

به نام خدا

سیستم برداشت نام‌های جغرافیایی
با قابلیت عملکرد Offline در حجم‌های بالا
(بااستفاده از فن آوری نوین)

خلیل جمشیدی
سازمان نقشه برداری کشور
Jamshidi90@hotmail.com

مهران صدقی
شرکت ره نگار اطلس
sedghi@rahnegar.com

محمد شنکایی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فتوگرامتری دانشگاه تهران
mshankayi@ut.ac.ir

چکیده

گردآوری، ثبت و بروز رسانی اطلاعات توصیفی مربوط به نقشه و پایگاه داده های جغرافیایی توسط سازمانهای دولتی و خصوصی تولید نقشه و سیستمهای ناوبری آدرس یابی و کاربران نقشه و اطلاعات مکانی عمدتاً به روش سنتی و با استفاده از پلات نقشه (کاغذ) انجام می پذیرد. در این روش خطاهای تحریر اشتباه نام، ناخوانایی دست نوشته ها، بایگانی نامناسب و غیره موجب افزایش خطای انتقال اطلاعات به پایگاه داده نامهای جغرافیایی می شود.

در برخی موارد نرم افزارهایی برای برداشت اطلاعات مکانی و بروز رسانی آنها به روش رقومی تولید شده است که اغلب آنها به روش برخط (Online) و با استفاده از روش Mobile GIS بوده که فقط درخواست کاربران را به روش رقومی در اختیار آنها قرار می دهد. در این روش به علت اتصال به سرورهای اینترنتی که در خارج از کشور قرار دارند و معمولاً دارای محدودیت دسترسی و سرعت معقول می باشند امکانات بروز رسانی اطلاعات آنها با چالشهایی روبرو است.

از اینرو نرم افزاری طراحی گردید که بصورت خارج از شبکه (Offline) عملیات برداشت، ذخیره و بروز رسانی اطلاعات توصیفی را انجام می دهد. این نرم افزار قابلیت ورود داده های وکتوری (Vector) و رستری (Raster) مانند نقشه و عکس هوایی و تصاویر ماهواره ای را داشته و با استفاده از ابزارهای طراحی شده، اطلاعات مربوط به اماکن، معابر و سایر عوارض جغرافیایی را به روش رقومی در حجم بالا دریافت و در پایگاه داده (Data Base)

ذخیره می نماید. در این روش بعلاوه بکارگیری گیرنده GPS، امکانات ضبط صدا، عکس و تحریر نام عوارض بوسیله فونتهای سازگار با ویندوز و کدهای اختصاصی (Unique) نظام آوانگاری نامهای جغرافیایی، باعث افزایش سرعت و دقت در جمع آوری اطلاعات توصیفی شده است.

واژه های کلیدی: اطلاعات توصیفی، پایگاه نامهای جغرافیایی، برداشت Offline، نرم افزار

مقدمه

امروزه گردآوری و ثبت اطلاعات توصیفی تمامی سرویسهای مکان مبنای تحت شبکه برخط (Online) و یا خارج از شبکه (Offline) نیازمند ابزار و روشهای مناسب جمع آوری، ثبت و به هنگام سازی اطلاعات جغرافیایی می باشند. سازمانهای دولتی و خصوصی تولید کننده نقشه و سیستمهای ناوبری و آدرس یابی و یا سایر کاربرانی که با نقشه سروکار دارند، علاوه بر دقت موقعیت هندسی مکان به لایه اطلاعات توصیفی با درجه صحت و دقت مناسب نیاز دارند. لایه اطلاعات توصیفی متصل به انواع نقشه ها برای آدرس یابی و تعیین مسیر حرکت سیستمهای مسیر یاب سازمانهای امداد و نجات، گردشگری، حمل و نقل و لازم و ضروری است. عدم دقت در جمع آوری و ثبت داده های جغرافیایی علاوه بر کاهش اعتماد کاربران، ضررهای اقتصادی نیز بدنبال خواهد داشت زیرا عملیات میدانی به روز رسانی اطلاعات توصیفی اماکن و معابر به علت تغییر دائمی عوارض، مستلزم وقت و هزینه نسبتاً زیاد می باشد.

