



# خدمات GIS در میادین نفتی با محوریت سکوهای موبایل

دکتر حسنعلی فرجی سبکبار

دانشیار گروه RS&GIS دانشگاه تهران

سعید آزادی قطار

کارشناس ارشد GIS & RS دانشگاه تهران

## چکیده

با توسعه تکنولوژی موبایل، بویژه توسعه نسل سوم و IP<sup>(1)</sup> تکنولوژی موبایل (3G)<sup>(2)</sup>، ظرفیت محاسباتی گوشی‌های موبایل<sup>(3)</sup> بیش از پیش قدرتمندتر شدند به طوری که این امر روش جدیدی را برای حل مشکلات در مواقع دستیابی به GIS زمان واقعی<sup>(4)</sup> در نتیجه‌ی ویژگی‌های قابلیت پویایی و دوری از فعالیت‌های صحرایی که در میادین نفتی بوجود می‌آید فراهم می‌کند. بر مبنای مطالعه عمیق روی تکنولوژی‌های سکوی J2ME<sup>(5)</sup>، SVG<sup>(6)</sup> (گرافیک‌های برداری مقیاس پذیر) و تکنولوژی انتقال دهنده داده‌های موبایل و...؛ بر اساس شرایط واقعی میادین نفتی، طرح استخوان‌بندی خدمات موبایل GIS میادین نفتی و طرح تکنولوژی‌های کلیدی‌ای که در این مقاله مشخص شده‌اند را مطرح می‌کند؛ به طوری که این موضوع پایه‌ی تکنیکی را برای ساخت میادین نفتی ایجاد می‌کند.

واژه‌های کلیدی: J2ME، سکوهای موبایل، خدمات GIS، میادین نفتی دیجیتال

## ۱. مقدمه

میادین نفتی، بویژه میادین نفتی پیرامونی (نزدیک‌مرزها)، عموماً در نواحی دوردست واقع شده‌اند و محل‌های کاری به طور گسترده‌ای پراکنده و در مناطق وسیعی پخش و گسترده شده‌اند. عملیات صحرایی شامل اکتشافات ژئوفیزیکی، حفر، واقع‌نگاری<sup>(7)</sup>، آزمایش چاه‌ها هستند که خصوصیت تغییرپذیری قوی‌ای دارند. در این مورد، تأسیس شبکه‌های سیمی (Wired) مشکل است. اما به عبارتی دیگر، دسترسی و کنترل اطلاعات به هنگام GIS میادین نفتی از طریق میادین نفتی دیجیتال مورد نیاز است. در چنین مواردی، میادین نفتی نیازهای زیادی را بر مبنای سکوهای GIS اینترنت محور مطرح می‌کنند. در سال‌های اخیر، با توسعه ارتباطات موبایل و تکنولوژی‌های محاسبه‌گر موبایل، این امکان برای GIS سنتی وجود دارد تا به سمت موبایل GIS پیشرفت کند [۳]. موبایل GIS به همراه گیرنده‌های (گوشی‌ها) به عنوان پایانه‌هایی برای بررسی نقاط حساس (Hotspot) در دامنه GIS می‌باشد. ارزش افزوده خدمات موبایل GIS در میادین نفتی آشکارسازی نیازهای زمان است و برای انجام تحقیق و بررسی روی سکوی‌های موبایل برای خدمات GIS میادین نفتی، دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد.

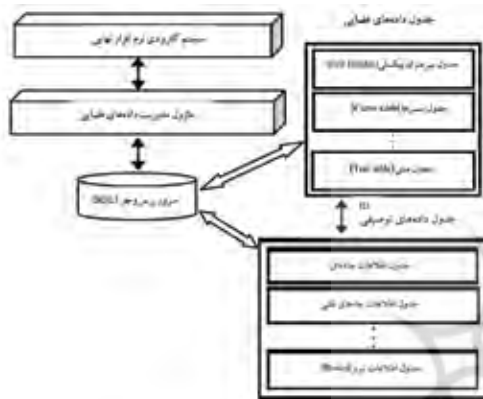
خدمات موبایل GIS بر پایه‌ی تکنولوژی‌های SVG موبایل، سکوهای J2ME و غیره هستند. SVG مخفف Scalable Vector Graphics (گرافیک‌های

