استفاده از توابع رستری محیط GIS در طراحی شهری هماهنگ

(نمونه موردی طرح توسعه پردیس مرکزی دانشگاه تهران)

مهندس راما قلمبر دزفولی * آرمین قهقائی **

تاریخ دریافت مقـاله: ۸۸/۰۴/۲۰
تاریخ پذیرش نهایی: ۸۸/۰۷/۰۹

چکیده

یکی از زیر شاخه های شهرسازی که شاید محدودتر با GIS در ارتباط بوده، طراحی شهری است. آن چه در مقالات کاربرد GIS در طراحی شهری مشاهده می‌شود اکثرا مربوط به توان نمایش سه بعدی نرم افزارهای GIS است. حال آن‌که یکی از بهترین امکانات سامانه اطلاعات مکانی توان بالای تحلیلی و جستجوی مکانی و توصیفی با کمک پایگاه داده متصل به سیستم است.

هدف از این مقاله بررسی قابلیت‌های تحلیلی GIS برای پروژه‌های طراحی شهری بوده و پیامد تجربه ای است در یک نمونه موردی پروژه طراحی شهری که توانست تا حدود زیادی توافقی عمومی بین گروه‌های ذی‌نفع را ایجاد نماید. این تجربه نشان داد که بسیاری از فرآیندهای ذهنی طراح را می‌توان به‌طور جامع و همه جانبه با نگاه فازی، و با کمک فضای انعطاف‌پذیر محیط رستر و توابع مربوطه مدلسازی نمود. لذا تجربه مذکور می‌تواند باب جدیدی را برای استفاده از GIS در پروژه‌های طراحی شهری باز نماید.

واژه های کلیدی

طراحی شهری هماهنگ، GIS، تحلیل رستری، درونیابی فضایی، فیلترگذاری، همپوشانی

*دانشجوی دکترای تخصصی شهرسازی ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران. (مسئول مکاتبات)
E-malil:rama_ghalambor@yahoo.com
** کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تربیت مدرس E-mail: arminghahghaei@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه آن چه تاثیر به سزایی در پیشرفت و نوآوری در علوم دارد استفاده و تلفیق فناوری‌ها با یکدیگر و تعمیم و تفسیر آن در رشته‌های مختلف است. به طور مثال مفاهیم و تکنیک‌های برنامه‌ریزی استراتژیک ابتدا از علوم نظامی به مدیریت و سپس به شهرسازی انتقال یافت و در هر انتقال تاثیری عمیق بر رشته‌های مزبور نهاد. یکی دیگر از ابزارهایی که باید آن را در رشته‌های مختلف علوم موثر دانست GIS یا همان سیستم اطلاعات جغرافیایی است که باز هم از علوم نظامی به سایر علوم انتقال و کاربرد یافت و از آنجا که مفهوم شهر کاملا با مکان در ارتباط است جایگاهی خاص در رشته‌های مرتبط با شهرسازی و مدیریت شهری خصوصاً برنامه‌ریزی شهری پیدا کرد. ما هر روزه شاهد ابتکاری نو در مورد کاربرد این ابزار در شاخه‌های علم شهرسازی هستیم. یکی از زیر شاخه‌های شهرسازی که شاید محدودتر با GIS در ارتباط بوده، طراحی شهری است. این رشته شاید به واسطه حوزه عملکردی آن نسبت به کاربردهای تحلیلی GIS در برنامه ریزی شهری، در مقایسه، کمتر این ابزار را مورد استفاده قرارداده است.

آن چه در مقالات کاربرد GIS در طراحی شهری دیده می‌شود اکثرا مربوط به توان نمایش سه بعدی نرم‌افزارهایGIS و امکان بررسی محیط مجازی وضع موجود و طرح پیشنهادی است. گرچه همین قابلیت، کمک شایانی به طراحان شهری می‌کند، ولی خود، نوعی نگاهی تک بعدی به استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مباحث طراحی شهری ایجاد نموده است. حال آنکه یکی از بهترین امکاناتی که این سامانه در اختیار کاربر می‌گذارد توان بالای تحلیلی و جستجوی مکانی و توصیفی با کمک پایگاه داده متصل به سیستم است. هدف از این مقاله، بررسی قابلیت‌های تحلیلی GIS برای پروژه‌های طراحی شهری بوده و پیامد تجربه‌ای است در یک نمونه موردی پروژه طراحی شهری که توانست تا حدود زیادی یک توافق عمومی بین گروه‌های ذی‌نفع ایجاد نماید.

روش شناسی

در نگارش این مقاله از روش شناسی زیر استفاده شده است:

الف- ابتدا مبانی نظری موضوعات طراحی شهری مربوط به این پژوهش بررسی شد.

ب- در ادامه بعضی از مفاهیم کلیدی و چند تابع رستری در محیط GIS معرفی می‌گردد.

پ- و در پایان به معرفی طرح توسعه و کاربردهای توابع مذکور اشاره شده است.

مبانی نظری طراحی شهری

در طراحی شهری نحوه درک و نگرش گروه طراحی به مسئله، باعث رهیافتی برای پاسخ به مسئله می شود، در این رابطه مایکل بتی از پیشروان مدلسازی‌های نوین شهری به ویژه در عرصه میان رشته ای فناوری اطلاعات و شهرسازی در یکی از جدیدترین کتاب خود[1] مسئله مذکور را چنین بیان می‌نویسد: سیستم‌های موجود شهری بیش از آنکه بغرنج باشند واجد پیچیدگی در تعداد و روابط بین اجزا هستند با این نحوه تفکر، مساله همیشگی عدم قطعیت در مورد خروجی مناسب برای سوق‌دهی و درک فرآیند تغییرات کمتر خواهد بود، و این مفهوم پیچیدگی است. داشتن چنین رویکردی نسبت به ماهیت مسائل شهری بسیار اهمیت دارد زیرا جهت طراحی و نوع مداخله را تحت تاثیر قرار خواهد داد و نتیجه آن که در رویکرد پیچیدگی مدل‌های مناسب باید اطلاعات جامع را به جای راه حل مناسب و فرآیند مطلع سازی مناسب و کارآمد از ابعاد مختلف مساله به جای حل کردن آن، در داخل خود داشته باشند *(Batty, 2005)*.

