



## نگاشت نرم افزار وب GIS، موبایل GIS و ردیابی خودروها با هسته کاملاً بومی

فرزام خسرویانی<sup>۱</sup>، علی محرابی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد مهندسی اکتشاف معدن (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

۲- کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS، مسوول واحد GIS، شرکت آب و فاضلاب شهری، استان یزد،

### چکیده:

در نرم افزارهای مختلف و چگونگی پیاده سازی هر یک از آنها از فرایندهای متنوعی استفاده می شود که در مجموع امکان بهره برداری گوناگون و یا مشاهده را شمال می گردد. نرم افزارهای GIS طراحی شده در ایرانیز معمولاً مشتمل بر هسته ای غیر بومی و با ابزارها و رویه های بومی طراحی می گردد و با مشکلات بسزایی از بهره برداری و یا تغییر ساختار مواجه می گردد. در این مقاله و پیاده سازی به تولید و اجرای هسته بومی پرداخته شده است که نیازهای ما را از هسته های غیر بومی مرتفع ساخته و ما را در تولید نرم افزارهای GIS خودکفا می سازد.

نویسندگان برنامه جهت نیل به حل مشکلات بخش GIS در اکثر ادارات مانند عدم استفاده از امکانات و تحلیلها توسط دفاتر، عدم ارتباط GIS با سایر سیستمها، وجود فرمهای نظارت به صورت کاغذی و بلااستفاده و امنیت نقشه و اطلاعات اقدام به تهیه نرم افزارهای وب و موبایل GIS نموده است. پس از مطالعات گسترده توسط تیم، نرم افزار با هسته بومی بدون استفاده از محصولات شرکت ESRI در نظر گرفته شد همچنین زبان برنامه، دیتابیس، نحوه ارتباطات مابین سرور و کلاینت، نحوه و چیدمان نمایش اطلاعات تعیین شد. نرم افزارهای ایجاد شده به صورت یک بستر یکپارچه در نظر گرفته شده و در سیستم وب دارای امکانات و نوار ابزارهای ویژه ای مانند ویرایش پیشرفته، توپولوژی، تحلیل شبکه، درختواره کاتالوگ، گزارش ساز و... می باشد. بعلاوه در قسمت موبایل تمام فرمهای بیرون سازمانی شرکت های آب و فاضلاب برق پس از استاندارد سازی وارد سیستم موبایل GIS گردیده و یک نرم افزار فرمساز در فضای وب نوشته شده است. جهت یکپارچه سازی دو سیستم رهیابی خودروهای اتفاقات و برداشت آنلاین اطلاعات توسط اکیپهای اتفاقات ۱۲۲ و ۱۲۱ و همچنین استفاده از تحلیلهای وب توسط آنها از تکنولوژی موبایل GPS استفاده شده است.

واژه های کلیدی: وب GIS، موبایل GIS، موبایل GPS، آبفای استان یزد



## ۱- مقدمه

به طور معمول سیستم‌های اطلاعات مکانی جهت یکپارچه سازی و همچنین مدلسازی جهان واقعی به کار برده میشود [8]. با گسترش اینترنت و شبکه جهانی وب، GIS نیز خود را با این محیط سازگار نموده و پیشرفت نمود [6]. وب GIS مترادف است با سیستم‌های اطلاعاتی وب که ارائه GIS را در این فضا از طریق HTTP و HTML فراهم می کند [5]. وب GIS یک سیستم اطلاعات جغرافیایی است که از تکنولوژی های وب غالباً برای ارتباط بین اجزا متفاوت سیستم استفاده می کند. در واقع وب GIS از ترکیب فن آوری وب و سیستم اطلاعات جغرافیایی بوجود آمده است که یک تکنولوژی به رسمیت شناخته شده و عمدتاً ترکیبی از ابزار کار با داده به منظور ذخیره، بازیابی، مدیریت و تحلیل داده مکانی است. پس وب GIS نوعی سیستم اطلاعاتی توزیع شده است. در ساده ترین معماری وب GIS باید حداقل یک کلاینت و یک سرور وجود داشته باشد. کلاینت یک برنامه تحت ویندوز و یا یک برنامه مرورگر وب است که به کاربران اجازه برقراری ارتباط با سرور را می دهد و از طرفی دیگر سرور، یک برنامه وب سرور است.

