

# پیش در آمدی بر GIS در محیطهای اینترنت، بی سیم و همراه (Web, Wireless and Mobile GIS)

نویسندگان:

کارشناس مسئول اداره کل GIS سازمان نقشه برداری کشور

Aliabadi@ncc.neda.net.ir

مرکز تحقیقات نقشه برداری مدیریت پژوهش و برنامه ریزی سازمان نقشه برداری کشور

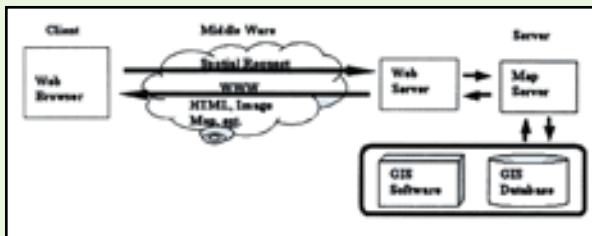
malek@ncc.neda.net.ir

شمس الملوک علی آبادی

دکتر محمدرضا ملک

## مقدمه

داده های مکانی برای عموم است. هر شخص علاقمند به استفاده از GIS می تواند با اتصال به اینترنت و شناخت آدرس پایگاههای اینترنتی مفید، اطلاعات مورد نیاز خود را به دست آورد. مفهوم GIS بر پایه وب خیلی پیچیده نیست. روی سرور، GIS و توابع آن برای پاسخگویی و انجام درخواستهای کاربر، و روی یک PC در شبکه (client) رابط استفاده کننده (user interface) همراه با جستجوگر وب وجود دارد. هرگاه کاربر تقاضایی می فرستد، سرور درخواست را با استفاده از توابع GIS تحلیل کرده و نتیجه را به رایانه کاربر برمی گرداند (شکل ۱).



شکل ۱. نحوه عملکرد web GIS در حالت متداول

برای استفاده از ابزار پردازشهای مکانی در محیط اینترنت دوره زیر وجود دارد:

۱. صفحه وب از فرمهایی برای جمع آوری درخواستهای کاربر استفاده کرده و سپس سرور وب درخواست کاربر را پردازش می کند. در مرحله آخر نیز نتیجه را به جستجوگر وب کاربر برمی گرداند.

۲. در روش دوم هنگام اتصال کاربر به سایت، توابع کاربردی GIS به طور مستقیم به رایانه او منتقل می شوند. در این روش قسمتی

توسعه نرم افزار، سخت افزار و رایانه و کاربردهای موفق شبکه های باسیم و بی سیم، رشد فناوریهای پایانه های همراه (Mobile Terminal) مانند رایانه های دستی (PDA) و تلفنهای همراه امکانات وسیعی را در زمینه ارائه اطلاعات در اختیار گذاشته و همین طور مباحث جدیدی را در زمینه ایجاد سیستمهای اطلاعات مکانی (GIS) پیش آورده است. ارائه اطلاعات در محیط اینترنت (Web GIS) اولین قدم در این راه به شمار می رود. امروزه استفاده از شبکه ها از جمله شبکه های بی سیم و تجهیزات جانبی مانند GPS و شبکه مدلهای GSM کاربردهای پایانه های هوشمند را افزایش می دهد. تکمیل سیستم پایانه های هوشمند با GIS و GPS و شبکه های بی سیم زمینه تحقیقاتی جدیدی را در حوزه GIS و ناوبری فراهم کرده است که در حوزه GIS تابع قابلیت های مختلف بوده و به آن Wireless GIS یا Mobile GIS می گویند.

با توجه به نوین بودن گرایشهای مزبور، امکان درک معانی نادرست و البته بکارگیری مفاهیم آنان در موارد مشابه، ما را بر آن می دارد که به صورت ژرف تری به تعاریف آنها بپردازیم. در این مقاله تعاریف بنیادی و حدی مربوط به عناوین فوق ارائه می شوند.

