

Mobile GIS در خدمت مدیریت بحران زلزله شهرها

مهندس ابوالفضل رنجبر^۱

مهندس میر مجتبی حیدری^۲

چکیده

طبیعی است در مدیریت بحران زلزله قبل از تصمیم‌گیری به اطلاعات آنی و درجا نیاز هست. بخشی از این اطلاعات در ذهن مدیر وجود دارد ولی بخش دیگر این اطلاعات بایستی از طریق محیط خارج از ذهن مدیر باید تأمین شود. بویژه در مواقع بروز بحران زلزله، که شرایط کاملاً اضطراری و فوق‌العاده می‌باشد نیاز به رد و بدل اطلاعات از طریق عوامل خارجی که به سرعت و دقت عمل می‌کنند، هست. در این خصوص اطلاعاتی که دقیق، صحیح، بهنگام و ساختار یافته باشند نقش کلیدی را در تصمیم‌گیری بهینه ایفاء می‌نمایند. سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) به عنوان یکی از مهمترین و قابل اطمینان ترین تکنولوژی های تعیین موقعیت، موقعیت هر نقطه را در هر لحظه بدست آورده و پس از ارسال اطلاعات مذکور به کمک خطوط ارتباطی به مرکز کنترل و پردازش و نمایش آن بر نقشه پایه استفاده می‌شود و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به عنوان یک سیستم اخذ، مدیریت بهینه اطلاعات مکان مرجع نقش مهمی را در تجزیه و تحلیل های مکان مرجع به عهده دارد. در نتیجه می‌توان از تلفیق دو سیستم فوق‌الذکر تحت عنوان Mobile GIS در امر مدیریت امداد رسانی زلزله استفاده نمود.

کلید واژه ها:

¹ عضو هیات علمی گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی مرنند دانشگاه تبریز - کارشناس ارشد سیستم اطلاعات جغرافیایی

Mobile: +98 914 414 0763 Tel: 0491-2260003 Email: Abraijbar@tabrizu.ac.ir

² گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی مرنند دانشگاه تبریز - کارشناس ارشد نقشه برداری

Mobile: +98 914 415 6824 Tel: 0491-2260003 Email: M.Heydari@tabrizu.ac.ir

Mobile GIS، مدیریت بحران در شهرها، زلزله، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS).

مقدمه

از قبیل گوشی تلفن همراه ویژه، GPS دستی، PDA و

یا Laptop می‌تواند «اطلاعات همراه» برای خود ایجاد کند.

۱- سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت (MIS)

این سیستمها، اطلاعات را در خود جمع‌آوری، پردازش و انتقال می‌دهند تا مدیر بتواند در اجرای وظایف خود و کنترل عملکرد سازمان از این اطلاعات استفاده کند. در حقیقت MIS به عنوان سیستمی تعریف شده که برای مدیران در سطوح مختلف سازمان، اطلاعات تفصیلی در مورد عملکرد سازمان را ارائه می‌دهد. برای مثال آنان از این سیستمها بهره می‌گیرند تا بتوانند جزئیات بسیاری را درباره سازمان، مشتریان و محیط سازمان بدست آورند. از آنجا که جمع‌آوری و تحلیل توده اطلاعات منافع زیادی برای مدیران در بر دارد. سیستمهای اطلاعاتی مدیریت امروزه به عنوان جزء جدانشدنی هر وظیفه مدیریت، در هر سطح و در بیشتر سازمانها به چشم می‌خورد. [5]

در شرایط بحران زلزله، نقشه و اطلاعات مکانی جزء اطلاعات لازم و ضروری دست‌اندرکاران مدیریت بحران زلزله می‌باشد و یکی از اجزاء سیستمهای

امروزه مدیریت بحران بعنوان موضوع مطرح محافل علمی می‌باشد که روز به روز تخصصی تر می

