



# کارشناسان به پرسش‌های مطرح شده در مورد GPS پاسخ می‌دهند

از: Catherine Mansfield  
ترجمه: سوسن مسگری  
ویرایش فنی: مهندس علی جهانی

## یادداشت مترجم

امروزه سیستم‌های رایانه‌ای در زمینه‌های مختلف کاربرد گسترده‌ای یافته‌اند که از جمله آنها می‌توان به تهیه نقشه و تحلیل اطلاعات توصیفی و فضایی اشاره نمود. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) به صورت یک مجموعه رایانه‌ای با سود جستن از قابلیت‌های امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری روز، توانسته است خدمات جالب توجهی در جمع‌آوری، تحلیل و نمایش اطلاعات ارائه نماید که در این میان سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) به عنوان یکی از مهمترین منابع تأمین اطلاعات GIS از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد. نویسنده در مقام حاضر سعی کرده است ضمن طرح سوالات اساسی در خصوص دقت داده‌های جمع‌آوری شده GPS/GIS، ویژگی‌های داده‌های فضایی و خصیصه‌ای را از جهات مختلف مورد بحث قرار دهد.

من به کاربرد سیستم‌های جمع‌آوری شده GPS/GIS برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) علاقه‌مندم. چگونه می‌توانم از دقت داده‌های جمع‌آوری شده اطمینان حاصل کنم؟ آیا ابزارهای برای پی بردن به دقت داده‌های جمع‌آوری شده وجود دارد؟  
داده‌های دقیق از جمله مسائل مورد توجه بیشتر کاربران GIS به شمار می‌آیند. تشخیص نیاز به دقت و سپس پی بردن به اینکه داده‌های جمع‌آوری شده متناسب با آن نیازها هستند یا خیر، مهم می‌باشد.  
در بحث مربوط به دقت داده‌های GIS دو نکته مورد توجه قرار می‌گیرد:  
● دقت داده‌های مختصاتی و  
● دقت اطلاعات توصیفی

اغلب، در برخی سیستم‌های GPS/GIS به عنوان ابزار جمع‌آوری داده‌ها، تمرکز بیشتر بر روی دقت موقعیت و نیز توجه کمتر بر روی دقت اطلاعات توصیفی کار آسانی بشمار می‌آید. از آنجایی که GIS مرکب از ابزاری است که نه تنها امکان تهیه نقشه‌ها را می‌دهد بلکه مهمتر از همه اینکه تحقیق و تحلیل داده‌ها را ممکن نموده و به امر تصمیم‌گیری کمک می‌کند، ضروری است که داده‌های مختصاتی و توصیفی دقت‌موردنظر را تأمین نمایند. برای حصول اطمینان از این که داده‌های جمع‌آوری شده بوسیله سیستم جمع‌آوری داده‌های GPS/GIS دقت‌مورد نظر شما را تأمین می‌کنند، لازم است که ابتدا نیازهای مربوط به دقت را تعیین کنید. سپس مشخص کنید چگونه می‌توانید این نیاز را رفع نمایید. در اینجا، به بحث پیرامون مسائل فوق می‌پردازیم.

## داده‌های مربوط به موقعیت

تشخیص دقت مورد نیاز برای موقعیت‌ها در GIS به تعیین سیستم مورد استفاده در جمع‌آوری داده‌ها کمک خواهد کرد. امروزه سیستم‌های جمع‌آوری داده‌های GPS/GIS متعددی در بازار وجود دارد. مشخصات مربوط به این سیستم‌ها از ۵ متر تا ۱ سانتی‌متر متفاوت است. به عنوان یک قاعده کلی، زمانی که دقت یک سیستم بیشتر می‌شود، هزینه بالا می‌رود. البته، برای حصول اطمینان از دستیابی به سطوح مشخص، روش‌های صحیح در جمع‌آوری داده‌های میدانی و پردازش داده‌ها در محل کار مورد نیاز است. اساساً هر چقدر بخواهید به مختصات دقیق‌تری برسید، از نظر زمان، پول و قدرت درک هزینه بیشتری باید صرف کنید.

نیازهای مربوط به این موقعیت‌ها را می‌توان با توجه به سطوح اطمینان مورد نیاز مشخص کرد که در اینجا نمونه‌هایی ذکر می‌شود:

● ۶۸ درصد از داده‌ها کمتر از ۱ متر هستند.

● ۹۵ درصد از داده‌های بیشتر از ۵ میلی‌متراند.

● ۹۹ درصد از داده‌ها کمتر از ۱۰ سانتی‌متر هستند.