گردآوری اطلاعات مربوط به نامهای جغرافیایی با استفاده از نرم افزارهای رقومی و با کمک گیرنده های تعیین موقعیت مکانی (GPS) می تواند بصورت برخط (Online) و یا خارج از شبکه (offline) انجام شود.

از آنجائیکه دسترسی به اینترنت با سرعت معقول به علت قرار داشتن سرورهای آنها در کشورهای خاص برای ما محدودیت ایجاد می نماید، نویسندگان این مقاله در صدد پیاده سازی سیستم جمع آوری و به هنگام سازی داده های جغرافیایی بصورت Offline برآمده تا موجب ارتقای صحت و دقت نامهای جغرافیایی شوند.

جمع‌آوری اطلاعات به روش سنتی

گردآوری و ثبت اطلاعات توصیفی مربوط به نقشه و پایگاه داده‌های مکانی موجود در کشور عمدتاً بصورت سنتی وبا استفاده از قلم و کاغذ (پلاتهای کاغذی نقشه) انجام می‌شود. این شیوه علاوه بر مشقات ناشی از حمل پلاتهای کاغذی در شرایط نامساعد اقلیمی محیط کار مستلزم وقت و هزینه زیاد می‌باشد که در برخی مواقع مقرون به صرفه نمی‌باشد.

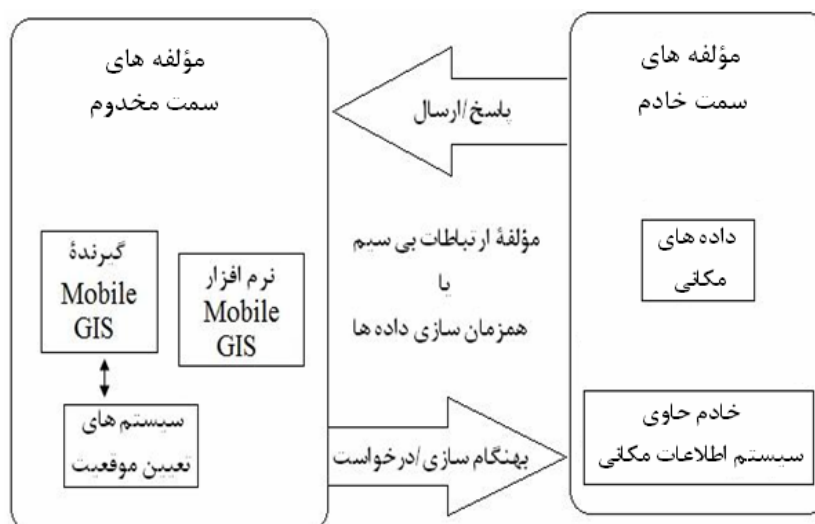
خطاهای ناشی از تحریر نامناسب به علت تعجیل و یا بدخطی عامل (اپراتور)، عدم توجیه و درک صحیح در مکانهای شلوغ و پر عارضه از معایب جمع‌آوری اطلاعات به روش سنتی بشمار می‌روند. مشکل خواندن نام به علت عدم اِعراب گذاری در الفبای فارسی واز سوی دیگر شباهت ظاهری برخی از حروف فارسی مانند ف، ق، غ می‌توانند مشکلات عدیده‌ای را در ثبت صحیح نامهای جغرافیایی بوجود آورند.

بنابراین مشکلات تحریر اشتباه، ناخوانایی دست نوشته‌ها، بایگانی نامناسب و خطای انتقال اطلاعات به پایگاه داده‌ها از چالشهای اساسی ثبت صحیح نامهای جغرافیایی به روش کاغذی (سنتی) محسوب می‌شوند.

گردآوری رقومی اطلاعات توصیفی

برای ساماندهی عملیات گردآوری نامهای جغرافیایی وبه منظور دستیابی به اهدافی همچون کاهش خطای انسانی، ذخیره سازی، دسترسی آسانتر و صرفه جویی در هزینه‌ها؛ نرم افزار برداشت اطلاعات توصیفی به روش رقومی با قابلیت عملکرد Offline در حجم‌های بالا طراحی گردید.