برداری مقیاس‌پذیر) است که توسط کنسرسیوم شبکه گسترده جهانی (W3C)<sup>(8)</sup> به صورت استاندارد پیشنهاد شده و زبانی است که XML<sup>(9)</sup> را برای توصیف نمودارهای دو بعدی مورد استفاده قرار می‌دهد [۴]. به منظور رفع نیازها در گستره بی‌سیم (Wireless)، کارگروه SVG کنسرسیوم شبکه گسترده جهانی (W3C) استاندارد ویژه‌ای را برای SVG موبایل در دامنه کاربردی موبایل تعیین کرده است. برای توسعه دهندگان موبایل، گرافیک‌برداری دارای مزیت استفاده از فضای کوچک و انعطاف‌پذیری مطلوبی است؛ بنابراین به طور گسترده‌ای در شبکه موبایل مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهم‌ترین کاربرد SVG موبایل، خدمات مکان مبنای آن است که مهم‌ترین بخش آن، خدمات نقشه‌ای گوشی مبنای<sup>(10)</sup> می‌باشد که محصول ترکیب تکنولوژی اطلاعات فضایی، ارتباطات موبایل، محاسبه‌گر موبایل و مانند اینهاست. به محض پدیدار شدن خدمات جدید، ویژگی‌های پویایی، تنوع گوشی‌ها، خدمات مورد نیازمندی به صورت کم یا زیاد و نیاز به پهنای باند (bandwidth) محدود ایجاد می‌شود. J2ME مخفف platform, Java2Micro Edition (نسخه دوم زبان برنامه نویسی جاوا با تغییرات جزئی) است که توسط SUN منتشر شده است و یک سکوی کمکی پیشرفته تعبیه شده در تولیدات الکترونیکی مصرفی و مجموعه کاملی از تکنولوژی و تخصص می‌باشد. بحث این مقاله این است که چگونه می‌توان خدمات GIS میادین نفتی را بر پایه تخصص SVG موبایل و سکوی J2ME تحقق بخشید.

با مقایسه خدمات تهیه شده از طریق نقشه‌های اینترنتی<sup>(11)</sup> (فهرست یا نموداری روی سایت‌های اینترنتی که ساختار آن سایت را نشان می‌دهد)، مثل نقشه معروف Google، خدمات GIS میادین نفتی متعهد به انجام منظورهای متفاوتی هستند و گروه‌های کاربر آن نیز یکسان نیستند. شرکت‌های مایکروسافت، گوگل و یاهو مراکز برای مصرف‌کنندگان در محدوده وسیعی هستند و تهیه نقشه و تجسم بصری زمینی-فضایی (geo-spatial) را به عنوان یک جنبه از جستجوی تکنولوژی انجام می‌دهند و سعی در دستیابی به تجسم بصری و هم‌پیوندی نقشه جهانی محور را دارند. در حالی که خدمات GIS میادین نفتی، جهت‌گیری میادین نفتی را دارند. با استفاده از داده‌های تخصصی میادین نفتی، خدمات GIS میادین نفتی، مفاهیمی را ایجاد می‌کند که می‌تواند در پایانه‌های موبایل مشاهده شود و همچنین از اشخاص فنی و متخصص جهت انجام تجزیه و تحلیل‌های گوناگون و تصمیم‌گیری آنها پشتیبانی می‌کند.



که اساس پایگاه داده فضایی هستند را انباشته خواهند کرد. این داده‌ها به سه نوع دسته‌بندی می‌شوند: اطلاعات جغرافیایی پایه، فراداده و داده‌های تخصصی میادین نفتی (شامل: داده‌های سیستم جمع‌آوری و حمل و نقل و نفت خام و گاز، سیستم تزریق آب، سیستم عرضه آب، سیستم زهکشی، سیستم جاده، سیستم عرضه نیرو، سیستم حفاظت از فرسودگی و عایق حرارتی و ارتباطی، داده‌های اکتشاف و استخراج مرتبط با حق استخراج معدن، مرز مخازن، حوضه‌ها و شکل‌گیری مرزها، زمین، آتش‌نشانی، سیستم تخلیه فاضلاب و مانند اینها است). ساختار نمودار اطلاعات فضایی پایگاه داده میادین نفتی در نگاره ۲ نشان داده شده است.