سیستم اطلاعات جغرافیایی موبایل یا به اختصار موبایل GIS با توجه به قابلیت انعطاف، ساده تر بودن آن نسبت به سیستم های سنتی GIS، نیاز به تخصص کمتر و نیز کمتر هزینه بر بودن آن، وارد عرصه های مختلف شده و در جهت اهداف مختلف به کار برده شده است. موبایل GIS در داخل مجموعه گسترده تری از تکنولوژی های سیستم اطلاعات جغرافیایی، تکنولوژی های بیسیم و تکنولوژی سیستم موقعیت یاب جهانی عمل می کند.

آنچه مسلم است به رغم گذشت سالها از اشاعه GIS در محافل علمی و اجرایی کشور، هنوز اغلب مدیران، کارشناسان و دانش پژوهان بدرستی با مفاهیم آن آشنا نشده اند و به توانایی لازم برای پاسخگویی به پرسشهای خود پیرامون مبانی GIS، قابلیت ها، مؤلفه ها و کاربردهای آن دست نیافته اند. اصلاح و توسعه شبکه های آبفا، رساندن آب کافی و سالم، بهره برداری و همچنین تعمیر و نگهداری از شبکه ها که هدف بسیار حساس آبفا است کاملاً به اطلاعات وابسته میباشد. با توجه به قابلیت هایی که تکنولوژی Web GIS دارد انتظار می رود که این سامانه بتواند در تصمیم گیری ها، اجرا و بحران نقش مهمی ایفا کند.

GIS شرکت آبفای استان یزد از سال ۱۳۷۹ شروع به کار کرده است. طی این دوره تا به امروز نقشه های شهرهای استان تکمیل شده و اطلاعات توصیفی نیز برداشت شده است. همچنین روندهای مختلفی برای به روز ماندن اطلاعات نیز طراحی شده است. از سال ۱۳۹۲ کمبود یک سامانه جهت یکپارچه سازی، ورود و تحلیل اطلاعات مکانی جهت استفاده در تمام سطوح و دفاتر آبفا احساس شد. لذا تیمی متشکل از کارشناسان و مشاورین جهت پیاده سازی سامانه های وب GIS، موبایل GIS، ردیابی و ناوبری خودروهای اتفاقات تشکیل شد و طی ۶ ماه مطالعه و بررسی مقالات و سامانه های مشابه داخلی و خارجی، RFB طرح فوق نگاشته شد. در سال ۱۳۹۳ نوشتن نرم افزار شروع شد و از ابتدای سال ۱۳۹۴ پیاده سازی آن کلید خورده است.

## ۲- اهداف پروژه:

تولید یک موتور بومی با قابلیت و امکانات گوناگون GIS که توانایی ارتباط با سایر سیستم ها و امکانات مورد نیاز کاربران GIS و تولید کنندگان نرم افزار را دارا باشد از اهداف اصلی پروژه می باشد. لذا در این پروژه و مقاله به امکانات و توانمندی های تولید شده در کشورمان ایران پرداخته شده تا به گونه ای بتواند نیازهای کلیدی و پایه ای GIS را تامین نموده و وابستگی به هسته های غیر بومی را مرتفع سازد. از سوی دیگر نمونه اجرایی و پیاده سازی شده محصول تولیدی نیز در ادامه معرفی گردیده تا با نمونه واقعی در آب و فاضلاب استان یزد مطرح و ارائه شده باشد.

