

# کاربرد GIS در CCIS

(کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در سیستم فرماندهی و کنترل اطلاعات نظامی)

مهندس مهران رفیعی  
کارشناس عمران / نقشه برداری  
کارشناس ارشد شهرسازی

## ۱- مقدمه

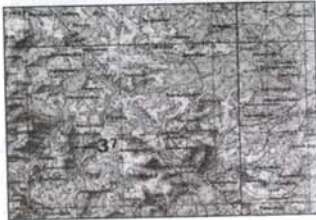
امروزه بیشترین اهمیت جنگ افزارها در کشورهای توسعه یافته براساس تکنولوژی و فن آوری اطلاعات مورد استفاده می باشد. بعد از پیدایش انسان، کسب اطلاعات در مورد نیروهای دشمن، نقش بسیار مهمی را در پیروزی بر نیروهای دشمن ایفا می کند. همچنین کسب اطلاعات، تفسیر و پردازش آنها از اهمیت خاصی در تصمیم گیری های سیستمی دارد. در این برهه زمانی، تولید، تبدیل، انتقال اطلاعات و همچنین مدیریت آنها در عین حال که امری بسیار حساس و با اهمیت تلقی می گردد، بسیار پیچیده و دشوار نیز می باشد. بطوری که جنگ خلیج فارس در حقیقت جنگ فناوری های نیروها در مقابل یکدیگر بود. در مواقعی نیازی به جنگیدن رودر رو نیست بلکه با استفاده از فناوری، مبارزه صورت می گیرد. چنانکه در مواردی، نبرد در مدت زمان کوتاهی به سبب وجود فن آوری اطلاعات پایان می پذیرد. یکی از مهمترین تاکتیکهای رزمی، عملیات اطلاعاتی و ضد اطلاعاتی نیروهای خودی و نیروهای دشمن می باشد که باید به هنگام، سریع، درست و قابل تفسیر و دارای شرح باشد. چرا که در موفقیت یک نبرد نقش بسیار اساسی و حیاتی دارد. این قضیه در مورد نیروهای ائتلافی در جنگ عراق به اثبات رسیده است. سیستم های جنگ افزاری مغلز قادر خواهند بود که زمان حمله دشمن را پیش بینی نموده و جزئیات آنرا با بالاترین دقت در اختیار نیروهای خودی قرار دهند. این مسئله باعث پیروزی بر دشمن با هزینه ای کمتر می گردد که نشان دهنده اهمیت اطلاعات فضایی مناسب و درست، میزان کاربرد آنها جهت برنامه ریزی و فرماندهی عملیات رزمی می باشد.

## ۲- تصاویر هوایی بزرگ مقیاس با قدرت تفکیک بالا

عکسهای هوایی با دقت بالا و یا تصاویر ماهواره ای برای مقاصد جاسوسی، یا بطور ویژه برای عملیات زمینی و هوایی که شامل موقعیت هدف و گره آتش (مختصات آتش) می باشد از اهمیت خاصی برخوردار است.

## ۳- نقشه ها و نمودارهای با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ (اطلاعات رقومی سطح دو):

نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ بزرگ مقیاس و چارتهای در پایی ویژه جهت انجام عملیات خشکی، هوایی و عملیات آبی و خاکی در عملیات رزمی مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین در اکثر اوقات در سطوح پایین تر برای برنامهریزی عملیاتی و جزئیات امور جاسوسی، نقشه های توپوگرافی برای مقاصد و نیازمندیهای نظامی بسیار مناسب می باشند.



نگاره (۲): داده رقومی سطح یک

## ۴- نقشه ها و نمودارهای با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ (اطلاعات رقومی سطح یک)

نقشه ها و چارتهای ۱:۲۵۰۰۰ در سطوح بالاتر برای حرکات و جابه جایی ها در خشکی و هوا (شامل پروازهای سطح پایین) همچنین برای عملیات پشتیبانی و در سطوح پایین تر برای برنامه ریزیهای عمومی و امور جاسوسی مورد استفاده قرار می گیرند. در استانداردها و عملیات مشترک نظامی این نقشه ها با نقشه راههای ملی و چارتهای هلیکوپترهای ویژه، بارها مورد بازیابی و پردازش قرار می گیرند.