## GIS در محیط اینترنت

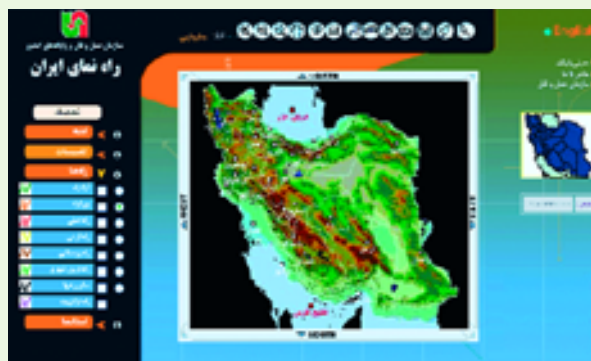
در پایان قرن گذشته با پیشرفت اینترنت و فناوریهای مرتبط با وب، شاهد رشد وسیعی در کاربران داده های مکانی و نقشه ها در محیطهای مجازی بوده ایم. استفاده از وب روشی کارا برای تعمیم

از فعالیتهای سرور به رایانه کاربر انتقال یافته و اطلاعات بین رایانه

کاربر و سرور در گردش است و زمانهای انتظار کاربر برای پاسخگویی سرور نیز کمتر می شود. نمونه های زیادی از ایجاد Web GIS در دنیا وجود دارد. از جمله نمونه های کاربردی آن در ایران می توان به GIS سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور در محیط اینترنت با آدرس [www.iranroads.com](http://www.iranroads.com) اشاره کرد (شکل ۲).

از فعالیتهای سرور به رایانه کاربر انتقال یافته و اطلاعات بین رایانه کاربر و سرور در گردش است و زمانهای انتظار کاربر برای پاسخگویی سرور نیز کمتر می شود.

نمونه های زیادی از ایجاد Web GIS در دنیا وجود دارد. از جمله نمونه های کاربردی آن در ایران می توان به GIS سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور در محیط اینترنت با آدرس [www.iranroads.com](http://www.iranroads.com) اشاره کرد (شکل ۲).



شکل ۲. صفحه اول در پایگاه اینترنتی سازمان حمل و نقل

مهمترین شبکه های بی سیم در حال حاضر، شبکه های گسترده (WWAN) هستند. کاربرد اصلی این شبکه ها، تبادل و مکالمه هستند. مثال بسیار بارز این نوع شبکه ها، شبکه های سلولی برای تلفنهای همراه هستند. اولین شبکه های سلولی موسوم به نسل اول «1G»، شبکه هایی از نوع آنالوگ بودند. شبکه های «1G» بتدریج با «2G» جایگزین شدند. شبکه GSM از معروفترین مثالهای «2G» است. برای تبادل صوتی مناسب بوده، بنابراین برای تبادل داده باید امکانات خاصی را پیش بینی کرد. در آمریکا از IS-95 که CDMA (Code Division Multiple Access) را به خدمت گرفته، استفاده می شود. GPRS از سرویسهای داده مبتنی بر pocket data بوده که روی GSM پیاده سازی شده و در اروپا و آمریکا به کار گرفته می شود.

بتازگی سیستمهای «2G» در حال تبدیل به نسل سوم «3G» هستند. اینگونه سیستمها کاربردهای صوتی و داده ای را با هم پشتیبانی می کنند [۴].

جدول ۱ مشخصات بعضی از شبکه های گسترده بی سیم را نشان می دهد:

## GIS در محیط بی سیم

توسعه، پیدایش و تکمیل بسیاری از رشته ها و گرایشهای علمی و فنی منوط به پیشرفت در شبکه های بی سیم است. امروزه نه تنها در بخشهای مختلف صنعتی بلکه در زندگی روزمره نیز نقش شبکه های بی سیم نمایان شده و رشد روزافزونی پیدانموده است [۴]. رشد فناوریهای از قبیل حساسگری همراه، پردازشهای توزیع یافته، تلفنهای همراه و بسیاری دیگر و امدار رشد در شبکه های بی سیم است. پیش بینی می شود که در سالهای آینده تعداد تجهیزات که به اینترنت بدون سیم متصل شوند، بسیار بیشتر از رایانه های رومیزی باشند [۱].