اولین هدفی که در انجام پروژه وب GIS دنبال میگردد استفاده از اطلاعات GIS در تصمیمات دفاتر و مدیران شرکت است. متأسفانه عدم استفاده و استقبال از اطلاعات مکانی-توصیفی در تصمیمات و بحرانها، ضررهای زیادی هم به



شرکتهای خدمات رسان و هم به واحدهای GIS و کارکنان مربوطه زده است. مشکل دیگری که که بیشتر شرکتهای آفا با آن رو برو هستند و سامانه موبایل GIS در پی رفع آن است، انباشه شدن اطلاعات کاغذی و عدم تحلیل آنها که نتیجه رقومی و به هنگام نبودن آنهاست، و نتیجتاً عدم دخالت این اطلاعات در تصمیمات می باشد. این اطلاعات شامل خروجی نظارتهای فنی، کنترل کیفی، نت، سونداژها، اتفاقات، مشترکین و ... است. به طور خلاصه اهم اهداف پروژههای وب و موبایل GIS شامل موارد ذیل است:

استفاده دفاتر و واحدهای مختلف آفا از نقشه و اطلاعات مربوطه و در دسترس بودن نقشه ها بدون حضور و یا درخواست از واحد GIS. استفاده از فضای نرم افزاری ساده و قابل استفاده برای همه هم برای تولید کنندگان و هم برای استفاده کنندگان. فارسی بودن دستورات و کاهش کلاسهای آموزشی مربوط به ArcGIS که معمولاً با کاهش یادگیری در طول مدت زمان همراه بود. قابلیت پیاده سازی موبایل GIS و آنلاین نمودن استفاده از نقشه ها و در نتیجه افزایش دقت بازدیدها بالاخص در مورد ناظرین، تعمیرات و نگهداری، مشترکین و ... آنلاین نمودن و نمایش نقشه ای اتفاقات و مکانیزه نمودن آن. اتصال نقشه ها و اطلاعات به بانک مشترکین، ۱۲۲، PM و ... و تحلیل نتایج آنها به صورت مکانی. امکان تهیه گزارش آنلاین و استفاده از اطلاعات دسته اول به جای اطلاعات قدیمی. ورود اطلاعات به صورت ساده با قابلیت نظارت دقیقتر. حذف بسیاری از فرمهای کاغذی و قابلیت تهیه گزارش مکانی از آنها به جای بایگانی. حذف آموزشهای لازم برای یادگیری نرم افزارهای تخصصی و خارجی. بومی سازی فرایند ورود و تجزیه و تحلیل اطلاعات. استفاده از تصویر ماهواره ای به روز و نهایتاً پر رنگ شدن موارد کمبود اطلاعات توسط کارشناسان مختلف و هدفمند شدن فعالیت واحد GIS.

### ۳- ساختار فنی سامانه وب GIS

بررسی های چندماهه با توجه به نیازهای شرکت و با توجه به حجم داده های هر بخش و پهنای باند ارتباطی موجود به گزینه پیاده سازی نرم افزار GIS کاملاً وب بیس با هسته<sup>۱</sup> (موتور) بومی منتج شد. علل اصلی تصمیم فوق استفاده از تکنیک جدید و به روز وب، در دسترس بودن کامل مرجع و منبع تولید کننده، حمایت از تولیدات داخلی، عدم محدودیت در تعداد کاربران و عدم وابستگی به هر گونه سخت افزار خاص. قابلیت استفاده در هر نقطه ایران و دنیا، قابلیت بسط و توسعه در صورت نیاز حتی در صورت نیاز به تغییر سیستم عامل، قابلیت توسعه برای قالب SDI سراسری و با در حداقل حالت امکان اتصال به شبکه SDI و وب GIS سایر سازمانها را میتوان ذکر نمود. در این زمینه استفاده از موارد ArcGIS Server و Arc Object به دلایل غیر بومی بودن، قفل شکسته بودن، نیازمندی به امکانات جانبی، قدرت مانور نامشخص، مسائل امنیتی و حفاظتی، امکان سرقت اطلاعات و ابهام در ارتقاء نرم افزار کنار گذاشته شد.

با مطالعات انجام گرفته [7] جهت انجام مهم فوق از زبان برنامه نویسی جاوا (J2EE) انتخاب شد؛ که در طرف کلاینت گاهی به جاوا اسکریپت<sup>۱</sup> تبدیل میشود؛ زیرا جاوا برای تولید یک برنامه تحت وب گزینه بسیار مناسبی بوده و قابلیت توسعه پذیری بالایی دارد. همچنین یک زبان کاملاً شیء گرا<sup>۱</sup> است که با هر سیستم عامل کار میکند (Windows, Linux, ...).

