شرکت ملی گاز ایران

امور فناوری اطلاعات و ارتباطات

امور سامانه ها

گزارش فنی

فریمورک پیشنهادی GIS شرکت گاز استان تهران

جلد دوم: فریمورک نرم افزاری پیشنهادی

مستخرج از پروژه: انجام مرحله شناخت، نیازسنجی و امکان سنجی توسعه سیستم GIS

کد پروژه: **۹۴-۰۰۲-۰۳-۰۰۵**

مجری:	مهندسین مشاور فام زیرساخت
تهیه کننده/ تهیه کنندگان:	دپارتمان GIS مهندسین مشاور فام زیرساخت
کد گزارش:	۰۲۷
تاریخ ارائه:	۱۳۹۵/۰۲/۰٤
نسخه/ وضعیت	۰۲/نهائی

چکیده

بررسی بیش از ۲۰ برند نرم افزاری مشهور GIS در فاز طراحی سلوشن نرم افزاری حاکی از این بود که نمی توان روی یک برند خاص برای برآورده سازی شرکت گاز استان تهران دست گذاشت. با توجه به عصرارتباطات و توسعه نرم افزاری ، بسیار از سازمانها اقدام به راه اندازی موتور نرم افزاری اختصاصی برای نیاز های مدنظر خویش نموده اند. با توجه به سیاست توسعه نرم افزاری باز ، هر شرکتی از طریق دسترسی به زبان های برنامه نویسی و متدهای توسعه رایج می تواند به توسعه نرم افزار بپردازد. بنا براین نیازی به "اختراع دوباره چرخ نیست"، بررسی های این مشاور حاکی از این است که با توجه به شرایط خاص شرکت گاز استان تهران ، و همچنین شرایط خاص کشور ، بهترین راه حل برای نرم افزار جامع شرکت گاز استان تهران، توسعه یک موتور نرم افزاری خاص شرکت گاز استان تهران است به نحوی که مالکیت معنوی آن در اختیار شرکت ملی گاز باشد و تمامی شرکت های مشاور نرم افزاری و GIS با استفاده از SDK و API های مهیا شده بتواند در هر زمان به توسعه و ویژه سازی سامانه بپردازد. بنابر این با این راه حل نرم افزار از حالت انحصاری خارج می شود، نگرانی از بابت پشتیبانی یا تحریم نرم افزاری وجود نخواهد داشت، و شرکت گاز قادر خواهد بود تمامی سرویس های مدنظر خویش را از سامانه دریافت کند.

فهرست مطالب

عنوان **شماره صفحه**

فصل ۱ – مقدمه ۱

فصل ۲- تشریح اجزای فریمورک پیشنهادی از نقطه نظر فناوری اطلاعات ۶

۱-۲- بسته های نرم افزاری فریمورک پیشنهادی ٦

۱-۱-۲- اجزای بسته نرم افزاری سلوشن دسکتاپ پیشنهادی ۹

۲-۱-۲- اجزای بسته نرم افزاری تحت وب سلوشن پیشنهادی ۱۲

۳-۱-۲- بسته نرم افزاری سلوشن موبایل پیشنهادی ۱۵

٤-۱-۲- بسته نرم افزاری پیشنهادی توسعه دهندگان سلوشن شرکت گاز استان تهران ۱۷

٥-۱-۲- بسته نرم افزاری مربوط به وب سرویس های GIS ۱۸

۲-۲- اجزای تکنولوژیکی سلوشن پیشنهادی ۱۸

۱-۲-۲- زیرساخت داده مکانی SDI ۲۰

۲-۲-۲- معماری سرویس گرا ۲۰

۳-۲- نقش GIS در فریمورک پیشنهادی ۲۹

٤-۲- پیکربندی GIS سلوشن پیشنهادی ۳۲

۱-٤-۲- معماری پیکربندی مرکزی داده ۳٤

٥-۲- انتخاب نرم افزار GIS بر اساس بسته های فریمورک پیشنهادی ۳۹

فصل ۳- تشریح اجزای فریمورک پیشنهادی از نقطه نظر فناوری ارتباطات ۴۵

۱-۳- ارتباطات تحت شبکه فریمورک دسکتاپ سلوشن پیشنهادی ٤٦

۱-۱-۳- ارتباطات کلاینت سروری سلوشن پیشنهادی..... ٤٩

۱-۱-۱-۳- تراکنش های کلاینت سرور..... ٥٢

۲-۱-۱-۳- پرفورمانس ارتباطات کلاینت سرور تحت شبکه..... ٥٦

۳-۱-۱-۳- ملاحظات مربوط به تاخیر در پرفورمانس..... ٥٩

٤-۱-۱-۳- گنجایش شبکه مشترک..... ٦٢

٥-۱-۱-۳- تنظیمات پیکربندی شبکه..... ٦٦

٦-۱-۱-۳- استانداردهای پیکربندی شبکه مشترک..... ٦٨

۷-۱-۱-۳- پیکربندی وب سرویس ها..... ٦٩

فصل ۴- تشریح جزئیات معماری محصول نرم افزاری پیشنهادی شرکت گاز استان تهران.. ۷۵

۱-٤- معماری نرم افزاری سامانه..... ۷۷

۱-۱-٤- پیکربندی کلاینت-سرور در سلوشن دسکتاپ..... ۸۱

۱-۱-۱-٤- معماری توزیع یافته ورک استیشن..... ۸٤

۲-۱-۱-٤- معماری متمرکز ترمینال سرور ویندوز..... ۸٦

۲-۱-٤- معماری وب سرویس های سلوشن..... ۹۱

۳-۱-٤- معماری مولفه های TGGIS SERVER..... ۹٥

٤-۱-٤- استراتژی پیکربندی پلتفرم وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز..... ۱۰۰

۱-۱-٤-۱- پیکر بندی پلتفرم یک لایه..... ۱۰۱

۱-۱-٤-٤ پیکربندی پلتفرم دولایه اپلیکیشن های تحت وب سلوشن پیشنهادی..... ۱۰٤

۲-۱-٤-٤ پیکربندی پلتفرم سه لایه..... ۱۰٥

۳-۱-٤-۱-٤ پیکربندی پلتفرم سه لایه سرویس-گرا..... ۱۱۳

فصل ۵- امنیت سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران..... ۱۱۷

۵-۱- امنیت و کنترل..... ۱۱۹

۵-۲- استراتژی امنیت Enterprise..... ۱۲۸

۵-۲-۱- امنیت در معماری کلاینت سرور..... ۱۳۰

۵-۲-۲- امنیت در معماری اپلیکیشن وب..... ۱۳۰

۵-۲-۳- امنیت در معماری وب سرویس..... ۱۳۱

۵-۳- انتخاب سلوشن امنیتی مناسب..... ۱۳۲

۵-٤- گزینه های پیکربندی وب فایروال..... ۱۳۳

۵-٤-۱- معماری فایروال وب برای همه مولفه های سرویس در DMZ..... ۱۳٦

۵-٤-۲- معماری فایروال وب برای همه مولفه های سرویس در DMZ به جز دیتاسرور..... ۱۳۸

۵-٤-۳- معماری فایروال وب اپلیکیشن در DMZ؛ مولفه های وب سرویس در شبکه امن..... ۱٤۰

۵-٤-٤- معماری فایروال برای وب سرویس های با پروکسی سرور..... ۱٤۲

۵-٤-۵- معماری فایروال تمام مولفه های وب سرویس در یک شبکه امن..... ۱٤٤

فهرست اشکال

شکل ۱-۱- محصولات فریمورک پیشنهادی برای شرکت گاز استان تهران ۸

شکل ۱-۲- نسخه دسکتاپ سلوشن پیشنهادی ۱۰

شکل ۱-۳- معماری اولیه عملیات کلاینت وب ۱۴

شکل ۱-۴- نمای کلی از سامانه‌های موبایل متصل به یک TGGIS سرور ۱۶

شکل ۱-۵- خلاصه‌ای از راهکارهایی که TGGIS برای بخش‌های مختلف حوزه کسب و کار ۱۹

شکل ۱-۶- اجزای اصلی معماری سرویس گرا ۲۱

شکل ۱-۷- شمالی کلی معماری سرویس گرای پیشنهادی برای سلوشن تحت وب شرکت گاز استان تهران ۲۳

شکل ۱-۸- معماری لایه ای سلوشن پیشنهادی ۲۵

شکل ۱-۹- مهاجرت به معماری سرویس گرا ۲۸

شکل ۱-۱۰- گستره معماری سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران ۳۰

شکل ۱-۱۱- معماری مرکزی ۳۵

شکل ۱-۱۲- معماری توزیع یافته ۳۷

شکل ۱-۱۳- معماری بالادستی سیستم GIS شرکت گاز استان تهران(TGGIS) ۴۱

شکل ۱-۱۵- انواع مختلف شبکه ۴۷

شکل ۱-۱۶- ساختار بسته ارتباطی داده ۵۰

شکل ۱-۱۷- جریان انتقال داده پیشنهادی برای سلوشن گاز روی زیرساخت شبکه ارتباطی ۵۱

شکل ۱-۱۸- پروتکل های ارتباطی کلاینتکلاینت سرور در TGGIS ۵۳

شکل ۱-۱۹- مقدار زمان موردنیاز برای نوع داده های متفاوت ۵۷

شکل ۱-۲۰- نمونه پروفایل زمان نمایش نقشه با توجه به زمان ۶۰

شکل ۱-۲۱- تراکنش موردنیاز برای نمایش یک نقشه ۶۱

شکل ۱-۲۲- گنجایش شبکه اشتراک ۶۳

شکل ۱-۲۳- یک نمایش متوسط نقشه با حجم یک مگابایت ۶۶

شکل ۱-۲۴- راهکارهای طراحی شبکه برای سیستم سلوشن پیشنهادی گاز تهران ۶۹

شکل ۱-۲۵- پرفورمانس شبکه روی وب سرویس سلوشن پیشنهادی گاز تهران ۷۱

شکل ۱-۲۶- حداقل زمان دانلود براساس پهنای باند موجود و اندازه داده ها ۷۳

شکل ۱-۲۷- فاکتورهای برنامه ریزی و طراحی شبکه برای کلاینت های سلوشن پیشنهادی گاز تهران ۷۴

شکل ۱-۲۸- محیط سامانه اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران TGGIS ۷۸

شکل ۱-۲۹- مولفه های ارتباط پایگاه داده در TGGIS ۸۰

شکل ۱-۳۰- عملکرد کلی مولفه های پشتیبانی TGGISدسکتاپ ۸۳

شکل ۱-۳۱- کلاینت های سامانه اطلاعات مکانی دسکتاپ توزیع شده شرکت گاز استان تهران. ۸۵

شکل ۱-۳۲- کلاینت متمرکز سامانه دسکتاپ شرکت گاز استان تهران ۸۹

شکل ۱-۳۳- معماری وب سرویس های سامانه اطلاعات مکانی گاز استان تهران ۹۳

شکل ۱-۳۴- معماری مولفه (کامپوننت) های TGGIS سرور ۹۷

شکل ۱-۳۵- دیدگاه کلی از کامپوننت های پیکربندی پلتفرم های یک لایه ۱۰۲

شکل ۱-۳۶- معماری دو لایه پلتفرم جی آی اس شرکت گاز ۱۰۵

شکل ۱-۳۷- پیکربندی سه لایه سامانه اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران (SOM در وب سرور) ۱۰۷

شکل ۱-۳۸- پیکربندی سه لایه برای سامانه شرکت گاز استان تهران ۱۱۱

شکل ۱-۳۹- از پیکربندی وب TGGISسرور ۱۱۵

شکل ۱-۴۰- اصول سه گانه امنیت ۱۱۹

شکل ۱-۴۱- انواع کنترل های امنیتی مورد نیاز TGGIS ۱۲۰

شکل ۱-۴۲- انواع کنترل های مورد نیاز در هر لایه فنی سیستم اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران ۱۲۱

شکل ۱-۴۳- گزینه های امنیتی پیشنهادی برای TGGIS ۱۲۹

شکل ۱-۴۴- چهاچوب های مدیریت ریسک امنیتی ۱۳۳

شکل ۱-۴۵- پوررت های TCP تنظیمات فایروال TGGIS سرور ۱۳۵

شکل ۱-۴۶- مولفه های وب سرویس ها در DMZ ۱۳۷

شکل ۱-۴۷- همه مولفه های وب سرویس در DMZ به جز دیتاسورس ۱۳۹

شکل ۱-۴۸- معماری فایروال وب اپلیکیشن در DMZ ۱۴۱

شکل ۱-۴۹- معماری وب سرویس با پروکسی سرور ۱۴۳

شکل ۱-۵۰- مولفه های وب سرویس ۱۴۵

شکل ۱-۵۱- وب، سرور نقشه، و اجزا سرور داده که همگی داخل فایروال شبکه امن هستند..... ۱۴۷

فصل ۱ – مقدمه

مقدمه

سکو یا پلت‌فرم[۱] در رایانه‌ها و وسایل الکترونیکی به سخت‌افزار و نرم‌افزاری گفته می‌شود که به‌عنوان زیرساخت در یک سیستم وجود دارد. در واقع سکو بستری است که نرم‌افزارهای دیگر می‌توانند بر روی آن اجرا شوند یا به‌طور کلی‌تر چارچوبی از تکنولوژی است که به تکنولوژی‌های دیگر اجازه اجرا می‌دهد.

اشاره به سکو در لیست نیازهای یک نرم‌افزار بسیار رایج است. در گذشته تمامی نرم‌افزارها باید بر روی یک سکو توسعه و اجرا می‌شدند. از آنجا که هر سکو رابط‌ها و سرویس‌های خود را

[۱] Platform

به طور جداگانه ارائه می‌کرد. با اینکه امروزه نیز این تفاوت‌ها وجود دارد، اما با به‌وجود آمدن نرم‌افزارهای واسط و ایجاد لایه بین سیستم‌عامل و نرم‌افزار در حال اجرا، این امکان فراهم شده‌است تا نرم‌افزارهای چندسکویی به‌وجود بیایند.

پلتفرم در واقع بستری است که برنامه های نرم افزاری نوشته شده برای یک وسیله در آن قابل اجرا و استفاده است، این بستر هم شامل ملزومات سخت افزاری (مانند نوع سیستم و CPU) و هم شامل ملزومات نرم افزاری (مانند سیستم عامل) است، به طور مثال برنامه های کاربردی و بازی هایی که همه روزه با آنها سر و کار داریم بدون وجود دستگاه هایی مانند کامپیوترهای شخصی (PC)، تلفن های همراه، لپ تاپ ها، کنسول های بازی و... عملا قابل استفاده نیستند (سخت افزار) و از طرفی هر برنامه ای در یک سیستم عامل خاص (و یا حتی تحت نسخه خاص) قابل اجرا است (نرم افزار) که در مجموع به آنها پلتفرم می گوییم، مانند پلتفرم ویندوز xp 64 bit، پلتفرم ویندوز ۸، پلتفرم ویندوز موبایل، پلتفرم لینوکس، پلتفرم آندروید، پلتفرم جاوا، پلتفرم PC، پلتفرم XBOX و...، یا در حوزه وب در حال حاضر برنامه های نوشته شده به زبان ASP.NET نیاز به سرور با سیستم عامل به فرض ویندوز ۲۰۰۸ دارند (پلتفرم ویندوز سرور ۲۰۰۸)، با دقت در عبارت متوجه می شویم که یک پلتفرم در واقع معرف ملزومات سخت افزاری (سرور) و

همچنین ملزومات نرم افزاری (سیستم عامل ویندوز سرور ۲۰۰۸) مورد نیاز برای اجرای یک برنامه کاربردی (ASP.NET) است، همچنین ممکن است به نسخه ویژه یک نرم افزار نیز اشاره شده باشد (نسخه ۲۰۰۸)، یا در مورد PHP می توان به پلتفرم لینوکس سرور یا ویندوز سرور اشاره کرد که در واقع به معنی سروری است که روی آن سیستم عامل لینوکس یا ویندوز نصب و فعال باشد و لذا به طور خلاصه می گوییم PHP با پلتفرم لینوکس سرور یا ویندوز سرور قابل اجرا و سازگار است.

