

## نقش GIS در مدیریت شهرها

موضوع سخنرانی دکتر محمودرضا دلاور در مرکز اطلاعات جغرافیایی (TGIC)



### اشاره:

یکی از سیاستهای مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران (TGIC)، ارتقای سطح دانش کارکنان است. برای دستیابی به این هدف، از دانشگاهیان، کارشناسان و اساتیدی که در حوزه‌های GIS، فتوگرامتری و مباحث شهرسازی فعال هستند، جهت ایراد سخنرانی و تبادل نظر با مدیران و کارشناسان مرکز، دعوت به عمل می‌آید تا نتایج مطالعات و بررسی‌هایشان را در حوزه‌های یاد شده ارائه نمایند. در این راستا اردیبهشت ماه سال جاری، محمود رضا دلاور دکترای مهندسی گرایش سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی از دانشگاه Wales New South استرالیا و عضو هیئت علمی دانشکده فنی دانشگاه تهران در سالن اجتماعات مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران به ایراد سخنرانی در زمینه ایجاد زیر ساختار مکانی اطلاعات شهری و نقش GIS در مدیریت شهری پرداخت. گزارش سخنرانی مذکور در پی می‌آید.

سازمان‌های مختلف فراهم شود. مشکل دیگر عدم توجه به ماهیت و ارزش اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی است. از آنجا که امروزه بخش مهمی از منابع و هزینه‌های سیستم‌های اطلاعاتی در ارتباط با داده هاست، بسیاری از سازمان‌ها سراغ نرم افزار و سخت افزار می‌روند. در همین رابطه، به منظور جلوگیری از دوباره کاری‌ها در تولید داده‌ها و اطلاعات مکان - مرجع بحث SDI پیش می‌آید. " او در ادامه سخنان خود به تاریخچه شکل گیری جوامع اطلاعاتی در جهان اشاره کرد و گفت: " جوامع اطلاعاتی ( Information Society ) از دهه ۶۰ شکل گرفته و نهایتاً فرایند تولید اطلاعات، به انقلاب GIS و ایجاد سیستم‌های SDI در دهه ۹۰، در کشورهای مختلفی چون آمریکا، انگلیس، کانادا، استرالیا، هلند و چند کشور دیگر، منجر شد. " وی ضمن اشاره به ماهیت "زمان - مرجع" و "مکان - مرجع" فرایند توسعه، پیرامون ارتباط میان SDI و ICT اظهار داشت: " داده‌های پایه‌ای

در ابتدا، دکتر دلاور به مشکلات موجود در مدیریت بهینه اطلاعات مکان - مرجع اشاره کرد و تنوع و حجم زیاد اطلاعات موجود و مورد نیاز به همراه تعدد مکانیزم‌های مختلف در اخذ، ذخیره سازی، بازیابی، به هنگام رسانی، پردازش، نمایش، کاربرد و تبادل اطلاعات مکان - مرجع را از عمده این مشکلات برشمرد. از جمله مشکلات دیگری که در این زمینه مورد تاکید وی قرار گرفت عبارت بودند از: عدم وجود استاندارد دستورالعمل‌های جامع در این خصوص، وجود محیط‌های متعدد ذخیره سازی و پردازش، جدا بودن اطلاعات مکانی و توصیفی در اغلب موارد، وجود بخش اعظم اطلاعات به صورت آنالوگ و مشکلات موجود در تلفیق حجم وسیع اطلاعات از منابع گوناگون. دکتر دلاور به منظور توضیح بیشتر پیرامون مشکلات یاد شده افزود: " وجود فرصتهای مختلف و استانداردهای مختلف Data موجب می‌شود، امکان تبادل و اشتراک اطلاعات به وسیله