نگاره ۲. ساختار پایگاه داده اطلاعات فضایی و توصیفی

### ۳. تکنولوژی‌های کلیدی

نمونه نخستین خدمات GIS میادین نفتی با محوریت سکوه‌های موبایل از دو بخش تشکیل شده است: (۱) برنامه کاربردی گوشی (موبایل) کاربر نهایی و (۲) برنامه سرور شبکه. برنامه کاربردی گوشی‌های موبایل عمدتاً رابط گرافیکی کاربر، تجزیه فایل SVG و نمایش نقشه و عملیاتی مثل انتقال<sup>(۱۵)</sup> نقشه، بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی آن و غیره را اجرا می‌کند. سرور شبکه نیز عمدتاً درخواست خدمات HTTP گوشی‌های موبایل را دریافت<sup>(۱۶)</sup> و پرس‌وجو روی داده انجام می‌دهد و فایل نقشه SVG را تولید و سپس فشرده می‌کند و در نهایت فایل برگشتی داده نقشه را به گوشی موبایل کاربر ارسال می‌کند [۷، ۸]. ساختار نمونه نخستین (خدمات GIS میادین نفتی با محوریت سکوه‌های موبایل) در شکل ۳ نشان داده شده است.

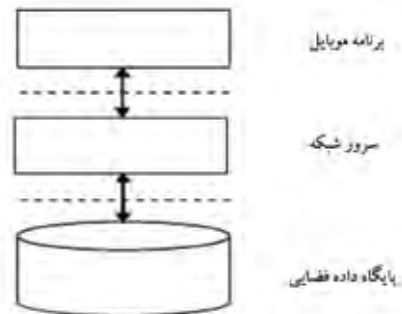
#### ۳-۱. تولید فایل SVG در سرور نهایی

در سرور نهایی، فایل داده مطابق با مشخصات SVG موبایل به فایل SVG تبدیل می‌شود (written) و تمامی اطلاعات جغرافیایی مرتبط مورد نیاز در فایل SVG بوسیله پرس‌وجو از پایگاه داده فضایی بدست می‌آید و این داده‌ها همراه با اطلاعات اسنادی یا توصیف عناصر (گرافیک‌ها)، در فایل SVG ذخیره می‌شوند.

بر اساس ویژگی‌های SVG موبایل، عوارض زمینی با توجه به شکل هندسی‌شان می‌توانند به موجودیت‌های نقطه‌ای، خطی و سطحی دسته‌بندی

## ۲. طرح کلی خدمات GIS میادین نفتی با محوریت سکوه‌های موبایل

نمونه نخستین خدمات GIS میادین نفتی با محوریت سکوه‌های موبایل، ساختار کاربر یا سرور (C/S)<sup>(۱۷)</sup> را به کار می‌گیرد و به سه لایه: لایه داده، لایه میانی و لایه ارائه یا نمایش تقسیم می‌شود. ساختار سلسله مراتبی این لایه‌ها در نگاره ۱ نشان داده شده است.