متدلوژی به کار گرفته شده جهت توسعه سیستم نرم افزاری "RUP" است و از ابزارهای Rational Rose در مدل سازی تصویری، نگهداری بخشهای متن مدلهای تولید شده و خودکار سازی فرایند تولید مستندات استفاده شده است.

دیتابیسها نیز مانند زبان برنامه نویسی از تنوعهای مختلفی برخوردار هستند و انتخاب آنها بستگی به کاربردشان خواهد داشت. با توجه به اینکه دیتای موجود در وب GIS تفاوت عمده ای با سایر نرم افزارها و سیستمهای اطلاعاتی دارد و از جمله وجود دوتنوع اطلاعات توصیفی و مکانی است و سیستمهای اطلاعاتی دیگر تنها اطلاعات توصیفی را



شامل میشوند؛ بنابراین انتخاب نرم افزار مدیریت بانک اطلاعاتی در آنها به پیچیدگی وب GIS نیست. تمامی دیتابیس‌های موجود توابع مربوط به اطلاعات توصیفی را پشتیبانی میکنند در حالیکه این موضوع برای اطلاعات مکانی متنوع است. لذا با بررسی و مقایسه بین دیتابیس‌های موجود PostgreSQL برای این پروژه استفاده شده است [4].

در استفاده از تکنولوژیهای بین کلاینت و سرور، از ترکیب استاندارد<sup>V</sup> های WMS، WFS، WPS استفاده شده [3][1] همچنین جهت سرعت عمل پردازشهای بین کلاینت و سرور از تکنولوژی Ajax نیز بهره برداری شده است [2]. باید توجه داشت که جهت نمایش داده ها از نرم افزارهای متن باز<sup>V</sup> استفاده شده و از جمله نکات شاخص این پروژه عدم استفاده از محصولات شرکت ESRI می‌باشد. همچنین متدهای انتقال محتوی جهت نمایش واسط‌های کاربری گرافیکی در سیستم‌های نرم‌افزاری تحت وب با توجه به کاربرد آن "DHTML,XHTML,CSS" می باشد.

#### ۴- ابزارهای موجود در نرم افزار

سامانه فوق دارای بیش از ۱۷۰ دستور و دکمه است که در ماژولهای متفاوت و داینامیک جای گرفته است. بسیاری از سامانه های وب GIS موجود در ایران دارای فضای Viewer همراه با گزارشات، تهیه خروجی و در بعضی موارد ادیتهای ساده اند ولی سامانه موجود در آبنای استان یزد جهت نیل به رفع نیاز واحدهای مختلف، به جز موارد فوق که در نوار ابزارهای استاندارد و TOOLS این نرم افزار قرار داده شده؛ ابزارهای منحصر به فردی دارد که به بعضی از آنها اشاره خواهد شد:

۴-۱- **نوار ابزار ویرایش پیشرفته:** به جز ابزارهای ویرایش ساده، تمام دستورات کاربردی مربوط به ویرایش پیشرفته موجود در فضای اتوکد و ArcGIS که توسط اپراتورها به کار برده می‌شده در سامانه پیش‌بینی شده است. ابزارهای یاد شده در راستای ترسیم عوارض خطی بدون وجود خطاهای توپولوژیک می‌باشد.

۴-۲- **نوار ابزار تهیه نقشه:** تهیه نقشه (Layout) در این نرم افزار به صورت کاملا داینامیک طراحی شده است. تهیه نقشه با سیمبلهای دلخواه و استفاده از راهنما همراه با اضافه نمودن فرمهای اسکن شده به عنوان پس زمینه و نهایتا تهیه خروجی با کاغذ استاندارد از موارد منحصر به فردی آن می‌باشد.

۴-۳- **نوار ابزار توپولوژی:** در این ابزار به مدیر سیستم و اپراتورها این امکان داده شده تا پس از پایان ویرایش، خطاهای توپولوژیک احتمالی در اطلاعات مکانی را گزارش دهد. نوع خطاها توسط مدیر سیستم تعیین شده و توسط اپراتورها قابل پیگیری است. از جمله این خطاها میتوان به "از هم ردشدگی" و "به هم نرسیدگی" اشاره کرد.