فریم ورک (نرم افزاری) در واقع مجموعه منسجم از کلاس ها و توابع (کتابخانه کلاس ها و توابع) از پیش تعریف شده است که قابلیت های بالقوه گوناگون از یک زبان برنامه نویسی را در خود دارد و بدین ترتیب کاربر نهایی را قادر می سازد که از امکانات یک زبان استفاده کند بدون اینکه درگیر مسائل پیچیده و وقت گیر آن شود، لذا همان طور که یک کلاس یا تابع با هدف جلوگیری از تکرار مکررات و افزایش سرعت کار، تعریف می شود، فریم ورک از این هم فراتر رفته و علاوه بر افزایش سرعت، مواردی مثل توسعه پذیری و ساده سازی را هم مد نظر دارد، به طور مثال همان طور که می دانیم در وب زبانی داریم به نام جاوا اسکریپت که به خودی خود توانایی های زیادی در زمینه اسکریپت نویسی تحت وب در اختیارمان قرار می دهد، اما در کنار

این توانایی ها محدودیت هایی نیز وجود دارد، به طور مثال همه مرورگرها تمام دستورات جاوا اسکریپت را به یک شکل تفسیر نمی کنند و در برخی موارد هر یک ساز خود را می نوازند، از طرفی مسلما تمام کاربران، برنامه نویس حرفه ای نیستند که با موارد پیچیده سر و کار داشته باشند و به راحتی نیازهایشان را پوشش دهند، اینجا است که فریم ورک هایی مانند جی کئوری (jQuery) وارد عمل می شوند، در فریم ورکی مانند جی کئوری از قبل کلاس ها و توابعی تعریف شده که با مرورگرهای متفاوت سازگارند و با چند خط دستور ساده نیازهای گوناگونی را پوشش می دهند، کافی است فریم ورک را در صفحه خود وارد کنید تا به قابلیت هایش دسترسی داشته باشید، لذا ملاحظه می کنید که جی کئوری چیزی مجزا از جاوا اسکریپت نیست، بلکه مجموعه ای از دستورات آماده آن است که در موقعیت ها و برای مقاصد مختلف، به آسانی و بدون نوشتن کدهای اصلی قابل استفاده است، البته باید مد نظر داشت که استفاده یا عدم استفاده از فریم ورک می تواند بسته به موقعیت و نیاز، امری صحیح و ضروری یا در عین حال زائد و اشتباه تلقی شود، مخصوصا این امر در وب نمود بارزتری دارد، چرا که سرعت و سبکی از ارکان کلیدی در موفقیت سایت های وب هستند و فریم ورک ها معمولا به این مقوله آسیب می زنند.

هدف از این گزارش ارائه معماری پیشنهادی برای فریمورک نرم افزاری GIS شرکت گاز استان تهران است که می بایست از سامانه موجود به آن مهاجرت نرم افزاری صورت بپذیرد.

در این گزارش پس از مقدمه ای که از ارائه شد، در فصل های بعدی به ارائه سلوشن پیشنهادی برای شرکت گاز استان تهران پرداخته شده است.

فصل ۲ – تشریح اجزای فریمورک پیشنهادی از نقطه نظر فناوری اطلاعات

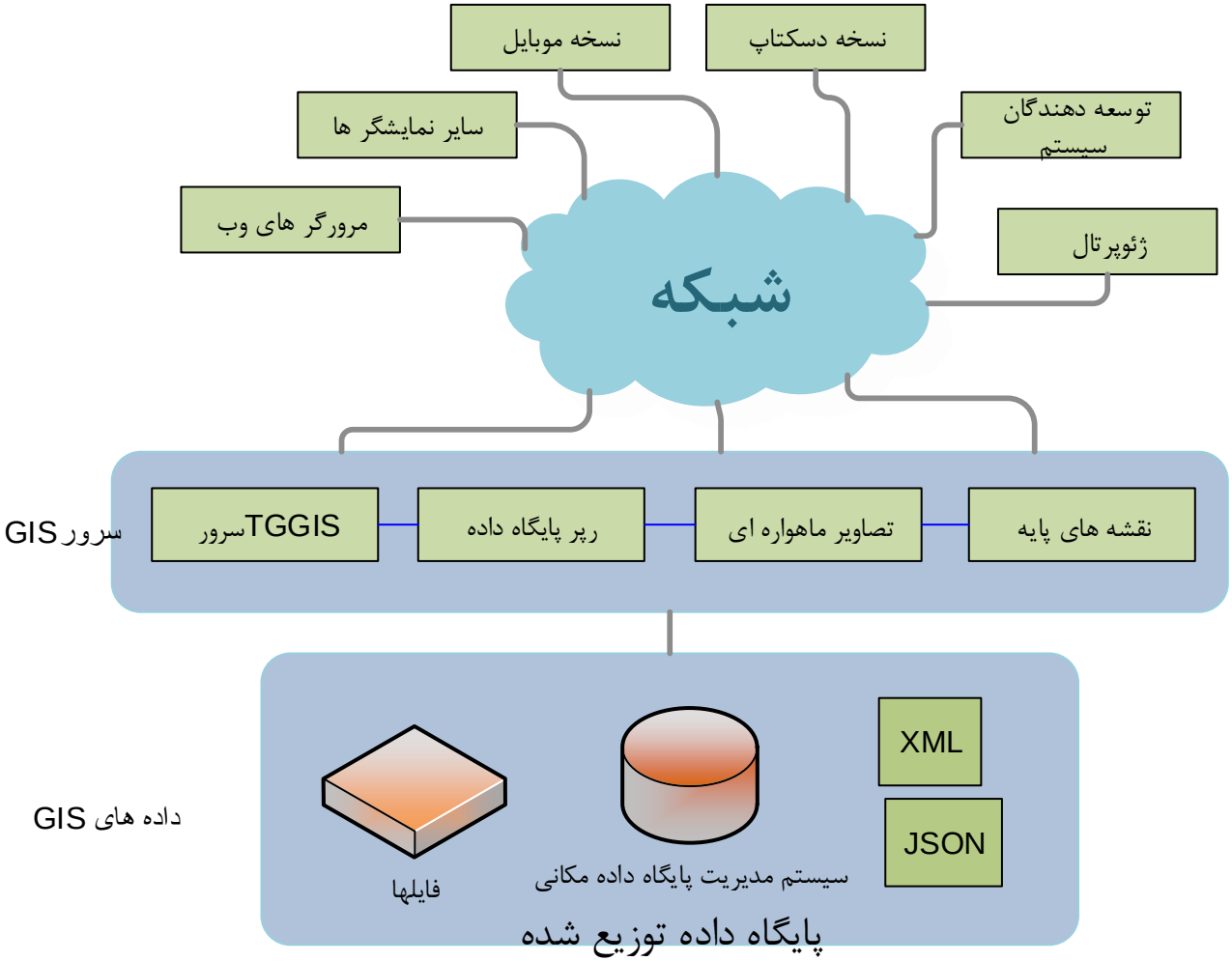
مقدمه

فناوری‌های اطلاعات مکانی (GIS) در طول دهه ۹۰ میلادی هم از نظر اندازه و از نظر پیچیدگی رشد زیادی از خود نشان داد. سامانه های اطلاعات مکانی از کامپیوترهای شخصی شروع شد و رفته رفته به سمت اشتراک داده‌های مکانی پیش رفت. بخش اعظم جامعه GIS در حال حاضر از GIS سازمانی استفاده می‌کنند. سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران در همین راستا به منظور تسهیل و مدیریت فرآیندهای مکان–مبنای شرکت گاز استان تهران ، یک سامانه نرم افزاری مبتنی بر GIS پیشنهاد گردیده است. در این فصل از گزارش حاضر، اجزای تشکیل دهنده فریمورک پیشنهادی ارائه گردیده است.

۱-۲- بسته های نرم افزاری فریمورک پیشنهادی

خانواده محصولات فریمورک پیشنهادی شرکت گاز استان تهران همانطور که در شکل ۱-۱- نشان داده شده است مجموعه‌ای از نرم افزارهایی است که برای انجام انواع مختلف کارهای

مرتبط با تحلیل و مدیریت اطلاعات مکانی تخصصی شرکت گاز توسعه یافته است. این مجموعه از نرم افزارها برای کاربران موبایل، وب، و دسکتاپ طراحی شده است. راهکارهای مدیریت داده در این مجموعه نرم افزارها، شامل فایل، ژئو دیتابیس و فرمت XML و JSON است.



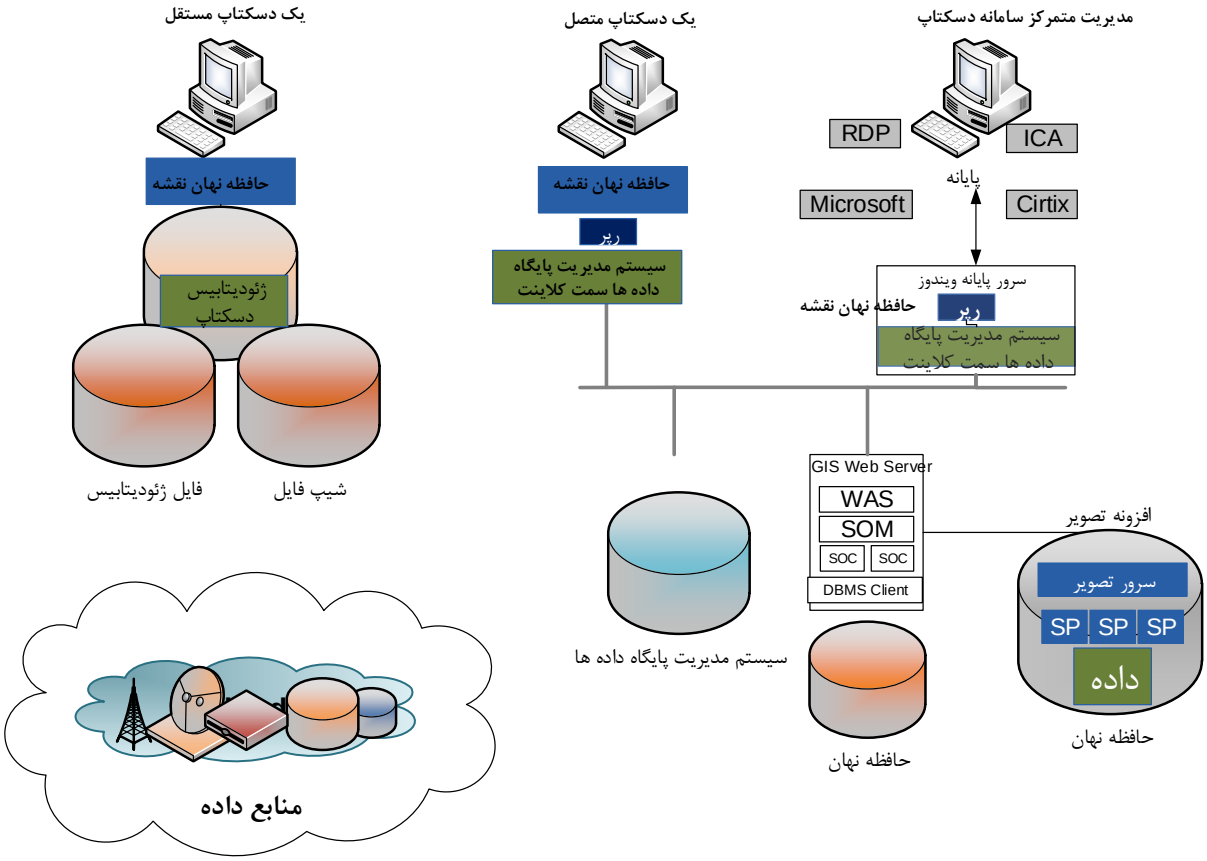
شکل ۱-۱- محصولات فریمورک پیشنهادی برای شرکت گاز استان تهران

نسخه Server فریمورک پیشنهادی برای پشتیبانی از انواع مختلف سرویس‌های استاندارد تحت وب OGC مانند WMS، WFS ، CSW و غیره طراحی شده است. بنابراین TGGIS سرور، فناوری انتشار سرویس‌های مکانی است که توسط TGGIS دسکتاپ، موبایل جی آی اس، و مرورگرهای وب استاندارد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۱-۲- معرفی اجزای بسته نرم افزاری سلوشن دسکتاپ پیشنهادی

سامانه اطلاعات مکانی دسکتاپ پیشنهادی برای شرکت گاز استان تهران شامل راهکارهای تخصصی مورد نیازشرکت گاز است که محیطی برای استفاده از برنامه‌های سفارشی شده تحت دسکتاپ در اختیار کاربران قرار می‌دهد. شکل ۱-۲-ساختار اصلی نسخه دسکتاپ سلوشن پیشنهادی را نشان می‌دهد. با توجه به مرحله شناخت و نیازسنجی ، کارکردهای موردنیاز شرکت گاز استان تهران در شرایط مختلف می بایست در دسترس کارشناسان مدیریت-امور-واحدهای مختلف قرار بگیرد. به همین منظور سلوشن دسکتاپ در قالب سه معماری مختلف در اختیار

کارشناسان مدیریت–امور–واحدهای شرکت گاز استان تهران قرار خواهد گرفت که در ذیل به تشریح آن پرداخته شده است.



شکل ۲-۱- نسخه دسکتاپ سلوشن پیشنهادی

معماری Stand alone سلوشن دسکتاپ شرکت گاز استان تهران:

TGGISدر حالت stand alone می‌تواند بعنوان یک نرم افزار مستقل با داده‌های محلی کار کند.

پایگاه داده با نسخه های متداول پایگاه داده های سبک مانند SQL SERVER EXPRESS و

Acecess پشتیبانی می‌شود. در این حالت (Stand Alone) این پایگاه داده تا ٤GB داده برداری را می تواند پشتیبانی کند. نرم افزار TGGIS دسکتاپ file geodatabase را نیز پشتیبانی می‌کند که تا ۱TB داده را پشتیبانی می‌کند.

سلوشن پیشنهادی روی نسخه دسکتاپ با معماری متصل[۲]:

در این حالت نسخه دسکتاپ می‌تواند تحت یک شبکه محلی کار کند. معماری استاندارد برای این حالت، توسط شبکه محلی به ژئودیتابیس، سرویس‌های وب و منابع داده رستری دیگر متصل می‌شود.

سلوشن پیشنهادی دسکتاپ با معماری سرور مرکزی:

نسخه دسکتاپ توسط کلاینت‌ها به برنامه‌های دسکتاپ تحت سرور مرکزی دسترسی پیدا می‌کند. سلوشن دسکتاپ از سرور پایانه ویندوز با استفاده از کلاینت‌های پایانه Crtix یا مایکروسافت استفاده می‌کند. بیشتر کلاینت‌های معتبر سامانه های مکانی از کلاینت‌های پایه Critix XenApp برای محاسبه کیفیت نمایش و کارایی محاسباتی بهینه استفاده می‌کند که در سلوشن شرکت گاز استان تهران نیز همین گزینه پیشنهاد می شود.