بیش از این نرم افزارهای تولید شده برای برداشت اطلاعات مکانی، تصحیح و بروز رسانی آنها دارای دو بخش سرور (Server) و دستگاه همراه (Mobile GIS) بودند که از معروفترین سرویسهای وابسته به سرور می‌توان از ArcGIS Online نام برد. در این سیستم تمام پردازشها بر روی سرور انجام شده ودر سمت کاربر فقط درخواستها به سرور منتقل ونتیجه آن به کاربر اعلام می‌گردد. نحوه عملکرد این نرم افزار در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- نحوه عملکرد نرم افزار های برداشت داده های مکانی رایج

در نرم افزار طراحی شده بصورت خارج از شبکه (Offline) برای دستگاههای Tablet (این دستگاهها بدلیل وزن کم و قابل حمل بودن دارای پردازنده های قوی نیستند بنابراین در اکثر نقاط دنیا از این دستگاهها بصورت Online استفاده می شود)، تمامی پردازشها مستقل از سرور انجام و نیازی به ارتباط اینترنتی ندارد. به دلیل عدم ارتباط با سرور های اینترنتی امکان ترسیم عوارض در حجم های بالا بر روی یک لایه گرافیکی امکانپذیر نمی باشد که برای رفع این مشکل از ماژول Spatial indexing و از تکنیک Grid استفاده شده است. با استفاده از این تکنیک ، داده های مربوط به هر پنجره در دید کاربر ترسیم می شوند.

برای زومهای بالا و مقیاسهای کوچکتر ، به جای نمایش بُرداری همه عوارض در دید کاربر از فرمت رستری آماده شده استفاده می شود که اصطلاحاً به آن Tile می گویند. بدین ترتیب مقیاسهای بزرگتر از ۱:۵۰۰۰ بصورت بُرداری و مقیاسهای کوچکتر بصورت رستری نمایش داده می شوند.

اشکال داده های رستری حجم بالایی آنهاست؛ برای استفاده از فرمت رستری در نقشه های کوچک مقیاس و در بزرگنمایی بالا نیاز به تعداد زیادی فایل رستری داریم که بالطبع حجم زیادی را نیز اشغال و موجب افزایش مدت زمان انتقال داده به دستگاه می شود.

تکنیک استفاده از داده های رستری آماده شده از قبل برای نمایش نقشه ها در تمامی سرویسهای Online نیز استفاده می شود که باعث کاهش زمان پاسخگویی به کاربر و پردازش بر روی سرور (Server) می شود.

ویژگی نرم افزار

در نرم افزار طراحی شده منوها، پنجره ها و ابزارهایی در اختیار عامل جمع آوری کننده اطلاعات توصیفی قرار می گیرد تا اطلاعات مربوط به نام و نوع عوارض جغرافیایی را در پایگاه داده پروژه ذخیره و مدیریت نماید. در این نرم افزار قابلیت ورود داده از طریق Shape file و پایگاه داده SQLite وجود دارد. موقعیت هندسی عوارض از طریق گیرنده GPS ثبت و بصورت Offline به پایگاه داده منتقل می شود. امکانات ضبط صدا به منظور تلفظ و ثبت صحیح نام عارضه و عکسبرداری از عارضه جغرافیایی پیش بینی شده است. از ویژگی مهم این نرم افزار استفاده از فونتهای سازگار با ویندوز و کدهای اختصاصی (Unique) نظام آوانگاری مصوب کمیته تخصصی یکسان سازی نامهای جغرافیایی سازمان نقشه برداری کشور است.