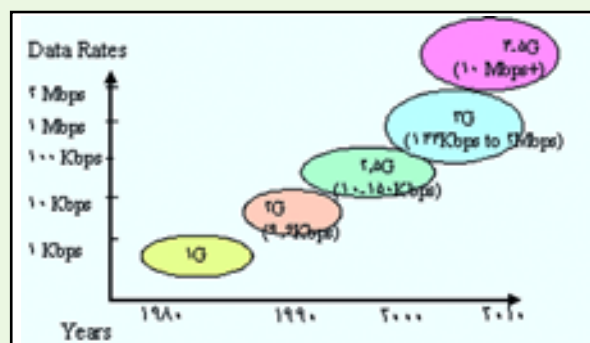
در یک تقسیم بندی از حیث پوشش، شبکه های بی سیم را می توان به سه نوع شبکه بی سیم برای محیطهای وسیع (WWAN یا Wireless Wide Area Network)، شبکه برای مناطق محدود (WLAN یا Wireless Local Area Network) و شبکه برای محیطهای شخصی

سیستم	AMPS	GSM	IS-95	CDPD	GPRS
کاربرد اولیه	صوت	صوت	صوت	داده	داده
منطقه	شمال آمریکا	اروپا/ آسیا	آمریکا/ آسیا	شمال آمریکا	اروپا
روش دسترسی	FDMA/FDD	TDMA/FDD	CDMA/FDD	TDMA DSMA	TDMA
مدولاسیون	FM	GMSK	OQPSK/ QPSK	GMSK	GMSK
باند های پسماند ( MHz)	۸۹۴ - ۸۶۹	۹۶۰ - ۹۳۵	۸۹۴ - ۸۶۹	۸۹۴ - ۸۶۹	۹۶۰ - ۹۳۵ ۹۱۵ - ۸۹۰
فاصله حامل ( KHz)	۳۰	۲۰۰	۱۲۵۰	۳۰	۲۰۰
کانال های حامل (kb/cps)	۱	۸	متغیر	اشتراکی ۱۹/۲	اشتراکی ۲۷۰/۸۲۳
نرخ تبادل داده بازاری (kbps)	۴/۸	۹/۶-۱۴/۴	۹/۶-۱۴/۴	۱۹/۲	۱۶۰ تا

جدول ۱. شبکه های بی سیم (ملک، ۱۳۸۴)



شکل ۴. نمونه صفحات اطلاعاتی روی سیستم همراه



شکل ۳. نمودار رشد فناوری مخابرات بی سیم (از 1G تا 5G)

## GIS در محیط های همراه

اولین تعریفی که از GIS همراه به ذهن متبادر می شود، اجرای توابع GIS روی تجهیزات سیار و همراه است. در این تعریف به مشخصه مهم MGIS، یعنی اجرا توسط تجهیزات همراه اشاره شده است. در تعریف دیگری که توسط Li et al. [۵] ارائه شده، موضوع MGIS را بررسی اشیا متحرک و عناصر غیر جغرافیایی در محیط های جغرافیایی دانسته است. در این تعریف تاکید بر موضوعیت عناصر غیر جغرافیایی مانند خودرو شده است.

GIS در محیط بی سیم همان گسترش GIS به شبکه های بی سیم، Web GIS بی سیم گسترش استفاده از Web GIS در محیط های اینترنت بی سیم است. البته با توجه به مشخصاتی که از گونه های مختلف سیستم های بی سیم ارائه کردیم، استفاده از GIS در هر کدام از شبکه ها محدودیتهای مربوط به خود را دارد. به عنوان مثال، استفاده از GIS در شبکه های WWAN دچار محدودیت در سرعت تبادل و همین طور در WLAN دارای محدودیت تعداد استفاده کننده است. یک مثال از این نوع، سیستم سامانه اطلاعات همراه تهران (Tehran Mobile Information System) است که قابلیت ارائه اطلاعات مکانی و توصیفی را در محیط همراه به عنوان یک سیستم بی سیم فراهم می سازد (شکل ۴) [۲].