سطح واقعی منتخب شما به نوع درخواست و کاربرد داده‌ها در GIS حاضر و آینده بستگی دارد. مسائل حقوقی در کاربرد داده‌ها نیز می‌توانند سطح دقت مورد نظر را تعیین کنند.

به هنگام استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده GPS/GIS برای رسیدن به موقعیت‌های GIS، شرایطی وجود دارد که باید رعایت کنید تا به نحو مطلوبی از عملکرد گیرنده GPS برخوردار شوید. شناخت محیط GPS مانند میزان دقت، نسبت سیگنال به نویز و عوامل ارتفاع، تعداد ماهواره‌های مورداستفاده و نوع داده‌های جمع‌آوری شده GPS (داده‌های فاز رمزی یا فاز حامل) بر نتایجی که شما به آن دست یافته‌اید تأثیر می‌گذارد. شما در ارائه مدارک باید از محیط‌هایی که معرفی شد استفاده کنید.

همچنین، روش‌های جمع‌آوری داده‌های میدانی نیز مهم است، بخصوص اگر به سطوح بالایی از دقت نیاز داشته باشید. همانطور که قبلاً گفته شد، برای حصول دقت بیشتر در داده‌های مکانی به جمع‌آوری داده‌های میدانی با ثبات‌تری نیاز دارید. موضوع بسیار مهم این است که تا چه مسافتی

داده‌های مورد نظر برای جمع‌آوری را از طریق ایجاد کتابخانه‌ای از عوارض یا واژه‌نامه داده‌ها فراهم می‌آورند. این واژه‌نامه داده‌ها فهرستی از عوارض و ویژگی‌های آنهاست که ساختار GIS شما را منعکس می‌کند. در عملیات میدانی، عوارضی را که مشغول جمع‌آوری آنها هستید، برمی‌گزینید. به هنگام تهیه واژه‌نامه داده‌ها، می‌توانید آنچه را که وارد این میدان می‌شوند با تشخیص نوع داده‌های توصیفی محدود کنید، این خصوصیات را معمولاً می‌توان برای مثال با حرف، عدد، تاریخ یا زمان مشخص کرد و اگر نوع توصیف را مشخص می‌کنید، تنها اطلاعات عددی باید وارد شوند. بعضی از سیستم‌ها حتی به شما امکان می‌دهند تا جدول GIS را به واژه‌نامه داده‌ها تبدیل کنید. این کار اطمینان از سازگاری داده‌های موجود را بیشتر می‌کند.

محدودیت در ورود به میدان اطمینان می‌دهد که اطلاعات صحیح و سازگاری جمع‌آوری می‌شوند. بعضی از سیستم‌ها در مورد اینکه چه داده‌هایی را می‌توان با تهیه فهرست انتخاب برای اطلاعات توصیفی وارد این میدان کرد، محدودیت بیشتری قائل می‌شوند، این امر اطمینان از استفاده داده‌های جمع‌آوری شده را در هر بخش از واژگان و هجای سازگار بیشتر می‌کند! اینکه شما چند نفر را برای جمع‌آوری داده‌ها یا ترکیب آنها با دیگر داده‌ها در اختیار داشته باشید، اهمیت خاصی دارد. هیچ چیز بدتر از تحلیل مجموعه داده‌هایی نیست که در بیان یک موضوع از بیش از یک واژه استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، برای توصیف وضعیت یک عارضه ممکن است یک نفر آن را «ناقص» و دیگری آن را «نیازمند تکمیل» بداند. تعیین حیطه یک توصیف کاربرد واژه‌ها را محدود می‌کند.

اگر می‌خواهید در مورد دقت داده‌های توصیفی بیشتر بدانید باید روشی را در نظر بگیرید که همیشه داده‌های جمع‌آوری شده را با آن بررسی می‌کنید. نمونه‌ای از آن، کاربرد تصاویر رقوم برای بررسی داده‌های توصیفی است. امروزه، اتصال دوربین رقوم به سیستم‌های GPS/GIS و تصویربرداری رقوم از عوارض و ذخیره آن به عنوان توصیف عارضه امکان‌پذیر شده است. در دفتر کار، می‌توانید کسی را بکار بگمارد تا مقدار معینی از داده‌های توصیفی را بطور گاه و بیگاه بررسی کند تا دریابد که آیا داده‌های ورودی با توصیف‌هایی که در تصاویر رقوم آمده مطابقت دارند.