ویژگی سخت افزاری

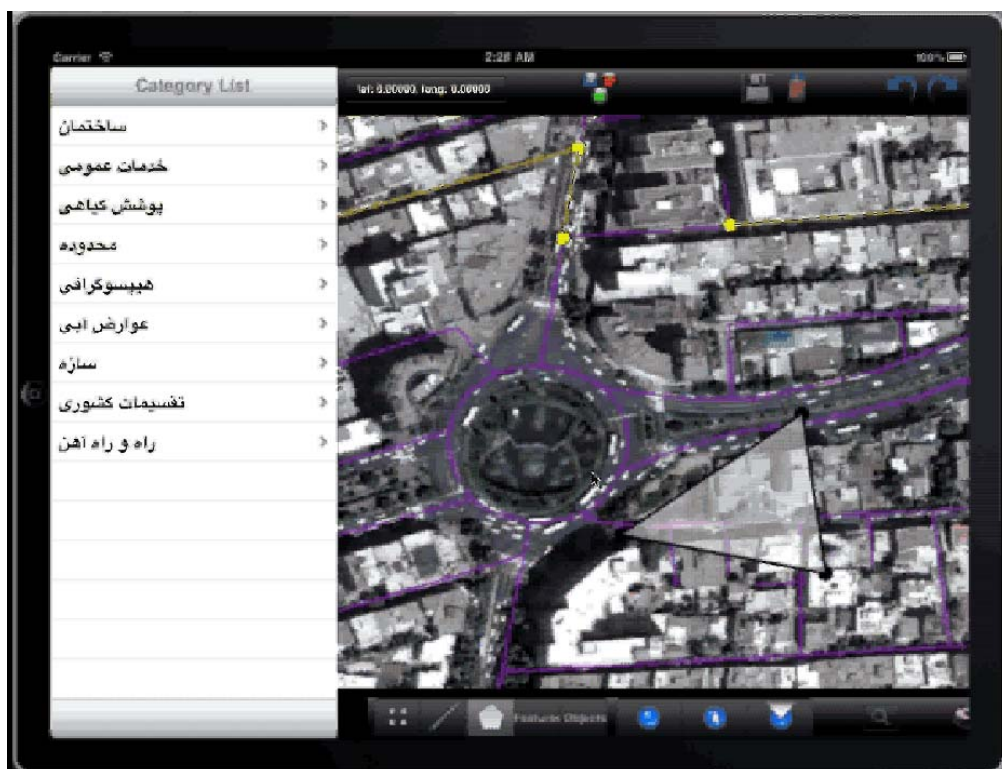
برای گردآوری اطلاعات توصیفی خصوصاً در حین عملیات میدانی بهره گیری از رایانه های لوحی (Tablet) با وزن کم ، مجهز به صفحه نمایش آنتی رفلکس (برای بهبود وضوح تصویر در محیطهای باز)، صفحه لمسی (Touch) به منظور افزایش سرعت ورود اطلاعات، کارت گرافیکی و پردازشگر مناسب توصیه می گردد.

در حال حاضر این نرم افزار بر روی کلیه دستگاههای iPad قابل نصب می باشد اما در آینده ای نزدیک نیز بر روی کلیه دستگاهها با سیستم عامل آندروید (Android) نیز قابل اجرا می باشد.

امکانات و روش کار نرم افزار

بعد از نصب نرم افزار بر روی دستگاه iPad مجهز به سیستم GPS ، کافیسف فایل رقومی داده های وکتوری ، رستری در فرمت Shape file را در حافظه دستگاه کپی نموده و نام پروژه را در پایگاه داده وارد نمود. شکل شماره ۲ و ۳ ورود Shape file را نمایش می دهد.

این نرم افزار قابلیت ورود داده های رستری بصورت Tile را دارا بوده و فایل های وکتوری را مانند ArcGIS Desktop نمایش می دهد.