همراه را می توان ملاحظه نمود.



شکل ۵. سیستم MODDARES

به عنوان مثال، می توان GIS را با GPS و اینترنت بی سیم به گونه ای کامل کرد که GIS همراه حاصل عمل نمایش و ارائه اطلاعات روی ماشین را عهده دار باشد.

سیستم اطلاعات مکانی همراه را می توان بر پایه پردازشگری همراه (Mobile computing) نیز تعریف کرد. در این تعریف، پردازشگری همراه از مولفه های اصلی سازنده یک سیستم اطلاعات همراه است [۶]. یکی از تفاوت های مهم GIS همراه با GIS و حتی GIS زمانمند در این نکته نهفته که موضوع اصلی آن یک عامل سیار و همراه است. نه تنها داده ها، بلکه سخت افزار و نرم افزار نیز می توانند در حال تغییر و حرکت باشند. باید توجه داشت بسیاری از مفاهیم و به تبع آن الگوریتمها و توابع مورد استفاده در اینگونه محیطها تفاوت اساسی پیدا خواهند نمود. برای نمونه می توان به نحوه ارائه نقشه بر پایه موقعیت کاربر، یافتن مسیر بهینه و انجام سوال و پاسخهای مختلف اشاره نمود. یکی از مهمترین منافع GIS همراه حذف فاصله بین ستاد و دفتر با میدان و گروههای عملیاتی است. از نمونه های پیاده سازی، سیستم MODDARES برای کمک به امداد و نجات را می توان نام برد (شکل ۵). در جدول ۲ نمونه ای از کاربردهای GIS

حکومت	خدمات زیر ساختار	محیط	ایمنی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ثبت ساختمانها</li> <li>- نقشه های پایه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بازدید خط مرکزی و تهیه نقشه</li> <li>- نقشه های شبکه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تهیه نقشه از محدوده جنگل</li> <li>- تهیه نقشه از مرزهای پیشرونده (مثل شترار)</li> <li>- نقشه های ژئوشیمی</li> <li>- نقشه های ته نشینهای اکتشافی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تهیه نقشه های لازم برای ۱:۱۰</li> <li>- تهیه نقشه از مناطق مین گذاری شده</li> <li>- تهیه نقشه نظامی و انتظامی</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تهیه فهرست علائم راهنمایی و رانندگی</li> <li>- تهیه فهرست املاک شهرداری</li> <li>- تهیه فهرست درختها</li> <li>- جمع آوری داده های آمار و جمعیتی</li> <li>- جمع آوری مشخصات ساختمانها</li> <li>- جمع آوری مشخصات قبرستانها/مقابر تحت فولاد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ثبت اطلاعات تانکهای آب</li> <li>- ثبت تجهیزات نصب شده در شبکه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- برداشت اطلاعات فضای سبز</li> <li>- برداشت اطلاعات معدن</li> <li>- برداشت اطلاعات باستان شناسی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تهیه اطلاعات از محیطهای آتش گرفته</li> <li>- برداشت اطلاعات وضعیت جوی</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- برداشت شرایط جاندها</li> <li>- جمع آوری داده های چراغهای خیابان</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی سطح آسفالت</li> <li>- نصب تجهیزات جدید</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت برداشت محصول</li> <li>- مدیریت آذنی بایر</li> <li>- مدیریت الوار برداری و قطع درختان</li> <li>- مدیریت آبیاری</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت ریزش کوه بهمن</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت سطح جاندها</li> <li>- بازرسی بهداشت</li> <li>- اجرای قوانین مثل ساخت وسازه های غیرمجاز</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مستندسازی</li> <li>- بازرسی سد</li> <li>- فرات انداز گریها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مطالعه رفتار افراد بومی</li> <li>- بازرسی محیط وحش</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بازرسی خرابیها</li> <li>- بازرسی علائم راهنمایی و رانندگی</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- گزارش شیوع بیماری و ویروس</li> <li>- گزارش آلودگیهای عمومی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین موقعیت تجهیزات از شبکه خارج شده</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعقیب مهاجرت حیوانات</li> <li>- بررسی لکه های نفتی</li> <li>- بررسی محلهای رادیواکتیو</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- گزارش تصادفات</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی اعتبار کنونی داده های GIS</li> <li>- مسیریابی</li> <li>- مدیریت ثبت املاک</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین موقعیت مشتری برای فرات و صورت حساب</li> <li>- تعقیب وسایل خارج شده از شبکه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آمار برداری از زمینهای کشاورزی</li> <li>- میزان اعتبار محدوده های کشاورزی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین موقعیت مشترک برای تحلیفات</li> <li>- تعیین موقعیت محل وضعیت اضطراری</li> <li>- ناوبری به سمت محل حادثه</li> </ul>