که برای ایجاد SDI مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارتند از: داده‌های توپوگرافیک، داده‌های کاداستری، محدوده‌های اداری، شبکه نقاط ژئودزی، تصاویر اورتو که سطوح مختلف محلی (LOCAL)، شهری، استانی، ملی، منطقه‌ای و جهانی را در بر می‌گیرد. از سوی دیگر ICT مجموعه‌ای از تکنولوژی‌هایی است که می‌تواند اطلاعات را جمع بندی کرده و به اشتراک بگذارد و سپس آنرا با شبکه‌ها و استانداردهای کامپیوتری مختلف ارائه نماید. SDI هم چنین کار کردی دارد اما تمرکز آن روی اطلاعات مکان - مرجع است. "دکتر دلور در ادامه سخنان خود به تشریح ارتباط میان فن آوری اطلاعات و زیر ساختار اطلاعات مکان - مرجع پرداخت و افزود: " ICT از ابزارهای SDI به شمار می‌رود و با ظهور قابلیت‌های فناوری اطلاعات، زیر ساختار اطلاعات مکان - مرجع شکل گرفت که بدین ترتیب امکان دسترسی سریع و مناسب کاربران به اطلاعاتی دقیق، صحیح و به هنگام فراهم شد. " از جمله مواردی که در سیاستگذاری اطلاعات مکان - مرجع مورد توجه قرار می‌گیرد می‌توان به عواملی چون قیمت گذاری، قابلیت اطمینان، دسترسی، حقوق کپی برداری و امنیت حریم خصوصی اشاره کرد. دلور ضمن تاکید بر نکته فوق بیان داشت: " نقش فناوری در مجموعه استراتژی کلان SDI بسیار مهم است و فناوری پل ارتباطی میان استراتژی اطلاعات مکان - مرجع و زیرساختار این اطلاعات به شمار می‌رود فناوری می‌تواند در تمام مراحل تکامل انسان و زمین و سیاستگذاری و سیستم مدیریت زمین مورد استفاده قرار گیرد. اگر بخواهیم مقایسه‌ای بین ICT و SDI انجام دهیم، خواهیم دید عناصر مختلف تشکیل دهنده ICT و SDI به یکدیگر شبیه هستند و هر دو می‌توانند به عنوان ابزار و بستر توسعه تلقی شوند. " وی در ادامه گفته‌های خود سیستم GIS را مجموعه‌ای از کاربران، نرم افزارها و سخت افزارها، اطلاعات و داده‌های مکان و آنالیزها و فرایندها تعریف کرد و اذعان داشت بر اساس مطالعات سازمان ملل، کشور ایران در سال ۲۰۰۱، رتبه ۱۱۱ را در زمینه توسعه دانش ICT در میان کشورهای جهان کسب کرده بود. اما در حال حاضر به رتبه ۹۸ نائل شده است. دلور در بخش دیگری از سخنان خود به ذکر عناوین ۱۵ گروه پژوهشی موجود در گرایش GIS گروه مهندسی نقشه برداری پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران پرداخت. این گروه‌های پژوهشی در زمینه‌های زیرساختار اطلاعات مکانی SDI و فناوری ارتباطات و اطلاعات مکانی ICT، GIS زمانمند، کیفیت اطلاعات در GIS و GIS زمان مند، کاداستر سیستم‌های اطلاعات زمینی (LIS) و سیستم‌های اداره زمین (LAS)، مدیریت بحران، مدل‌های رقوم‌زمین و GIS چند بعدی، تجسم تصویر زمینی و شبیه سازی عامل مبنا (Agent Based)، سیستم‌های اطلاعات زمینی، مکانی سه بعدی، کاوش داده‌ها (Data Mining) و کشف

دانش، GIS همراه و خدمات مکان - مرجع (LBS) و GIS تحت وب، طراحی شهری، کاربردهای GIS در مدیریت منابع آب، کاربردهای GIS در محیط زیست، کاربردهای GIS در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، تلفیق داده‌ها در سیستم GIS. نامبرده در ادامه به بیان اجمالی برخی از پروژه‌های انجام شده در گروه‌های فوق پرداخت که تعدادی از این پروژه‌ها در ادامه مطلب معرفی می‌شوند.