---

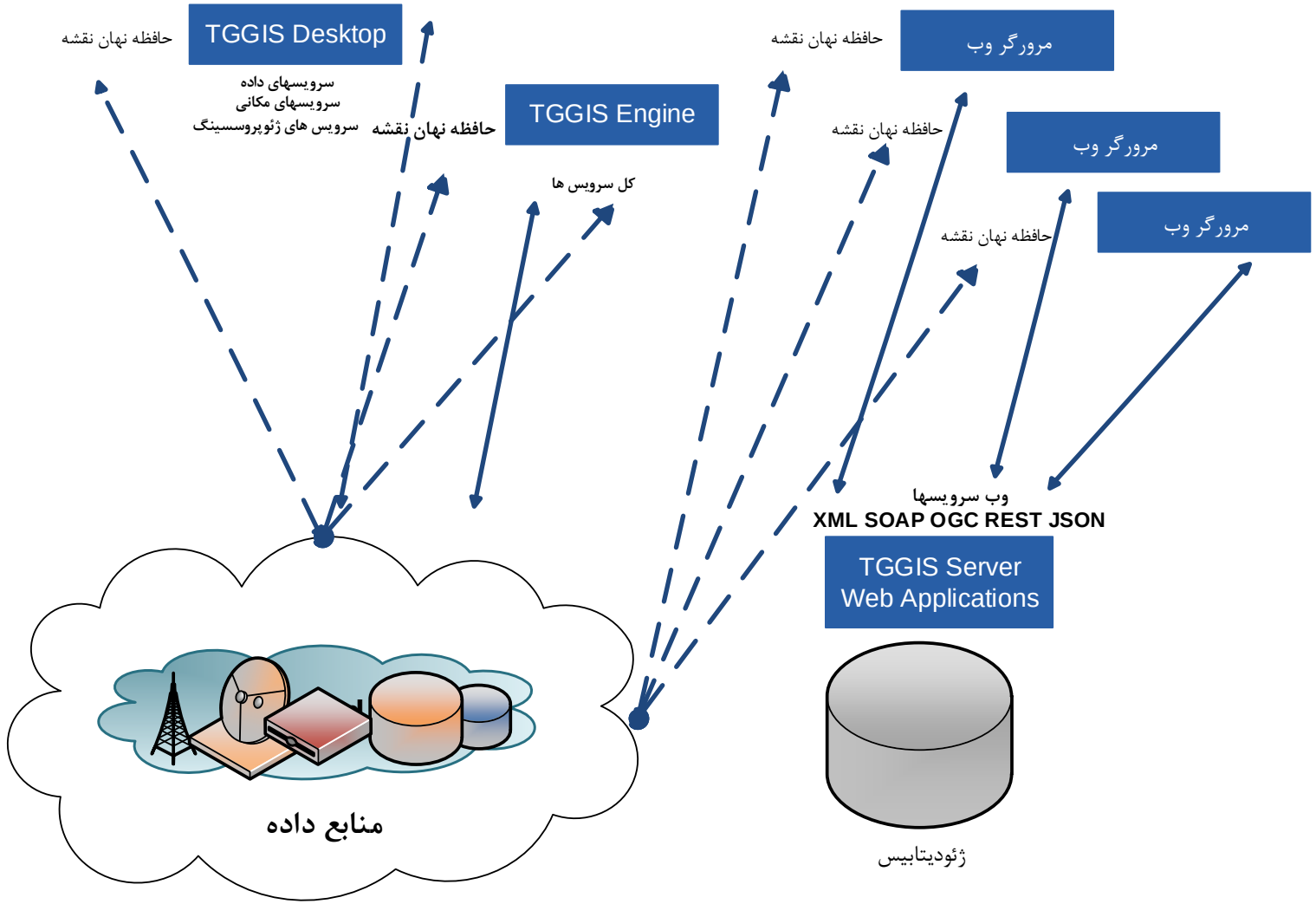
[۲] connected

۲-۱-۲- اجزای بسته نرم افزاری تحت وب سلوشن پیشنهادی

نسخه سرور سامانه اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران به منظور استفاده در بسیاری از سرویس‌های میزبان GIS استفاده می‌شود. فناوری اطلاعات مکانی تحت وب روز به روز در حال افزایش است. نرم افزارهای GIS می‌توانند به صورت سامانه های تحت وب باشند تا قابلیت‌های مکانی را به تعداد زیادی از کاربران شبکه انتقال دهند. در این حالت، راه‌های اتصال کاربران سیستم های اطلاعات مکانی به سرورهای مرکزی شامل GIS دسکتاپ ، مرورگر های وب و دستگاه‌های موبایل است.

شکل ۱-۳- معماری اولیه نرم افزار سلوشن گاز شرکت گاز استان تهران را روی نسخه سرور نشان می‌دهد. این نرم افزار به سلوشنهای پیشرفته، استاندارد، و پایه براساس امکانات آن طبقه‌بندی و دسترسی‌گذاری شده است. سلوشن سرور پایه‌ای شامل مدیریت ژئودیتابیس (Database Wrapper)، اتصال به ژئودیتابیس و سرویس آرشیو ژئودیتابیس است. سلوشن سرور استاندارد شامل تمام قابلیت‌های سلوشن سرور پایه‌ای بعلاوه سرویس انتشار نقشه، سرویس‌های نقشه basemap و پردازش‌های مکانی استاندارد است. یک کلاینت سبک نیز روی نسخه server ارائه می شود. از این نرم افزار برای دسترسی به داده‌ها، تلفیق داده‌ها، استفاده از

سرویس‌های مکانی، دسترسی به محتوای داده‌های مکانی، و سایر سرویس‌های تحت وب استفاده می‌شود. نسخه سرور پیشرفته سلوشن گاز شامل تمام کارکردهای سرور استاندارد بعلاوه ویرایش تحت وب، فریمورک توسعه برنامه کلاینت موبایل (mobile ADF)، پردازش‌های مکانی پیشرفته، و پشتیبانی از افزونه‌های (Extension) سرور است.



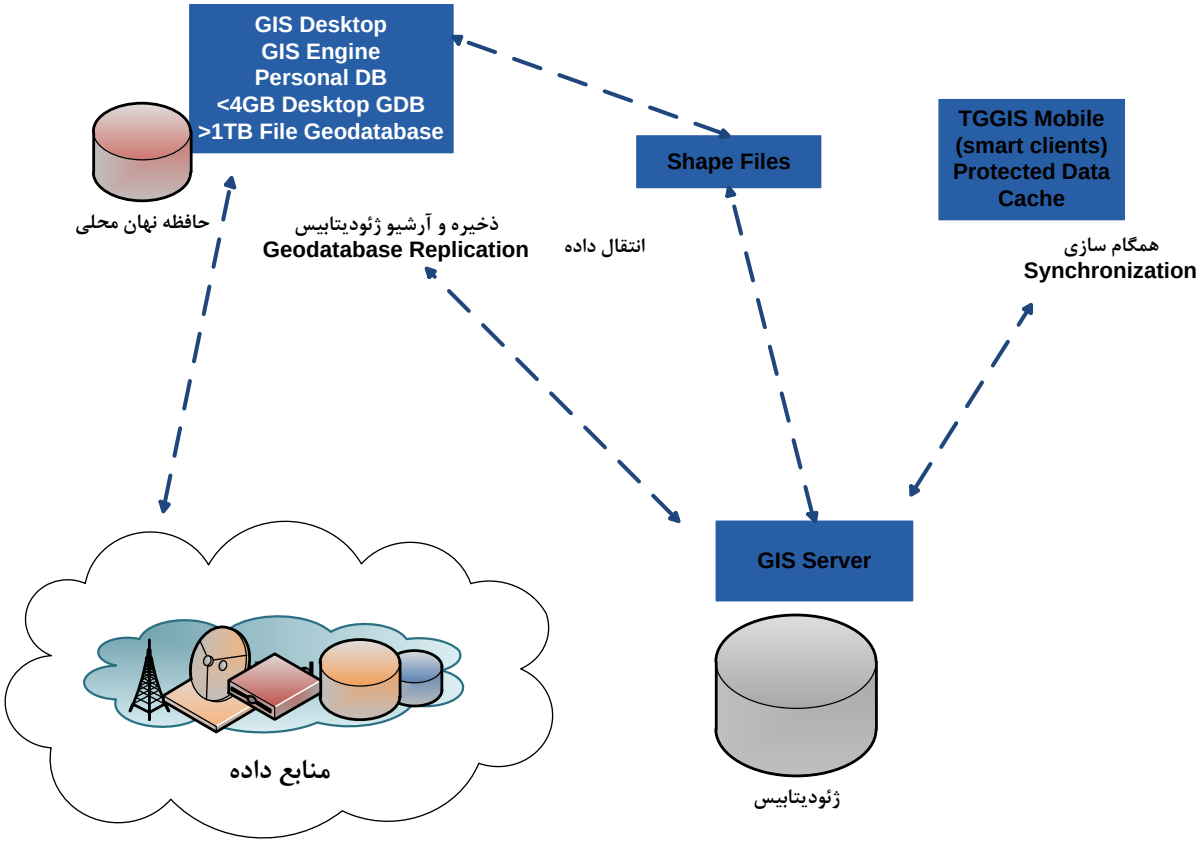
شکل ۳-۱- معماری اولیه عملیات کلاینت وب

عملیات تحت وب نسخه TGGIS سرور:

شکل ۱-۳- معماری اولیه عملیات کلاینت وب را نشان می‌دهد. TGGIS سرور از پروتکل SOAP و سرویس‌های پردازش مکانی استفاده می‌کند، قابلیت های سه بعدی روی Basemap تولید می شود و امکانات مشاهده و توسعه ویرایش کامل با بسته‌های توسعه سرور .NET و Java در اختیار توسعه دهندگان قرار می گیرد. سلوشن پیشنهادی گاز از فناوری‌های REST و JavaScript که بعنوان کلاینت تحت وب عمل می‌کند، پشتیبانی می کند. بعنوان مثال از سرویس‌های KML گوگل و محیط‌های کلاینت های سامانه های اطلاعات مکانی استفاده می‌کند. همچنین از فرمت JSON به عنوان فرمت تبادل داده تحت وب استفاده می شود.

۳-۱-۲- بسته نرم افزاری سلوشن موبایل پیشنهادی

نسخه موبایل جی آی اس TGGIS در دستگاه‌های تلفن همراه، و تبلت ها قابل اجراست. TGGIS موبایل نرم افزاری است که برای برنامه‌های موبایل جی آی اس و برداشت زمینی اطلاعات توصیفی و مکانی مرتبط با تجهیزات و تاسیسات توزیع گاز استان تهران استفاده می‌شود. شکل ۱-٤- نمای کلی از سامانه‌های موبایل متصل به یک TGGIS سرور را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱- نمای کلی از سامانه‌های موبایل متصل به یک TGGIS سرور

مدیریت نسخه های داده Versioning :

سلوشن تحت وب TGGIS امکان آرشیو و به روزرسانی ژئودیتابیس را به کاربران می‌دهد. سرویس آرشیو و به روزرسانی ژئو دیتابیس یک سرویس اتصال با وابستگی پایین[۳] است و از قابلیت نگهداری نسخه‌های[۴] پایگاه داده در پایگاه‌های داده‌های مکانی توسط این نرم افزار پشتیبانی می‌شود. TGGIS همچنین از پایگاه داده SQL Server Express پشتیبانی می‌کند. این

[۳] (loosely connected)

[۴] Versioning

پایگاه داده در همه نسخه های TGGIS دسکتاپ نیز وجود دارد. کلاینت TGGIS دسکتاپ از سیستم آرشیو و به روزرسانی و ثبت و اعمال تغییرات دیتابیس بالادستی استفاده می‌کند. در پایگاه داده SQL Server Express ظرفیت داده‌ها ٤GB است.TGGIS همچنین از file gedatabase پشتیبانی می کند. یک فایل ژئودیتابیس تا 1TB داده مکانی را با سرعت بسیار خوبی پشتیبانی می‌کند.

همانطور که پیشتر اشاره شد ؛ نسخه TGGIS سرور پیشرفته بسته توسعه نرم افزار موبایل را نیز پشتیبانی می‌کند. TGGIS موبایل به توسعه دهندگان این امکان را می‌دهد تا برنامه‌هایی با سرعت و کارایی بالا و با محوریت مکان وکارکردهای تخصصی شرکت گاز برای کلاینت های موبایل تولید کنند. برنامه‌های موبایل که توسط نسخه TGGIS سرور نوشته شده‌اند به کارکرد بهتر تیم عملیات زمینی و آگاهی بالاتر پرسنل دفتری می‌انجامد.

٤-١-٢- بسته نرم افزاری پیشنهادی توسعه دهندگان سلوشن شرکت گاز استان تهران

مجموعه کاملی از کتابخانه‌های انجین توسعه نرم افزار برای کارکردهای تخصصی شرکت گاز استان تهران، اسناد و راهنمای توسعه نرم افزار، و یک سایت اینترنتی است که امکان به اشتراک گذاری اطلاعات را برای توسعه هرچه بهتر سامانه به خوبی فراهم می‌کند.

۵-۱-۲- بسته نرم افزاری مربوط به وب سرویس های GIS

وب سرویس‌های مکانی یک راهکار کم هزینه برای دسترسی گسترده به محتوای اطلاعات مکانی بهنگام شرکت گاز استان تهران و همچنین قابلیت‌های مورد درخواست کاربر است. با استفاده از وب سرویس‌های TGGIS ، ذخیره، نگهداری و به روزرسانی داده‌ها توسط ادمین سیستم مدیریت می‌شود و این کار باعث می‌شود که هزینه تهیه و نگهداری کلان داده، بسیار کمتر شود. کاربران می‌توانند از قابلیت‌های پردازشی GIS با استفاده از TGGIS دسکتاپ استفاده کنند و متخصصین GIS شرکت گاز می توانند از سرویس‌های web TGGIS برای توسعه برنامه‌های web مورد نیاز استفاده کنند. از طرفی دیگر، سرویس‌های TGGIS آنلاین دسترسی به حجم عظیم داده مکانی از جمله نقشه های تخصصی گاز و همچنین نقشه های پایه شهری مانند معابر شهری، نقشه بلوک شهری، نمودارها، نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا را در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

۲-۲- اجزای تکنولوژیکی سلوشن پیشنهادی

نرم افزارهای GIS و زیر ساخت فناوری اطلاعات، قابلیت های جدید پردازش برای کاربران ارائه می‌دهد.اخیرا در اکثر کشورهای توسعه یافته، سازمانها در جهت گسترش استفاده از

کاربران موبایل بعنوان جزء لاینفک فرآیندهای کاری، سامانه های همراه را برای طیف گسترده ای از کاربران فناوری های اطلاعات مکانی فراهم می‌کنند.

شکل ۵-۱- خلاصه‌ای از راهکارهایی که TGGIS برای بخش‌های مختلف حوزه کسب و کار

شکل ۱-۵- شمایی کلی از راهکارهایی که TGGIS برای بخش‌های مختلف حوزه کسب و کار شرکت گاز استان تهران فراهم می‌آورد، را نشان داده است. TGGIS همچنین به دنبال مهیاسازی راه‌هایی برای بهبود دسترسی و به اشتراک‌گذاری داده با سایر سازمانها نیز می باشد. به منظور مهیاسازی فرآیندهای به اشتراک گذاری درون سازمانی، TGGIS در سطح سازمانی به دنبال راهکارهایی برای تلفیق GIS با عملیات های سازمانی با مدیریت مرکزی است. این قابلیت

ابزارهای جدیدی برای تلفیق فرایندهای کسب و کار با استفاده از استراتژی‌های معماری سرویس گرا معرفی می‌کند.

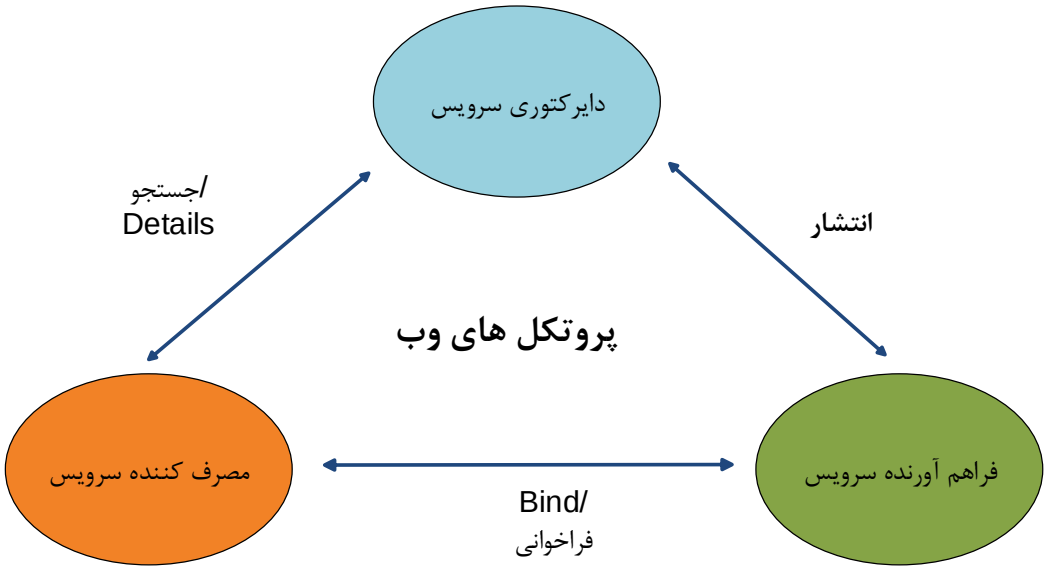
۱-۲-۲- زیرساخت داده مکانی SDI

استانداردهای فناوری اطلاعات مکانی تحت وب و پایگاه داده فرصت‌های جدیدی برای مدیریت بهتر و پشتیبانی از حجم رو به رشد منابع داده‌های مکانی فراهم می‌کند. سرویس‌های وب و پروتوکل‌های ارتباطی بر مبنای XML و JSON، انتقال بهینه داده میان پایگاه داده و محل ذخیره داده‌ها را ، فراهم می‌کند. از همین رو، انجین سلوشن پیشنهادی شرکت گاز به همراه سرویس‌های مکانی تحت وب امکاناتی فراهم می‌کند که اطلاعات مکانی گاز از یک پورتال مشترک منتشر شوند، در حالی که داده‌ها از منابع مختلف فراخوانی می‌شوند. چهارچوب این معماری به مدیریت بهتر داده، ارتباط و تعامل مدیریت–امور–واحد های مختلف زیرمجموعه شرکت گاز استان تهران با هم می‌انجامد.