جدول ۲

دومین مدرسه تابستانی GIS، تابستان ۱۳۸۴، مدیریت نقشه برداری استان خراسان.

5. Li, L., C. Li and Z. Lin (2002): "Investigation on the Concept Model of Mobile GIS", Proc. of Symposium on Geospatial theory: Processing and Applications, Ottawa.

6. Malek, M. R. , M. R. Delavar and S. Aliabady (2004a): "The Location-Based services in a Mobile Government", The First Conference on IT, Software and e-city, Mashhad.

7. Malek, M. R. (2004b): "A Logic-Based Framework for Qualitative Spatial Reasoning in Mobile GIS Environment with Applications to Navigations", In: A. Ferscha, H. Hoertner and G. Kotsi, "Advances in Pervasive Computing", Austrian.

## مراجع

۱. علی آبادی، شمس الملوک، نگرشی نوین در خدمات مکان - مبنا موضوع مطالعه: شاخصهای راهیابی در محیطهای همراه، ژئوماتیک ۸۴.
۲. ملک، محمدرضا و همکاران، سامانه اطلاعات مکانی همراه - مورد اجرایی شهر مشهد، نشریه نقشه برداری، شماره ۶۹.
۳. علی آبادی، شمس الملوک، معرفی برخی نرم افزارهای GIS اینترنتی، نشریه نقشه برداری، شماره ۶۴.
۴. ملک، محمدرضا، مبانی سیستم اطلاعات مکانی همراه، CD

## مطالعه، ایجاد، اجرا و هماهنگ سازی منظومه اطلاعات مکان محور (SDI) در سطوح ملی و استانی به سازمان نقشه برداری کشور محول شد.

توزیع داده و منابع اطلاعات و به عبارتی دیگر استفاده منسب و بهینه از سازمان از اهداف توسعه پایدار است. یکی از مؤلفه‌های مهم در رسیدن به توسعه پایدار دسترسی به اطلاعات مکانی است. بنابراین تدوین منظومه اطلاعات ایجاد اجرا و هماهنگ سازی منظومه اطلاعات مکان محور (SDI) که یکی از اسلایدهای توسعه ویژه ارزشمندی برنامه چهارم توسعه است. در کلیه سطوح ملی و استانی رسماً به سازمان نقشه برداری کشور «تعاون و اطلاع و هماهنگی» در فضای حفظ هر چه بهتر این فرآیندهای مستعد اجرای اجرایی کشور نظرم به انجام همکاریهای لازم با این سازمان شد. معاونان لایحه استیاد نظام اطلاعات محمول به SDI در اداره کل GIS سازمان نقشه برداری کشور تشکیل شده است. همچنین مرکز خدمات مشتریان در

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۶۰۰۰۰ - ۰۲۱-۸۸۶۶۰۰۰۱  
 فاکس: ۰۲۱-۸۸۶۶۰۰۰۱  
 ایمیل: sdic@nco.ir

آدرس: میدان آزادی، خیابان معراج، پلاک ۱۳۳۸ - ۱۳۳۸، سازمان نقشه برداری کشور

اداره کل GIS

**SDI**