

فرماندهان از بکارگیری GIS چه سودی می برند؟

بهرام رضایی^۱

چکیده

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) به‌عنوان ابزاری مهم از فن‌آوری اطلاعات نقشی محوری را در عملیات‌های نظامی که اساساً ماهیت مکانی دارند، ایفا می‌کنند. فرماندهی، کنترل، ارتباطات و تعامل‌پذیری در عملیات‌های نظامی وابستگی شدیدی به دسترسی به اطلاعات دقیق به‌منظور توفیق در تصمیمات سریع دارند. در عصر رقومی حاضر، GIS با امکانات دریافت، نگهداری، بازیابی، به‌هنگام‌سازی، پردازش، تجزیه و تحلیل، مدل‌سازی و نمایش داده‌های مکانی گوناگون یک ابزار عالی تصمیم‌گیری برای فرماندهان نظامی در عملیات‌ها می‌باشد به‌طوری‌که امروزه استفاده از کاربردهای GIS در امور نظامی و دفاعی شیوه‌های عملیاتی را منقلب ساخته است. نیروهای نظامی GIS را در کاربردهای متعددی از قبیل مدیریت میدان جنگ، پاکسازی میدان مین، عملیات‌های حافظ صلح، سیستم‌های اطلاعات جاسوسی، آموزش و ... به‌کار می‌گیرند. این مقاله مروری اجمالی بر به‌کارگیری GIS در کاربردهای نظامی خواهد داشت.

کلید واژگان:

GIS، کاربردهای نظامی سنجش از دور و C4I2

^۱ - عضو هیئت علمی و رئیس دفتر مطالعات دافوس آجا

مقدمه

از آغاز تمدن در کره زمین تا به امروز، بشر گرفتار طلسم جنگ بوده است. در این میان پیشرفت‌های فناوری نه تنها شیوه جنگ‌ها را تغییر داده‌اند، بلکه عاملی کلیدی در دستیابی به قدرت جنگی محسوب می‌شوند. پیروزی در جنگ تنها پس از آنکه نیروهای زمینی، سرزمین دشمن را اشغال کنند و کنترل منطقه را در دست گیرند، محقق می‌گردد. به‌منظور حفظ کنترل سرزمین اشغال شده نیروهای مسلح نیازمند آگاهی از وسعت مکانی منطقه تحت کنترلشان می‌باشند. چنانچه فرماندهی نظامی بتواند اطلاعات را سریع بدست آورد و به‌سرعت مورد استفاده قرار دهد در موقعیت برتری در جنگ بعدی خواهد بود. این موضوع در خلال جنگ خلیج فارس (طوفان صحرا- ۱۹۹۱) به‌وسیله نیروهای متحد در مقابل عراق کاملاً مشهود گردید.

سرلشگر Gurbaksh Singh VSM از ارتش هند در سال ۱۹۹۶ اظهار داشت که:

«درس‌های گرفته شده از تاریخ نظامی بیان می‌کند که کلید اصلی برای پیروزی نظامی (بدون توجه به تعداد نیروهای دشمن)، حفظ برتری نسبت به دشمن در چرخه امتیازگیری حساس زمانی C4I2 است.» (رسولی - ۱۳۸۴)

اگر یک نیروی مدافع یا سیستم تسلیحاتی بتواند با کمی دقت و هشدار کافی پی ببرد که مهاجم کجاست یا اینکه شیوه حمله آینده‌اش چیست، این کار بسیار ساده‌تر از شکست دادن دشمن به‌وسیله تصرف موقعیت برتر یا تجمع نیروی برتر در نقطه تصمیم می‌باشد C4I2 در بیان بالا اشاره بر فرماندهی (Command)، کنترل (Control)، ارتباطات (Communications)، رایانه‌ها (Computers)، اطلاعات (Intelligence)، تعامل‌پذیری^۱ (Interoperability) دارد. بیان بالا کاملاً نشان می‌دهد که چقدر اطلاعات مکانی در عملیات‌های نظامی برای فرمانده میدان یا مافوقش در مراکز فرماندهی جهت تصمیم‌گیری مناسب است. در آشفتگی میدان جنگ آگاهی آنی از این که نیروهای خودی و دشمن کجا هستند و چه موانعی بین آنهاست، امری ضروری و دشوار در استراتژی‌های نظامی است، بنابراین سازماندهی اطلاعات جغرافیایی و موقعیتی ضروری

^۱ منظور از Interoperability تعامل بین سرویس‌ها و نیروهای مختلف جهت هماهنگی، اشتراک و تبادل اطلاعات به‌صورت متمرکز می‌باشد. مثلاً ما توقع داریم که سیستم‌های پدافند هوایی و سیستم آتش با هم تبادل اطلاعات داشته باشند.