۲-۲-۲- معماری سرویس گرا

دنیای فناوری همه روزه در حال تغییر است و سازمانها همواره به دنبال راه های موثرتری برای مدیریت تحول فناوری هستند. از دهه ۹۰ گرایش به سمت محیط های برنامه نویسی شی گرا

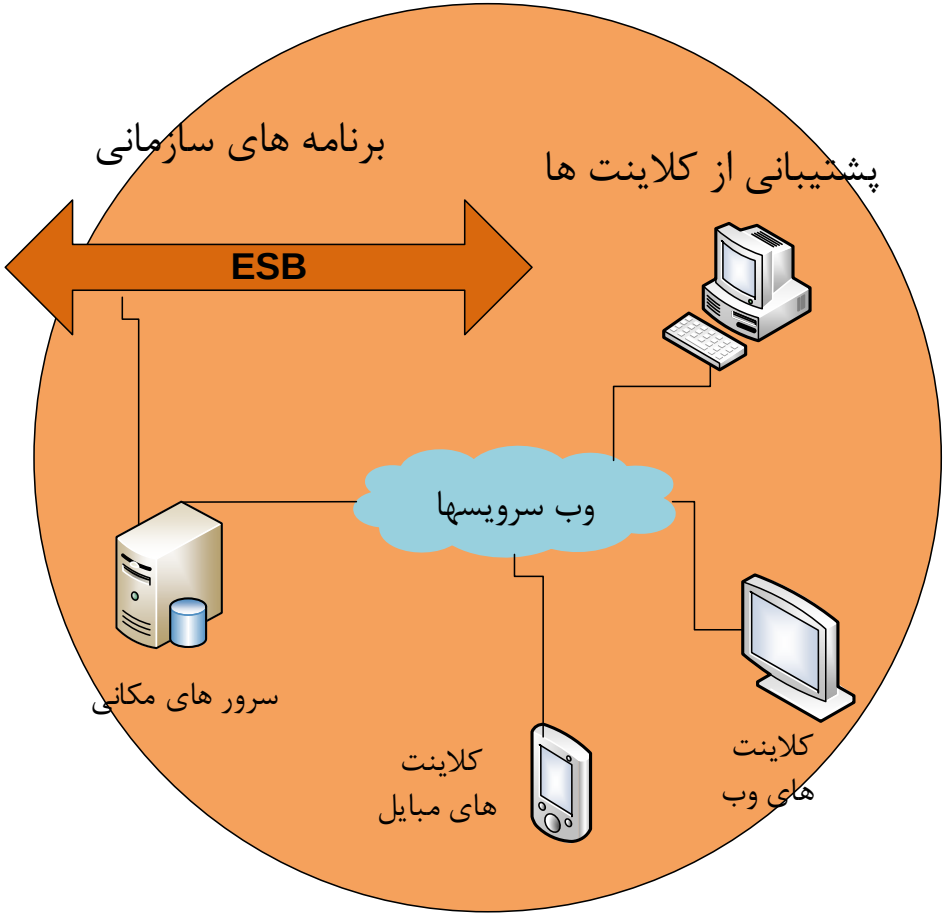
به شدت افزایش یافت. توسعه برنامه های جدید در محیط های شی گرا بسیار قدرتمندتر از زبان های اسکریپتی سنتی است.



شکل ۶-۱- اجزای اصلی معماری سرویس گرا

دنیای فناوری با ظهور پروتکل های استاندارد ارتباطی وب و پهنای باند شبکه قابل اعتمادتر و بالاتر تحول دیگری را تجربه کرد. توسعه نرم افزار با تکیه بر امکانات و تحولات جدید، استراتژی معماری سرویس گرا را در پیش گرفت. از طرف دیگر استراتژی معماری سرویس گرا ریسک سرمایه گذاری را کاهش می دهد و از این طریق محصولاتی تولید می شود که به تصمیم گیری آگاهانه تری می انجامد. اجزاء اصلی معماری سرویس گرا نیز در شکل ۱-٦- نشان داده شده است. این اجزاء شامل تامین کنندگان سرویس، مصرف کنندگان سرویس، و مسیر سرویس

است. استفاده از پروتکل های اینترنتی و اتصال شبکه برای این معماری ضروری است. شمای کلی معماری سرویس گرای پیشنهادی برای شرکت گاز استان تهران در شکل ۱-۷- ارائه گردیده است.

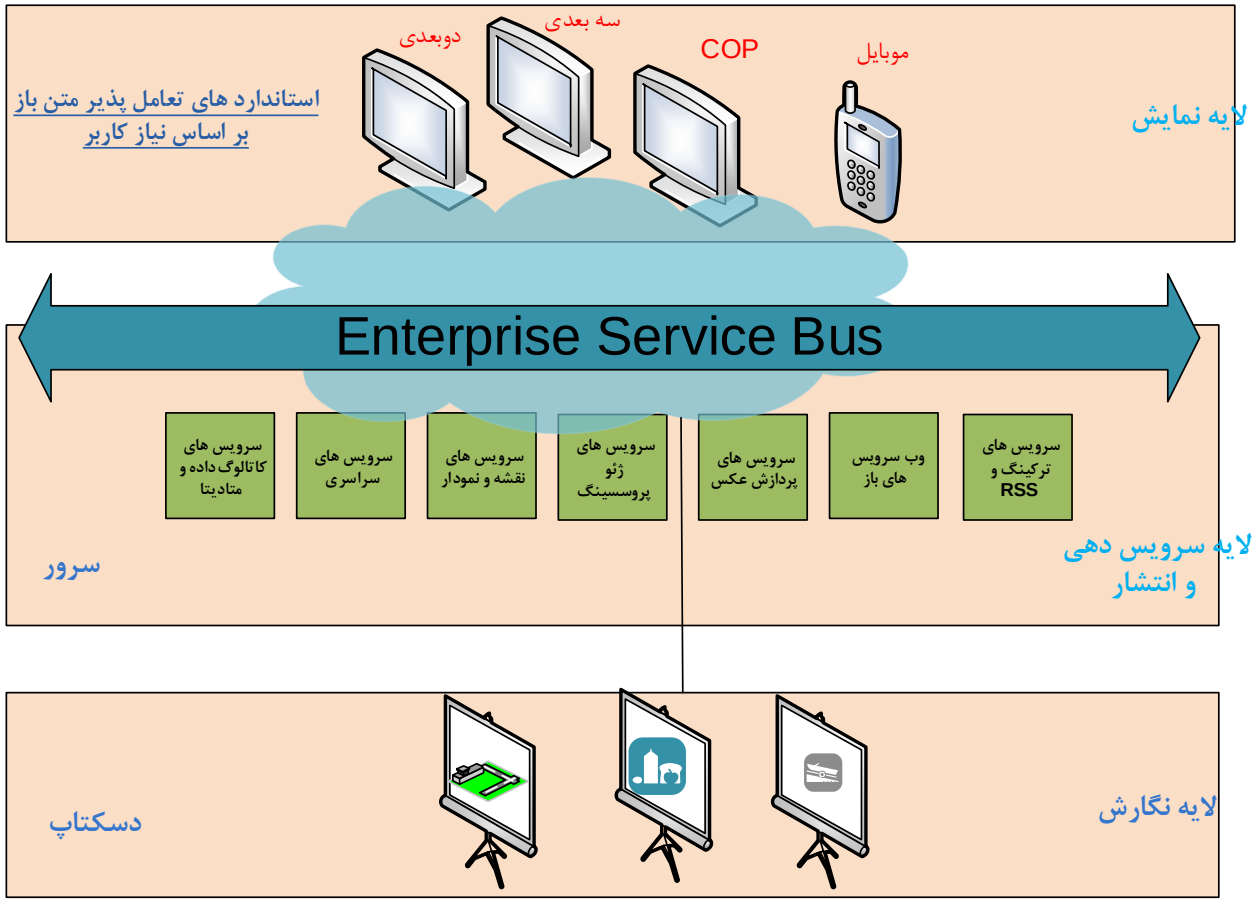


شکل ۷-۱- شمالی کلی معماری سرویس گرای پیشنهادی برای سلوشن تحت وب شرکت گاز استان تهران

شرکت های نرم افزاری قدرتمند دنیا در دهه ۹۰ میلادی بکارگیری و خلق استاندارد های متن باز را در دستور کار خود قرار داده و فعالانه در کنسرسیوم سیستمهای اطلاعات مکانی متن باز و سایر نهاد ها در جهت اشاعه فرهنگ فناوری متن باز شرکت داشته اند. سرویسهای IMS، موتورهای جستجو فراداده Geography Network، Geospatial One-Stop، و فناوری Protal Toolkit همگی نمونه هایی از راهکارهای سرویس گرا هستند که توسط شرکت های معتبر دنیا هم اکنون ارائه می شوند.

فناوریهای مورد استفاده برای معماری سرویس گرای SOAP شرکت گاز استان تهران ،شامل JSON و XML هستند. ساختار معماری سرویس گرا کاربران سرویس را به تامین کنندگان سرویس ارتباط می دهد، این ارتباط پیشنهاد می شود از طریق دایرکتویهای سرویس باشد اما می تواند از طریق فناوریهای دیگر نیز باشد.

شکل ۱-۸-نمایی از معماری لایه ای سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران بر مبنا و پایه معماری سرویس گرا را نشان می دهد.



شکل ۸-۱- معماری لایه ای سلوشن پیشنهادی

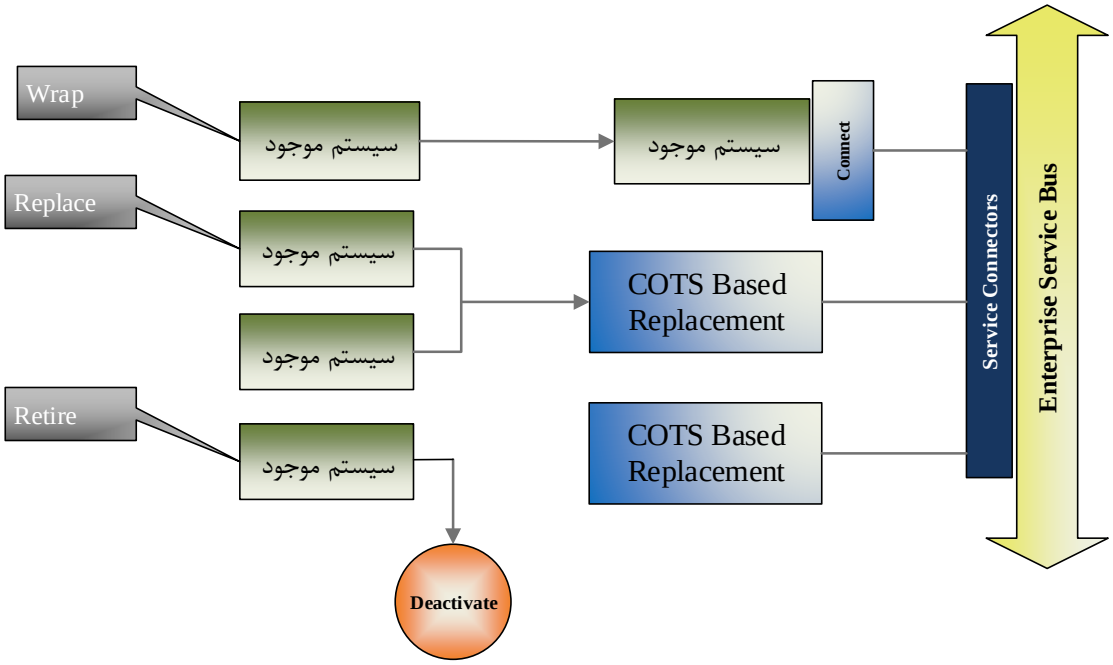
چارچوب معماری سرویس گرای سلوشن پیشنهادی شامل لایه های مختلف اتصال تامین کنندگان داده در مدیریت–امور–واحد های متولی داده و کاربران است. کاربران با راههای ارتباطی مختلفی به تامین کنندگان متصل می شوند. این چارچوب شامل لایه نمایش برای کاربران با امکان اتصال به سرویسها، لایه سرویس دهی و انتشار لایه ها و لایه authoring برای کاربران حرفه ای نسخهDesktop است. با بلوغ بیشتر استانداردهای وب انتظار می رود که برنامه های مورد استفاده به سمت معماری آزادانه تری (loosely coupled) پیش بروند.

فناوری اطلاعات مکانی پیشنهادی برای شرکت گاز استان تهران ذاتا یک فناوری سرویس گراست که خصوصیات ذاتی برای تلفیق سیستم های اطلاعاتی و پشتیبانی از تصمیم های دنیای واقعی را فراهم می آورد. این فناوری هنگامی که داده مکانی دقیق و بهنگام به حد کافی داشته باشیم تاثیر خود را بهتر و بیشتر نشان می دهد. فناوری ژئودیتابیس چهارچوب مکانی لازم را برای استقرار و مدیریت عملیات و تحلیل های مورد نیاز تخصص شرکت گاز را فراهم می آورد. در حال حاضر حجم دیتاهای مکانی و توصیفی شرکت گاز استان تهران بگونه ای است که مستلزم استفاده از سرویس های مختلف جهت بهره برداری صحیح از دیتاهای فوق الذکر است.

مهاجرت به سمت معماری سرویس گرا بیشتر تغییر در رفتار است تا تغییر در فناوری. در زیر مراحل اجرای معماری سرویس گرای شرکت گاز استان تهران که باید در این رویکرد مورد توجه قرار بگیرند تشریح شده است:

۱. **درک فرآیندهای مکان-محور**
   - تعریف فرایندهای موردنیاز
   - مکانیزه کردن فرآیندهای موجود
۲. **ایجاد سرویس های مشترک**
۳. **توسعه اپلیکیش ها**
   - Rapidly prototype
   - Understand/Engage Mission
۴. **انتخاب پلتفرم SOA**
   - ابزارهای Bus and Orchestration
۵. **پیاده سازی استانداردهای وب سرویس**
   - WSDL, UDDI , XML, SOAP , Json

شکل ۱-۹- روشهای مهاجرت از وضع موجود شرکت گاز استان تهران به یک محیط سرویس گرای پویا و قابل اعتمادتر را نشان می دهد.



معماری سرویس گرا یک معماری تکاملی است نه یک معماری انقلابی

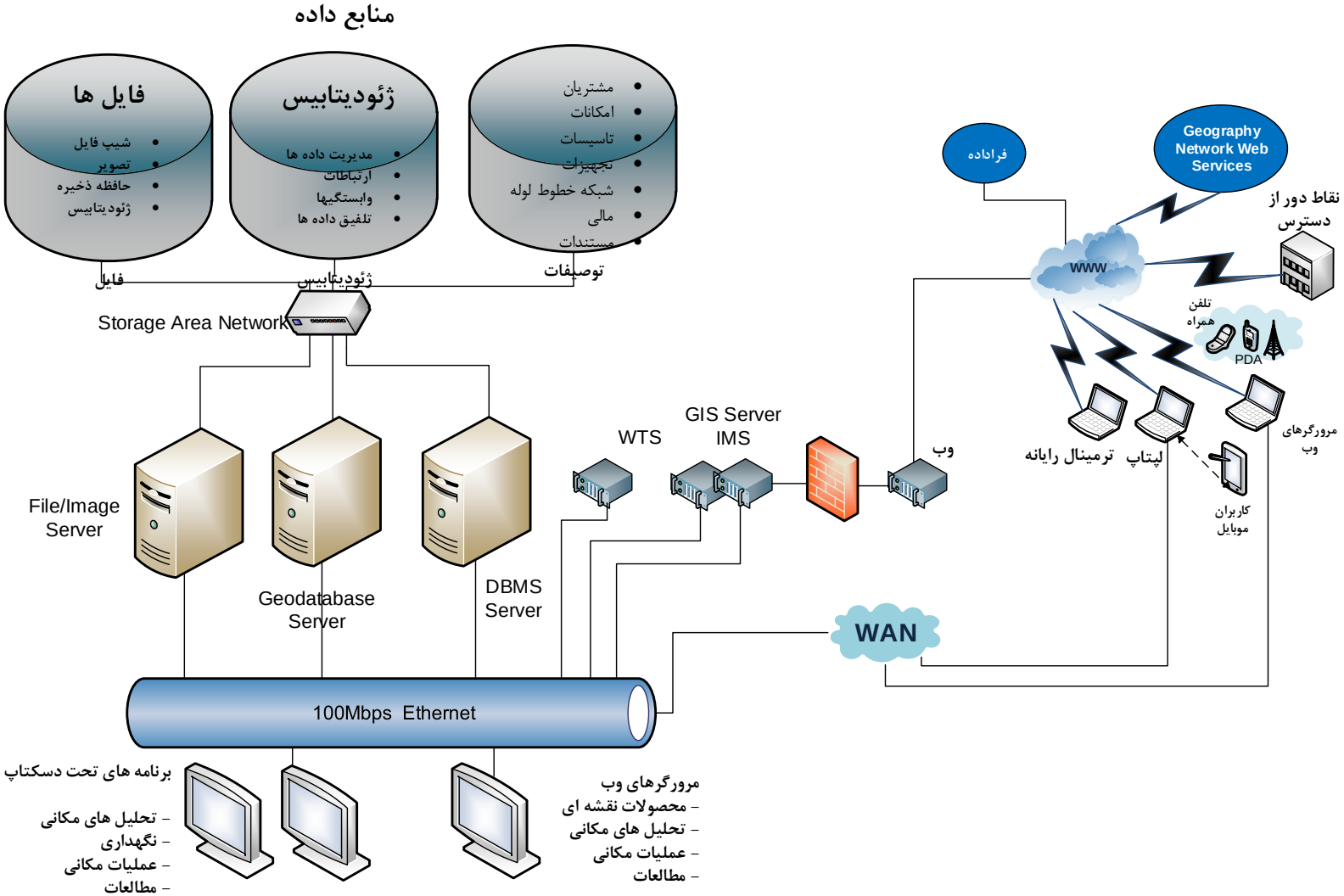
تغییر بیشتر در استراتژی، تغییر کمتر در فناوری

شکل ۹-۱- مهاجرت به معماری سرویس گرا

درک معماری سرویس گرا و این واقعیت که چگونه به روند کنترل و مدیریت فناوری کسب و کار کمک می کند شرکت گاز استان تهران کمک می کند ، در طراحی و پیاده سازی این سلوشن مهم است. شرکت گاز استان تهران با مهیاسازی زیرساخت سرویس گرا برای مدیریت بهینه کسب و کار خود گامی مهم در عرصه همگام سازی تکنولوژیکی خویش با فناوری روز دنیا بر خواهد داشت.