Archive of SID

www.SID.ir

موضوع مذکور در ابتدا تغییر اصلی خود را بر نحوه شبیه‌سازی محیطی خواهد گذاشت. شبیه سازی‌هایی که تا کنون بیشتر بر نمایش چگونگی قدرت و تاثیر دستورالعمل‌های برگرفته شده از فرآیند طراحی شهری تمرکز داشتند تا مدل‌هایی سازگار با خصوصیات محیطی. در همین راستا بّتی برای نحوه شبیه‌سازی دیدگاه زیر را مطرح می‌نماید:

دو رویکرد را می‌توان دنبال کرد. اولین رویکرد این است که سیستم‌ها در شهر با یک سازمان ساده به همراه تعاملات کم بین اجزا آغاز شده و با رشد سیستم این سازماندهی پیچیده‌تر گشته و به سمت روابط فرکتالی سوق پیدا می‌کند. در این نگاه فرم‌ها به سمت آشفتگی میل می‌کنند.

رویکرد دوم و به نوعی ارجح، این است که شهرها و اجزای آن از همان ابتدا در حالت پیچیده هستند و بدین سبب واجد نظم بالایی از نوع فرکتالی می‌باشند. در واقع شهرها در مرز آشفتگی قرار دارند و نه اینکه به سمت آشفتگی میل کنند، که در اکثر نمونه‌های موردی البته به جز موارد اتفاقی این رویکرد دوم فرضیه قوی‌تری بوده است *(Batty, 2005)*.

در همین راستا از موضوعاتی که امروزه در رویکردهای طراحی شهری هماهنگ مورد توجه شهرسازان می‌باشد استفاده از همین مفاهیم سیستم‌های آشوبگرا[۲] است؛ تا مدل‌های کمی–کیفی را با استناد به هندسه فرکتال به عنوان یک ابزار سمیوتوپولوژیک[۳] در تحلیل بستر جذب سیستم فعال شهر در اختیار گذارد، چرا که ظرفیت بالای فرکتال‌ها در نگهداری اطلاعات از یک‌سو و خاصیت خودسامانگی و خود شبیه‌سازی آن‌ها از سوی دیگر، این اجازه را می‌دهد تا با بررسی و تحلیل آن‌ها به میزان آشوبناک بودن سیستم پی ببریم و استراتژی مناسب را برای کنترل سیستم انتخاب کنیم؛ این نظریه نه تنها روابط قابل اندازه‌گیری بلکه روابط غیرقابل اندازه‌گیری را هم در تفسیری که از مدل خواهیم داشت دخیل می‌گرداند. این گذر ما را به حیطه منطق فازی[۴] می‌کشاند که به عنوان ابزاری مفهومی بصیرت لازم را در نگرش به ماهیت یک شهر پویا در اختیار قرار خواهد داد *(مشهودی، ۱۳۸۰)*.

آن چه از پیش ابزار منطق فازی برای بسط موضوع این مقاله به کار گرفته خواهد شد کیفیت دیالژیک (کمی – کیفی) آن است که در جای خود و در حیطه عمل توانایی تبدیل به روش‌های کمی – کیفی لازم را خواهد داشت و آشکارا، سه رویکرد فکری منطق فازی، هندسه فرکتالی و نظریه آشوب با آن که از سه خواستگاه متفاوت آغاز شده‌اند در مقام عمل، به یک نقطه مشترک رسیده‌اند و می‌توانند در حیطه نظری و کاربردی فرآیند را یاری رسانند.

مبانی نظری تحلیل مکانی رستری درGIS

مدلسازی اطلاعات مکانی

هدف از مدلسازی، ساده‌سازی جهان واقعی است، این امر توسط سیستم اطلاعات مکانی (GIS) با ارائه واقعیت‌ها به صورت مجموعه ای از لایه‌های نقشه‌ای و روابط میانشان محقق شده است *(Aronoff,1989)*. ساخت مدل‌ها از فرم مکانی می‌تواند به عنوان مجموعه‌ای از مراحل انتزاع داده‌ها در نظر گرفته شود. بنابراین مدل‌سازی دنیای واقعی را می‌توان در محیط GIS در فرآیند خلاصه‌سازی، ساده‌سازی، توضیح و ارائه دنبال نمود *(Heywood,1998)*. دو مساله در مدل‌سازی عوارض مکانی عبارت است از چگونگی انتخاب نوع عارضه که بتواند بهترین نمادسازی را برای مدلسازی عارضه فراهم کند، و دوم این که چگونگی ارائه تغییرات را با تاثیرگذاری عوامل مختلف بتوان در آن به آسانی اعمال نمود.

دو روش اصلی برای مدل‌سازی اطلاعات مکانی وجود دارد: مدل برداری و مدل رستری. در مدل برداری هر یک از عوارض به کمک شکلی که به وسیله مقادیر عددی زوج مختصات ثبت می‌شود لذا ماهیت اشیای یا موقعیت‌ها به وسیله سه مفهوم نقطه، خط و پلی گون قابل نمایش است، ضمن این که کلیه روابط بین اطلاعات مکانی برروی این سه دسته اصلی تعریف می‌گردد. اما مدل داده رستری در فرم ساده آن شامل یک شبکه[۵] منظم از سلول‌های مربعی می‌باشد که موقعیت هر سلول یا پیکسل به وسیله

Archive of SID

www.SID.ir

شماره سطر و ستون آن تعریف می‌گردد. مقدار تخصیص داده شده به سلول نمایانگر نوع و چگونگی اطلاعات توصیفی است که آن سلول نشان می‌دهد *(Aronoff, 1989)*. با توجه به تعاریف انجام شده و کاربرد مورد لزوم در تحقیق حاضر نیاز به معرفی چندی از توابع رستری در محیط GIS ضروری به نظر می‌رسد، ضمن این که بیان تحلیل‌های تک لایه با توجه به حجم عمده کار، در اولویت قرار گرفته است. این تحلیل‌ها شامل دو دسته تحلیل‌های درونیابی به تحلیل‌های فضایی رستری در محیط GIS بوده است.