۴-۴- **نوار ابزار آنالیز شبکه:** آنالیزهای شبکه که در نرم افزارهای مکانی از جمله ArcGIS وجود داشته در این نرم افزار بازطراحی شده است. از جمله آنها میتوان به کاربردی ترین آنها مثل آنالیزهای بالادست و پایین دست و ایزوله نمودن منطقه مورد نظر اشاره کرد.

۴-۵- **فضای کاتالوگ:** این فضا با الگو برداری از Arc Catalog نرم افزار ArcGIS نوشته شده و مواردی به آن اضافه گردیده است. در این فضا سیمبلها ساخته شده و ورود اطلاعات مکانی و توصیفی از فرمتهای دیگر (مانند shp, kml, dxf) و یا تبدیل مابین آنها صورت می‌گیرد. کاربرد منحصر به فرد این قسمت استفاده از shp files شخصی هر کاربر است که اپراتور میتواند از دیتای شخصی خود استفاده کند.

۴-۶- **جستجوی پیشرفته (گزارش ساز):** این امکان در نوار ابزار دیتابیس تعبیه شده است و میتوان در هر لایه اطلاعاتی که حالت هیلاید داشته باشد با نوشتن یک خط SQL مانند ابزار موجود در Arc Map عارضه مورد نظر را



یافت. همچنین جستجوها میتواند ذخیره شده و به صورت یک الگو در دسترس مدیران و یا دیگر کاربران قرار گیرد. مدیریت جدول اطلاعات توصیفی هر عارضه از دیگر امکانات نوار ابزار دیتابیس می باشد.

۴-۷- **دامنه توصیفات:** برای جلوگیری از ورود اطلاعات توصیفی به صورت دستی توسط اپراتورها، امکان ایجاد مقادیر پیش فرض برای فیلدهای توصیفی در نرم افزار وجود دارد.

۴-۸- **ایجاد ارتباط  $v_i$  و اتصال  $v_i$  مابین جداول:** به جز ارتباطات که توسط طراحان دیتابیس در نرم افزار در نظر گرفته شده است؛ مدیر یا اپراتور میتواند جداول موجود را بر اساس فیلدهای کلید به هم مرتبط ساخته و یا اتصال دهد.





اشکال شماره ۱: سامانه وب GIS در ابفای استان یزد

##### ۵- تامین امنیت اطلاعات:

##### ۶- ساختار فنی موبایل GIS:

با استفاده از تکنولوژی روز موبایل GIS که مدتهاست در کشورهای پیشرفته پیاده سازی شده است، امکان نظارت، مدیریت، به هنگام سازی و ایجاد تغییرات سریع و آنلاین در یک پایگاه داده توزیع یافته با امنیت بالا و انعکاس آن به کاربران مختلف وجود دارد. با وجود موبایل GIS فعالیتهای سازمانی نظارت، برداشت اطلاعات کیفی آب، بهره برداری و همچنین تعمیر و نگهداری از شبکه ها که هدف بسیار حساس آبفا است به روز، دقیق و آسان می شود. هدف اصلی پیاده سازی سامانه فوق با توجه به یکپارچگی اطلاعاتی که با تکنولوژی وب GIS دارد انتظار می رود که بتواند در تصمیم گیری ها، اجرا و بحران نقش مهمی ایفا کند.

سامانه های فوق مشتمل بر فرایندهای مختلف درون سازمانی و برون سازمانی است که ابزاری دقیق و کاربردی را در اختیار کاربران سیستم شامل ناظرین فنی، ناظرین کنترل کیفی، بهره برداران و همچنین مامورین PM و مشترکین قرار داده است. در این سیستم برداشت و ارسال اطلاعات به سامانه وب GIS به طرق آنلاین و آفلاین صورت گرفته و نهایتاً گزارشات و تصمیمات کلیدی را در اختیار مدیران و مجموعه آب و فاضلاب قرار می دهد.

جهت طراحی سامانه فوق فرمهای خارج سازمانی موجود پس از استاندارد سازی وارد سامانه موبایل شده و همچنین جهت هر گونه به روز آوری فرمها، سامانه فرم ساز در بخش وب GIS طراحی گردیده است.