۳-۲- نقش GIS در فریمورک پیشنهادی

فناوری جی آی اس در سیستم پیشنهادی شرکت گاز طیف گسترده ای از نیازهای کاربران این سیستم ها را همانگونه که در شکل ۱-۱۰- نشان داده شده است، پوشش می دهد. راهکارهای مکان –محور تخصصی گاز ارائه شده با بسیاری دیگر از فناوریها تلفیق می شود.



شکل ۱۰-۱- گستره معماری سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران

مدیریت–امور–واحدهای مختلف زیرمجموعه شرکت گاز استان تهران همه روزه داده های زیادی را تهیه و نگهداری می کنند و این باعث اهمیت پیدا کردن هر چه بیشتر فناوریهای ذخیره و مدیریت داده می شود. راهکارهای ذخیره داده در سرور جای خود را به شبکه های ذخیره انطباق پذیر[۵]داده اند و این توانایی فناوری اطلاعات را برای پاسخ به نیازهای در حال تغییر داده بالا می برد و امکان مدیریت بهتر حجم عظیم داده ها را فراهم می کند.

منابع داده های مکانی سلوشن پیشنهادی گاز شامل فایل ها، ژئودیتابیس ها، و انواع پایگاه های داده های مکانی می شود و سیستم از طریق یم wrapper اختصاصی، قادر خواهد بود تا به هر پایگاه داده استانداردی متصل شود. همانطور که پیشتر اشاره شد، برنامه های TGGIS دسکتاپ می تواند روی کلاینت های محلی یا سرورهای ترمینال ویندوز مرکزی مدیریت شوند.

وب سرویس های مکانی توسط نسخه سرور TGGIS به سمت مرورگر های وب کاربران در سطح مدیریت–امور–واحدهای شرکت گاز استان تهران روانه می شوند. کلاینت های TGGIS توانایی اتصال به محصولات تحت وب را از طریق کلاینت های مرورگر وب داشته و همچنین امکان اتصال به حجم عظیمی از داده ها را می یابند.

[۵]storage area networks (SANs),

کاربران از طریق اینترانت یا اینترنت می توانند به برنامه های کاربردی گازدسترسی پیدا کنند. کاربران موبایل TGGIS می توانند به سرورهای مرکزی دسترسی پیدا کنند تا عملیات مکانی متنوعی از طریق ارتباط بی سیم یا اتصال از راه دور انجام دهند. TGGIS دسکتاپ از وب سرویس ها به عنوان منابع داده (به عنوان نمونه Basemap) می تواند استفاده کند و آن را با منابع داده محلی تلفیق کند و از این طریق عملیات مکانی را با استفاده از داده های اینترنتی و محلی انجام دهد. معماری سلوشن پیشنهادی تلفیق TGGIS دسکتاپ، TGGIS سرور(تحت وب)، و فناوری مدیریت پایگاه داده را پشتیبانی می کند. تسلط و شناخت پیاده سازی کنندگان سامانه روی نیازها و کارکردهای تخصصی شرکت گاز برای بهره وری در سیستم حیاتی است.

۴-۲- پیکربندی GIS سلوشن پیشنهادی

محیط های سامانه های اطلاعات مکانی عموما به صورت تک کاربره شروع به کار می کنند و به تدریج رشد می کنند. این روند تا اواسط دهه ۹۰ میلادی معمول بود و سازمانها برای نمایش داده های مکانی خود به این شکل در تلاش بودند. با افزایش حجم داده، سازمانهایی مانند شرکت گاز استان تهران را بر آن داشت تا در جهت گسترش استفاده از سامانه های اطلاعات مکانی برای پشتیبانی از نیاز های کسب و کار خود گام بردارند.

فناوری اطلاعات مکانی یک فناوری محاسباتی و وابسته به وجود داده های مکانی غنی است.

یک فرایند اطلاعات مکانی معمول هر ٦ تا ١٠ ثانیه می تواند نمایش ریموت داشته باشد که این خود مستلزم طراحی فرآیندی متشکل از صدها درخواست داده به سرور های داده مرکزی است.

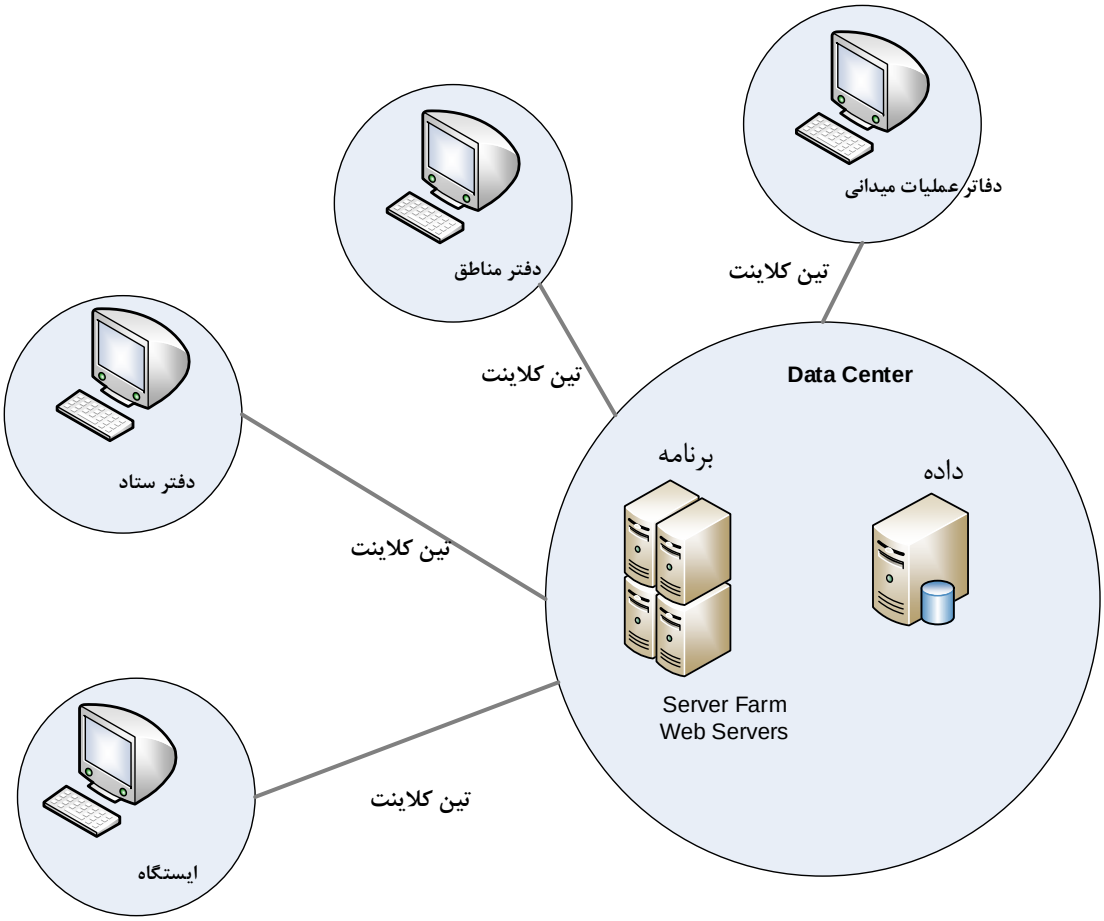
فرایند های مکانی فشار پردازشی زیادی روی سرور های مرکزی می آورند و ترافیک شبکه نسبتا بالایی را سبب می شوند. انتخاب استراتژی مناسب پیکربندی می تواند اثر مهمی روی بهره وری سامانه برای کاربر داشته باشد. در این قسمت پیکربندی مربوط به سامانه پیشنهادی شرکت گاز استان تهران به بحث و بررسی گذاشته می شود. داده های شرکت گاز استان تهران به طرق مختلفی می توانند به اشتراک گذاشته شوند.مطابق اطلاعات بدست آمده در فاز شناخت، بیشتر مدیریت–امور–واحدهای شرکت گاز استان تهران هم اکنون به طور عمده از شبکه های محلی (LAN) برای ذخیره و به اشتراک گذاری داده های مکانی استفاده می کنند. بنابراین تمامی برنامه های کاربردی سمت کاربر برای پشتیبانی عملیات مکانی از داده ها می بایست از این زیرساخت کنونی پشتیبانی و استفاده کنند.

۱-٤-۲- معماری پیکربندی مرکزی داده[۶]

ساده ترین معماری سیستم، پایگاه داده های مکانی مرکزی است. معماری پایگاه داده های مرکزی نیاز به مدیریت پایگاه داده را کاهش می دهد و تمامیت داده (data integrity) را حفظ می کند.

برنامه های کاربردی شرکت گاز رو سلوشن پیشنهادی دسکتاپ می توانند از طریق شبکه های محلی مرکزی تغذیه شوند. منابع داده همانطور که در شکل ۱-۱۱- مشخص است، شامل سرور های فایلی، ژئودیتابیس ها و منابع داده توصیفی می شوند.

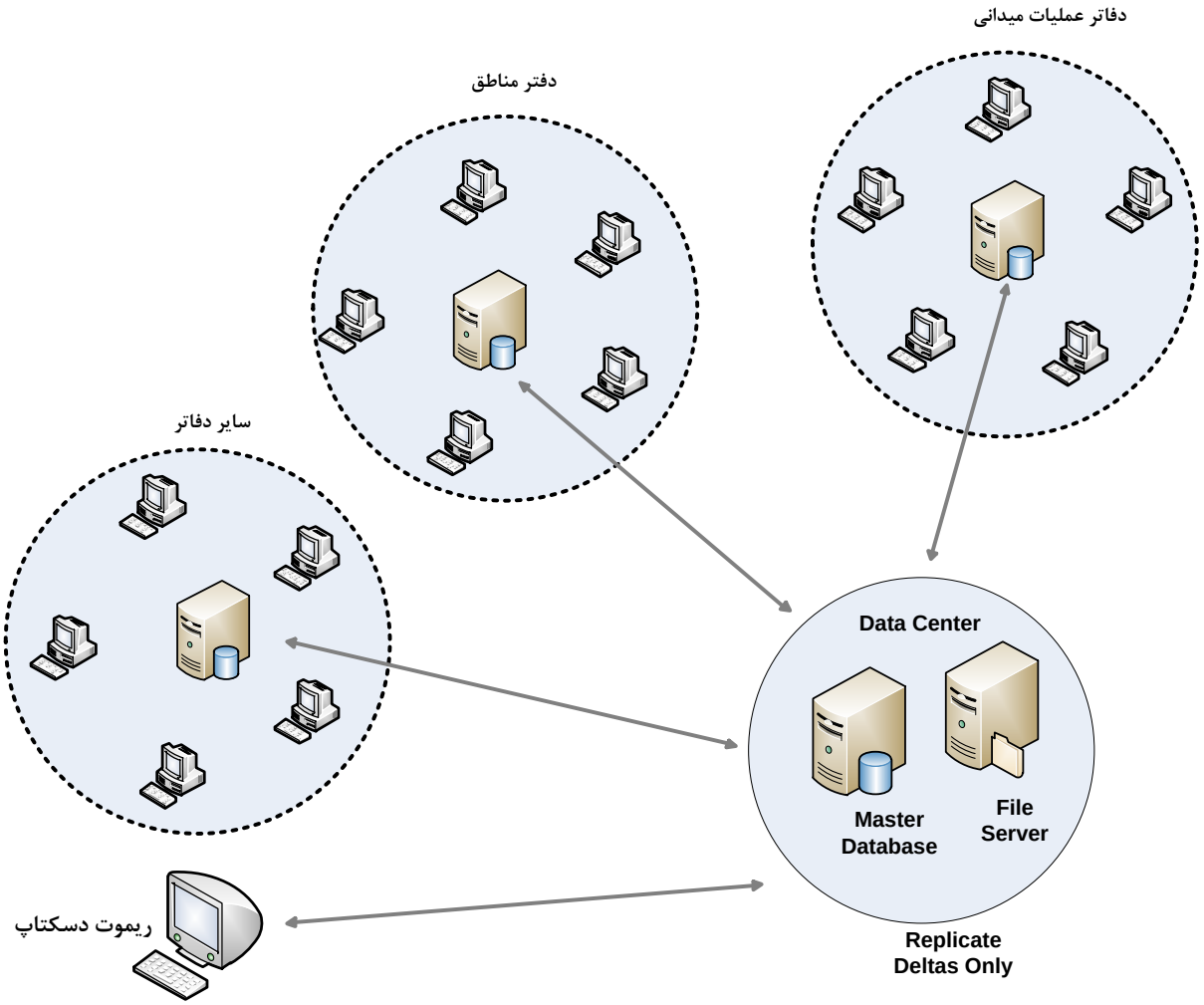
[۶] ***Centralized Data Configuration Alternative***



شکل ۱۱-۱- معماری مرکزی

در حالت ارائه برنامه های تخصصی گاز روی سلوشن پیشنهادی با سرور مرکزی، نیاز به مدیریت سیستم را کاهش می دهند و راه اندازی برنامه ها و پشتیبانی آنها را ساده تر می کنند. در واقع داده ها در سرور مرکزی نگهداری می شوند و امنیت داده ها بالا می رود و همچنین ایجاد نسخه های پشتیبان را ساده تر می کند.

انواع مختلف سرویس های نقشه با استفاده از مرورگر های وب استاندارد قابل استفاده هستند. امروزه فناوری محاسبات توزیع شده نیز معماری قوی دارند و هزینه و ریسک پایینتری نسبت به سایر معماری ها دارند. از این رو بیشتر سازمانها در حال حاضر به دنبال تقویت منابع داده های خود هستند. معماری سامانه های اطلاعات مکانی به صوت مرکزی از طرف دیگر برای پشتیبانی، مدیریت، و پیاده سازی ساده تر از معماری توزیع شده است. شمای کلی و معایب و مزایای هرکدام از این معماری ها در این قسمت و همچنین در قالب شکلهای شکل ۱-۱۱- و شکل ۱-۱۲- ارائه گردیده است، و سلوشن پیشنهادی می بایست روی هردوی معماری های ارائه شده کارایی کامل داشته باشد. اما تصمیم نهائی بر عهده مدیران بالادستی شرکت گاز می باشد ولی پیشنهاد این مشاور بر مبنای شناختی که روی وضع موجود شرکت گاز استان تهران یافته استف یک سامانه با معماری مرکزی می باشد.