تحلیل درونیابی

درون‌یابی مکانی همان شیوه محاسبه ارزش‌های مشخصه‌ها در مکان‌های نمونه برداری نشده یا خالی از اطلاعات موجود در ناحیه تحت پوشش مشاهدات است *(DeMers, 2002; Burrough. Et al.,1998)*. بنابر این نقش آن پر کردن فضاهای خالی بین مشاهدات خواهد بود. به طور غالب در محیط طبیعی میانگین ارزش‌های موقعیت‌های نزدیک شباهت بیشتری با مقادیر موقعیت‌های دورتر دارد؛ این موضوع به عنوان قانون اول جغرافیایی[۶] شناخته می‌شود. شیوه انتخاب همسایه‌ها و نحوه اثرگذاری آن‌ها، مدل‌های مختلف درونیابی را می‌سازد *(Anselin, 1998)*. هر روش درون‌یابی که استفاده شود داده‌های به دست آمده تنها تخمینی از ارزش‌های واقعی خواهد بود که باید در موقعیت ویژه موجود باشد. بنابراین کیفیت هر تحلیل وابسته به داده‌های درونیابی شده، مدل و دستخوش عدم قطعیت است. در این تحقیق ضمن استفاده از متدهای ایجاد منطقه حریم[۷]، پلی‌گون‌های تیسن[۸]، مدل شبکه نامنظم مثلثی[۹] و چند متُد مشترک بین رستر و وکتور، از روش‌های اختصاصی درونیابی قطعی[۱۰] و غیر قطعی[۱۱] تبدیل نقطه به رستر استفاده شده است. ضمن این که با توجه به ماهیت اطلاعات که عمدتاً از نوع کمی-کیفی محلی بوده است از روش‌های محلی استفاده شده و روش‌های global مانند آنالیز روند[۱۲] و روش‌هاردی[۱۳] مورد استفاده قرار نگرفتند. مابین روش‌های درونیابی[۱۴] که بیش‌تر می‌توانند ماهیت اطلاعات مکانی مورد استفاده را شرح دهند روش IDW مورد استفاده قرار گرفته است. روش درونیابی وزن‌دهی به روش عکس فاصله ترکیب خطی وزن‌دهی به مجموعه‌ای از نقاط نمونه‌هایی است که همسایه موقعیت درونیابی شمرده شده‌اند. و وزن‌ها تابعی از عکس فاصله‌اند *(Philip. Et al., 1982)* وزن‌ها با فرمول عمومی در (فرمول شماره ۱) محاسبه می‌شوند که در آن n تعداد همسایه‌های تعیین شده یا مستقر در فاصله همسایگی هستند.

$$W_{i,0} = \frac{\frac{1}{d_{i,0}^{p}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{d_{i,0}^{p}}}$$

(فرمول شماره ۱)

با در نظر گرفتن Vi به عنوان ارزش همسایه‌ها، فرمول عمومی درونیابی هم به شکل فرمول شماره ۲ است:

$$V_0 = \sum_{i=1}^{n} W_{i,0} V_i$$

(فرمول شماره ۲)

نکته قابل توجه در این وزن، توان معادله عکس فاصله است که با توجه به خواست عملیات و ماهیت اطلاعات، متفاوت خواهد بود. این توان اهمیت همسایه‌ها را در درون‌یابی نشان خواهد داد *(Philip. et al, 1982)*؛ چنان‌که اگر بخواهیم اثر همسایگی‌های بسیار

Archive of SID
www.SID.ir

نزدیک در درونیابی بسیار زیاد باشد باید از توان‌های بالاتر استفاده نماییم. این توان‌ها به صورت نظری می‌تواند از ۰ که اثر فاصله را حذف می‌کند تا هر عدد دیگر تغییر نماید *(Fisher, 1987)*. اما به طور رایج این اعداد ۱، ۲ یا ۳ هستند.

فیلترهای پایین گذر

اصولاً فیلترگذاری جهت بهبود کیفیت اطلاعات مکانی در فرمت رستر استفاده می‌شود *(Burrough, 1998)*. فیلترهای مرکزی که عمدتاً به صورت پنجره‌های متحرک (Moving Window) عمل می‌کنند با وزن‌دهی به پیکسل‌های درون هر پنجره و اعمال فرمول عمومی آن، به صورت معمول ارزشی تازه برای پیکسل مرکزی ایجاد می‌کنند که بر حسب نوع تغییری که این فیلترها بر اساس اطلاعات همسایگی ایجاد می‌کنند نام بالاگذر (High-Pass) یا پایین‌گذر (Low-Pass) به خود می‌گیرد.

فیلترهای پایین‌گذر که موضوع عمده فعالیت حاضر است با عبور دادن پیکسل‌های با ارزش نزدیک به هم یعنی با واریانس پایین، میانگین گیری یا حذف نوژه (noise) به نَرم (smooth) کردن فضا می‌پردازد. بنابراین میزان تغییرپذیری پس از اعمال فیلترهای پایین‌گذر معمولا کمتر از حالت اولیه خواهد بود. این فیلترها می‌توانند از هریک از پیکسل‌های درون پنجره اعم از قطری یا غیرقطری استفاده نمایند که این کار نیز بر حسب نیاز و میزان تاثیرپذیری خواسته شده بر پیکسل میانی، صورت خواهد گرفت. عمده‌ترین انواع فیلترهای پایین‌گذر فیلترهای میانگین ساده و وزندار، و فیلترهای مد است که علی‌الخصوص با ترکیبات متوالی آن‌ها می‌توان نتایج گوناگونی را به دست آورد که نتیجه آن بهبود کیفیت اطلاعات رستری برای کاربرد مورد نظر باشد.