نگاره ۱. ساختار لایه‌های خدمات GIS میادین نفتی با محوریت سکوه‌های موبایل

لایه ارائه یا نمایش: کاربردهای این لایه، رابط گرافیکی کاربر، ارائه داده (نمایش نقشه) و کاربردهای ساده روی نقشه (بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی نقشه و غیره) برای انواع مختلفی از تجهیزات گوشی است. به دلیل محدودیت در پردازش و ظرفیت حافظه، بیشتر کار محاسباتی در نهایت باید توسط سرور (خدمات دهنده) صورت گیرد در حالی که گوشی‌های موبایل فقط جهت نمایش داده‌های فضایی و ارتباطات بین کاربر و سرور کاربرد دارند. در نتیجه‌ی محدودیت در پهنای باند، فایل SVG که فقط می‌تواند شامل داده‌های گرافیکی باشد، توسط سرور به گوشی موبایل انتقال داده می‌شود. زمانی که خدمات نقشه‌ای توسط کاربر مورد نیاز می‌شود برای سرور، تقاضای پروتکلی برای نمایش سایت‌های اینترنتی (HTTP)<sup>(۱۸)</sup> ارسال می‌کند، سرور به تقاضای کاربر پاسخ داده و داده‌های فضایی با فرمت SVG برای مشتری یا کاربر ارسال می‌کند و سپس گوشی موبایل کاربر آن را تجزیه کرده و نقشه گرافیکی تولید می‌کند [۶]. اگر کاربر به جستجوی اطلاعات دیگری یا به پردازش داده نیاز پیدا کرد، لازم است با سرور ارتباط مجددی برقرار کند.

لایه میانی: لایه میانی توسط سرور شبکه ساخته می‌شود. آن داده‌ها را از طریق لایه داده مطابق با تقاضای کاربر درخواست کرده و پردازش اطلاعات ضروری را انجام و با کاربر نهایی ارتباط برقرار می‌کند. سرور شبکه درخواست خدمات ارسال شده توسط کاربر را بر مبنای پروتکل HTTP دریافت کرده و جستجوی داده را در بطن (back-end) پایگاه داده فضایی انجام می‌دهد و سپس نتیجه‌ی پرس‌وجو را بعد از فشرده‌سازی آن به مشتری یا کاربر ارسال می‌کند.

لایه داده: لایه داده، پایگاه داده فضایی روی سرور نهایی است و داده‌های جغرافیایی گوناگون مورد نیاز خدمات GIS میادین نفتی با محوریت سکوه‌های موبایل را ذخیره می‌کند. بعد از چندین سال پیشرفت، میادین نفتی حجم عظیمی از داده‌ها شامل: داده‌های خام اکتشاف و استخراج، نتایج پردازش‌ها و تفسیرها و اطلاعات مهندسی سطح زمین<sup>(۱۹)</sup>



۴-۳. نمایش نقشه روی گوشی کاربر و عملیات ساده روی آن  
روی گوشی کاربر یا مشتری، عملیات ساده‌ای مثل بزرگ نمایی و کوچک نمایی نقشه، حرکات جابه‌جایی و مانند اینها روی فایل SVG تجزیه شده می‌تواند توسط کاربر اعمال شود.

#### ۴. مثال‌های کاربردی

از طریق مطالعه روی تکنولوژی‌های J2ME و فایل SVG، نمونه نخستین خدمات GIS میداین نفتی با محوریت سکوهای موبایل، با استفاده از داده‌ها و اطلاعات جغرافیایی یک واحد صنعتی تولیدی نفتی در میداین نفتی داکینگ (Daqing) شناخته می‌شود. با استفاده از این نمونه نخستین یک شخص می‌تواند نقشه مهندسی سطح واحد صنعتی را به صورت زمان واقعی پرسوجو کند و عملیات ساده‌ای که در نگاره ۴ نشان داده شده است را انجام دهد.

#### ۵. نتیجه‌گیری

در این مقاله طرح و تفهیم نمونه نخستین خدمات GIS میداین نفتی با محوریت سکوهای موبایل معرفی شده‌اند. استفاده از مشخصات SVG موبایل و مزایای آن در کاربرد گرافیکی بی‌سیم، توسعه سکوی J2ME را ترکیب می‌کند. سپس نمونه نخستین داده‌های فضایی میداین نفتی را کدگذاری و سازماندهی و سپس فایل را از طریق سرور شبکه به کاربر نهایی جهت نمایش انتقال می‌دهد. گرافیک‌های ایجاد شده با استفاده از تکنولوژی SVG موبایل توصیف شده در این مقاله مزیت‌های کوچکی اندازه (حجم)، سرعت دسترسی بالا و پردازش‌های آسان را دارد. بنابراین اولین انتخاب برای نمایش گرافیکی توسط کاربر نهایی خدمات GIS میداین نفتی با محوریت سکوهای موبایل می‌باشد. در این مقاله مطالعه روی خدمات GIS میداین نفتی با محوریت سکوهای موبایل نقش هدایت کننده‌ای را در کاربردهای با محوریت میداین نفتی دیجیتال ایفا می‌کند و اساس تکنیکی را برای ساختن میداین نفتی رقمی با استفاده از تکنولوژی پیشرو موبایل GIS پایه‌ریزی می‌کند.