شکل ۱۲-۱- معماری توزیع یافته

مشکلات معماری توزیع یافته

- افزایش هزینه سخت افزاری
- افزایش هزینه administration
- افزایش ریسک پیاده سازی
- عملیات های غیرمتصل

- دسترسی محدود به داده
- امنیت کمتر
- افزایش ترافیک شبکه

دلایل استفاده از معماری توزیع یافته

- یک روش سازمانی است.
- اطمینان بیشتری در مدیریت کلان بوجود می آورد.
- امنیت فیزیکی بیشتری روی سرورها و دیتاها وجود دارد
- در صورتی که محدودیت های زیرساختی وجود داشته باشد، این معماری بهتر است.

معماری پایگاه داده توزیع شده عموما هزینه اولیه سیستم را بالا می برد (نیاز به سخت افزار و نرم افزار پایگاه داده بیشتری وجود دارد) و نیاز به مدیریت سیستم و نگهداری از آنها را نیز بالا می برد. راهکار های توزیع شده عموما در حال حاضر در موارد مدیریت پیشرفته استفاده می شود. این معماری معمولا پیچیدگی سیستم را بالا می برد و برنامه زمان بندی پیاده سازی سیستم را نیز افزایش می دهد.

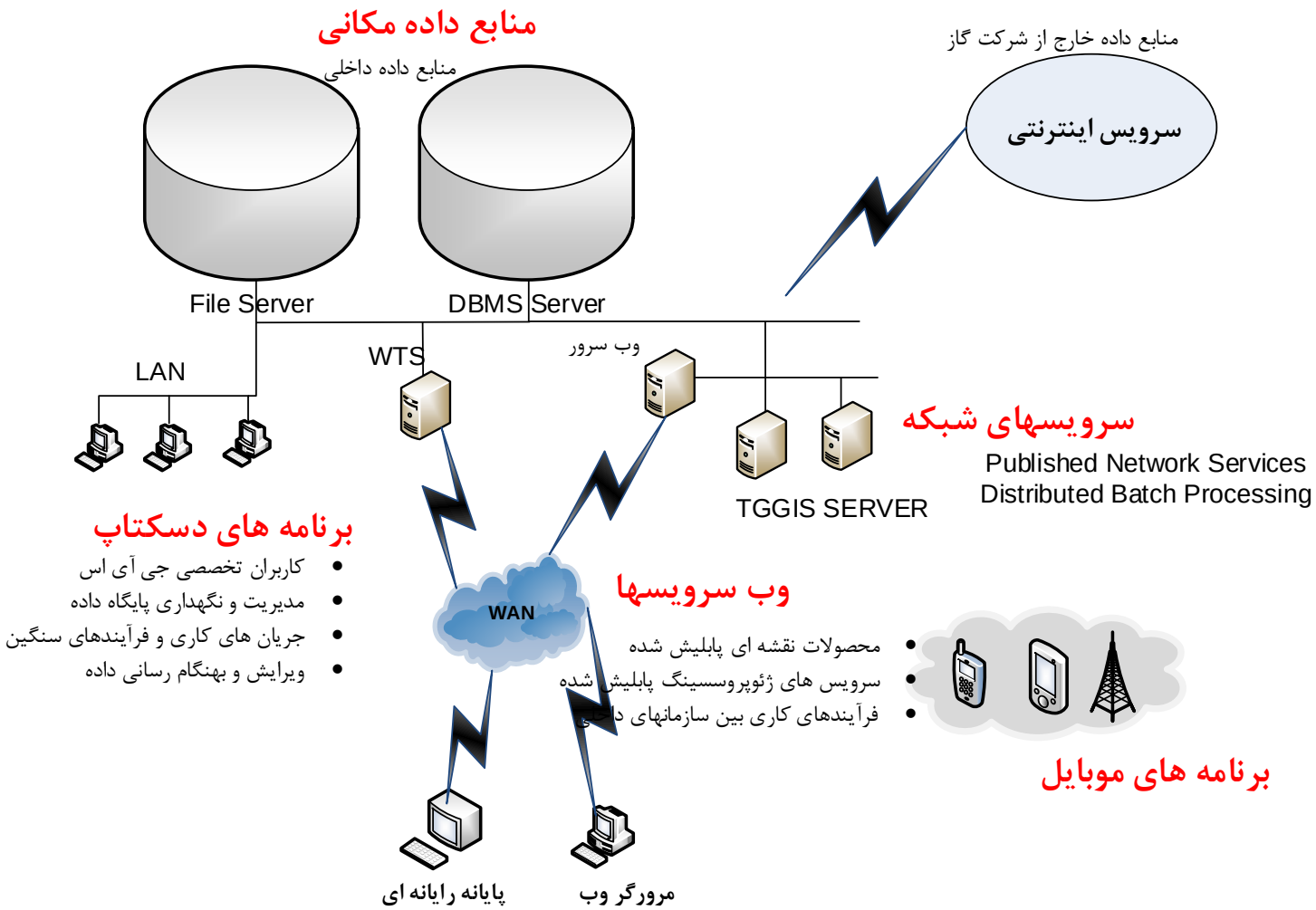
یکی از مواردی که در شرکت گاز استان تهران مشاهده گردید، عدم دسترسی به استاندارد پایگاه های داده آرشیو و عدم پشتیبانی از نسخه برداری (replication) داده های مکانی می باشد. کاربران GIS ، باید مدل های داده خود را تغییر دهند طوری که data replication را پشتیبانی کند. پیچیدگی محیط های فعلی ، انجام موثر data replication را در پایگاههای داده مکانی مشکل کرده است. بسیاری از نیازهای کاربران GIS ، توسط فناوری data replication سامانه حاضر قابل اجرا نیست. ساختار سلوشن پیشنهادی و توابع نرم افزاری TGGIS ، data replication ژئودیتابیس را پشتیبانی می کنند و در هر دو قالب معماری توزیع یافته و متمرکز قابل پیاده سازی هستند.

۵-۲- انتخاب نرم افزار GIS بر اساس بسته های فریمورک پیشنهادی

انتخاب معماری موثر و نرم افزار صحیح بسیار مهم است. فناوری TGGIS معماریهای مختلف و نرم افزارهای گونانی را پشتیبانی می کند که هرکدام نیازهای خاص کابران را تامین می کند.

Error! Reference source not found.نمای کلی از معماری بالادستی TGGIS مربوط به شرکت گاز استان تهران را ارائه می دهد. بهترین منبع داده کدام است؟ کدام فرآیندها باید توسط

برنامه های اطلاعات مکانی دسکتاپ پشتیبانی شوند؟ کدام سرویسها باید توسط وب سرویس ها (که توجیه اقتصادی دارند) پشتیبانی شود؟ کدام برنامه های موبایل عملیات مختلف کسب و کار را بهبود می بخشند ؟ درک فناوری موردنیاز شرکت گاز استان تهران و چگونگی اجرای آنها در سمت کاربر، اطلاعات ارزشمندی برای تصمیم گیری های تخصصی در اختیار می گذارد.



شکل ۱۳-۱- معماری بالادستی سیستم GIS شرکت گاز استان تهران(TGGIS)

منابع داده GIS: عملیات مکانی قابل اجرا در سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران می توانند از طریق حافظه کامپیوتر، سی دی، سرور های فایل ، سرور های ژئودیتابیس، و یا سرور های تحت وب انجام شوند. منابع داده محلی بیشترین کارایی و پایین ترین میزان تاخیر شبکه را دارند. سرویسهای وب به انواع مختلف منابع داده می توانند دسترسی پیدا کنند، با این حال ایراد این سرویسها محدودیتهای پهنای باند و سرعت پایین است. راهکارهای اتصال[۷] دیگری نیز وجود دارند که تاخیر کمتری دارند و تلفیق داده های توزیع شده را نیز پشتیبانی می کنند.

برنامه های تحت دسکتاپ: بالاترین میزان پردازش تخصصی گاز و کارکرد توسط برنامه های TGGIS دسکتاپ ارائه می شود. بیشتر کاربران حرفه ای سیستم های اطلاعات مکانی در شرکت گاز استان تهران با سلوشن دسکتاپ ، پردازش های اصلی موردنیاز خویش را انجام خواهند داد. این برنامه ها هم از طریق دستگاه های کاربران و هم از طریق اتصال به نرم افزار که در سرور ترمینال ویندوز اجرا می شود قابل دسترسی است. این در حالی است که برخی افزونه های TGGIS در حالت داده محلی کارایی بهتری دارند و برخی فرآیندها در سرور پایانه ویندوز به خوبی قابل اجرا خواهند بود. البته انتخاب استراتژی مناسب هنگام پیاده سازی برنامه های تخصصی گاز نیز، تاثیر مهمی روی کارایی، و پشتیانی سیستم از نیازها، دارد.

---

[۷] (loosely connected)

وب سرویس ها: فناوری تحت وب TGGIS ، یا همان نسخه سرور، پشتیبانی جامعی برای طیف گسترده ای از فرایندهای مکانی موردنیاز شرکت گاز استان تهران در قالب استاندارد OGC و روی سرویس های WMS، WFS و CSW فراهم می آورد. سرویسهای وب همچنین راه بسیار موثری برای به اشتراک گذاری داده ها برای پشتیبانی از فرایندهای سمت کاربر هستند. وب سرویسها راهکار مقرون به صرفه ای برای استفاده از منابع GIS برای پشتیبانی از کاربران در سطح مدیریت–امور–واحدهای شرکت گاز استان تهران و کاربران مربوطه هستند.

سرویسهای تحت شبکه: این سرویس ها صرفا تحت اینترانت بوده و برنامه های اینترانت می توانند به سرویسهای ارائه شده توسط TGGIS سرور مستقیما دسترسی پیدا کنند. سرویسهای شبکه به بسیاری از برنامه های وب و شبکه می توانند دسترسی پیدا کنند.

اپلیکیشن های موبایل: فناوی TGGIS فرایند های پیوسته مکانی شامل عملیات های تحت های موبایل و ویرایش در حالت آفلاین را پشتیبانی می کند. معماری آفلاین هزینه های زیر ساخت را به شدت کاهش می دهد و بهره وی در سمت کاربر را برای برخی فرایند ها افزایش می دهد. استفاده از سرویسهای موبایل راهکارهای جایگزین برای طیف گسترده ای از فرایند ها فراهم می کند.

فصل ۳ – تشریح اجزای فریمورک پیشنهادی از نقطه نظر فناوری ارتباطات

مقدمه

سلوشن پیشنهادی برای مدیریت اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران با استفاده از ارتباطات تحت شبکه امکان پردازش های توزیع شده با استفاده از پروتکل های ارتباطی استاندارد را فراهم می آورد. فناوری شبکه مورد استفاده برای اجرای پردازش های مکان–محور در این فصل ارائه گردیده است. سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران براساس آخرین

پیشرفت های فناوری ارتباطات زمینه را برای ارائه یک زیرساخت نرم افزاری کارا برای شرکت گاز استان تهران فراهم می کند.

۱-۳- ارتباطات تحت شبکه فریمورک دسکتاپ سلوشن پیشنهادی

سامانه پیشنهادی اطلاعات مکانی دسکتاپ شرکت گاز استان تهران نیازمند حجم بالایی از ترافیک شبکه می باشد. فناوری پیشنهادی می بایست محیطی برای نمایش گرافیکی عوارض جغرافیایی و همچنین تحلیل های آنی روی داده های مکانی فراهم آورد. دسترسی به این حجم از داده های شرگت گاز که بعضا از منابع مختلف(مدیریت-امور-واحد ها و یا حتی سازمانهای دیکر) فراخوانی می شوند، برای نمایش همزمان و تحلیل های مکانی حجم بالایی از ارتباطات شبکه را می طلبد. در واقع در سلوشن پیشنهادی داده های موردنیاز کارشناسان شرکت گاز در شبکه انتقال می یابد تا به کامپیوتری که باید نمایش و تحلیل داده صورت گیرد برسد. از همین رو در سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران نه تنها راهکار فناوری نرم افزاری بلکه راهکار فناوری ارتباطی نیز تاثیر بسزایی ایفا میکند ، چراکه داده ها می بایست تحت شبکه از یک مکان به مکان دیگر با روشهای مختلف انتقال یابند. هر کدام از پروتوکل های شبکه محدودیت هایی برای پشتیبانی میزان داده قابل انتقال براساس فناوری مورد استفاده دارند بنابراین در این قسمت از

گزارش معماری ارتباطی و فناوری مناسب برای سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران ارائه گردیده است. فناوری های انتقال داده در شبکه را می توان به کلاس های اصلی WAN , LAN طبقه بندی نمود. داده ای که باید در هر ثانیه انتقال یابد (بیت)، نمایانگر ظرفیت هر بخش از شبکه است. این ظرفیت پهنای باند شبکه نامیده می شود و عموماً در مقیاس یک میلیون بیت (مگابایت) یا یک میلیارد بیت (گیگا بایت) سنجیده می شود. شکل ۱-۱۵- انواع مختلف شبکه های قابل استفاده در سلوشن سیستم اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران را نشان می دهد.۴۷

شکل ۱۵-۱- انواع مختلف شبکه

شبکه محلی (LAN) :

شبکه های محلی ارتباطات مورد نیاز سلوشن پیشنهادی گاز تهران با پهنای باند بالا را در فواصل کوتاه تامین می کند. انتقال داده در این شبکه یک طرفه است و این بدان معنی است که در یک بخش از شبکه فقط یک مجموعه داده در یک زمان خاص می تواند انتقال یابد. هزینه شبکه LAN نسبتاً پایین است.

شبکه WAN:

شبکه های WAN ارتباطات میان نواحی دور را برای سلوشن پیشنهادی گاز تهران فراهم می سازد. این فناوری پهنای باند بسیار پایین تری نسبت به محیط LAN پشتیبانی می کند و در عوض انتقال داده در فواصل دورتر را فراهم می سازد. قیمت این شبکه نسبت به LAN بالا است.

ارتباطات بی سیم:

ارتباطات Wireless از فرکانس های رادیویی برای انتقال داده سلوشن پیشنهادی گاز تهران استفاده می کنند. فرکانس های رادیویی که برای انتقال بی سیم داده ها استفاده می شوند،

دستگاه های گیرنده کاربران را به فرستنده و گیرنده ها منطقه ای متصل می کنند. خود این فرستنده و گیرنده ها به شبکه های LAN یا WAN متصل هستند.

واحدهای انتقال تحت شبکه داده:

زمانی که داده ها در حافظه کامپیوتر ذخیره می شوند با مگابایت MB یا گیگابایت سنجیده می شوند، در حالی زمانی که حجم داده در حافظه کامپیوتر تبدیل به ترافیک شبکه می شود با مگابیت یا Mb نمایش داده می شود.[۸]

۱-۱-۳- ارتباطات کلاینت سروری سلوشن پیشنهادی

داده های مورد نیاز سامانه تحت دسکتاپ TGGIS عموماً از طریق پروتکل های کلاینت سرور در شبکه جابجا می شوند. در این نوع از ارتباطات، داده ها در بسته های ارتباطی بسته بندی می شوند که شامل اطلاعات سازمان یافته روی بسته های استاندارد است که برای انتقال داده از کلاینت به سرور نیاز است.

ساختار بسته ارتباطی[۹]:

[۸] باید در نظر داشت که 1MB=8Mb

[۹] **Communication Packet Structure**

ساختار پایه ای بسته اینترنتی TGGIS همانطور که در شکل ۱-۱۶-نشان داده شده است شامل آدرس های منبع و مقصد و یک سری اطلاعات کنترلی بعلاوه ساختار داده است. این اطلاعات به انتقال و تحویل داده ها در محیط شبکه کمک می کند. بسته به حجم داده، اندازه بسته های ارتباطی نیز فرق می کند. بزرگترین بسته ارتباطی ٦٥ کیلوبایت است. در واقع داده ها می توانند در بسته های متعددی تقسیم شوند تا یک انتقال داده تحقق یابد.