نگاره (۳): تصویرستری اسکن شده به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰

## ۲- اطلاعات مورد نیاز در GIS نظامی

### ۱-۲ نقشه ها و نمودارها

کاربران برای استفاده GIS در سیستم CCIS به نقشه های مختلف تهیه، تولید و ذخیره شده در پایگاه داده ها نیاز دارند تا برای اهداف مختلف در سیستم CCIS مورد استفاده قرار گیرد.



نگاره (۱): تصاویر با کیفیت بالا

۵-۲ - نقشه‌ها و چارتهای ۱:۵۰۰۰۰۰

نقشه‌ها و چارتهای ۱:۵۰۰۰۰۰ به مقدار بسیار زیاد برای حرکات و جابه‌جایی در خشکی و هوا، شامل موقعیت‌های سطح متوسط پروازی و همچنین در مواردی برای برنامه ریزیهای جامع، موقعیت‌ها و جهت‌گیریها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۶-۲ - نقشه‌های کوچک مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ و کوچکتر (اطلاعات رقومی سطح صفر)

نقشه‌های مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ و کوچکتر برای مقاصد نظامی بین‌المللی و چارتهای عملیاتی راهبردی هوایی یا سریهای ONC و در سطوح بالاتر برای عملیات هوایی مورد استفاده هستند، اگرچه در موارد جزئی برای نقشه‌های برنامه ریزی و توجیهات نیز کاربرد دارند. چارتهای رقومی سراسر دنیا (DCW) برگرفته از (ONC) نیز از محصولات رقومی استاندارد سطح صفر محسوب می‌شوند.



نگاره (۴): سطح صفر اطلاعات رقومی

۷-۲ - چارتهای دریایی

چارتهای دریایی که از نقشه‌های زمینی (و چارتهای نظامی هوایی) تهیه شده‌اند در مقیاس و منطقه یکسان دارای تفاوت می‌باشند و معمولاً دارای کاربرد نظامی و شهری بوده و نقشه‌های هیدروگرافی نامیده می‌شوند. بدین ترتیب به ترکیب اطلاعات نقشه‌های دریایی با اطلاعات نقشه‌های توپوگرافی در چارتهای ویژه دریایی، همچون پوشش مناطق کم عمق جهت نبرد، پشتیبانی عملیات آبی - خاکی نیاز می‌باشد.



نگاره (۵): نقشه‌های برهم منطبق شده (راهها و ساختمانها)

۸-۲ - اسناد و اطلاعات جغرافیایی نظامی (MGID)

MGID مانند نقشه‌های روی هم چاپ شده بوده که شامل نقشه‌های

آموزشی، راهها، پلها، مناطق و غیره می‌باشد. بنابراین به مشخصات و خصوصیات نقشه‌های پایه تهیه شده، وابستگی دارند. دیگر موارد مطرح در MGID اطلاعات آبادیها در فرهنگهای جغرافیایی می‌باشد که در بعضی از MGIDهای حساس و با اهمیت، اطلاعات داده‌های ارتفاعی رقومی زمین (DTED) دارای خروجی چاپی نمی‌باشند اگرچه در فرمت استاندارد بطور معمول در طراحی نقشه از آنها استفاده می‌گردد.

۳ - GIS در علوم نظامی

کاربردهای متعددی برای GIS در علوم نظامی وجود دارد که بعضی از آنها عبارتند از:

۱-۳ - فرماندهی، کنترل، ارتباطات، سیستم جاسوسی و اطلاعات عملیات

کلیه اطلاعات نقشه‌های فوق برای مقاصد گوناگون و کاربردهای متفاوت زیرسیستم‌های دیگر در سیستم CCIS نظامی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همه این سیستمها به اطلاعات مکانی عوارض و همچنین نقشه‌های زمینه‌ای که با ابزارهای تحلیلی GIS در ارتباط هستند، وابسته می‌باشند.

۲-۳ - سیستم ردیابی یک گروهان نظامی (GPS)

واحدها و حتی افراد با ردیابی شدن توسط (GPS) سازماندهی می‌شوند که دستگاهی جهت تعیین موقعیت عوارض در سطوح مختلف نقشه می‌باشد.