شود. در حالت کلی مدیریت بحران بلایایی طبیعی

(سیل، طوفان، زلزله و غیره) هر کدام در نوع خود

شاخه ای از علم مدیریت بحران می باشد. اطلاعات،

سرمایه اصلی مدیریت بحران می باشد. بویژه اطلاعات

مکانی که نقش بسزایی در قبل، حین وقوع و بعد از

بحران دارد. Mobile GIS فناوری بروزی است که در

هر زمان و مکان دلخواه اطلاعات مکانی و زمانی

مدیران را تامین می کند. در این مقاله سعی شده است

به مدیرانی که از اطلاعات مبتنی بر شرایط زمانی و

مکانی بهره می‌گیرند بتوانیم «اطلاعات همراه» ایجاد

کنیم. برای این کار، فناوری Mobile GIS را معرفی

می کنیم که تلفیقی از سیستم اطلاعات جغرافیایی

(GIS) و سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) می‌باشد

که می‌تواند اطلاعات مربوط به موقعیت مکانی و زمانی

و خیلی سوالهای ایجاد شده برای یک مدیر را در هر

نقطه از محل حادثه در اختیار او بگذارند. در واقع یک

مدیر با داشتن یکی از انواع پایانه‌های (Mobile GIS)

سیستم تعیین موقعیت جهانی یک سیستم ماهواره‌ای مورد استفاده در ناوبری است که امکان تعیین موقعیت فرد را در تمام مدت ساعات شبانه روز از هر مکانی بر روی زمین و در هر نوع شرایط آب و هوایی

فراهم می‌سازد.[2]

۴- مدیریت بحران زلزله

علمی است کاربردی که بوسیله مشاهده سیستماتیک بحرانها و تجزیه و تحلیل آنها در جستجوی یافتن ابزاری است که بوسیله آن بتوان از بروز بحرانها پیشگیری نموده و یا در صورت بروز آن در خصوص کاهش آثار آن، آمادگی انجام و امداد رسانی سریع و بهبودی اوضاع اقدام نمود.

لازمه این مدیریت کارآمدی سیستم اطلاعاتی و اطلاع رسانی شبکه مدیریت بحران می‌باشد. پیشرفت روزافزون صنعت IT و مخابرات از یک طرف، ایجاد پایگاههای داده اطلاعات مختلف از طرف دیگر، باعث در دسترس قرار گرفتن اطلاعات لازم کاربر، در هر مکان و زمانی شده است یعنی هر مدیر یا امدادگر بعنوان یک کاربر از این شبکه با داشتن یک پایانه همراه دستی می‌تواند اطلاعات لازم را از پایگاه داده مرکز

اطلاعاتی مدیریت محسوب می‌شود. به لحاظ اهمیت این اطلاعات، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) معرفی می‌شوند.

۲- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

یک سیستم کامپیوتری است که چهار قابلیت اساسی زیر را در رابطه با داده‌های زمین مرجع^۱ فراهم می‌آورد:[1]

➤ ورودی داده‌ها

➤ مدیریت، ذخیره و بازیابی^۲ داده‌ها

➤ پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها^۳

➤ خروجی داده‌ها^۴

و یا به عبارت دیگر سیستم اطلاعات جغرافیایی مجموعه‌ای از نرم‌افزارها، سخت‌افزارها، داده‌ها، متخصصین و مدلها می‌باشد که جهت اخذ، ذخیره‌سازی، بازیابی، بهنگام سازی، پردازش، تجزیه و تحلیل و انتقال و نمایش داده‌های مکان مرجع شده جهت حمایت از تصمیم‌گیری برای حل یک مشکل می‌باشد.

۳- سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

¹ Georeferenced Data

² Data Storage and Retrieval

³ Main Pollution and Analysis

⁴ Output

گرفته و پس از تجزیه و تحلیل، برای اتخاذ تصمیم استفاده نماید. مسافت طی شده بین دو نقطه، سرعت و زمان طی مسافت بین نقاط، داشتن قطب نما، تعیین جهت شمال، نشان دادن مختصات محل، نقشه محیط اطراف، ردیابی خودکار¹ و غیره.

6- Mobile GIS

GIS با توجه به روی کار آمدن تکنولوژیهای کامپیوتری قابل حمل²، کامپیوترهای جیبی سبک (PADs)، موبایل هایی که قادر به برنامه نویسی جاوا می باشند و استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) که بدون محدودیت در زمان و مکان قادر به ارائه خدمات می باشند در حال رشد به GIS متحرک می باشد.