همپوشانی چند لایه رستری

در بسیاری از تحلیل‌های مکانی هدف، تهیه یک نقشه یا اطلاعات مکانی است که بتواند نمایی از مجموع توصیفات یا اطلاعات مربوط به یک موقعیت را به دست دهد. این کار به کمک فرآیندی به نام همپوشانی اطلاعات مکانی صورت می‌پذیرد. اما مساله عمده در همپوشانی نحوه ترکیب اطلاعات است. فرآیند وزن‌دهی یا ترکیب لایه‌ها مانند کلیه روش‌های مدل‌سازی به یکی از روش‌های بر مبنای دانش، بر مبنای تجربه یا ترکیبی از این دو صورت می‌گیرد.

یکی از پرکاربردترین روش‌های همپوشانی در محیط رستر همپوشانی وزندار ساده است. بدین معنی که بر اساس وزن یا ارزشی که به هر لایه رستری داده می‌شود ارزش مربوط به هر موقعیت، در آن ضرب شده و از جمع این ارزش‌ها ارزش تازه‌ای در غالب یک لایه، تولید و به توصیف هر مکان می‌پردازد. شکل ساده این نوع همپوشانی، معادله فرمول شماره ۳ خواهد بود:

$$S=\frac{\sum W_i S_{ij}}{\sum W_i}$$

(فرمول شماره ۳)

که در آن Wi وزن تعیین شده برای هریک از لایه‌ها و Sij ارزش پیکسل سطر و ستون ij است.

تلفیق مبانی شهرسازی و مفاهیم توابع رستری

همان گونه که اشاره شد از دیدگاه پروفسور بتی آنچه در مدلسازی شهری مهم است میزان اطلاع رسانی مدل از موضوع است تا حل مسئله. از طرفی ماهیت سمیوتوپولوژیک در طراحی شهری بر اساس مفاهیم منطق فازی این امکان را می‌دهد که با تغییر پارامترهای کیفی مانند نیازها، سنت‌ها، ارزش‌ها و فرهنگ بتوان پارامترهای کمی و مکانی آن را در ترسیم سازه‌ای و تصویر جدیدی منعکس گرداند، و بتوان روند اندازه‌گیری را با روند تغییر پارامترهای کیفی متحول گرداند این دقیقا همان خصوصیتی است که هندسه فراکتال در روند تحلیل رفتار سیستم‌های پویا و در تحلیل چندی و چونی اندازه‌گیری از خود نشان می‌دهد. همچنین با

Archive of SID

www.SID.ir

ایجاد یک محیط رستر از محیط وکتور GIS در حقیقت ما یک سطح گسسته را به یک سطح پیوسته تبدیل نموده‌ایم و همین موضوع کلید اصلی ارتباط طراحی شهری بر اساس منطق فازی و هندسه فراکتالی، با توابع رستری در GIS است.زیرا پیکسل‌ها در محیط رستر با ذخیره ارزش در خود، در حقیقت یک طیف پیوسته از ارزش‌ها را به وجود می‌آورند که حاصل بررسی‌های کمی- کیفی محیط می‌تواند باشد.از مجموع مباحث فوق این نتیجه حاصل می شود که در مدلسازی‌ها ،استفاده از توابع رستری سیستم‌های اطلاعات مکانی به علت انعطاف پذیری زیاد این توابع بر اساس تغییر ماهیت پیکسل‌ها می تواند ابزاری بسیار کارآمد باشد.

طرح طرح توسعه پردیس مرکزی دانشگاه تهران

معرفی طرح

پردیس مرکزی دانشگاه تهران به عنوان نماد علم و فرهنگ در ایران شناخته می‌شود و به عنوان اولین دانشگاه ایران با بیش از ۷۰ سال سابقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. طرح توسعه پردیس مرکزی، حدفاصل خیابان‌های انقلاب، کارگر، فرصت شیرازی و بلوار کشاورز از سال‌ها پیش مورد نظر مسوولین دانشگاه بوده است. این طرح با یک افزایش ۳۵ هکتاری نسبت به محدوده ۲۰ هکتاری کنونی به حدود ۵۵ هکتار افزایش خواهد یافت و قرار است با ایجاد محیط‌ها و امکانات مناسب در این فضا نقش خود را به عنوان نماد دانش و فرهنگ در کلانشهر تهران ایفا کند. در پروژه طراحی شهری این توسعه، یک بستر کاملا انسان ساخت جهت مطالعه و طراحی به مهندسین مشاور طراح واگذار شده بود. بافت و محدوده طراحی بجز پردیس مرکزی، یک بافت کاملا متراکم بود که بر اساس محدودیت‌های مختلف مانند وجود ساختمان‌های باارزش فرهنگی و یا ساختمان‌های باارزش اقتصادی، کار طراحی را دچار مشکل می‌نمود. اما نگهداری تمامی ساختمان‌ها به علت بافت متراکم جایی را برای طراحی مشاور باقی نمی‌گذاشت، لذا این موضوع یک طبقه‌بندی مناسب را جهت اولویت‌بندی از حیث باقی ماندن یا نماندن ابنیه در طرح پیشنهادی اجتناب‌ناپذیر می‌نمود. این مساله پیچیدگی خاصی را به فرم توسعه دانشگاه القا می‌کرد که خارج از فرم‌های هندسی متعارف بود، لذا ذهن طراحان را به سمت هندسه فراکتالی معطوف گردانید، اما درگیری طراحان پیداکردن فرم فوق با استفاده از وضعیت موجود و محدودیت‌ها بود. بدین منظور گروه طراحی با کمک گروه GIS پروژه جلساتی را برگزار نمود که نتیجه این مباحث روشی است که در بندهای بعدی آمده است.