شکل ۲- ورود داده ها به صورت shape file

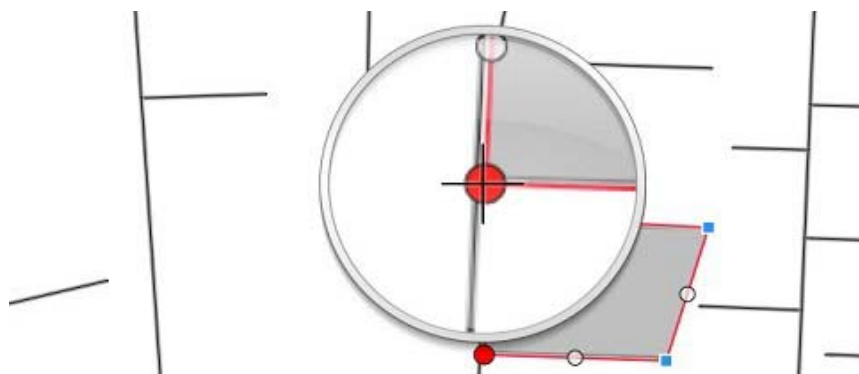


شکل ۳- ورود داده ها به صورت shape file

در صفحه اصلی این نرم افزار، ابزارهای ترسیمی نقطه ای، خطی و سطحی با امکانات تغییر رنگ و ضخامت وجود دارد. همچنین برای افزایش صحت ترسیم ابزارهای Redo، Undo و پاک کن در نظر گرفته شده است. ابزارهای برای ترسیم عوارض هندسی مختلف مانند نقطه، خط و سطح با تغییر رنگ برای هر عارضه و ابزار انتخاب، اصلاح و ویرایش اسامی نقشه و همچنین ابزار GPS برای نمایش موقعیت شخص گویا ساز در حین عملیات و ذخیره مسیرهای پیموده شده وجود دارد.

در فایل‌های رستری مانند عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از ابزارهای ترسیمی (نقطه، خط، سطح) می‌توان موقعیت آنرا ترسیم و سپس با انتخاب نوع عارضه اقدام به وارد نمودن اطلاعات از قبیل نام عارضه، نام دیگر، آوانگاری، نام انگلیسی و توضیحات نمود.

در صورت نیاز به رسم عارضه با دقت بالا می توان با انتخاب و نگه داشتن انگشت بر روی صفحه وبا استفاده از ذره بین ظاهرشده راس نقاط را با دقت بالا به مکان دلخواه انتقال داد. (شکل شماره ۴).



شکل ۴- قابلیت ترسیم دقیق عوارض

برای فایل های وکتوری مانند نقشه نیز با انتخاب عارضه و کلیک نمودن اقدام به وارد نمودن اطلاعات خواسته شده نمود.

در صورت نیاز بعد از وارد نمودن اطلاعات می توان صدا(نام عارضه) ویا عکس از عارضه را نیز ضمیمه و ذخیره نمود. (شکل شماره ۵)



شکل ۵- صفحه ورود و تصحیح داده های توصیفی

همچنین امکان برداشت و ذخیره نقاط مسیر با استفاده از GPS در این نرم افزار وجود دارد که در صورت عدم اتصال به GPS پیام می دهد. با استفاده از GPS و قطب نما به منظور سهولت در عملیات برداشت امکان چرخیدن نقشه با توجه به جهت قرار گیری دستگاه و یا بصورت دستی توسط کاربر فراهم گردیده است. از دیگر ویژگی این نرم افزار امکان تعریف سطح دسترسی برای اعمال تغییرات از قبل تعیین شده برای کاربران مختلف می باشد.

نتیجه گیری و پیشنهاد

گردآوری اطلاعات توصیفی منجمله نامهای جغرافیایی یکی از مراحل نسبتاً پرهزینه ای است که می‌بایست همزمان با تغییرات محیطی (کم یا زیاد شدن عوارض) بصورت پویا و مستمر با صرف وقت و هزینه و با حضور در محل انجام شود.

با توجه به پیشرفت فن آوری، ارتقای ابزار و روشهای برداشت اطلاعات توصیفی امری اجتناب ناپذیر است. نرم افزار معرفی شده نیز در راستای این مهم با برداشت ۱۹۰۰۰ عارضه خطی همراه با نمایش موقعیت مکانی، مشخصات توصیفی، تغییر و ایجاد عارضه جدید با سرعت و دقت قابل قبول و در حد نرم افزارهای مشابه بر روی کامپیوتر شخصی تست گردید.