#### ■ عدم قطعیت

خطا و عدم قطعیت از جمله مسائل مهم در GIS است که به همین منظور یکی از گروه‌های کاری بحث عدم قطعیت در GIS را دنبال می‌کند. خطاها معمولاً از نوع مکانی، توصیفی، زمانی، همگونی و کامل بودن است که در نهایت منجر به بروز عدم قطعیت در مدل می‌شود. لازم به ذکر است گروه کاری مذکور در پی کاهش مدل سازی خطا در تحلیل‌های GIS است.

#### ■ تلفیق سیستم فتوگرامتری رقوم‌ی و GIS

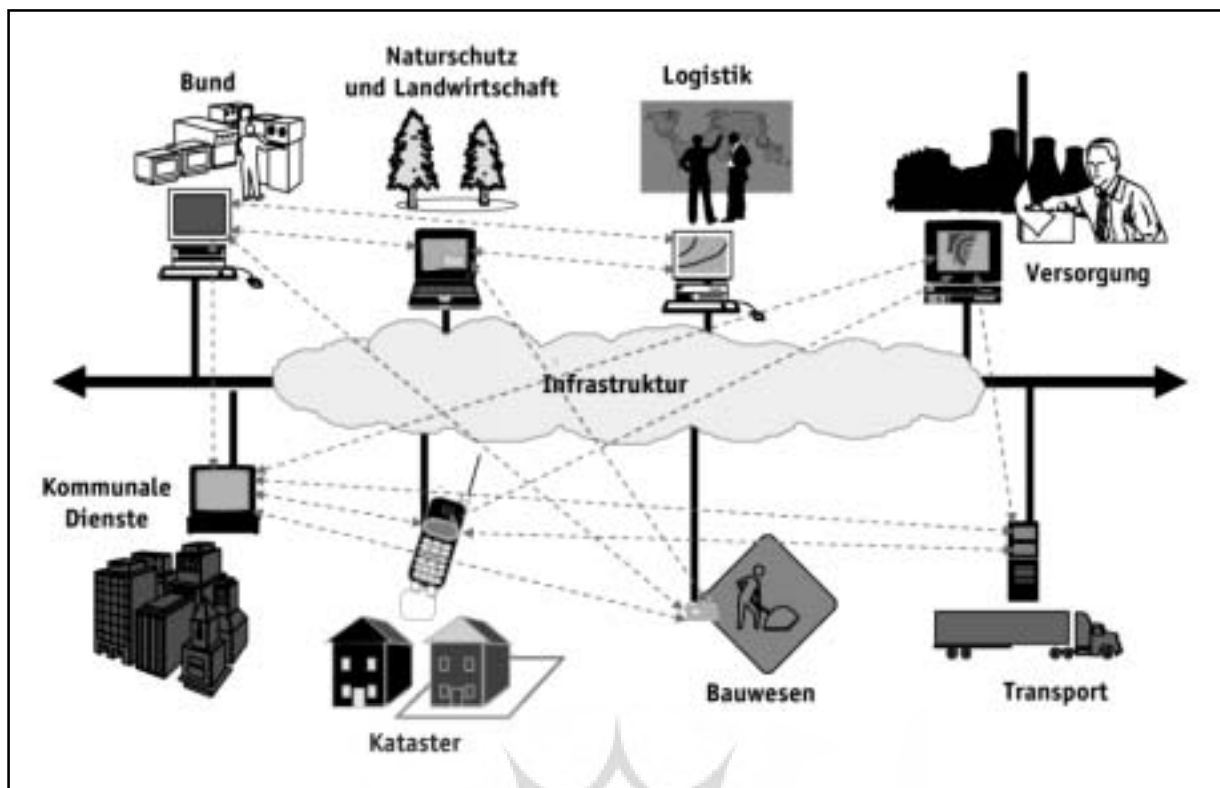
در این پروژه سیستمی مرکب از GIS و فتوگرامتری رقوم‌ی ایجاد شده است که مهمترین کاربرد آن ویرایش اطلاعات به طور همزمان و کاهش فاصله ویرایش فتوگرامتری و GIS است. این سیستم از ساختار تحت وب برخوردار است و به شکل سه بعدی عمل می‌کند و اطلاعات مکانی در آن به دو صورت: برداری و شبکه‌ای است. این پروژه به صورت آزمایشی در مناطق شهری، کوهستانی و نیمه کوهستانی به کار گرفته شده است که در نهایت با استفاده از این سیستم، به طور اتوماتیک سرعت ویرایش اطلاعات تا ۵۰ درصد افزایش یافته است.