۳-۳ - سیستم‌های عملیاتی و جاسوسی

تعداد کمی از نقشه‌ها و نمودارها که مورد استفاده در سرویسهای عملیاتی و جاسوسی قرار می‌گیرند، نیاز به جمع آوری اطلاعات از جاسوسان نظامی دارند. نیاز اولیه، برای جمع آوری چنین اطلاعات نظامی، نقشه‌های موجود با جزئیات اطلاعات مکانی و اطلاعات فرهنگی می‌باشد. اگرچه اطلاعات موقعیتی مورد نیاز است، ولی می‌توان آنها را از دیگر منابع تأمین کرد. به همین علت به نقشه‌های جاسوسی یا چارتهای خاص نیاز نمی‌باشد، بلکه اطلاعات بروز و به هنگام، به همراه توانایی ارتباط اطلاعات با سیستم تخصصی مرجع و پشتیبانی از عکسهای هوایی منطقه، نقش اصلی و اساسی را ایفا می‌نمایند. به بیان دیگر، به روز رسانی اطلاعات جغرافیایی دارای ضرورتی اساسی می‌باشد، همچنین توانایی گزارش‌گیری از این اطلاعات به استانداردسازی آنها ارتباط دارد. مواردی که برای عملیات نظامی مورد نیاز می‌باشد، جزئیات نقشه و نمودارهای اطلاعاتی است که به میزان کافی در دسترس بوده و برای هر نیرویی متناسب آن موجود می‌باشد. این نقشه‌ها و نمودارها نقشه‌های متداول بوده و شامل استانداردهای راهبردی و اطلاعات موقعیتی (به شکل شبکه شطرنجی یا شبکه مدارات و نصف النهارات) همچنین شامل اطلاعات جزئی توپوگرافی و هیدروگرافی بوده و قابلیت تعمیم را دارند.

۴-۳ - سیستم اطلاعات پشتیبانی

این سیستم برای امور لجستیکی با تعریف جزئیات راهها، مدلهای

توزیع، تحلیل مسیرهای کوتاه، جستجو و نمایش امکانات و زیرساختهای پشتیبانی و دیگر موضوعات وابسته، توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) طراحی شده است.

### ۳-۵ - سیستم میدان جنگ الکترونیکی

کلیه سیستمهای الکترونیکی جنگی، برای تحلیل و یا برای نمایش اطلاعات، نیازمند دادههای زمینی میباشند.

### ۳-۶ - سیستم تحلیل فرکانسهاومناطق تحت پوشش رادار

برای مکان یابی آنتنهای رادیویی و رادارها، تحلیل مناطق تحت پوشش، تحلیل پخش امواج، زاغه مهمات و موشکها، سیستم مختصات پروازی و غیره، می توان از قابلیت های سیستم GIS برای تجزیه و تحلیل و نمایش استفاده کرد.

### ۳-۷ - نقشه های عملیات مشترک - تصاویر شناسایی زمینی - دریایی و هوایی (COP)

مجموعه ای از یک مفهوم جدید در GIS می باشد که جزئیات آن در ادامه مطرح می شود.

### ۳-۸ - مدل سه بعدی زمین، سیستم آفندو پدافند هوایی

قبل از شروع عملیات، شناخت مدل ارتفاعی زمین، صحت نقشه ها و تصاویر مختلف زمینی، از درجه اهمیت فراوانی حتی برای سرویسهای جاسوسی، برخوردار می باشد. از این فناوری همچنین برای شبیه سازی پروازی استفاده می گردد.

### ۳-۹ - سیستم جستجوی نقشه های نظامی

غلاوه بر اینکه اطلاعات سیستم GIS دارای کاربردهای بنیادین و مهم می باشد، از طرفی باعث افزایش کاربردهای آن در محیطهای چند کاربره و شبکه ها گردیده است چراکه از فاینتهای دیگر آن، اجرا در محیط Web می باشد. محیطی که امروزه نقش بسیار اساسی و اصلی در انتقال اطلاعات و دسترسی بالا را ایفا نموده و امکان جستجوی اطلاعات مورد نیاز کاربران را فراهم می نماید.

### ۳-۱۰ - موارد ذیل را از دیگر کاربردهای GIS در علوم نظامی می توان برشمرد:

گونه های دیگر از تحلیل جغرافیایی همچون تحلیل پروفیل های طولی و عرضی - اندازه گیری فاصله - اندازه گیری زاویه - آنالیز توانایی دید در شب - ابزار آماده سازی کالک های قطعی - تولید دوباره نقشه های بروز از لحاظ کمتهای برداری و عددی - سیستم مختصات آتش - سیستم نظارت و برنامه ریزی حمل و نقل و صعب آزاری و غیره.