جمع‌آوری و تشکیل پایگاه اطلاعات مکانی و توصیفی

برای ایجاد یک پایگاه داده مکانی با توجه به داده‌های موجود، نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ سازمان نقشه برداری سال ۸۱ به عنوان پایه اطلاعات مکانی قرار گرفت و ضمن بررسی عکس‌های هوایی سال ۸۱، تصاویر ماهواره‌ای IKONOS و برداشت میدانی ابعاد املاک به دقت شناسایی و اطلاعات توصیفی موردنظر برای کدهای استانداردِ تعریف شده، برداشت و در فرمت GEO-DB ذخیره شد. اطلاعات برداشت شده علاوه بر اطلاعات هندسی شامل تعداد طبقات، نما، جنس مصالح بنا، کاربری، عملکرد، قدمت، کیفیت بنا، ارزش فرهنگی و سایر مشخصات ملک بوده است. ضمن این که بسیاری از اطلاعات منتج از اطلاعات پایه مانند نقشه‌های مدل رقومی ارتفاعی، مدل DSM، مدل واقع نمای شهری، آفتابگیری، شیب معابر، مدل‌های سه‌بعدی بر اساس اطلاعات کمی غیر ارتفاعی به عنوان بعد سوم و ایجاد پروفیل‌های گوناگون از هر دسته اطلاعات، انجام پهنه‌بندی‌های اطلاعات پایه، نقشه‌های مورفولوژی بلوک‌های شهری نیز ایجاد و به عنوان ابزارهای گرافیکی یا کمی کمک تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

تعریف متغیر ارزش و نحوه ارزش‌گذاری ابنیه

با توجه به هدف فرآیند که شناسایی فضاهای دارای پتانسیل طراحی برای نوسازی، مناطق دارای ساختمان‌هایی که به لحاظ فرهنگی و اقتصادی حذف نشدن‌شان به صرفه‌تر است و نیز ایجاد شناختی جهت اولویت‌بندی تملک و تخریب ساختمان‌های موجود در محدوده طرح، و نیز حفظ ارزش بصری آنهاست می‌بایست بر اساس این مدل مفهومی اولیه متغیر مناسب تعریف شود، لذا ارزشی توامان شامل ارزش اقتصادی و ارزش فرهنگی ساختمان‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت که کارشناسان این امر ارزش اقتصادی را بر اساس پارامترهای عمر بنا که از نوساز تا بیش از شصت ساله متغیر بوده است، جنس مصالح اسکلت بنا که عمدتاً شامل آجر و طاق ضربی، اسکلت فلزی و اسکلت بتنی بوده است، سطح اشغال و تعداد طبقات بنا که از یک تا سیزده طبقه موجود بوده و نیز کیفیت و مقاومت بنا، تعیین نمودند. همین طور با توجه به ارزش فرهنگی ابنیه که از ساختمان‌های ثبت شده به وسیله سازمان میراث فرهنگی که در تقسیم‌بندی ما در دسته‌های سطح اول و دوم با نام بنای شاخص منحصر به فرد و شاخص در سطح عالی قرار می‌گرفتند تا بناهای شاخص سطح پنج تقسیم‌بندی و سایر ابنیه فاقد ارزش فرهنگی و تاریخی تشخیص داده شدند. لذا بر اساس ارزش فرهنگی، تاریخی و اقتصادی که عملا طیف وسیعی از مطالعات را نیز می‌طلبید به هریک از ابنیه امتیازی مبین ارزش آن ملک جهت حفظ‌شدن در طرح توسعه آتی در نظر گرفته شد.

این امتیاز طبیعتا برای ساختمان‌های با ارزش فرهنگی و تاریخی با کنتراست مناسبی نسبت به ارزش اقتصادی آن‌ها تعریف گردید که اشکال ۱، ۳ و ۴ به صورت شماتیک بیانگر آن خواهد بود. چنان‌که تصویر نشان می‌دهد ارزش اقتصادی که عمدتاً به پارامترهای فیزیکی بنا وابسته است در ارزش‌گذاری ساختمان‌ها در اولویت دوم قرار گرفت و در عمل عمده فعالیت فرآیند حاضر معطوف به نوع برخورد با این دسته از ساختمان‌ها شده است و تقسیم‌بندی‌های نهایی نیز در بیشتر موارد لیست ساختمان‌هایی را برای تخریب در دوره‌های مختلف زمانی تا سال ۱۴۰۴ پیشنهاد می‌نمود که واجد ارزش بالای فرهنگی و تاریخی نبوده‌اند. مرحله‌ی بعد از ارزش‌گذاری بر روی ابنیه ایجاد یک رویه و سیستم واحد جهت انجام پردازش‌های مکانی است. این کار با استفاده از تبدیل اطلاعات پلی‌گونی به اطلاعات رستری انجام شد؛ با در نظر گرفتن این موضوع که می‌بایست ارزش مربوط به هر پیکسل با تقسیم ارزش بنا بر سطح اشغال آن محاسبه گردد و در ابعاد پیکسل مناسب طراحی شده برای این اطلاعات قرارداده شود. اما تعیین ابعاد پیکسل در چنین پردازش‌های مکانی از اهمیت بسیاری برخوردار است. اگرچه برگزیدن یک قانون کلی و قطعی در این موضوع چندان منطقی به نظر نمی‌رسد اما این اصل کلی در تبدیل اطلاعات برداری به فرمت رستری وجود دارد که ابعاد پیکسل‌ها باید ارتباطی با ابعاد اجزا و بافت منطقه مورد مطالعه و خروجی مورد لزوم داشته باشد. این ارتباط معمولا به شکل "P<O" تعریف می‌شود که در آن P ابعاد پیکسل و O ابعاد عوارض یا Object هاست. با این حال اگرچه واحد سطح ۵ متر در ۵ متر برای اجزا مناسب می‌نمود سطح ۲ در ۲ نیز در تمام مراحل مورد آزمایش قرار گرفت. ضمن این که به جهت استفاده بهینه از مدل رستر به جای بردار می‌بایست جهت عمده ساختمان‌ها با جهت شمال که بر ابعاد پیکسل‌ها نیز منطبق است یکی شود. که بر این اساس اطلاعات برداری با یک چرخش ۱۹,۲۵ درجه‌ای در جهت ساعتگرد مبنای کار قرار گرفت. در این فاز یک مرحله نرمال‌سازی ارزش‌ها بر اساس ۰-۱۰۰ که می‌تواند درک بهتری را نیز در شاخص‌های کمی و آماری به دست دهد انجام پذیرفت.