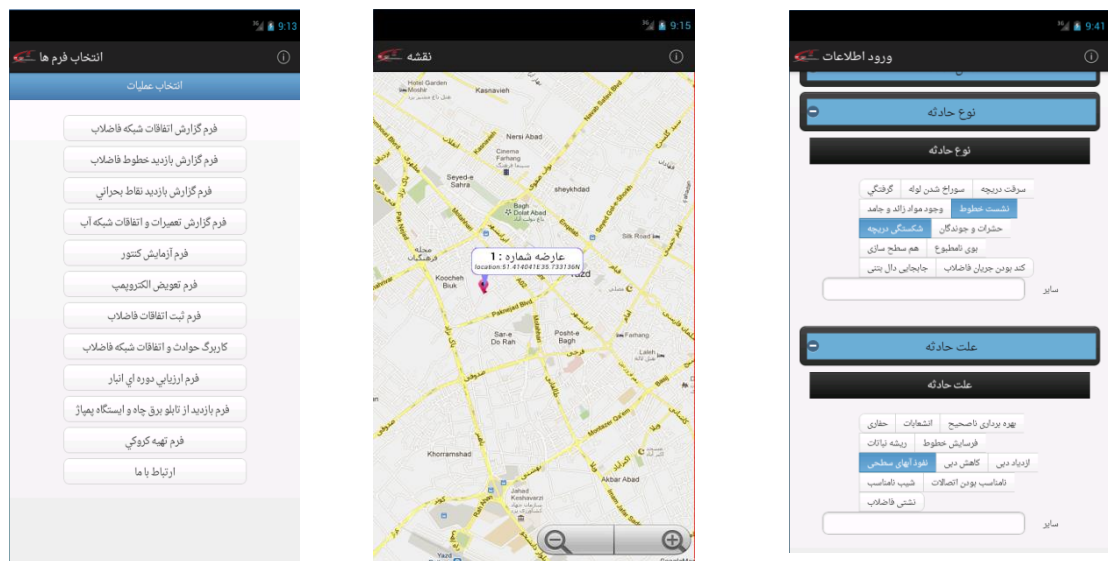
اهداف اصلی از طراحی سامانه فوق شامل آنلاین نمودن استفاده از نقشه ها و در نتیجه افزایش دقت بازدیدها بالاخص در مورد ناظرین، تعمیرات و نگهداری، مشترکین و...، حذف بسیاری از فرمهای کاغذی و قابلیت تهیه گزارش مکانی از آنها به جای بایگانی، طراحی اتوماسیون کامل از فعالیتهای مشاهده، بازرسی، نظارت و جمع آوری اطلاعات مکانی و توصیفی خارج از سازمان، وجود گزارش ساز بومی و دینامیک جهت تولید انواع فرمهای موبایل GIS بوده است.

## ۷- نرم افزار فرم ساز:

شناور بودن و ایجاد رابطه متقابل بین سرور و موبایل GIS از ویژگیهای قابل توجهی است که سامانه در اختیار کاربران قرار خواهد تا در هر زمان امکان کنترل سیستم و فرمهای موبایل را دارا باشد.

کاربران و کارشناسان جهت بررسی های فنی و داده آمایی خود همواره در حال طراحی و تغییر فرمهای اطلاعات می باشند که این سیستم باید در فرمهای موبایلی نیز امکان تغییر و تصحیح را دارا باشد. لذا سیستم موبایل GIS و وب GIS این امکان را دارند تا با ابزار فرم ساز اطلاعات را در اختیار یکدیگر قرار دهند. فرم ساز طراحی شده فرمهای مورد نیاز کاربران را با ساختار مورد نظرشان آماده سازی نموده و در اختیار موبایل مربوطه قرار خواهد داد، این فرایند کارشناسان را با ابزار موبایل GIS و فرم استاندارد طراحی شده یاری خواهد رساند.

از سویی دیگر ساختار فرم ساز به گونه ای طراحی گردیده تا از انواع پایگاه داده ها پشتیبانی نموده و امکان اتصال به آنها را دارا باشد. این تبادل اطلاعات دو سویه بوده و امکان بارگذاری و تخلیه اطلاعات را امکانپذیر می نماید.