ساختار بسته ارتباطی داده
packaged source Data
Communication Protocol Overhead

ساختار بسته ارتباطی

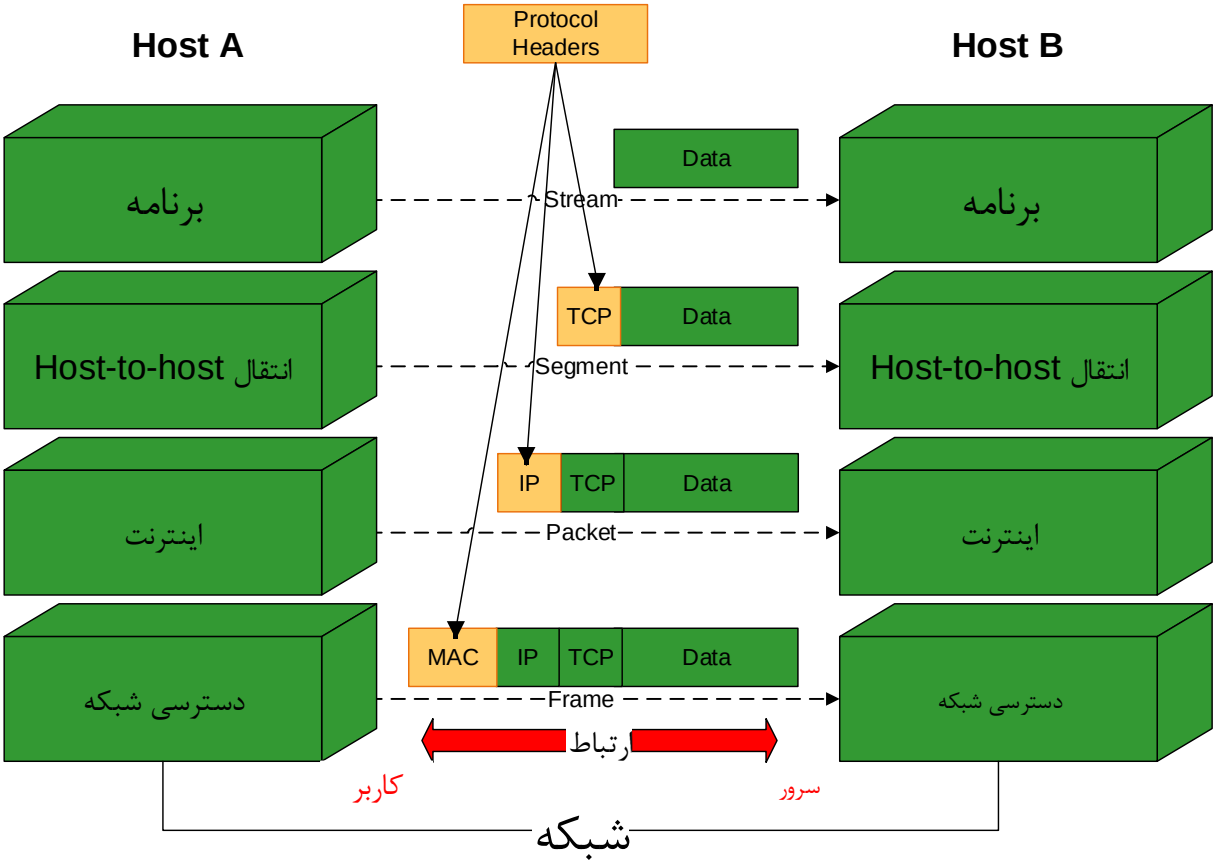
شکل ۱۶-۱- ساختار بسته ارتباطی داده[۱۰]

پروتکل انتقال شبکه:

بسته ارتباطی در فرآیند انتقال از لایه های مختلفی تشکیل می شود. در شکل ۱-۱۷- جریان داده از برنامه میزبان A به لایه های پروتکل فرستاده می شود. پروتکل کنترل انتقال (TCP) داده

[۱۰] **Communication Packet Structure**

ها را در لایه انتقال بسته بندی می کند. پروتکل اینترنت[۱۱]به لایه اینترنت افزوده می شود و اطلاعات آدرس کنترل دسترسی داده[۱۲]در لایه فیزیکی شبکه موجود است. سپس داده در شبکه به میزبان B انتقال داده می شود که فرآیند معکوس داده را به میزبان انتقال می دهد. در واقع یک انتقال داده می تواند شامل تعاملات رفت و برگشتی میان برنامه های میزبان باشد.



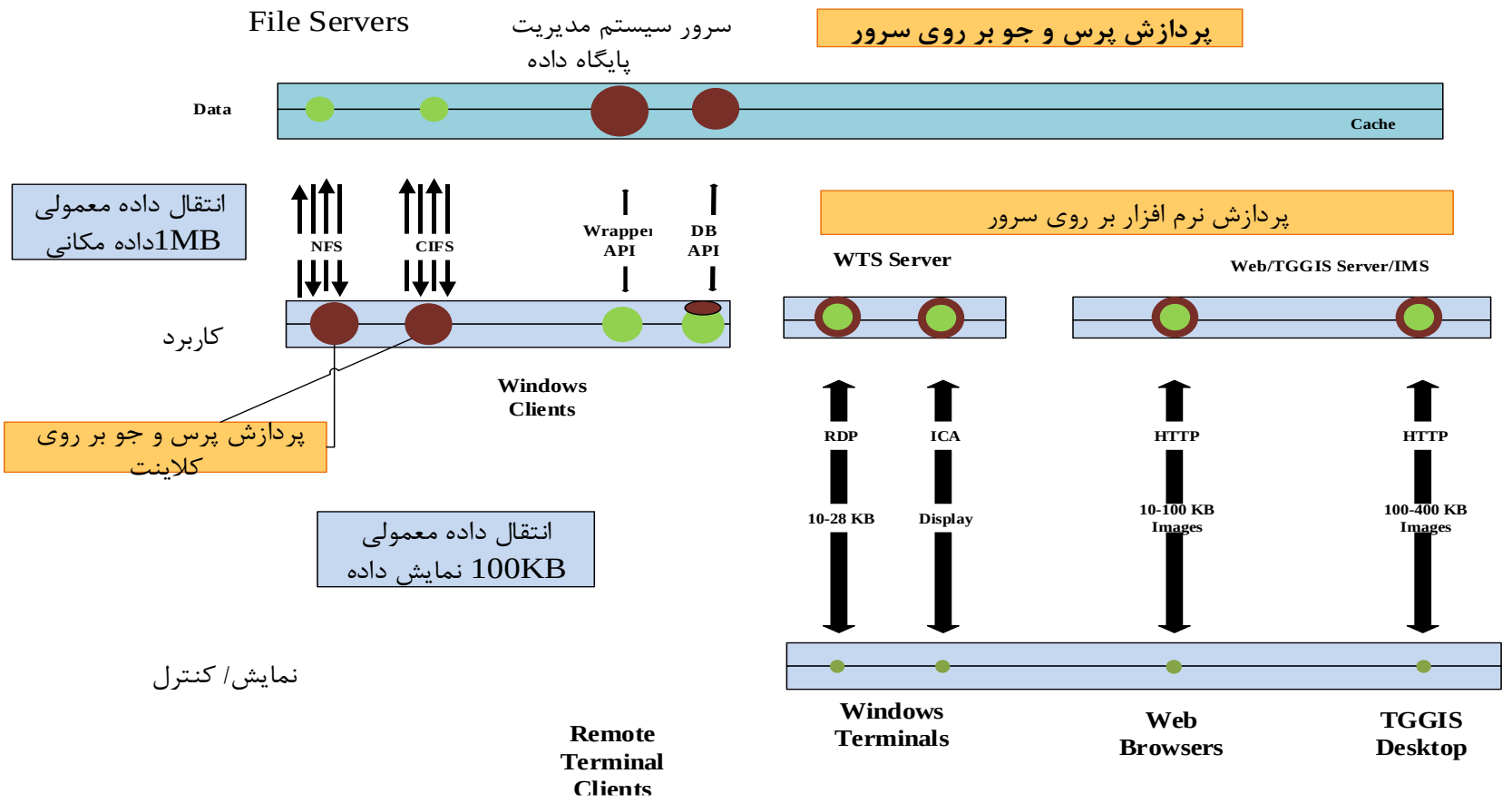
شکل ۱۷-۱- جریان انتقال داده پیشنهادی برای سلوشن گاز روی زیرساخت شبکه ارتباطی

[۱۱] Internet Protocol (IP)
[۱۲] Media Access Control (MAC)

۱-۱-۱-۳- تراکنش های کلاینت سرور

شکل ۱-۱۸- پروتکل های ارتباطی کلاینت سرور متعددی را نشان می دهد که توانایی انتقال داده در شبکه تحت TGGIS را دارند. هر پروتکل شامل اجزایی است که تحویل داده در شبکه را پشتیبانی می کند. در واقع کلاینت طی فرآیندی داده ها را برای انتقال آماده سازی می کند و سرور طی فرآیندی داده ها را تحویل برنامه می دهد.

در ادامه به پروتکل های اصلی که در سامانه پیشنهادی اطلاعات مکانی TGGIS در شرکت گاز استان تهران بکار می روند اشاره شده است.



شکل ۱۸-۱- پروتکل های ارتباطی کلاینتکلاینت سرور در TGGIS

پروتکل های سرویس فایل شبکهٔ[۱] NFS و CIFS[۲]:

این پروتکل ها به برنامه های کلاینت این توانایی را می دهد که به داده از طریق سرور دسترسی پیدا کنند. این داده ها برای نمایش و تحلیل به کلاینت انتقال می یابند.

پروتکل های دسترسی به پایگاه های داده:

یک Wrapper اتصال به پایگاه داده ها و همچنین پردازش های موردنیاز اتصال را مدیریت می کند،که شامل اجزای ارتباطی کلاینت و سرور است. بخش سرور فرآیند جستجو داده از پایگاه داده (query) را انجام می دهد. این داده ها برای نمایش و تحلیل به برنامه کلاینت انتقال می یابند. به جای ارتباط مستقیم می توان از یک DBMS که درکلاینت اجرا می شود، استفاده نمود.

ICA and RDP Protocols :

[۱] **Network file services**

[۲] Common Internet File System

این پروتکل ها برای کنترل و نمایش برنامه ای TGGIS استفاده می شوند که با سرور پایانه ویندوز[۱۵] میزبان پشتیبانی می شوند. هر دو پروتکل اطلاعات کنترل و نمایش داده ها را به پایانه کلاینت انتقال می دهند و همچنین داده ها را برای انتقال فشرده سازی می کنند.

پروتکل HTTP[۱۶]:

این پروتوکل، پروتکل استاندارد نسخه تحت وب سلوشن پیشنهادی گاز تهران است که براساس یک محیط تراکنش، نمایش و تغییر و تحویل داده با استفاده از مرورگر کلاینت کنترل می شود. داده ها در این پروتکل برای انتقال فشرده سازی می شوند. TGGIS دسکتاپ همچنین از TGGIS سرور ، به عنوان یک منبع داده استفاده می کند و در واقع به داده های آن دسترسی دارد. ترافیک انتقال داده برای تصاویر ماهواره ای در صورت وجود به دلیل حجم بزرگتر بالاتر است. اندازه بزرگتر تصاویر نسبت مستقیم با اندازه صفحه نمایش دارد، بنابراین نمایش تصاویر بزرگتر به ترافیک شبکه بالاتر منجر می شود.

[۱۵] Windows Terminal Server

[۱۶] Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

۲-۱-۱-۳- پرفورمانس ارتباطات کلاینت سرور تحت شبکه

از حجم انتقال داده و پهنای باند شبکه می توان برای تخمین حداقل زمان انتقال برای نمایش یک نقشه در TGGIS بهره جست. به طور معمول یک برنامه اطلاعات مکانی یک مگابایت داده برای تولید و نمایش یک نقشه جدید نیاز دارد . یک نمایش دهنده اطلاعات مکانی در سلوشن پیشنهادی شرکت گاز به طور میانگین ۱۰۰KB داده برای پشتیبانی نمایش نیاز دارد. شکل ۱-۱۹- نشان می دهد که برای انتقال داده به روشهای مختلف و نوع داده های متفاوت به طور معمول چه مقدار زمان نیاز است. حداقل زمان انتقال داده برای پهنای باندهای استاندارد ، ۱۰۵٤ مگابایت بر ثانیه [Mbps] برای اتصال WAN به طور معمول، و ۱۰Mbps و ۱۰۰Mbps و ۸[Kbps] برای اتصالات LAN در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است هرگونه انتقال داده در شبکه های shared این زمانها را افزایش خواهد داد.

ارتباطات کلاینت/سرور	زمان انتقال ترافیک شبکه				
	۵۶Kbps	۱.۵۴Mbps	۱۰Mbps	۱۰۰Mbps	۱G bps
سرور فایل برای ایستگاه کاری کلاینت (NFS)					
1MB => 10 Mb + 40 Mb = 50 Mb	۸۹۳ ثانیه	۳۲ ثانیه	۵ ثانیه	۰.۵ ثانیه	۰.۰۵ ثانیه
سرور پایگاه داده مکانی برای ایستگاه کاری کلاینت					
1 MB => 10 Mb >> 5 Mb	۸۹ ثانیه	۳.۲ ثانیه	۰.۵ ثانیه	۰.۰۵ ثانیه	۰.۰۰۵ ثانیه
سرور پایانی ویندوز برای کلاینت پایانی (ICA)			بهترین حالتها		
Vector 100 KB => 1Mb .. 280 Kb	۵ ثانیه	۰.۱۸ ثانیه	۰.۰۳ ثانیه	۰.۰۰۳ ثانیه	۰.۰۰۰۳ ثانیه
Image 100 KB => 1 Mb	۱۸ ثانیه	۰.۶ ثانیه	۰.۱ ثانیه	۰.۰۱ ثانیه	۰.۰۰۱ ثانیه
سرور وب برای جست و جو گر کلاینت (HTTP)					
Light 100KB => 1Mb	۱۸ ثانیه	۰.۶ ثانیه	۰.۱ ثانیه	۰.۰۱ ثانیه	۰.۰۰۱ ثانیه
Standard 200KB => 2Mb	۳۶ ثانیه	۱.۲ ثانیه	۰.۲ ثانیه	۰.۰۲ ثانیه	۰.۰۰۲ ثانیه
سرور وب برای Desktop کلاینت (HTTP)					
Light 200KB => 2 Mb	۳۶ ثانیه	۱.۲ ثانیه	۰.۲ ثانیه	۰.۰۲ ثانیه	۰.۰۰۲ ثانیه
Standard 400KB => 4 Mb	۷۲ ثانیه	۲.۴ ثانیه	۰.۴ ثانیه	۰.۰۲ ثانیه	۰.۰۰۴ ثانیه
کاربر		زمان های جریان ترافیک			

شکل ۱۹-۱- مقدار زمان موردنیاز برای نوع داده های متفاوت

در زمانهای اوج مصرف شبکه، شبیه به آنچه در بزرگراه های درون شهری ارتباطی کلانشهرها در زمانهای اوج ترافیک رخ می دهد، کارایی عملیاتی در شبکه نیز کاهش می یابد. پهنای باند کافی عامل کلیدی در رفع نیازهای برای پرفورمانس شبکه است.

ساختار فایل-سرور سلوشن پیشنهادی گاز تهران TGGIS جستجوی داده (Query) را از طریق برنامه های کلاینت فراهم می کند. زمانی که داده ای از فایلی انتخاب می شود (شیپ فایل)،

کل فایل برای پردازش به کلاینت انتقال می یابد. این کار حجم بالایی از ترافیک اضافی را بر شبکه تحمیل می کند.

پیکر بندی کلاینت – سرور wrapper پایگاه داده، پردازش های query (جستجوی داده) را در سرور پشتیبانی می کند. جستجوی داده شامل بارگذاری داده و غربال کردن آن به نحوی است که فقط داده هایی با خصوصیت های مورد درخواست کاربر گزارش شوند. اگر کاربر محدوده جستجوی خود را به یک لایه یا بخشی از یک لایه محدود کند، انتقال داده بسیار کمتر می شود و در نتیجه کارایی کلی شبکه بسیار بالا می رود.