می باشد. برای مثال بزرگترین خطر برای سربازان آمریکایی در جنگ خلیج فارس (۱۹۹۱) نیروهای عراقی نبود بلکه هواپیماهای جنگی خودی بودند که مواضع آنها را بمباران می کردند. این موضوع در خلال جنگ سلطه اخیر آمریکا و انگلیس بر عراق نیز مشهود گردید. از این رو نقش GIS که بر مبنای داده‌های مکانی می باشد، مشخص می گردد.

نبردهای منطقه‌ای، گسترش سریع و واکنش قابل انعطاف بار مسئولیت سنگینی را بر دوش فرماندهان، پرسنل و سیستم پشتیبانی جهت حفظ به هنگام سازی وضعیت عملکردهای دشمن تحمیل می سازد. بنابراین با تهیه نقشه رقومی، GIS مرحله مرکزی را در شبیه سازی های میدان جنگ، کوتاه کردن مأموریت، طرح ریزی ارتباطات، مدیریت لجستیکی، فرماندهی کنترل و تحلیل های آماری (اندازه گیری فواصل، زوایا، شیب و...) در زمان کوتاه و دقت بالا، به خود اختصاص می دهد.

سیستم های فرماندهی و کنترل

سیستم های فرماندهی و کنترل پشتیبانی تصمیم گیری فرماندهان و پرسنل شان می باشند. ورودی این سیستم ها شامل، انواع متنوعی از داده ها، پیام ها، فرم ها و تصاویر است که مستلزم ادغام، ذخیره سازی، تجزیه و تحلیل ها و نمایش می باشند. از آنجایی که همه این اطلاعات جمع آوری شده دارای یک جنبه مکانی (مختصات جغرافیایی) می باشند، فناوری GIS ابزاری عالی جهت بایگانی و تلفیق سریع و آسان این داده های متنوع با منابع مختلف در یک محیط یکپارچه بر مبنای نقشه است که به منظور تفسیر، نمایش و فراهم سازی تجزیه و تحلیل مکانی مختلف در سیستم های فرماندهی و کنترل به کار گرفته می شود. GIS همچنین جهت تعامل داده ها در تمام سطوح سیستم های نظامی به کار گرفته می شود. (خزایی - ۱۳۷۸) استفاده از GIS در سیستم های فرماندهی و کنترل موجب کاهش هزینه ها، بالا بردن دقت و کاهش زمان می شود. امروزه استفاده از GIS در سیستم های فرماندهی و کنترل از قبیل سیستم مدیریت منطقه نبرد رو به توسعه است.

مدیریت امکانات

با تهیه امکانات مکانی، توانایی مدیران پایگاه های نظامی جهت به کار گیری، تجزیه و تحلیل و توزیع اطلاعات مربوط به امکانات بالا می رود که این امر یک مؤلفه حیاتی برای برنامه ریزی های فرماندهی و عملیات ها خواهد بود. مدیریت مؤثر امکانات و تأسیسات نظامی که با حوزه وسیعی از

اهداف پیچیده پویا و ناسازگار در گیر است، مستلزم اطلاعات جامع و به‌هنگام و نیز ابزاری تحلیلی جهت پشتیبانی فرآیندهای تصمیم‌گیری در همه سطوح فرماندهی و عملیات‌ها می‌باشد.

استفاده از GIS در مدیریت پایگاه‌های نظامی ابزاری قوی جهت حل مسائلی از قبیل شناسائی شیوه‌هایی با کمترین هزینه جهت مدیریت در نوسازی امکانات، امنیت فیزیکی، برنامه‌ریزی‌های کاربری زمین و نگهداری و سازماندهی انبارهای موجود در پایگاه را فراهم می‌سازد. از این‌رو GIS به مدیران امکانات نظامی این قابلیت را می‌دهد تا هزینه‌های نگهداری و عملیاتی پایگاه را کاهش داده، کارایی مأموریت را ارتقاء داده، قابلیت‌های مدل‌سازی سریع استراتژی‌های گوناگون تجزیه و تحلیل را توسعه داده، ارتباطات را بهبود بخشیده، تعامل و هماهنگی (بین تمامی بخش‌های نظامی، فرماندهی پایگاه و مراکز فرماندهی) جهت انجام سرمایه‌گذاری‌ها را بهینه نموده و دانش کلاسیک نظامی را ذخیره نماید. (مدیری - ۱۳۸۴)