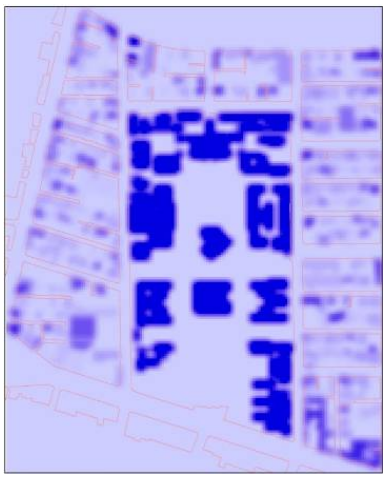
مدلسازی ارزش فرهنگی، اقتصادی

باتوجه به هدف گذاری تحقیق که نوعی Clustering یا Segmentation را می‌طلبید می‌بایست فرآیند به شکلی پیش می‌رفت که ابنیه‌ای که بیشترین پتانسیل را برای حفظ شدن دارند به صورت خوشه‌ای در کنار هم قرارگرفته و ابنیه‌ای که ارزش آن‌ها به نحوی نیست که لزومی بر باقی ماندن داشته باشند به شکلی حذف گردند. به این دلیل با توجه به ماهیت فیلترهای پایین‌گذر

Archive of SID
www.SID.ir

(Low-Pass) از این نوع فیلتر به صورت عمده استفاده شد و چون قرار بود عوارض کوچک تضعیف و عوارض بـزرگ در آن بـارز گردند ابعاد سه در سه با توجه به این که عمده ساختمان‌ها ابعـادی بـیش از ۱۵ متـر نداشـتند، بـه عنـوان ابعـاد پنجـره متحـرک (Moving Window) در نظر گرفته شد.

نمونه نتیجه فیلتر پایین‌گذر میانگین ساده در شکل ۱ مشاهده می‌گردد.



شکل ۱- اعمال تابع فیلتر پایین گذر روی محدوده مورد مطالعه مأخذ: نگارندگان

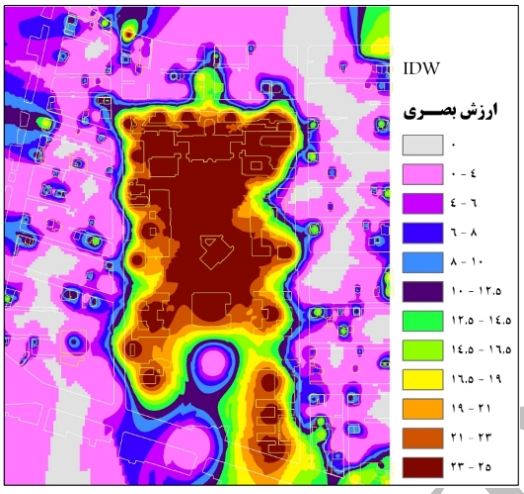
مدلسازی ارزش بصری

در اجرای فرآیند فوق تا کنون مشخصه‌های اقتصادی و فرهنگی به عنوان دو عامل مهم در طرح ایجاد بستر پیشنهادی طراحی و اولویت‌بندی استفاده از فضاها، اعمال شدند. عامل دیگری که از نظر طراحان باید در نظر گرفته می‌شد عامل ارزش بصری اسـت. بدین مفهوم که ساختمان‌ها و بناها بر اساس ارزشی که از لحاظ دید بصری دارند باید حریمی را جهت حفـظ دیـد منظـر آن‌هـا در طرح پیشنهادی در اختیار داشته باشند. حال گروه طراحی بر اساس زیبایی‌شناسی بناها یک ارزش‌گذاری مجزا را روی ابنیـه انجـام داد. در این قسمت نیز، این گروه، از فواید GIS بی‌بهره نبوده و ارزش‌گذاری‌ها و تحلیل‌های لازمه را بر اساس نماهای سـه بعـدی به وجود آمده، DSM، آفتابگیری (سایه اندازی)، شیب و عرض معابر در محیط GIS انجام داد. شکل۲ دو نمونه از نماهای بـاارزش بصری را نشان می‌دهد.

گروه GIS برای به وجود آوردن فضایی که این حریم را نشان دهد از قابلیت‌های درون‌یابی رستری بهره گرفت کـه مـدل IDW مدل بهینه تشخیص داده شد؛ به این دلیل که در تحلیل بصری فضاهای شهری ارزش هر موقعیت بـر اسـاس اثـر تجمعـی ارزش بصری فضای اطراف آن موقعیت منتج می‌گردد. این نکته بدان معنا خواهد بود که در صورتی که یک موقعیـت بـه ابنیـه بـا ارزش بصری بالا نزدیکتر باشد و تجمع ابنیه با ارزش بصری در محدوده تعیین شده حومه آن نقطه بیشتر، ارزش بصری تجمعی آن نقطه بیشتر خواهد بود. فیلد ارزش بصری به‌عنوان ارزش بعد سوم (Z-Value) هر بنا درنظرگرفته شد.

شکل ۲- نمونه‌هایی از ابنیه شاخص فرهنگی و دارای ارزش بصری مأخذ: نگارندگان

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی ارزش بصری فضاهای محدوده توسعه: این نقشه به روش درونیابی فضایی عکس فاصله (IDW) بر روی ارزش بصری هریک از ابنیه، تهیه شده به وسیله کارشناسان طراحی شهری و معماری انجام شده‌است. طبیعتا اعداد بالاتر ارزش بصری بالاتری را معرفی می‌نماید. مأخذ: نگارندگان

همپوشانی و ترکیب ارزش‌ها

حال دو دسته ارزش فرهنگی- اقتصادی و ارزش بصری می‌باید به شکلی در یکدیگر تلفیق گردد و ارزش فضاها را از دیدگاه‌های مختلف برای طراح مشخص گرداند؛ که یقینا همپوشانی (Overlay) در محیط GIS رستری مناسب‌ترین روش خواهد بود. با توجه به نظر طراحان و همچنین آزمایش چند گزینه وزن‌دهی و بررسی نمونه‌های واقعی، وزن نسبی ۷ برای ارزش فرهنگی - اقتصادی و وزن ۳ برای ارزش بصری موقعیت‌ها در نظر گرفته شد که ملزومات همپوشانی وزندار ساده را تشکیل می‌دهد. شکل ۴ حاصل همپوشانی وزندار لایه‌های ارزش است.