GIS متحرک شامل سه المان زیر می باشد:

- GPS
- نرم افزار GIS
- کامپیوتر قابل حمل با حجم حافظه بالا و پردازشگر قوی

5- عملیات جستجو و نجات پس از بحران زلزله

با GPS

گیرنده ها می توانند در عملیات جستجو و نجات بسیار با ارزشمند باشند. هر یک از گروه های جستجو یک رادیو و یک گیرنده GPS به همراه دارند و گزارش های ادواری از موقعیت هر گروه در مرکز فرماندهی ثبت می شود تا مدیر بتواند گروه ها را هماهنگ کند و از جستجوی دوباره مناطقی که تحت پوشش جستجوگران دیگری قرار گرفته است جلوگیری نماید. همینکه گمشده پیدا شد. مختصات GPS این امکان را برای گروه های تخلیه فراهم می کند تا برای اقدام مستقیماً به سوی آن نقطه بروند. [2]

ملاحظه می شود که GPS در مجموعه

قابلیت های ارزشمندی جهت استفاده در شرایط

¹ Automatic Tracking

² Laptop

شرایط منطقه حادثه دیده خبردار شده و دستورات لازم را صادر می نماید.

امروزه ترکیب سیستم های GIS و AVLNS ، به لحاظ سه ویژگی سرعت، دقت و قابلیت در تحلیل داده های مکانی به عنوان ابزاری قدرتمند در مدیریت آمبولانس، آتش نشانی و غیره به کار گرفته می شود. در واقع ترکیب اطلاعات مکانی ثابت (شبکه ارتباطی، محل استقرار تاسیسات، محل وقوع حوادث و غیره) و اطلاعات مکانی متغیر (موقعیت گشت های پرسنل امداد رسانی، موقعیت گشت های موتوری و غیره) می تواند کمک قابل توجهی به تصمیم گیری ها و افزایش سرعت امور اجرایی این گونه موسسات در مواقع بحران زلزله نماید. [3]

با تلفیق ناوبری وسایل متحرک با سیستم اطلاعات جغرافیایی می توان یک سیستم اطلاعات جغرافیایی پویا^۲ ایجاد نمود، به طوریکه موقعیت وسایل نقلیه هر لحظه در سیستم اطلاعات جغرافیایی به هنگام گردد. با وجود چنین سیستمی که بر پایه دو سیستم GIS و AVLNS می باشد، می توان تجزیه و تحلیل های مرتبط با اطلاعات مکان مرجع را بر روی داده

سیستم های تعیین موقعیت و ناوبری وسایل نقلیه^۱ به عنوان ابزار جدید جهت تولید آنی اطلاعات مکانی و پردازش و بازیافت این گونه اطلاعات در مدت زمان بسیار کوتاه و به منزله مکمل سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) هر روز بیش از پیش در سازمانها و ارگانهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. اینگونه سیستم ها توانایی نمایش حرکت وسیله نقلیه بر روی نقشه رقومی در یک صفحه نمایش در داخل وسیله نقلیه و نیز مرکز کنترل را میسر می سازد. با کمک سیستم AVLNS می توان از داخل وسیله نقلیه موقعیت و وضعیت خود را نسبت به مقصد در هر لحظه مشخص نمود. همچنین با اضافه کردن اطلاعات مربوط به حوادث، وضعیت ترافیکی و بکار گیری

سیستمی تحلیل گر، سیستم AVLNS را قادر به تعیین بهترین مسیر برای وسیله نقلیه کرد. با ایجاد ارتباط الکترونیکی بین وسیله نقلیه یا هر یک از وسایل نقلیه با مرکز، امکان نمایش وضعیت، موقعیت، سرعت و غیره مربوط به هر کدام از این وسایل نیز در مرکز کنترل میسر می باشد و به این طریق مدیر در هر لحظه از

² Dynamic GIS

¹ Automatic Vehicles Location and Navigation Systems

های موجود در سیستم انجام داد و تصمیم گیری های
صحیح و بهینه نمود که از آن جمله می توان به مواردی
چهار شرط زیر تحقق می پذیرد: اطمینان^۱، مخاطره^۲،
عدم اطمینان^۳ و ابهام^۴ [5]

نظیر: هر چه از شرط اطمینان به سمت ابهام حرکت

تعیین نزدیکترین وسیله متحرک (ماشینهای پلیس،
آتش نشانی، آمبولانس و غیره) جهت اعزام به محل
حادثه
می کنیم سطح اطلاعات ضعیفتر می شود. در شرایط
اطمینان، مدیران با مساله و راه حل های بدیل و نتایج
احتمالی آن راه حلها آشنا هستند و به آسانی تصمیم

تعیین بهترین مسیر برای هدایت وسایل متحرک
(ماشینهای پلیس، آتش نشانی، آمبولانس و غیره)
به محل حادثه
می گیرند در حالت مخاطره، مدیر مساله را می شناسد
اطلاعات کافی برای شناخت بدیل های ممکن در اختیار
دارد و براساس این اطلاعات احتمال کسب نتیجه