ارزیابی زمین

در عملیات‌های نظامی، فرماندهان نظامی از شرایط زمین شامل مورفولوژی (ارتفاعات، آبراهه‌ها، شیب دامنه‌ها و...) و جنس زمین بایستی آگاهی داشته باشند تا قدرت مانور خودروهای زرهی و استفاده از تسلیحات مختلف را ارتقاء دهند. همچنین آنها به پوشش گیاهی، شبکه‌های جاده‌ای و خطوط ارتباطی با دقت بالا جهت مصرف بهینه منابع نیاز دارند. امروزه سنسور از دور در جمع‌آوری اطلاعات زمینی مانند تجهیزات نظامی و مهندسی، قابلیت تردد، موانع، قابلیت دید، استتار، پتانسیل اختفا، اطلاعات مربوط به زمین اردوگاه، منبع تأمین آب و... کمک شایانی می‌تواند انجام دهد. این اطلاعات بایستی برای اهداف نظامی که در زمان‌های کوتاه به‌وسیله روش‌های کلاسیک (دستی) امکان دسترسی به آنها نمی‌باشد، به‌طور منظم به‌هنگام شوند.

یک نقشه همراه با جزئیات با اطلاعات راجع به کاربری زمین، مدل زمین و نزدیکی به اماکن مسکونی برای عملیات‌های نظامی، ضروری است. همه این جزئیات ذکر شده بایستی برای فرماندهان میدانی بر روی یک سطح مبنای جغرافیایی جهت انطباق با تجهیزاتی که آنها برای تثبیت موقعیت و ارتباطاتشان در عملیات‌ها استفاده می‌کنند، قابل دسترسی باشد. هرگونه اختلافی در این تطبیق ممکن است عملیات را به مخاطره بیندازد (تشخیص هدف تنها در صورتی که اطلاعات با سیستم آتش به‌طور مناسب منطبق باشد می‌تواند موفقیت‌آمیز باشد).

در خصوص سطح مبنا، لازم به ذکر است که در عملیات‌های مشترک (چند ملیتی) بایستی از یک سطح مبنای واحد و مشترک استفاده شود. این موضوع در خلال جنگ بوسنی مشهود گردید جایی که اختلاف در موقعیت دف به وسیله سطح مبنای اروپایی و سطح مبنای جهانی به چند صد متر رسید (این اختلاف در مورد سطح مبنای محلی یوگسلاوی، TK، به حدود ۱ کیلومتر رسید). نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰؛ ۱:۱۰۰۰۰۰ که توسط نیروهای سازمان ملل (UN) به کار گرفته شد براساس سطح مبنای WGS84 بودند در حالیکه نقشه‌های اصلی ناتو مربوط به جنگ سرد بوده و براساس سطح مبنای ED50 بودند.

عملیات‌های زمینی

GIS می‌تواند در بهینه‌سازی طرح‌ریزی عملیات‌های زمینی بسزایی داشته باشد. این سیستم‌ها با تولید مدل رقومی زمین که شامل اطلاعات پستی و بلندی‌های زمین به شکل رقومی است جهت تولید محصولات تجزیه و تحلیل‌های زمین از قبیل پوشش‌های موانع و هیدرولوژی، نقشه‌های شیب، پلان‌های خط دید، انتخاب مسیرهای بهینه مانند محورهای وصولی و معابر نفوذی، انتخاب مکان‌های مناسب برای واحدهای نظامی، پرواز مجازی و... به کار گرفته می‌شوند. (رسولی-۱۳۸۴). امروزه GIS در تانک‌های نسل جدید ارتش آمریکا پیاده‌سازی می‌شود.