شکل شماره ۲: سامانه موبایل GIS

## ۸- نوار ابزار AVL خودروها:

ردیابی خودروهای اتفاقات و همچنین استفاده اکیبهای اتفاقات از سیستم موبایل GIS برای ورود اطلاعات محل حادثه دیده دو نیاز مبرم واحد ۱۲۲ بوده است. لذا در این سیستم از تلفیق دو امکان GPS و موبایل GIS استفاده شده است. لذا تبلتهایی در خودروهای اتفاقات نصب شده و مدیریت و مونیتورینگ خودروها و اتفاقات به صورت یک نوار ابزار در فضای وب GIS در نظر گرفته شده است. مانیتور و نظارت بر عملکرد کاربران اتفاقات به کمک نقشه و تصاویر ماهواره ای (Tracking خودرویی) و با استفاده از تکنولوژی موبایل GPS انجام می پذیرد. این سیستم قادر است با توجه به نمایش محل اتفاق، پس از انتخاب نزدیکترین اکیب آزاد به محل حادثه، مسیرهای کلی و کوتاهترین مسیر از اکیب فوق به محل حادثه را نیز به نمایش گذارده و به ردیابی خودروهای اتفاقات بپردازد. بعلاوه سیستم یاد شده به کمک



تحلیل‌های شبکه که بر روی وب انجام شده و ارسال نتایج آن به دستگاه‌های موبایل خودرویی، شیرهای قطع کننده آب منطقه را شناسایی و به اکیپ امداد پیشنهاد داده و مناطق تحت پوشش شیرها را به اکیپها اعلام نماید.

از مزایای استفاده از این تکنولوژی به جای ردیاب خودرویی میتوان به یکپارچه سازی هزینه‌های سخت افزاری (مانیتور، گیرنده GPS، فرستنده، دوربین و...)، قابلیت ارتقاء بسیار بالای سخت افزار با پیشرفت تکنولوژی، قابلیت ارتقاء بسیار بالای نرم افزار، امکان توسعه نرم افزار بر روی سیستم عامل‌های مختلف و امکان بست و توسعه آن در هر برهه زمانی و بر حسب نیاز، کاهش هزینه‌های قابل توجه سخت افزار و نرم افزار، امکان استفاده و پیاده سازی مانیتورینگ بر روی هر یک از انواع وسایل نقلیه موتوری و حتی پرسنل و نیروهای پیاده <sup>vi i</sup> بدون تغییر و استفاده از انواع GPS های سخت افزاری مختلف برای هر کارکرد، ثبت و ضبط اطلاعات متنوع مانند دیتا، عکس، فیلم، صدا و...، قابلیت ایجاد و رابطه متقابل دو طرفه (خودرو با مرکز و بالعکس) با امکانات بسیار بالا مانند متن، صدا، تصویر حتی بر بستر VOIP اشاره کرد.



شکل شماره ۳: فلوجارت سیستم یکپارچه

#### ۹- نتیجه گیری:

وجود نرم افزار های وب و موبایل GIS راه حل بسیار مناسبی برای جاری نمودن امکانات GIS در تمام ارکان شرکت آبفا می باشد. لذا شرکت آبفا ی شهری استان یزد نرم افزار خود را با ویژگیهای ذیل ایجاد نموده است:

بومی بودن هسته اصلی نرم افزار بدون استفاده از سامانه های مشابه خارجی : اکثر سامانه های موجود در سازمانها از هسته اصلی نرم افزار ArcGIS (قفل شکسته) استفاده کرده اند. بومی بودن نرم افزار استان یزد باعث می گردد اولاً امنیت اطلاعات بالا رود، ثانياً بتوان هر امکاناتی را در نرم افزار پیشبینی کرده و ثالثاً از ارسال اطلاعات به سرور کشورهای صاحب نرم افزار جلوگیری بعمل آورد. همچنین بتوان چند سامانه موبایل GIS، وب GIS، ۱۲۲ و ردیابی خودروهای اتفاقات را به صورت یکپارچه مستقر نمود.