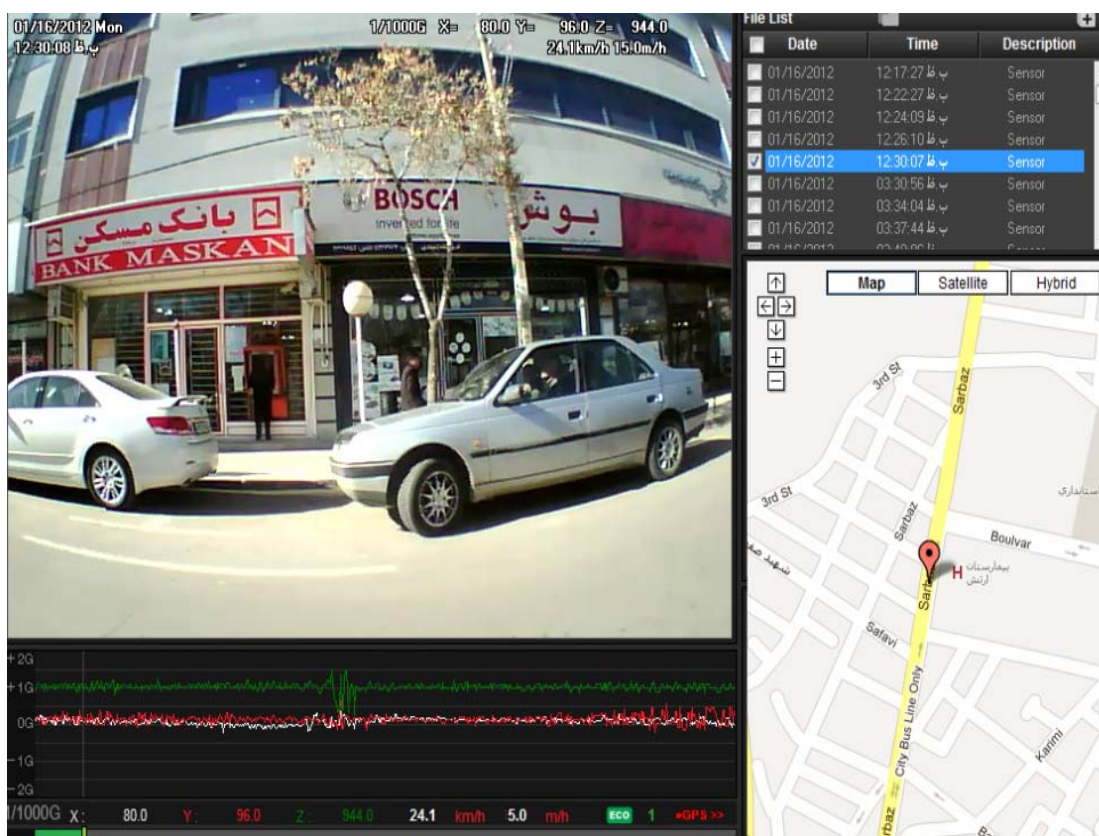
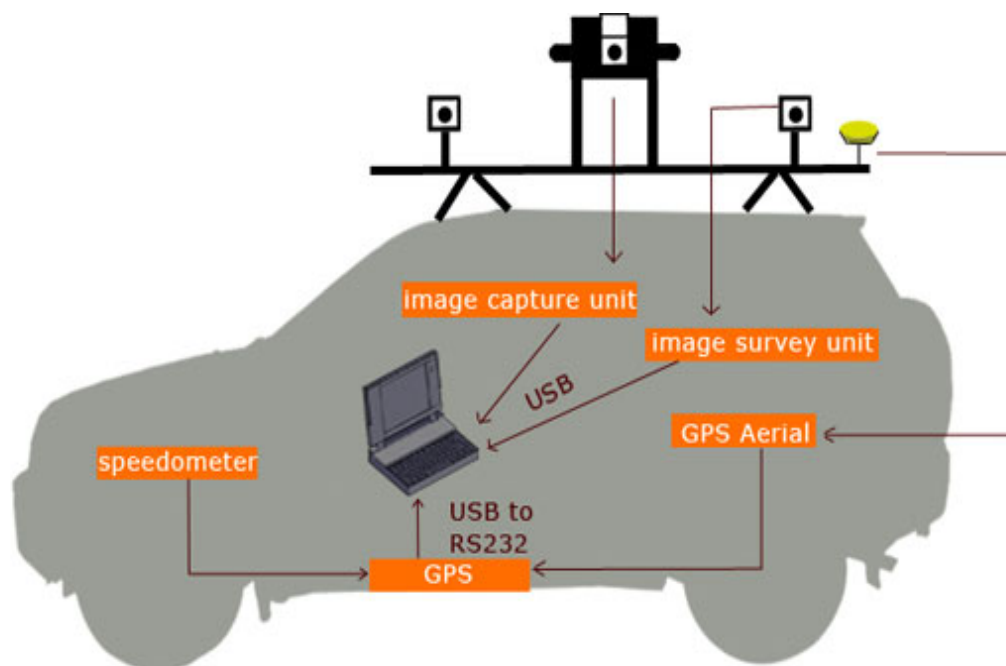
نرم افزار طراحی شده برای گویاسازی عکس هوایی و نقشه های بزرگ مقیاس سازمان نقشه برداری پیشنهاد می‌گردد.