عملیات‌های هوایی

عملیات‌های هوایی مستلزم اطلاعات مشابه عملیات‌های زمینی همراه با اطلاعات ارتقاعی دقیق برای هدف‌گیری می‌باشند. این اطلاعات شامل اطلاعات مفصلی در مورد محل هدف، نزدیکی به اماکن مسکونی، ارزیابی زمین و اوضاع هواشناسی در کنار داده‌های ناوبری می‌باشد. واقعیت مجازی نیز کمک شایانی به جنگنده‌ها و بمب افکن‌ها برای عملیات‌های مؤثر هوایی انجام می‌دهد. فرماندهان نظامی وابستگی زیادی به GIS و GPS جهت تصمیم‌گیری‌های تاکتیکی از قبیل هدایت نیروها، تجهیزات و هواپیماها، اطلاع‌رسانی به آنها از بابت تهدیدات احتمالی، مشکلات مربوط به زمینی با آن مواجه هستند و همچنین معطوف ساختن این توجهات به مناطق مشخص مورد نظر، دارند. به عنوان مثال اطلاعات مورد نیاز خلبان از قبیل موقعیت و مشخصات هدف، نقاط تهدید احتمالی که در آن نقاط خلبان ممکن است با حمله خودی مواجه شود، اطلاعات هواشناسی

که قابلیت دید را بالا می‌برند و هشدارهای قبلی از تغییرات احتمالی که ممکن است در حین عملیات هوایی رخ دهند، به هواپیماهای حمله کننده وی ارسال می‌شوند.

مدیریت لجستیک و حمل و نقل

از جمله مشکلات عمده نیروهای نظامی، تأمین ایمنی و کارایی لازم برای حرکت‌ها و جابه‌جایی‌های به موقع نیروها، تدارکات و تجهیزات می‌باشد. بنابراین نگهداری اطلاعات در مورد بزرگراه‌ها، پل‌ها، الگوهای ترافیکی، تأسیسات و بنادر ساحلی بایستی در GIS لحاظ گردد. امروزه ارتش آمریکا از فناوری GIS تحت Web به‌طور موفقیت‌آمیز در مدیریت لجستیک و حمل و نقل استفاده می‌نماید. نقشه‌های رقومی جاده‌ها، نقش حیاتی را در رخدادهای ترافیکی از قبیل بروز تصادفات در جاده‌ها (مانند تصادف رخ داده در جنگ Kargil بین هند و پاکستان - ۱۹۹۹) جهت انتخاب مسیرهای دیگر ایفا می‌کنند.

با استفاده از GPS و GIS مسیریابی برخی محموله‌های ویژه از قبیل کلاهک‌های هسته‌ای (که بایستی از نقاط بالقوه خطرناک از قبیل نواحی مسکونی دور نگه داشته شوند) و نیز بهینه‌سازی کمک‌رسانی به مناطق بحرانی مسیر می‌گردد.

به‌هنگام‌سازی داده‌ها و تولید سریع نقشه‌های نظامی

موفقیت در عملیات‌های نظامی منوط به داشتن اطلاعات به موقع و دقیق می‌باشد. دسترسی به اطلاعات به موقع (مانند اطلاعات جاسوسی) با قابلیت‌های رشد یافته تصویربرداری ماهواره‌ای با دقت بالا^۱ که مستلزم هزینه کم و روال منظم به‌هنگام‌سازی و بازنگری است، میسر می‌گردد. از آنجایی که تقریباً هر تصمیمی که فرمانده عملیات می‌گیرد، ماهیت مکانی دارد بنابراین به‌هنگام‌سازی اطلاعات نقشه‌های تاکتیکی نوعی برای نیروهای نظامی ضروری است.

تولید نقشه‌های نظامی یک فرآیند پیچیده و مشکل‌می‌باشد (مثلاً تولید یک شیت نقشه نوعی ۵۰۰۰۰:۱ حدود ۲۰۰۰ نفر ساعت کار را می‌طلبد) که از قدیم به صورت کاملاً دستی و طاقت‌فرسا بوده و مستلزم پرسنل متخصص زیاده بوده است. (نوریان - ۱۳۸۴). GIS در تولید کارآمد نقشه‌های نظامی مورد نیاز به کمک تکنیک‌های GPS و سنسجش از دور به صورت

^۱ دقت مکانی تصاویر ماهواره‌ای IKONOS و Quickbird زیر ۱ متر است.

بازنگری و اعمال تغییرات انجام شده بر روی نقشه‌ها در حداقل زمان ممکن، کارایی چشم‌گیری دارد.

تفسیر زمین

از مهمترین کارکردهای GIS به‌همراه تصویربرداری ماهواره‌ای، درک و تفسیر زمین به‌منظور یافتن سریع‌ترین و مؤثرترین شیوه گسترش نیروها می‌باشد. این مطلب برای فرمانده نظامی در تعیین موقعیت‌های استراتژی از قبیل محل‌های ایده‌آل برای استقرار و دیده‌بانی نیروها، بهترین خط دید و آتش و همچنین قابلیت اختفاء نیروها و تجهیزات مفید می‌باشد.