توزیع بهینه وسایل متحرک در سطح شهر جهت
سرویس دهی به افراد حادثه دیده
کنترل وسایل متحرک به منظور عدم ورود به منطقه
ممنوعه و یا عدم خروج از منطقه تعریف شده
مطلوب از هر بدیل را تخمین می زند و احتمالاً آخر کار
نظر مدیر برآورده نشود. در شرایط عدم اطمینان مسائل
و راه حل های بدیل معمولاً مبهمند و بخوبی شناخته
نشده اند و این خود ناشی از دو علت است:

و غیره ۱- مواجهه با شرایط خارجی مثل شرایط هوا

۷- تاثیر شرایط حاکم بر محیط در تصمیم گیری

به طور کلی شرایط محیطی عبارت از

موقعیت های مختلفی که نتایج حاصل از راه های ممکن
در تصمیم گیری را تحت تاثیر قرار می دهد و به کمک
احتمالات می توان شانس وقوع آنها را برآورد نمود.
در شرایط ابهام نیز معمولاً مدیران هیچ اطلاعاتی
درباره مساله، بدیل های و احتمال نتایج بدیلها را ندارند و
شاید فاقد اطلاعات لازم درباره هدف هستند. [5]

براساس اطلاعات شرایط محیطی، تصمیم گیری تحت

¹ Certainty

² Risk

³ Uncertainty

⁴ Ambiguity

مواقع بحران شرایط عدم اطمینان به وجود می‌آورد و ما مجبور به واکنش و تصمیم‌گیری هستیم. آنچه که محتوای تصمیم نهایی ما را نشان خواهد داد. مدل مفهومی ساخته شده در دنیای ذهن ما خواهد بود. بدیهی است هر نوع بحران، مدل مفهومی خاص خود را دارد. این است که هر چه درک ما از نوع بحران و رفتارها و پیامدهای آن بیشتر باشد مدل مفهومی ایجاد شده در ذهن ما نیز به واقعیت نزدیک بوده و تصمیم واقع بینانه تری خواهیم گرفت. این است که هر نوع بحران، مدیریت تخصصی خود را می‌طلبد، برای بحران زلزله معمولاً چه داده‌های مورد نیاز خواهد بود؟ پس از پاسخ به این سؤال نوبت به سازماندهی آنها می‌رسد به طوری که ذخیره و بازیابی آنها بنحو موثری امکان‌پذیر باشد پس از سازماندهی داده‌ها به آنالیز آنها پرداخته، تصمیم‌گیری نموده و سپس تصمیم متخذه را اجرا می‌نماییم در صورتی که مراحل طی شده را بخوبی انجام داده باشیم نتیجه مطلوب‌تری خواهد بود.

۹- نتیجه‌گیری

در نتیجه چون شرایط بحران زلزله، شرایط خاصی هستند و در محیط حالت فوق العاده ایجاد می‌کنند و تمامی روابط طبیعی و عادی را از هم

اطلاعات مجازی همراه، می‌تواند سطح اطلاعات مدیر را بالا برده و او را به سمت شرط اطمینان سوق دهد که شرایط بحران زلزله جزء شرایط عدم اطمینان می‌باشد.

۸- استفاده از GIS برای تصمیم‌گیری تحت

شرایط عدم اطمینان

ما انسانها همواره مجبور به اخذ تصمیماتی هستیم که نیاز به داشتن دانشی درباره محیط پیچیده اطرافمان دارند. ولی چون اطلاعات ما هیچگاه کامل نیستند ناچار به تصمیم‌گیری با اطلاعات ناقص می‌باشیم. ما فقط اطلاعات مناسب و مقتضی را انتخاب کرده و یک مدل مفهومی^۱ از دنیا برای خود می‌سازیم. مدل^۲ عبارت است از روابط یا اطلاعات درباره دنیای واقعی و مدل مفهومی ما عبارت است از درک ما از پدیده‌ها و چگونگی رفتار آنها. وقتی بخواهیم درباره دنیای واقعی تصمیم بگیریم به مدل خود مراجعه می‌کنیم که بسیار ساده تر از دنیای واقعی است، علت سادگی این مدل نسبت به دنیای واقعی این است که ما اطلاعاتی را در آن قرار داده‌ایم که مورد نیاز ما می‌باشند و از قرار دادن سایر جزئیاتی که به آنها نیاز نداریم صرف‌نظر نموده‌ایم. [1]