جامع و کامل بودن حوزه استفاده از سامانه های وب و موبایل GIS: سامانه های فوق جهت استفاده تمام معاونتها، دفاتر و کارشناسان با سطوح دسترسی و امنیت بالا پیشبینی شده به صورتیکه دسترسی ها برای هر شخص در سطوح اطلاعات (چه مکان عوارض و چه توصیف آنها) و ابزارها تعریف شده است.

سرعت قابل قبول در پهنای باند کم: برای اجرای سامانه های یاد شده فوق احتیاج به ارتقاء پهنای باندهای فعلی نیست. در حالیکه جهت استفاده سامانه های مشابه خارجی باید شبکه داخلی با سرعت بالا در اختیار داشت.





کاربر پسندی سامانه ها: در طراحی سامانه های فوق سعی شده تا کاربران از فضای نرم افزارهای قبلی مثل اتوکد و ArcGIS فاصله نگیرند تا کار با نرم افزار با حداقل آموزش صورت پذیرد

بستر سازی اطلاعات در قالب امن در راستای تهیه زیرساخت SDI

عدم نیاز به نصب و یا راه اندازی هرگونه برنامه اضافی بر روی ایستگاههای کاری

اتوماسیون کامل از فعالیتهای مشاهده، بازرسی، نظارت و جمع آوری اطلاعات مکانی و توصیفی خارج از سازمان با استفاده از سامانه هوشمند موبایل GIS

هماهنگی کامل بین سامانه های وب و موبایل GIS

امکان به روز رسانی اطلاعات به کمک داده های سایر سیستمهای موجود آفا مانند ۱۲۲، مشترکین، PM و....

امکان تهیه گزارشها و آمارهای پیشرفته مدیریتی جهت ایجاد بستر تصمیم سازی با امکان ایجاد سطوح دسترسی

وجود گزارش ساز بومی و داینامیک جهت تولید انواع فرمهای موبایل GIS

امکان AVL خودرو با استفاده از سامانه موبایل GIS و صرفه جویی در تهیه سایر سخت افزارها

وجود ابزارهای پیشرفته ویرایش مکانی اطلاعات

## مراجع

۱- فرنقی، مهدی، مهدی پور، فاطمه، آل شیخ، علی اصغر، مقایسه معماری های مختلف Web-GIS از منظر امکانات و نحوه پیاده سازی، نام خانوادگی، نام نویسندگان یا نام موسسه ای که نقش نویسنده را دارد، همایش ژئوماتیک، تهران، ۱۳۸۴.

۲- نورالله دوست، مجید، آل شیخ، علی اصغر، همراه، مجید، بررسی استفاده از فن آوری AJAX در برنامه های کاربردی Web GIS، همایش ژئوماتیک، تهران، ۱۳۸۷.

3- Alesheikh, A. A., Helali, H., Behroz, H. A., Web GIS: Technologies and its applications, K.N. Toosi university of technology, 2002

4- Bonnici, A. M., Geomatics Dept., Sir Sandford Fleming College, 2005

5- Shanzhen, Y., Lizhu, Z., Chunxiao, X., Qilun, L., Yong, Z., Semantic and Interoperable WebGIS, Proceedings of the Second International Conference on Web Information Systems Engineering, Kyoto, Japan, 2001, Vol. 2, pp. 42-47.

6- Shekhar, S., Vatsavai, R. R., Sahay, N., Lime, S., WMS and GML based Interoperable Web Mapping System, Proceedings of the 9th ACM international symposium on Advances in geographic information systems, Atlanta, Georgia, USA, November 2001, pp. 106-111.

7- Swendson, K., A Comparative Analysis of Programming Languages for GIS, Department of Resource Analysis, Saint Mary's University of Minnesota, Minneapolis, MN 55404, 2010

8- Wong S. H., Swartz S. L., Sarkar D., A Middleware Architecture for Open and Interoperable GISs, IEEE MultiMedia, April 2002, Vol. 9, Issue 2, pp. 62-76.



- 
- <sup>i</sup> Engine
  - <sup>ii</sup> Java Script
  - <sup>iii</sup> Object Oriented
  - <sup>iv</sup> OGC
  - <sup>v</sup> Open Source
  - <sup>vi</sup> Relationship
  - <sup>vii</sup> join
  - <sup>viii</sup> Personal Tracking