عملیات‌های حافظ صلح

امروزه عملیات‌های حافظ صلح به‌منظور برقراری صلح و کنترل منطقه، مستلزم طرح‌ریزی‌های زمینی در زمین‌هایی با شرایط ناشناخته جهت برپاسازی مجدد مرزها، پاک‌سازی مین‌ها و مهمات عمل‌نکرده در منطقه و نیز ساخت مجدد تأسیسات می‌باشند. از این‌رو GIS به‌صورت گسترده در اکثر عملیات‌های حافظ صلح اخیر از قبیل بوسنی، تیمور شرقی، کوزوو و سیرالئون به کارگیری شده است به‌طوری‌که پرسش و پاسخ‌هایی از قبیل این‌که نیروهای خودی و گروه‌های هشدار دهنده کجا هستند و نیز کجا می‌توان پناهگاهی مناسب برای غذا و اسکان غیرنظامی‌ها ایجاد نمود و ... را برای فرماندهان به‌راحتی در بر می‌گیرد.

نقشه‌های آب و هوایی

آب و هوا نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای را در میدان جنگ ایفا می‌کند. اطلاعات آنی تغییرات مهم آب و هوایی برای فرماندهان دریایی، زمینی و هوایی جهت موفقیت کامل در عملیات‌ها ضروری است، آنچنانکه این اطلاعات ممکن است موجب شکست یا پیروزی در جنگ شوند. هر فرمانده میدان جنگ اطلاعات مربوط به تغییرات آب و هوایی از قبیل پوشش ابری، شرایط باد، قابلیت دید، پارامترهای دما و ... را نیاز دارد. GIS می‌تواند به‌طور مؤثر با تولید نقشه‌های آب و هوایی به فرماندهان نظامی کمک می‌نماید.

مشکلات استفاده از GIS در امور نظامی و دفاعی

برخی مواقع فرماندهان نظامی تنها به یک نقشه ساده نیاز دارند، در حالی‌که GIS ممکن است اطلاعات پیش از حد نیاز را فراهم سازد.

نظامیان برای سالیان متمادی از نقشه‌های کاغذی استفاده نموده‌اند، یادگیری سیستم جدید GIS برای پرسنل نظامی کاری مشکل است. بدون توجه به بودجه‌های دفاعی، پیاده‌سازی سیستم GIS یک فرآیند پرهزینه و زمان‌بر می‌باشد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

GIS یک ابزار تصمیم‌گیری است که از سه دهه گذشته به‌طور مداوم رشد چشم‌گیر داشته است. این سیستم دید جدیدی از مدیریت اطلاعات را ارائه می‌نماید. جنگ‌های حاضر شامل عملیات‌های نیروهای ترکیبی و شیوه‌های تلفیقی جهت ارزیابی منطقه جنگ، بسیج پشتیبانی، جابجایی نیروها و تنظیم شبکه ارتباطی برای عملیات‌های کارآمد می‌باشند. بنابراین یک سیستم مجتمع و تلفیقی برای ذخیره داده‌ها (در انواع و منابع مختلف) برای نیروهای نظامی ضروری است تا در مواقع مناسب با استخراج اطلاعات لازم کارایی بالایی داشته باشد. فناوری GIS به‌صورت یک پشتیبان تصمیم‌گیری، اطلاعات را به‌سرعت برای سطوح مختلف فرماندهان درگیر در عملیات‌ها قابل دسترس می‌سازد و بدین صورت به نیروهای مسلح کمک شایانی می‌کند.

منابع:

- ۱- خزائی، صفا، (۱۳۷۸)، تجزیه و تحلیل شبکه در GIS به‌منظور بهینه‌سازی کمک‌رسانی، دانشگاه تهران.
 - ۲- رسولی، علی‌اکبر، (۱۳۸۴)، تحلیلی بر فناوری‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
 - ۳- مدیری، مهدی، (۱۳۸۴)، اشاره‌ای به GIS، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
 - ۴- نوریان، فرشاد، (۱۳۸۴)، چگونگی استفاده از GPS، تهران: مرکز اطلاعات جغرافیایی
- 1- P .satyanarayana, S.uogendran, (2000) Military Applicatuions of GIS, GISdevelopment.
- 2- Major Chales E.Cooke, (1989) USMC, C4I2: A Command Dilemma, CSC
- 3- Alka singhal, (2000), In search of military GIS, GIS development.