#### ■ درگاه‌های اطلاعات زمینی (Geoportals)

از طریق درگاه‌های اطلاعات زمینی می‌توان اطلاعات مربوط به سازمان‌های مختلف را در یک Base اطلاعاتی تحت وب ذخیره کرد. لازم به ذکر است از جمله کاربردهای ژئوپورتال می‌توان به امنیت، دولت الکترونیک، مسائل دفاعی، اطلاعات زمینی و املاک و سیستم‌های علوم زمینی، موبایل، اشاره کرد. اطلاعات مربوط به حوزه‌های فوق از طریق استانداردهایی مثل OGC تولید می‌شوند و در اختیار کاربران قرار می‌گیرند.

#### ■ One stop shop

One stop shop مفهومی است که در یک سیستم Open Portal و برای سرویس‌های وب طراحی و استاندارد OGC برگرفته شده است. این مفهوم نخستین بار در آمریکا مطرح شد و معنای آن مانند فروشگاه‌هایی است که فقط با یک توقف می‌توان اطلاعات مورد نظر را اخذ کرد. با استفاده از این سیستم، اطلاعات مورد نیاز از



رقومی، مدل سازی کاداستر که مفهومی وسیع از تهیه نقشه کاداستر دارد، استفاده از بخش خصوصی در کنار بخش دولتی و استفاده از فناوری اطلاعات اشاره کرد. گفتنی است در کاداستر ۲۰۱۴ نقشه، یکی از خروجی‌های مدل خواهد بود، ایده کاداستر ۲۰۱۴ همچون مسیری هدایتی است که کشورها باید تا سال ۲۰۱۴ میلادی به آن دست پیدا کنند.

#### ■ تهیه طرح‌های تفصیلی به کمک GIS

در این روش ابتدا باید ماهیت و ارزش زمین را در طرح‌های مکانیابی و ضوابط طرح تفصیلی وارد کنیم که علاوه بر پارامترهای هندسی و دسترسی‌ها، پارامتری‌های قیمت زمین را هم در اختیار بگیریم. در این صورت هرگاه ارگان یا سازمانی قصد اجرای پروژه‌ای را داشته باشد مجموعه‌ای از پارامترهای فنی و اقتصادی را با هم از همان ابتدا مورد توجه قرار می‌دهد. ناگفته پیداست که این امر می‌تواند در تحقق طرح‌های تفصیلی بسیار مؤثر باشد. در پایان نامه کارشناسی ارشدی که همین روش، موضوع مورد بحث آن است، مکانیابی یک دبستان به عنوان نمونه موردی بررسی شد و پارامتر قیمت زمین و دسترسی با هم تلفیق شد و سپس مکان مناسب برای احداث دبستان پیشنهاد شد.

#### ■ مسیر یابی بهینه در مناطق درون شهری

یکی از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد در گرایش GIS دانشکده

طریق ابر داده‌ها شناسایی می‌شود و سازمان‌های مختلف، نیازهای اطلاعاتی خود را از یک منبع اطلاعاتی اخذ می‌کنند.