نگاره ۴. رابط عملیاتی نقشه مهندسی سطح میدان نفتی.

شوند. این موجودیت‌ها به وسیله‌ی کدگذاری گرافیکی مطابقت یافته در SVG موبایل نمایش داده می‌شوند. در SVG موبایل، عناصر گرافیکی پایه‌ای (مثل مستطیل، دایره، بیضی، خط، خطوط چین‌دار، چندضلعی و غیره) به عنوان مسیر (Path) پشتیبانی می‌شوند. گرافیک‌های پیچیده گوناگونی می‌توانند همراه با عناصر مسیری (خطی) ترسیم شوند.

به طور اساسی فیله‌های اطلاعاتی گوناگون عوارض موجود در پایگاه داده فضایی مشابه هم هستند در حالی که انواعی از داده‌های فضایی عوارض موجود متفاوت از هم می‌باشند. بنابراین، پرس‌وجوی (۱۷) داده‌ها باید مطابق با موجودیت عوارض به سه شیوه انجام گیرد. محتویات پرس‌وجو شده عمدتاً شامل ID، نام و سیستم مختصات و یا سیستم تصویر داده‌ها است. به عنوان مثال اطلاعات توصیفی مثل رنگ عوارض موجود، می‌تواند از طریق پرس‌وجوی جدول توصیفی عوارض در پایگاه داده بدست آید. بعد از نسبت دادن اطلاعات توصیفی به هر عارضه، عناصر و گروه‌های مشابه می‌تواند بر اساس اصول استاندارد SVG موبایل بدست آید و در فایل SVG به عنوان مقادیر توصیفی عناصر مختلف نوشته شوند و فایل نقشه‌ای SVG درخواست شده را تولید نماید.

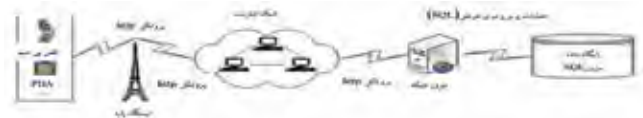
#### ۲-۳. فشرده سازی فایل SVG

در مقایسه با دیگر فرمت‌های گرافیکی، مزیت تکنولوژی SVG، کوچک بودن مقدار داده است اما برای شبکه‌های بیسیم با محدودیت پهنای باند، کم‌تر بودن مقدار داده جابه‌جایی، بهتر است. بنابراین، عمل فشرده‌سازی برای فایل‌های SVG با استفاده از فرمت Gzip در سرور نهایی اعمال می‌شود.

#### ۳-۳. تجزیه فایل SVG توسط کاربر نهایی

در پایانه موبایل، فایل SVG فشرده شده توسط سرور باید به فایل SVG بدون فشرده‌گی تبدیل شود. فایل SVG بر مبنای فرمت XML (۱۸) است. در حال حاضر، تجزیه کنندگان XML مخصوص کمک کننده به گوشی‌های موبایل مثل KXML وجود دارد. ناظرین بسیار ریز خطی (۱۹)، مرورگرهای ویژه‌ای جهت جستجوی فایل SVG روی گوشی‌های موبایل است که می‌تواند به صورت مستقیم روی گوشی‌ها نصب شود. به عبارت دیگر، یک شخص همچنین خودش می‌تواند مرورگر فایل SVG را توسعه دهد. در نتیجه‌ی ظرفیت محدود ناظرین بسیار ریز خطی، مرورگر با قابلیت توسعه خودکار در این نمونه نخستین به کار رفته است [۱۲]. در طول فرآیند تجزیه کردن فایل، بخش سومی از فایل SVG توسعه یافته بسته‌ی (Package) تجزیه و خطوط ریز فشرده شده به کار می‌رود. این بسته‌ی تجزیه می‌تواند عناصر گرافیکی و اطلاعات توصیفیشان را در فایل SVG استاندارد شده SVG موبایل تجزیه کند. این بسته آنها را به گرافیک‌های J2ME انتقال داده و روی صفحه گوشی‌ها نمایش می‌دهد.