### ۴-۱ - روند شکل گیری و نمونه ای از نقشه های عملیاتی مشترک (COP)

۴-۱ - آزمونهایی جهت روند ارزیابی در سالیان اخیر، نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در سیستم

کنترل و فرماندهی دگرگون گردیده است. در عوض سرویس مجزا گسترده ای جهت انجام عملیات، کاملاً یکپارچه و تقریباً در همه سطوح، شکل گرفته است. در این بخش از مقاله درباره فناوری جدید و نقش آن در سیستم کنترل و فرماندهی بر مبنای بعضی آزمایشات مختلف در علوم نظامی بحث می نمایم. برای ارزیابی تخصصی از کاربرد GIS در سیستم CCIS می توان آزمایشات را انجام داد. آزمایشاتی که درباره علوم مختلف نظامی به صورت متمرکز انجام می شود عبارتند از:

الف) مقایسه محیط RDBMS (سیستم مدیریت پایگاه داده های رابطه ای) با سیستم فایل برای ذخیره داده های فضایی  
ب) مقایسه محیط Web با محیط سرویس دهنده سرویس گیرنده (Client/Server)

تحت این شرایط، آزمایشات پایه ای بر اساس قابلیت هایی همچون دسترسی به اطلاعات، جستجوها، نمایش، نمادسازی، بزرگنمایی، کوچکنمایی، حرکت روی صفحه و غیره صورت پذیرفته است. در این آزمایشات، نوع داده های بکار رفته دوبعدی و سه بعدی، رستری و برداری، تصاویر ماهواره ای و اطلاعات فرهنگهای جغرافیایی می باشد. نتایج این بررسیها به شکل زیر خلاصه می گردد:

#### مقایسه RDBMS با سیستم ذخیره داده های فضایی

نوع آزمایش	سیستم RDBMS	سیستم فایل
ذخیره کردن - امنیت داده ها - بروزرودن - دسترسی به داده ها	آسان	مشکل
بازکردن فرمتهای استاندارد	انجام پذیر	غیر قابل اجرا
سرعت پاسخ دهی و انجام واکنش	سریع	کند
فهرست سازی و ایجاد اندکس	انجام پذیر	بامحدودیت

#### مقایسه محیط Web با محیط سرویس دهنده و سرویس گیرنده

نوع آزمایش	محیط Web	محیط Client/Server
حجم اطلاعاتی سرور مورد استفاده	مورد نیاز نیست	مورد نیاز است
پیشرفت و تخصصی شدن در آینده	مورد انتظار است	مورد انتظار نیست
سرعت پاسخ دهی و انجام واکنش	سریع	کند
سرعت بازگذاری شبکه	پایین	زیاد
مدیریت و بهنگام سازی	آسان	مشکل
هزینه برای ۵۰ کاربر	کم	زیاد
توانمندی غیر ضروری	محدود شده	زیاد

بنابراین بیشترین و بالاترین کارایی مربوط به «استفاده از سیستم GIS در محیط Web بر مبنای ذخیره داده های فضایی در سیستم RDBMS» می باشد.

### ۴-۲ - به کاربردن نتایج آزمایشات در نقشه های عملیاتی مشترک (COP)

نقشه های عملیاتی مشترک برای دو منظور طراحی شده بود: از یک طرف، بعنوان ابزار موقعیت یابی جهت تعیین کردن حوزه پاسخگویی و دوره چهاردهم، شماره پنجاه و ششم / ۶۳



#### ۵ - نتیجه گیری

GIS ابزار اختصاصی برای مدیریت جزئیات اطلاعات فضایی جغرافیایی، فراهم آورده است. در یک GIS شایسته، بعضی از اجزاء اصلی دارای پتانسیل وسیع برحسب ناحیه کاری رادبر می‌گیرد. یکی از عمده کاربردهای ناحیه‌ای GIS در خصوص کمک به مسلح شدن نیروها در یک فرایند تکاملی تدریجی می‌باشد. GIS در ابتدا همانند یک ابزار تنها مورد استفاده بود که مطابق آخرین دستاوردها و گرایشهای استراتژیک، تبدیل به یک مدل صحیح و درست اطلاعات در سیستم CCIS گردیده است.

بیشتر امکانات و تجزیه تحلیل‌های جغرافیایی و تسهیلات کاربردی موجود در GIS به صورت توسعه یافته و پذیرفته شده برای سرویسهای کاربردی منطقی در سیستم CCIS بوده و همچنین قابلیت اضافه شدن در زیر مدل‌های مخصوص آنرا داراست.