#### ■ بهینه سازی کاداستر کشور و سیستم اداره زمین (system Land administration)

در سال ۸۳ پروژه بهینه سازی کاداستر کشور به عنوان طرح پژوهشی دانشکده فنی دانشگاه تهران برای سازمان ثبت اسناد و املاک کشور انجام شد. این پروژه تعامل میان انسان و زمین را بررسی می‌کرد. با نگاهی به سابقه ثبت زمین می‌توان دریافت از زمان انقلاب کشاورزی، فئودالیسم، انقلاب صنعتی و انقلاب اطلاعات و شکل گیری مالکیت خصوصی بازار زمین همواره سیستم ثبت زمین وجود داشته است اما با ایجاد یک کاداستر جامع می‌توان چارچوبی برای سیاست توسعه زمین و توسعه ملی فراهم کرد. سیستم‌های اداره زمین به سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که شامل اطلاعات ثبت زمین، کاداستر و ارزش گذاری و کاربری اراضی است. ذکر این نکته ضروری است که یکی از اهداف پروژه بهینه سازی کاداستر کشور، حرکت به سوی "کاداستر ۲۰۱۴" بود. کاداستر ۲۰۱۴ عنوانی است که نخستین بار بوسیله فدراسیون بین المللی نقشه برداران (FIG) مطرح شد. بر اساس این ایده در سال ۱۹۹۴ طرح ۲۰ ساله‌ای تدوین شد که بر اساس آن کاداستر سنتی تغییر می‌یابد. از جمله راهکارهای ارائه شده در کاداستر ۲۰۱۴ می‌توان به لزوم تهیه اطلاعات به صورت

فنی در ارتباط با هدایت و ناوبری اتومبیل‌ها بوده است. بر اساس مطالعات و تحلیل‌های این پایان‌نامه، مسیر یابی با استفاده از الگوریتم‌های ژنتیک و تلفیق آن با GIS انجام شد که بدین ترتیب یک سیستم مسیر یابی بهینه و هوشمند بوجود آمد. با نصب سنسور در دوربین می‌توان اطلاعات ترافیکی خیابان‌ها را بررسی کرد و این اطلاعات را می‌توان به مرکز GIS فرستاد. در این مرکز با تلفیق اطلاعات مختلف و با استفاده از روش‌ها گوناگون حجم ترافیک را در مناطق مختلف شهر آنالیز می‌کنند و بدین ترتیب کاربر می‌تواند مسیر بهینه را انتخاب نماید.

#### ■ مدیریت شهری سه بعدی

در این رابطه، کاداستر سه بعدی تحت وب مطرح می‌شود که بر اساس آن سیستمی طراحی می‌شود که به صورت Web case، اطلاعات مکانی ساختمان‌ها، معابر و اماکن را در اختیار شهرداری‌ها و سایر ارگان‌های شهری قرار می‌دهد. مشابه این سیستم در برخی از دانشگاه‌های معتبر جهان طراحی شده است. با استفاده از سیستم مذکور می‌توان امور مربوط به صدور مجوز ساخت، مجوز تراکم، مکان یابی‌ها و مسائل اشراف و امنیتی و سیستم‌های مخابراتی را تسهیل نمود. از آنجا که شهر موجودی زنده و چند بعدی است دیگر نمی‌توان به منظور اداره آن فقط به نقشه‌های دو بعدی اکتفا کرد. لذا این سیستم به صورت سه بعدی و تحت وب می‌تواند مدیریت شهری سه بعدی را تحقق بخشد.

