMRC Conference: *Wheredunit? Investigating the Role of Place in Crime and Criminality*. San Diego, CA. 12 pp.
17. Taylor B. Ralph (1998), *Crime and Place. National Institute of Justice (NIJ)*, from the word wide web : <http://www.Nij.com>, 105pp.
18. Anselin, Luc (2000), *Spatial Analysis of crime*, National Institute of Justice (NIJ), from the word wide web. <Http://www/nij.com>. Taylor, 212-262 pp.
19. Block, C. R. (1990, December), *Hot spots and isocrimes in law enforcement decision making. Paper presented at the conference on Police and Community Responses to Drugs: Frontline Strategies in the Drug War*, University of Illinois at Chicago. 11p.
20. Dr. Sahu R. and Srivastava P. (2002), "Effective Crime Control using GIS", Indian Institute of Information Technology & Management, Gwalior. www.GISdevelopment.net, 12 pp.
21. Karthik Krish (2003), "Applications of GIS in Crime Analysis and Geographic Profiling" by, Project Manager, Bangalore. www.GISdevelopment.net 10pp.
22. Pankaj S. Chaudhari (2005), *A Perspective Approach in Crime Monitoring Using GIS*, Map India 2005, Geomatics 2005, India. 13pp.
23. Dodd et al. (2004), 'Crime in England & Wales 2003/2004', Home Office Bulletin, National Statistics: <http://www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/hosb1004.pdf>, 12 pp.
24. HMSO (2004), 'Crime & Disorder Act 1998; Anti-Social Behaviour Act 2003; Licensing Act 2003': 10pp.
25. Moore, L. & Yeo, H. (2004), 'Crime in England & Wales 2003/2003: Yorkshire & Humberside Region', RDS, Home Office: 16pp. <http://www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/yorksandhumber04.pdf>
26. Whyte, D., (2003), *Behind the Line of Truncheons*: Crimes of the Powerful and the Policing of Valid Knowledge. British Criminology Conference, Keele: The British Society of Criminology. 21pp.

27. Clarke. R. and Eck, K. (2003), *Become a Problem-Solving Crime Analyst in 55 small steps*. London: Jill Dando Institute, University College London.
28. Hirschfield, A. (2005), Analysis for intervention. In Tilley, N. Handbook of Crime Prevention and Community Safety, Devon: Willan Publishing. 14pp.
29. National Institute of Justice (2005), *Mapping Crime: Understanding Hot Spots*. <http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/209393.pdf> 20pp.
30. Townsley, M. and Pease, K. (2003), *Two go wild in Knowsley*; analysis for evidence-led crime reduction. In Bullock, K. and Tilley, N. (eds) Crime reduction and Problem-oriented Policing. Devon: Willan Publishing. 16pp.