1 conceptual model
2 model

- می‌گسلد و ساختارها و قوانین موجود در آن شرایط
فقد کارایی می‌شوند. در نتیجه مدیریتی می‌طلبد که
بسته به موقعیت یا به عبارت دیگر بسته به زمان و مکان
خاص تصمیم مقتضی بگیرد. لذا برای این نوع از
مدیریت به اطلاعات مقتضی نیازمندیم. از جمله این
اطلاعات، اطلاعات مکانی و زمانی می‌باشد. این
اطلاعات که قبلاً در یک پایگاه داده به نام سیستم
اطلاعات جغرافیایی، ذخیره شده است توسط فناوری
Mobile GIS در پایانه‌های کوچکی همچون
گوشی‌های تلفن همراه، PDAها، laptop به صورت
سیار در اختیار مدیران قرار می‌گیرد و از این بابت
مدیران را در امر تصمیم‌گیری یاری نموده و خلاء
اطلاعات مکانی آنها را پر می‌نماید.

- مزایای استفاده از Mobile GIS

- سیار نمودن دولت و دستورات مدیران رده بالا در
مواقع بحران
حدافل نمودن فاصله میان ستاد فرماندهی و میدان
عملیاتی
افزایش سرعت و دقت ارسال و دریافت اطلاعات
با قابلیت‌های دیگری مانند بلوتوث
- کاهش زمان تصمیم‌گیریهای مقتضی با استفاده از
اطلاعات پردازش شده Mobile GIS
افزایش توانایی مدیران در تصمیم‌گیریهای
برنامه‌ریزی نشده و کارآمدی مدیریت
شناسایی و تشخیص سریع مکانهای مهم ویران
شده و کشف موقعیت آنها با استفاده از قابلیت
سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)
استفاده کاملاً تخصصی از پرسنل مدیریت بحران و
پیشگیری از بحران بعد از بحران
اطلاعات موبایل GIS و GPS حجم فیزیکی
ندارند.
قابلیت کار کردن با اطلاعات مکانی و اطلاعات
توصیفی مربوط به آنها و ترکیب انواع مختلف
داده‌ها در یک آنالیز با سرعت زیاد

- معایب استفاده از Mobile GIS

- مهمترین ایرادی که می‌توان به ارتباطات سیار و فناوری
Mobile GIS مربوط دانست امکان قطع ارتباط موبایل
و یا GPS در بعضی از موقعیت‌های خاص هست.

۱۰- پیشنهادات

جهت انجام کارهای آینده پیشنهادات ذیل معرفی می

شوند:

◀ ایجاد زمینه‌های مخابراتی صنعت Mobile GIS در

کشور

◀ آموزش مستمر فناوری GIS و Mobile GIS به

مدیران و کارکنان سازمانهای مرتبط با مدیریت

بحران زلزله

◀ ایجاد مواقع بحران فرضی و تمرین مدیریت بحران

با استفاده از فناوری Mobile GIS

◀ تشکیل سازمان تخصصی مدیریت بحران برای

سیاست‌گذاری و تنظیم سیستم جامع مدیریت

بحران شهرها

◀ تاکید بر توسعه فناوری IT برای ایجاد «دولت

همراه»¹

¹ Mobile Government

6. Stoner, James A.F. and Freeman, R
Edward. Management, 5th Ed. Prentice Hall,
11992.

منابع:

۱. مدیریت GIS سازمان نقشه برداری کشور، سیستم
اطلاعات جغرافیایی (GIS)، انتشارات سازمان نقشه
برداری کشور، چاپ اول: بهار ۷۵

۲. دکتر فرشاد نوریان و مهندس مسعود فرخنده، چگونگی
استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، ناشر:
مرکز GIS شهر تهران، چاپ اول: تابستان ۷۷

۳. مهندس علیرضا وفایی نژاد و مهندس احد اسعدی،
نگرشی بر سیستم های ردیابی آبی وسایل متحرک و
ارتباطات مخابراتی آن، همایش ژئوماتیک سازمان نقشه
برداری کشور

4. Ming-Hsiang Tsou, " Integrated Mobile
GIS and Wireless Internet Map Servers for
Environmental Monitoring and
Management", Cartography and Geographic
Information Science, Vol. 31, No. 3, 2004,
pp. 153-165.

5. Bovee, Courland L. and thill, Jhon V. and
wood, Marian Burk and Dovel, George P.
management, International Ed. Mc Graw Hill
Book Co. 1993.