#### ■ GIS زمان مند

یکی از گروه‌های کاری در گرایش GIS گروه نقشه برداری دانشکده فنی دانشگاه تهران، بحث GIS زمان مند را دنبال می‌کند. بسیاری از پدیده‌هایی که انسان در دنیا با آن سرو کار دارد، با زمان تغییر می‌کنند ولی اکثر سیستم‌های موجود GIS به صورت استاتیک عمل می‌کنند. مهمترین ویژگی GIS زمان مند این است که می‌تواند پدیده‌هایی را که همچون عوارض متحرک، در طول زمان تغییر می‌کنند به مدل تبدیل کند. در یک طرح پژوهشی به صورت موردی با موضوع GIS زمان مند و به صورت موردی اطلاعات تغییر کاربری اراضی در چهار منطقه شهری اصفهان جمع آوری و در نهایت سیستمی طراحی شد که به صورت اتوماتیک تغییرات را ذخیره، نمایش و مدل سازی کند. نتایج این پژوهش و پژوهش‌های مرتبط با GIS زمان مند، برای تصمیم گیرندگان شهری، شهرداری‌ها، وزارت مسکن و شهرسازی، زمین شهری، کاداستر و هر سازمانی که با مدیریت زمین سرو کار دارند، بسیار مفید است.

#### ■ طراحی هندسی خطوط لوله نفت و گاز بوسیله GIS

در این طرح پژوهشی که به عنوان طرح پژوهشی بین دانشگاهی برای سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور تهیه شد، مسیر خط لوله نفت بین پالایشگاه اهواز و مارون (استان بوشهر) با تلفیق GIS، مسائل فنی و اطلاعات هندسی مسیر طراحی شد و تحلیل آن با روش‌های مختلف فازی صورت گرفت که بر اساس این پژوهش، مسیر طراحی شده در هنگام اجرا، ۳۱٪ کاهش هزینه در پی خواهد داشت. لازم به ذکر است نتایج پژوهش مذکور به صورت کامل‌تر در استان اصفهان نیز مورد استفاده قرار گرفت. برخی از دیگر نکات مورد تاکید دکتر دلاور بدین شرح بود:

■ با توجه به ابلاغیه معاون رئیس جمهور مبنی بر همکاری سازمان‌های مختلف در بحث SDI ملی، قرار است سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور به همراه سازمان نقشه برداری کشور، استانداردها و چارچوب مشخصی را برای تولید اطلاعات تهیه نماید.

■ دانشکده فنی دانشگاه تهران (یک طرح پیشنهادی) را به بانک توسعه اسلامی ارائه داده که مورد موافقت این بانک قرار گرفته است. بر اساس این طرح اولین آزمایشگاه ملی مدیریت زمین و SDI در آزمایشگاه GIS گروه مهندسی نقشه برداری دانشکده فنی دانشگاه تهران ایجاد می‌شود. در ادامه، مهندس معینی مدیر عامل شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری ضمن اشاره به ضرورت و اهمیت کاربردی شدن تحقیقات و پژوهش‌هایی از این دست، بر این نکته تاکید ورزید که بعضی از پروژه‌های تحقیقاتی به صورت موازی در چند نهاد دنبال می‌شود، حال آنکه این قبیل پروژه‌ها باید در جهت تکمیل یکدیگر باشند. وی محبوس ماندن این طرح‌ها را در قالب یک پایان‌نامه، پروژه‌ای ناقص توصیف کرد و در ادامه سخنان خود اظهار امیدواری کرد ارتباط نزدیک تری میان دانشگاه و مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران برقرار شود. لازم به ذکر است با امضای تفاهم‌نامه‌ای میان دانشکده فنی دانشگاه تهران و TGIC مقرر شد جریان ارائه و تبادل اطلاعات فی مابین برقرار شود و با انجام پژوهش‌های کاربردی و برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت و بلند مدت، دو بخش یاد شده می‌توانند به عنوان پلی ارتباطی بین دانشگاه و مصرف کنندگان واقعی و نهایی اطلاعات شهری عمل کنند. دکتر دلاور نیز ضمن تایید گفته‌های مهندس معینی دانشگاه را بازوی علمی TGIC و تبادل اطلاعات قلمداد کرد و تبادل تجربه میان این دو را بسیار ضروری خواند. ■