در این بین استانداردهای اطلاعات فضایی جغرافیایی، نوع معماری پایگاه داده‌ها و نیز مشخصات لازم، به طور کامل شناسایی شده‌اند. بطوری که پایگاه داده‌های جغرافیایی با یک طیف وسیع از اطلاعات فضایی جغرافیایی پایه ریزی شده است. مطابق نتایج آزمایشات مختلف، مشخص گردید که بیشترین کارایی شناخته شده برای اجزای فوق، ساختار زیر می‌باشد.

#### GIS در محیط WEB بر مبنای داده‌های فضایی ذخیره شده در قالب RDBMS

با به کار بردن نتایج این آزمایشات بعضی کاربردهای جدید در COP توسعه یافته است. بطوری که در آینده نزدیک، اتصال، یکپارچگی اطلاعات و همکاری با دیگر یگانها و قسمتها، بعنوان خروجی اصلی سیستم CCIS در محیط GIS خواهد بود.

#### ۶ - اختصارات

- GIS - Geographic Information System
- COP - Common Operational Picture
- CCIS - Command & Control Information Systems
- ARP - Air Recognized Picture
- LRP - Land Recognized Picture
- MRP - Maritime Recognized Picture

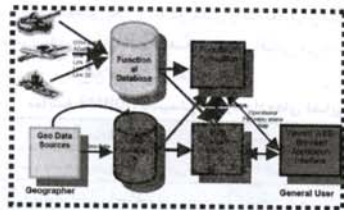
#### ۷ - منابع

- 1 - P.Satyannarayana, GIS Consultant & Editorial Associate, GIS INDIA, S.Yogendran GIS Analyst, ENC-Division IIC Technologies Private Limited, Hyderabad, India.
- 2 - "The GIS in CCIS" by Lain Whittington, 16 May 1996.
- 3 - "Developments In UK Defence Digital Geographic Support" WHITTINGTON, I.F.G, Colonel (UK Army).

حوزه سودوویژن، مخصوصاً برای مکانیزم تصمیم‌گیری و افزایش کاربری در امور پشتیبانی، جاسوسی و غیره با ایجاد نمایش چندبعدی و از طرف دیگر، بعنوان ابزاری کمک‌کننده در تصمیم‌گیریها با نظارت و شناسایی تصاویر زمینی و هوایی در یک صفحه مفرد و مستقل. بنابراین COP اصولاً اشتراک داده‌ها و فرصت همکاری در جریان اطلاعات دیگر را در میان سیستم‌های اطلاعاتی مختلف و کاربران گروهها در شبکه، فراهم می‌آورد. همچنین قابلیت کار با بخشهای دیگر در محیط GIS را بر مبنای اطلاعات کاربردی صحیح فراهم می‌نماید.

COP قابلیت نمایش دادن اطلاعات زیر را دارد:

- نقشه‌های دریایی
- نقشه‌های زمینی
- نقشه‌های هوایی
- نقشه‌های حمل و نقل و شبکه راه
- نقشه‌های هواشناسی



نگاره (۶): نمودار ساختار COP بر پایه Web

COP به دلیل منطبق بودن بر نیازمندیهای اطلاعاتی در سیستم CCIS و نمایش آنها در یک صفحه، ابزاری مفید برای تصمیم‌گیری محسوب می‌شود. در واقع تصاویر عملیاتی مشترک در سه بعد از نمایش واقعیت یعنی تصاویر دریایی، هوایی و زمینی نقش مهمی با توجه به سطح مکانیزم تصمیم‌گیری در سیستم CCIS ایفا می‌نماید.

اطلاعات مورد نیاز برای COP از منابع زیر تهیه می‌شود:

- داده‌های حاصله از نقشه‌های شناسایی دریایی (MRP)
- هوایی (ARP) زمینی (LRP)
- اطلاعات نیروها (نیروهای دشمن، خودی و نیروهای بیطرف)
- داده‌های برنامه ریزی
- داده‌های تاریخی
- داده‌های لجستیکی و جاسوسی
- داده‌های هواشناسی و جغرافیایی
- داده‌های مختلف سیستم CCIS
- داده‌های وب بر مبنای HTML
- ارتباطات تاکتیکی داده‌ها
- داده‌های ارتباطی
- فهرست نظامیها
- پایگاه داده‌های مشترک