### خلاصه

پس در پاسخ به این سوال که چگونه می‌توانیم از دقت داده‌های جمع‌آوری شده مطمئن باشیم؟ و آیا ابزاری وجود دارند که در شناخت دقت داده‌های جمع‌آوری شده کمک کنند؟ راه‌ها و ابزارهایی وجود دارند که در مورد دقت داده‌های جمع‌آوری شده اطمینان می‌دهند. به عنوان اولین گام، باید سطح دقت مورد قبول را برای موقعیت‌ها و توصیف‌ها تعیین کنید. پس از آن، ضروری است که سیستمی از GPS/GIS بیابید که قابلیت دستیابی به سطح معینی را برای موقعیت‌ها داشته باشد و از ابزاری برخوردار باشد که امکان جمع‌آوری داده‌های توصیفی دقیق را به شما بدهد. □

EOM Oct.97,p31-32

1) Parts Per Million

دورتر از ایستگاه اصلی می‌توانید کار کنید و دقت مورد نظر را هم داشته باشد. به عنوان یک قاعده کلی، اگر به جمع‌آوری داده‌های فاز رمزی مشغولید، می‌توانید در فاصله دورتر از ایستگاه اصلی کار کنید که این مسافت ممکن است تا ۱۰۰۰ کیلومتر هم برسد. از طریق داده‌های فاز رمزی معمولاً می‌توانید دقت تشخیصی از حدود زیر متر تا ۵ متر، بسته به قدرت تشخیص گیرنده‌های GPS، بدست آورید. اگر داده‌های فاز حامل را جمع‌آوری می‌کنید، می‌توانید به دقت بیشتری دست یابید اما باید بسیار نزدیک‌تر به ایستگاه اصلی کار کنید. فاصله لازم برای جمع‌آوری داده‌های فاز حامل ممکن است ۱۰ کیلومتر برای دقت در سطح سانتی‌متر باشد و می‌تواند تا ۵۰ کیلومتر برای دقت بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر ادامه یابد.

بیشتر سیستم‌های مجهز GPS/GIS در جمع‌آوری داده‌ها ارزش PPM<sup>(۱)</sup> (جزا در میلیون برای مثال ۱ میلی‌متر در ۱ کیلومتر) را به عنوان جزئی از تشخیص دقت تعیین خواهند کرد. ارزش PPM به کوتاه شدن فاصله از ایستگاه اصلی اطلاق می‌شود، بطوری که بتوانید هر چقدر دورتر از ایستگاه اصلی کار می‌کنید، سطح دقتی را که بالفعل بدست می‌آورید، بشناسید. فاصله از پایگاه تنها موضوعی نیست که در عملیات صحرایی باید از آن آگاه باشید. با افزایش سطح دقت مورد نظر، باید آنتن GPS را روی یک سه پایه، دو پایه، یا یک پایه نصب کنید. بطور قطع، نمی‌توان ادعا کرد دستگاهی که به همراه آنتن GPS در پشت حمل می‌شود، دقت ۳۰ سانتی‌متر یا بهتری داشته باشد زیرا حرکت شما دقت دستگاه را کاهش می‌دهد.

اسناد و مدارکی که با سیستم همراه هستند، باید به دقت محیط‌های GPS و روش‌های میدانی مورد نیاز برای اطمینان از دقت مورد نظر سیستم را بطور خلاصه شرح دهند.

سراسرنام، مهم است بدانید پس از جمع‌آوری داده‌ها چگونه داده‌های GPS را از سیستم بیضوی WGS-84 به سیستم محلی خود تبدیل کنید. همچنین در اخذ دقت زیر متر یا بیشتر باید به الگوریتمی که در ارسال داده‌ها استفاده می‌شود، دقت زیادی مبذول نمایید.

البته، وقتی که داده‌ها را جمع‌آوری کردید، می‌خواهید کیفیت داده‌ها را دریابید. علت وجود ابزارها، ارزیابی دقت داده‌هاست. بعضی از سیستم‌ها حتی موقعیت‌هایی را که سطح مورد نظر را به شما نمی‌دهند کنار گذاشته و تنها داده‌های مناسب وارد GIS می‌شوند. همچنین بعضی از سیستم‌ها ویژگی اطلاعات مربوط به موقعیت GPS را نشان می‌دهند. این اطلاعات ممکن است شامل ارزیابی دقت و نوع روش تصحیح (آنی یا پس‌پردازشی) باشند.

### داده‌های توصیفی

اطمینان از این که داده‌های توصیفی جمع‌آوری شده به وسیله سیستم جمع‌آوری داده‌های GIS/GPS دقیق و با داده‌های موجود سازگارند، مهم می‌باشد. سازگاری واژه‌های فنی به حصول اطمینان از تفسیر صحیح اطلاعات کمک خواهد کرد. این امر بخصوص برای اطلاعات توصیفی که ذهنی است، مهم می‌باشد مانند اطلاعات مربوط به وضعیت یک عارضه. بیشتر سیستم‌های جمع‌آوری داده‌های GPS/GIS امکان تعیین