شکل ۴- نقشه همپوشانی لایه‌های ارزش فرهنگی- اقتصادی و بصری: این نقشه به کمک همپوشانی وزندار لایه‌های ارزش تهیه شده است. محدوده‌های تیره‌تر ارزش بالاتر و محدوده‌های روشن ارزش پایین‌تری را از جهت حفظ و قابلیت تخریب و نوسازی بالاتر نشان می‌دهد. مأخذ: نگارندگان

فیلترگذاری نتایج و ایجاد فضاها

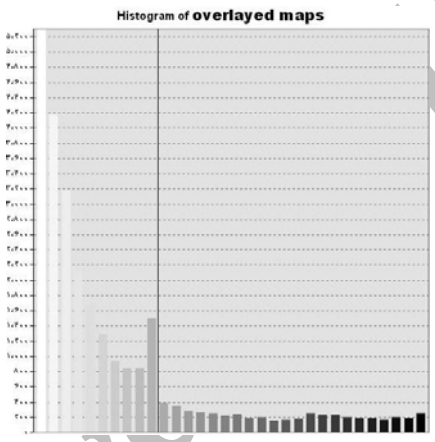
مرحله بعد نقطه عطف کار یعنی نهایی شدن فضاهای حفظ شونده و حذف شونده است. بدین شکل که گروه مطالعات اقتصادی و برنامه‌ریزی با همکاری گروه طراح، به درخواست گروه مطالعات GIS با توجه به میزان پیش‌بینی‌شده برای حفظ و تخریب ابنیه در

Archive of SID
www.SID.ir

پایان دوره، بررسی بودجه طرح و فضاهای مورد نیاز ارزشی را به عنوان آستانه معرفی نمود تا در پی آن مرحله‌ی بعد فیلترگذاری بر روی ارزش‌های مجاز صورت گیرد. ضمن این‌که منحنی نرمال ارزش‌های غیر صفر نیز تشکیل شد که چنان‌که قابل پیش‌بینی بود به رغم حذف بسیاری از ارزش‌های پایین در مراحل گذشته‌ی کار، باز هم منحنی فراوانی –حتی بدون در نظر گرفتن مقادیر ۰ – با تفاوتی فراوان با منحنی نرمال استاندارد (متقارن) خود را نشان خواهد داد. هیستوگرام موجود در شکل ۵ فرضیه آستانه گذاری را مجددا تایید می‌نماید تا با حذف موقعیت‌هایی با ارزش پایین منحنی فراوانی نهایی به منحنی نرمال نزدیک‌تر شود.

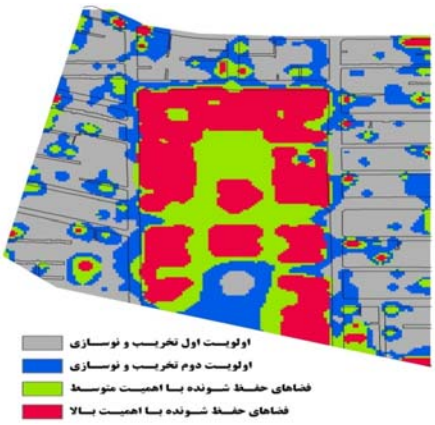
باری به دلیل ذات و ماهیت همگن نمودن فضاها و تشکیل مناطق پیوسته این بار هم استفاده از فیلترینگ ۳×۳ پایین‌گذر میانگین ساده چنان که پیش‌تر معرفی گردید ضروری به نظر می‌رسد.

حال براساس آستانه تعیین شده، که با نظر طراحان ۱۰ کلاس پایین از ۳۰ کلاس این اطلاعات و شامل بیش از ۷۰ درصد موقعیت هاست، پیکسل‌های حفظ شونده تا این مرحله شناسایی شدند.



شکل ۵– هیستوگرام مجموعه ارزش‌های محدوده از دیدگاه حفظ و مرمت: بر این اساس سطوحی که دارای قابلیت توسعه سازه‌ای (تخریب و نوسازی) یا با قابلیت حفظ و مرمت بودند به وسیله آستانه‌گذاری از یکدیگر جدا شدند. مأخذ: نگارندگان

برای حذف پیکسل‌های تک و غیرپیوسته، استفاده از فیلتر majority یا mode که از دسته فیلترهای پایین‌گذر است، می‌تواند کارساز باشد. اجرای این فرآیند بر اساس تعداد همسایگی‌ها (۴ یا ۸ برای پنجره‌های ۳ × ۳) ، تعداد مراحل اجرای فیلتر و ابعاد پنجره متحرک (۳ × ۳ یا ۵ × ۵) گزینه‌های مختلفی را در اختیار گروه طراحی قرار داد که در نهایت از بین آن‌ها گزینه‌های مناسب‌تر برگزیده شده و در طراحی به کار گرفته شدند.