بی تردید ساماندهی عملیات میدانی (صحرائی) گردآوری اطلاعات جغرافیایی علاوه بر ابزار و روشهای نوین، تهیه ملزوماتی همچون تدوین دستورالعمل، آموزش و ترغیب بخش خصوصی به رعایت استانداردها نیز لازم و ضروری می‌باشد.

ابزارها در گویاسازی (برداشت اطلاعات جغرافیایی) فقط سرعت و دقت را افزایش می دهند؛ صحت نام عوارض به تجربه و وجدان کاری عامل گویا کننده وابسته است که معمولاً با کنترل تصادفی عوارض توسط ناظر با درجه اطمینان تعریف شده تایید میگردد. برای حل این مسئله تکنیک Mobile Mapping با نصب دوربین و GPS به خودرو و حرکت در مسیر تعریف شده با فیلمبرداری از اماکن و معابر پیشنهاد می شود.

در این روش هر لحظه از عوارض فیلمبرداری شده، یک نقطه متناظر موقعیتی توسط GPS برای آن ایجاد و ذخیره می گردد، سپس این اطلاعات توسط نرم افزار با هم سنکرون گردیده و هر لحظه از تصاویر دارای موقعیت می گردد. با این روش سرعت و دقت برداشتهای میدانی چند برابر شده و بعد از اتمام فیلمبرداری، با عملیات ستادی (دفتری) اطلاعات مورد نیاز را تفکیک و وارد پایگاه داده (Data base) می نمایند. در روش پیشنهادی Mobile Mapping، کنترل و نظارت می تواند با مشاهده فیلم و بدون حضور ناظر در محل و با صرفه جویی در زمان و هزینه انجام شود.

شکل زیر نمونه نرم افزار جمع آوری اطلاعات به روش Mobile Mapping و همچنین تجهیزات نصب شده بر روی خودرو را نشان می دهد. (شکل شماره ۶)



(شکل شماره ۶)

1. Fazli, Z. and Delavar, M. Mand Malek, M. M. and Noorian, F. 2010. Design and Development of a mobile GIS for urban property survey. Map Asia 2010 Conference, Malaysia, Kuala Lumpur, July 26–28, 2010, p.13.
2. *Fazli, Z. and Delavar, M. M. and Malek, M. M. 2011. A real time context-aware mobile GIS for urban property survey data acquisition. Abstract in Data Flow From Space to Earth: Applications and Interoperability Conference, Venice, Italy, 21-23 March 2011.*
3. *Fazli, Z. and Delavar, M. M. and Malek, M. M. 2011. Context-aware mobile GIS for acquisition and updating of spatial data, use case: urban property survey. Joint International Conference and exhibitions on Geomatics 1390-2011 and ISPRS Conference on Data Handling and Modeling of GeoSpatial Information for Management of Resources, NCC, Tehran, Iran, May 15-16, 2011, p.7.*
۴. احمدیان، س. ۱۳۸۵. گزارشی از روند اجرای "پیاده سازی سیستمهای رقومی همراه در طرح جمع آوری قیمت تولیدکننده محصولات صنعتی"، تهران: مرکز آمار ایران.
۵. تهامی، ه. ۱۳۸۸. استفاده از mobile GIS در تسهیل مدیریت شهری (مطالعه موردی: حوادث و اتفاقات شبکه توزیع آب). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه خواجه نصیر طوسی.
۶. جمشیدی، خلیل – کریم زاده، غلامرضا (۱۳۸۹) – مقاله "گردآوری و ثبت رقومی اطلاعات مربوط به نامهای جغرافیایی در عملیات میدانی" تهران، سازمان نقشهبرداری کشور