(۲۰) PDA = Personal Digital Assistant مخفف



نگاره ۳. سیستم معماری دیاگرام نمونه نخستین (خدمات GIS میداین نفتی با محوریت سکوهای موبایل).



## ۶. منابع و مأخذ

## بی نوشت

### 1- Internet protocol

یک عدد منحصر به فرد ۳۲ بیتی بوده که کامپیوتر موجود در یک شبکه را مشخص می‌کند.

### 2- Third Generation

مشخصه اتحادیه‌ی بین‌المللی ارتباطات برای نسل سوم تکنولوژی ارتباطی موبایل است.

### 3- Handsets

### 4- Real time

### 5- Java2 platform, Micro Edition

### 6- Scalable Vector Graphics

### 7- Logging

### 8- World wide web Consortium

### 9- Extensible Markup Language

### 10- Handset-based

### 11- Sitemaps

### 12- Client/Server

### 13- Hypertext Transfer Protocol

### 14- Surface Engineering

### 15- Translation

### 16- Accept

### 17- Query

### 18- Extensible Markup Language

### 19- Tinyline Viewers

۲۰- رایانه‌های جیبی که فاقد صفحه کلید هستند و اکثراً در کارهای تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند. وزن این رایانه‌ها حدود ۵۰۰ گرم است و قابلیت‌هایی از قبیل ارتباطات بی‌سیم و ذخیره اطلاعات در حافظه را دارد.

[1] R. J. Zhang, H. Qi and W. J. Han, et al. "Design and Implement of Mobile GIS Based J2ME/Mobile SVG," Microcomputer Information, Vol. 3, No. 3, 2006, pp. 164-166.

[2] B. Z. Wu and B. Xia, "Mobile Phone GIS Based on Mobile SVG," IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Seoul, Korea, Vol. 2, January 2005, pp. 889-892.

[3] X. Q. Zuo and Q. Q. Li, "The Deliver and Visualization of Geospatial Information in Mobile GIS," International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, Wuhan, September 2005, pp. 1348-1351.

[4] "W3C. Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification [EB/OL]." <http://www.w3.org/TR/SVG/,2003-01/2009-02>

[5] "Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME) Overview, Sun Microsystems," 10 November 2004. <http://java.sun.com/j2me/>

[6] "W3C. Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic [EB/OL]." <http://www.w3.org/TR/2002/PR-SVGMobile-20021115,2002-11/2009-02>

[7] Y. G. Li, X. F. Zhou and M. Xu, "Design Mobile Commerce Security Project by Technology of J2ME and XML," Application Research of Computers, Vol. 11, 2006, pp. 105-108.

[8] "The Jakarta Site - The Apache Jakarta Tomcat, the Apache Jakarta Project," 10 November 2004. [http:// jakarta. apache. org/](http://jakarta.apache.org/)

[9] W. Y. Yan, "Mobile Map Service with Scalable Vector Graphics, Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2004," IGARSS'04, Proceedings 2004 IEEE International, Anchorage, Alaska, USA, Vol. 5, January 2004, pp. 2967-2970.

[10] F. L. Zhang, X. G. He, Z. G. Qin and M. T. Zhou, "Location Management in Mobile Environment," International Conference on Communications, Circuits and Systems, January 2004, pp. 1491-1496.

[11] L. L. Guo, Z. G. Qin and M. Yuan, et al. "Mechanism of Mobile Data Transfer Based on XML," Journal of Daqing Petroleum Institute, Vol. 30, No. 5, 2006, pp. 122-124

[12] J. H. Shin, B. J. Yi and J. J. Song, "A Development of the Mobile Computing System for Repair and Patrol of Electric Power Facilities," Fourth Annual ACIS International Conference on Computer and Information Science, January 2005, pp. 622-627.