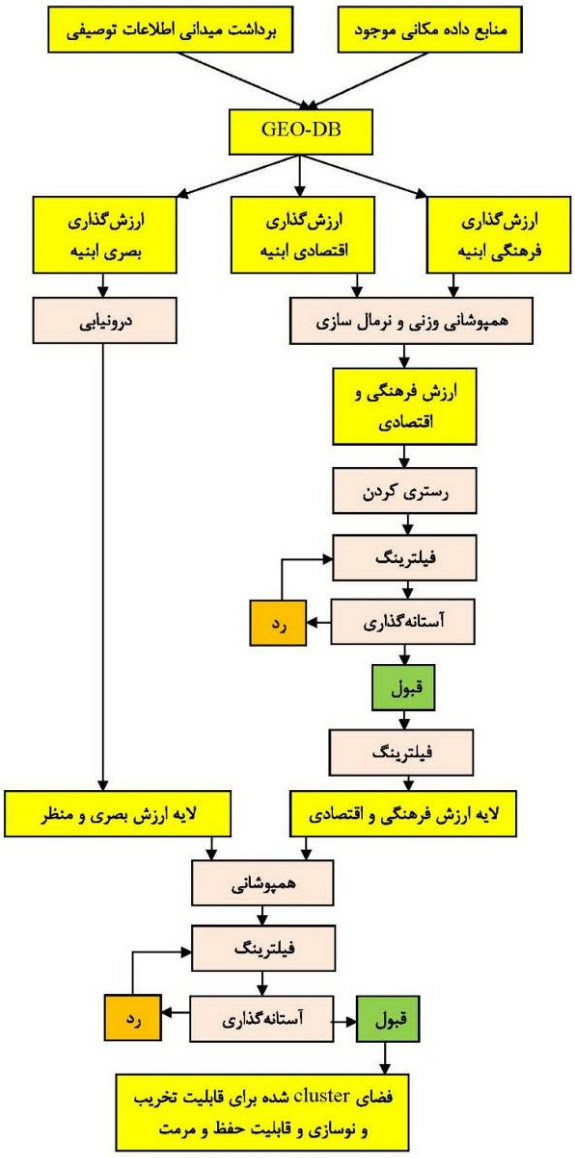
شکل ۶– پهنه‌بندی فضاهای محدوده توسعه از دیدگاه حفظ و تخریب و نوسازی: این نقشه حاصل فرآیند همپوشانی، آستانه‌گذاری و سپس اجرای فیلتر Mode آماری در پنجره‌های متحرک در محیط رستری است. ماخذ:نگارندگان

Archive of SID
www.SID.ir

چنان که آشکار است بسیاری از پیکسل‌های تک حذف شدند، بسیاری از فضاهای همگن بسیار نزدیک، به یکدیگر متصل شـدند و نیز گوشه‌های زائد حذف شدند تا سطوح یکپارچه با لبه‌هایی نرم‌تر ایجاد نمایند.

سپس این گزینه‌ها وکتورایز شده، بر موقعیت پلاک‌ها منطبق گشت و پس از بررسی مجدد موردی شناسنامه پلاک‌ها، وضع آتی آن‌ها در طرح، بر اساس حذف در هر مرحله فرآیند یا باقی ماندن آن‌ها تا پایان اجرای طرح مشخص و به صـورت نیمـه اتوماتیـک پایگاه اولویت‌بندی حفظ یا تخریب آن در دوره‌های زمانی تشکیل یافت.

خلاصه ای از فرآیندهای پشت سر گذاشته شده در تحقیق حاضر نیز در شکل ۷ مشاهده می‌گردد.



شکل ۷- خلاصه فرآیند پژوهش مأخذ: نگارندگان

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

هم اکنون اکثر پروژه های طراحی شهری یک ماهیت طراحی شهری هماهنگ به جای طراحی شهری کامل دارند و باید یک‌سری محدودیت‌ها و هماهنگی‌ها را در آنها در نظر گرفت. تجربه مذکور می‌تواند باب جدیدی را برای استفاده از GIS در پروژه های طراحی شهری از قبیل طراحی بافتهای فرسوده یا مناطق تاریخی فرهنگی باز کند، یعنی امکان استفاده از توابع رستری GIS در طراحی شهری هماهنگ. این تحقیق کاربرد GIS را در مباحث طراحی شهری از ایجاد یک مدل سه بعدی یا تنها محیطی برای ذخیره سازی و تولید نقشه، به سمت سایر تحلیل های ممکن هدایت نمود. همین‌طور با توجه طیف گسترده توابع رستری و انواع ارزش گذاری‌ها و همچنین تحلیلهای ترکیبی بیش از ۲۰۰ نقشه تحلیلی در این قسمت تولید شد که بسیار در کیفیت ارائه پروژه طراحی سایت موثر بود.

از طرفی فضای نهایی تا حدود زیادی مشابه نتایج ایجاد فضا به روش سنتی طراحی‌های شهری است. این نشان می‌دهد بسیاری از فرآیندهای ذهنی طراح را می‌توان به طور جامع و همه جانبه با نگاه فازی، ابزارهای مناسب و فضای انعطاف پذیر محیط رستر و توابع مربوط مدلسازی و اجرا نمود.

پی نوشت‌ها

1-Cities and complexity
2- chaotic
3-semitopologic
4- Fuzzy Logic
5- grid
6- Tobler
7- buffering
8- Thiessen polygons
9- TIN
10- deterministic
11- non-deterministic
12- Trend analysis
13- Hardy – Multiquadric
14- Kriging و IDW، Spline

فهرست مراجع

۱- مشهودی، سهراب، (۱۳۸۰). «**مبانی طرح‌های سیال شهری**»، انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری.

2- Anselin, L.(1998). **"GIS Reaesrch Infrastructure for Spatial Analysis of Real estate markets"**. Journal of Housing Research, 9 (1).
3- Aronoff, S. (1989). **"Geographic Information Systems: A Management Perspective"**. Ottawa, Canada: WDL Publications
4- Batty,Michael, (2005). **"Cities and complexity"**, MIT press
5- Burrough, P.A. and McDonnell, R.A. (1998). **"Principles of geographical information systems"**. Oxford University Press, Oxford.
6- DeMers M N, (2002). **"GIS MODELING in RASTER"**, New Mexico University , John Wily & Sons Inc .
7- Fisher, N. I., T. Lewis, and B. J. J. Embleton, (1987). **Statistical Analysis of Spherical Data"**, Cambridge University Press.
8- Heywood, I., Cornelius, S. and Carver, S., (1998). **"An Introduction to Geographical Information Systems"**, Addison Wesley Longman.
9- Peuquet DJ. (1990). **"A conceptual framework and comparison of spatial data model"**. Peuquet DJ
10- Philip, G.M., Watson D.F.(1982). **"A Precise Method for Determining Contoured Surfaces"**. Australian Petroleum Exploration Association Journal.

Archive of SID
www.SID.ir