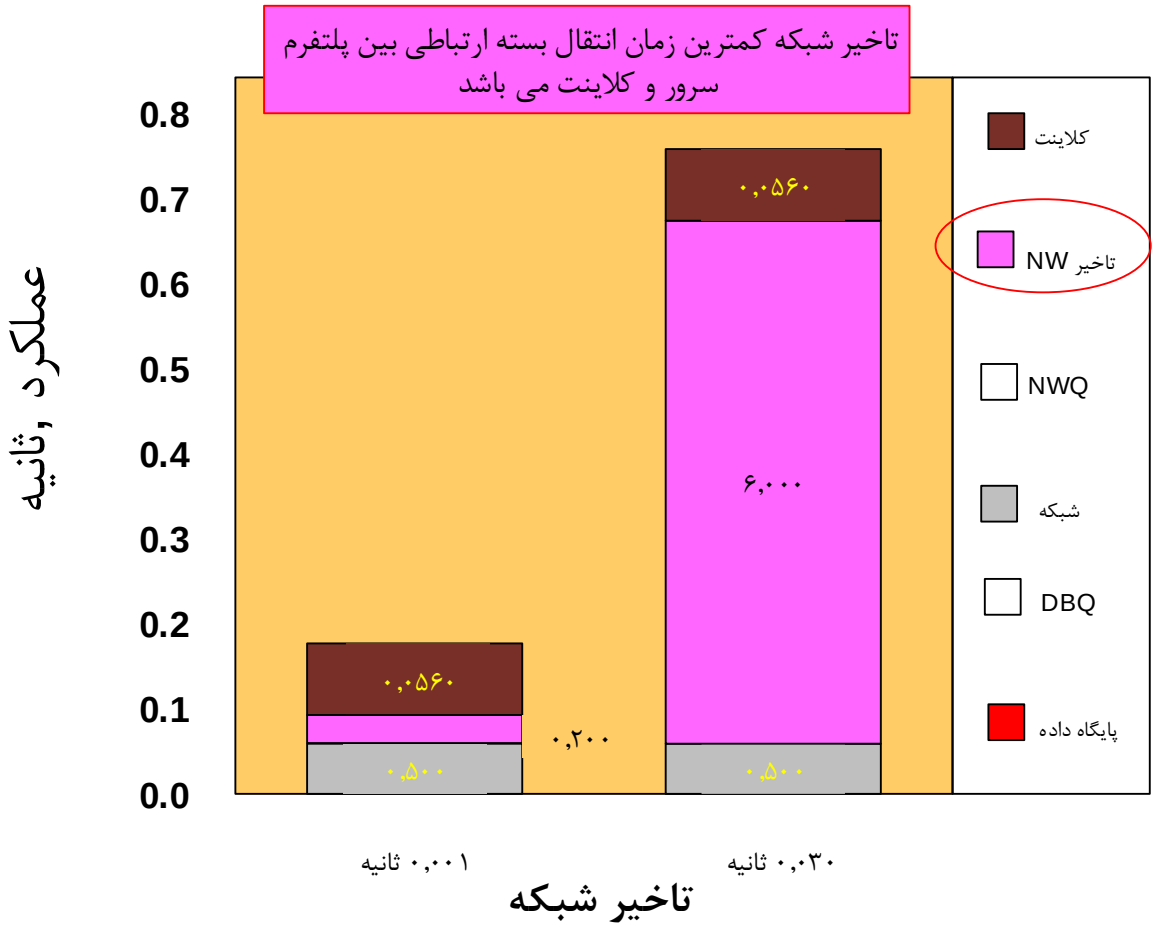
موارد زیر براساس بحث های انجام شده در این قسمت، برای سلوشن پیشنهادی گاز تهران در نظر گرفته شده است:

- محیط های کلاینت سرور توزیع شده عموماً کارایی بالاتری در شبکه های محلی دارند.
- سرویس های تراکنش، یا اتصالات "سرور پایانه ویندوز" محیط های پایداری برای پردازش نسبت به اتصالات WAN نه چندان پایدار فراهم می آورند.

۳-۱-۱-۳- ملاحظات مربوط به تاخیر در پرفورمانس

حداکثر ظرفیت پهنای باند برای هر کاربر با زمان کل تراکنش در سیستم محدود می شود. این بدان معنی است که پایگاه داده کلاینت سرور استاندارد صدها درخواست داده به سرور در طی زمان تراکنش نمایش می فرستد. (TGGIS درخواست های ترتیبی برای هر لایه برای نمایش فراهم می کند و تراکنش نمایش هر لایه را قبل از فرستادن درخواست تراکنش نمایش لایه بعدی کامل می کند). یک نقشه به طور معمول ۱۰ الی ۲۰ لایه برای نمایش دارد که مترادف با صدها تراکنش پایگاه داده ترتیبی است. شکل ۱-۲۰- پروفایلی از زمان نمایش نقشه با توجه به زمان پردازش کلاینت، زمان انتقال شبکه، و زمان مورد نیاز پردازش شبکه برای نمایش یک نقشه را نشان می دهد.

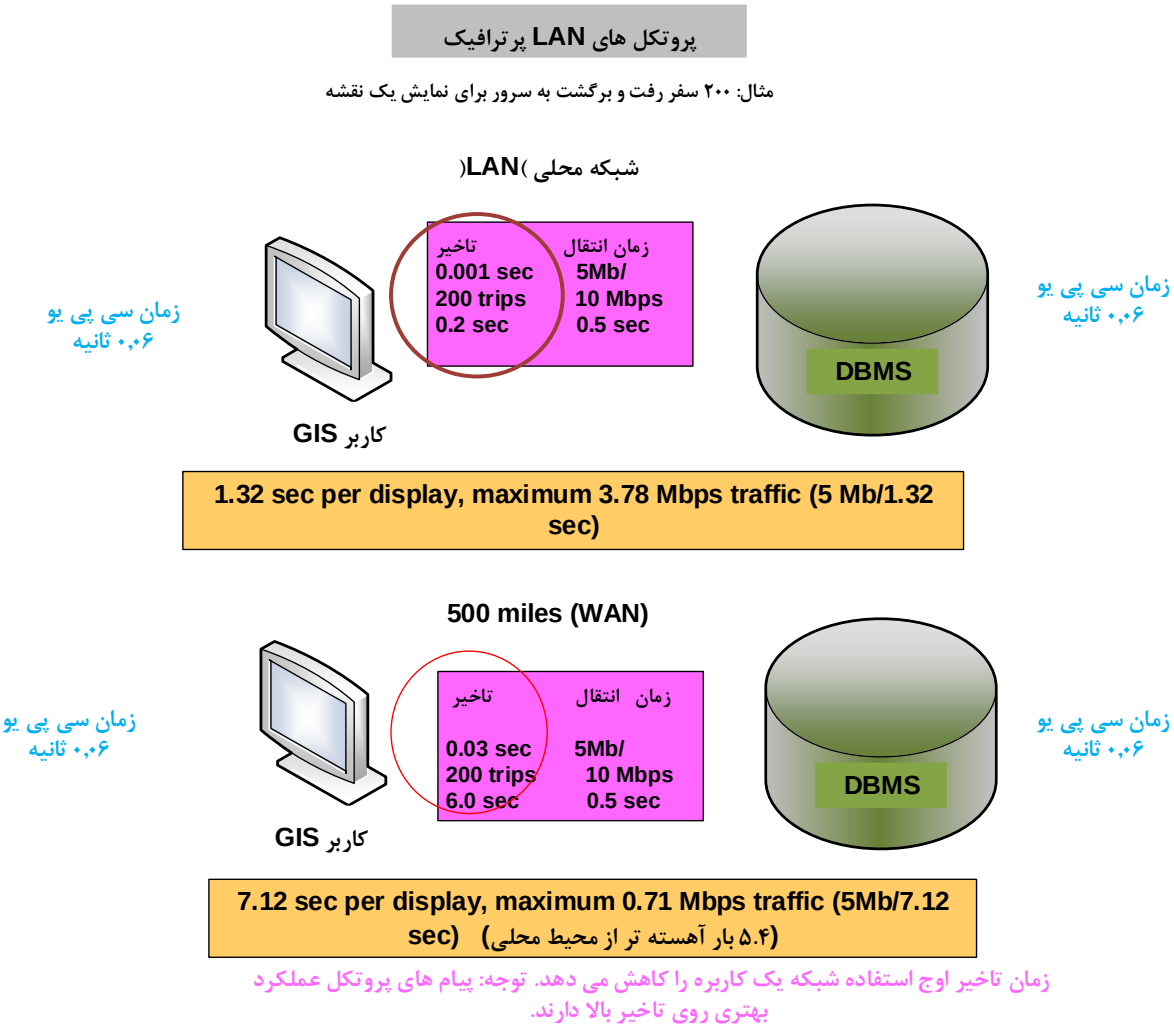
خلاصه عملکرد گردش کار



شکل ۲۰-۱- نمونه پروفایل زمان نمایش نقشه با توجه به زمان

ظرفیت پهنای باند سلوشن پیشنهادی گاز تهران به طور معمول با مگابیت در هر ثانیه اندازه گیری می شود. در طول تراکنش نمایش یک نقشه در کامپیوتر ، کل زمان تراکنش ۱۰۳۲ ثانیه است. در کل ۵ مگابیت داده باید برای نمایش این نقشه از سرور به کلاینت نیاز است. پهنای باند متوسط استفاده شده برای هر کاربر LAN، ۳/۸۷ Mbps است. پروتکل های دسترسی به پایگاه

داده تعداد زیادی انتقال میان سرور کلاینت نیاز دارد تا تراکنش نمایش کلاینت را کامل کند. شکل ۲۱-۱- نشان می دهد که حدود ۲۰۰ تراکنش برای نمایش یک نقشه در سلوشن پیشنهادی گاز تهران نیاز است.



شکل ۲۱-۱- تراکنش موردنیاز برای نمایش یک نقشه

نهفتگی شبکه (بازه زمانی پاسخ شبکه) در فواصل دور در شبکه های WAN در سلوشن پیشنهادی گاز تهران تاثیر محسوسی دارند و البته این زمان تاخیر نهفتگی قابل اندازه گیری است.

برای شبکه های مورد نیاز برای پردازش های مکانی تحت LAN سلوشن پیشنهادی گاز تهران ، نهفتگی شبکه بسیار کم و نامحسوس است (به طور معمول ۰/۰۰۱ میلی ثانیه در هر انتقال از سرور) در واقع در بسیاری از موارد، انتقال میان سرور و کلاینتTGGIS در شبکه LAN تاثیر پرفورمانس محدودی دارد.

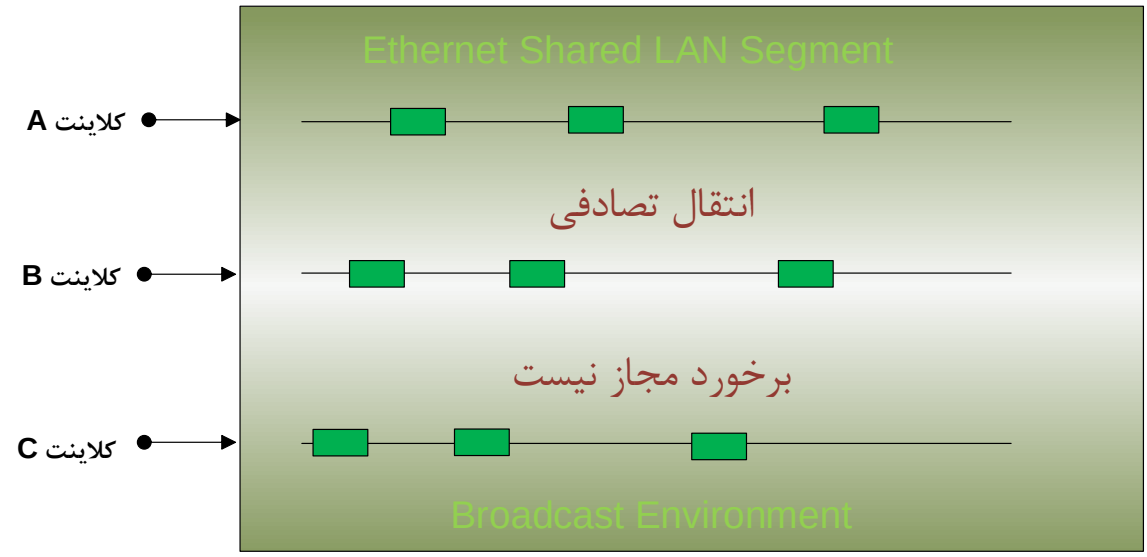
همانطور که قبلاً اشاره شد، برای فواصل WAN بلند، تاخیر نهفتگی قابل اندازه گیری است و همچنین تاخیر آن روی سرعت پردازش پایگاه داده قابل اندازه گیری است. در مثال بالا، شکل زمان تراکنش در شبکه WAN (شامل نهفتگی تجمعی شبکه) ۷/۱۲ ثانیه است و حداکثر پهنای باند مورد استفاده توسط یک کاربر در اتصال WAN، ۰/۷۱ Mbps است. بنابراین اگر تنها یک کاربر در شبکه باشد با افزایش پهنای باند تاثیری در کارایی (پرفورمانس) احساس نخواهد کرد. می توان نتیجه گرفت کارایی بهتر شبکه در محیط های WAN منوط به طراحی پروتکل هایی است که تراکنش های میان سرور و کلاینت را به حداقل برساند.

۴-۱-۱-۳- گنجایش شبکه مشترک

زمان انتظار کلاینت های سلوشن پیشنهادی گاز تهران در شبکه تابعی از ترافیک انتقال شبکه (میزان انتقال داده و پهنای باند شبکه) و تعداد کلاینت هایی است که به طور همزمان از شبکه استفاده می کنند. در سیستم کنونی شرکت گاز استان تهران عمدتا در یک زمان مشخص تنها یک

انتقال داده در یک بخش از شبکه مشترک می تواند رخ دهد. و چندین انتقال داده منجر به بروز تداخل می شد، که با افزایش تعداد انتقال های همزمان شبکه، گاهی اوقات سیستم کنونی عملاً از کار می افتاد.

شکل ۱-۲۲- چندین کلاینت سلوشن پیشنهادی گاز تهران را که در یک بخش از شبکه مشترک هستند نشان می دهد که هر انتقال داده با جعبه های کوچک روی خطوط نشان داده می شوند. فقط یک انتقال داده همزمان در یک بخش از شبکه مشترک پشتیبانی می شود.



شکل ۲۲-۱- گنجایش شبکه اشتراک[۱۷]

[۱۷] Acceptable collision/congestion avoidance

Older broadcast environments (25–35% bandwidth capacity)
Newer switched environments (40—60% bandwidth capacity)

زمان رسیدن داده در سلوشن پیشنهادی گاز تهران دو حالت متفاوت ترافیکی را می تواند تداعی کند:

۱- ظرفیت شبکه برای پذیرش داده و تاخیرهای تصادفی انتقال در شبکه کافی است:

- پهنای باند شبکه برای تامین فرآیند انتقال داده در شبکه کافی است.
- زمان متوسط انتقال داده: زمان انتقال ترافیک بعلاوه زمان متوسط صف انتظار

۲- ترافیک مورد نیاز فرآیند انتقال بیش از ظرفیت شبکه است:

- حجم فرآیند انتقال باید کاهش یابد تا ترافیک شبکه را در محدوده ظرفیت شبکه حفظ کند.
- تاخیرهای شبکه زمانی که توان عملیاتی ترافیک به ظرفیت شبکه نزدیک می شود به سرعت بالا می رود.

در سلوشن پیشنهادی گاز تهران شبکه های shared برای پاسخگویی به داده های انتقالی تصادفی باید جریان ترافیک شبکه را تعدیل کنند. تراکنش های همزمان باید در صف انتظار برای اتصال شبکه باقی بمانند که این تاخیرهای انتقال در شبکه را سبب می شود. این تاخیرها در زمان ترافیک سنگین شبکه افزایش می یابد که دلیل آن رسیدن شبکه به حالت اشباع است. زمان انتظار تابعی از زمان انتقال در شبکه و میزان مصرف پهنای باند است. در واقع می توان نتیجه گرفت که

ترافیک بالاتر در هر نمایش و شبکه های اشتراکی شلوغ تر به زمان انتظار طولانی تری منجر می شود.

سیستم اطلاعات مکانی سلوشن پیشنهادی گاز تهران به طور معمول به یک مگابایت داده مکانی یا ۱۰ مگابیت ترافیک شبکه برای نمایش یک نقشه مطابق آنچه در شکل ۱-۲۳-نشان داده شده است نیاز دارد. برنامه های تحت سلوشن پیشنهادی در صورت لزوم می توانند از نمایش برخی لایه ها جلوگیری کنند. این کار زمانی رخ می دهد که محدوده نقشه از حد مجاز برای نمایش تجاوز کند. همچنین تنها لایه های مناسب برای یک بزرگنمایی خاص در نقشه نمایش داده می شوند. به عنوان مثال، نمایش تمام تاسیسات و تجهیزات تخصصی گاز هنگام نمایش محدوده کامل کلانشهر تهران لازم نیست. در سیستم سلوشن پیشنهادی گاز تهران برنامه ریزی مناسب نمایش لایه ها در مقیاس های مختلف ، ترافیک شبکه را به شدت کاهش می دهد و کیفیت نمایش نقشه را برای کاربران افزایش دهد.

(1:3,000 scale [feet], average features = 250)

شکل ۲۳-۱- یک نمایش متوسط نقشه با حجم یک مگابایت

۵-۱-۱-۳- تنظیمات پیکربندی شبکه

تنظیمات پیکربندی شبکه برای سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران شامل موارد زیر می شود:

- **استانداردهای طراحی شبکه**
  - **تنظیمات مربوط به میزان پروسس هر کاربر**
  - **مدیریت کاربران تحت شبکه**

- **طراحی سیستم**

- **مدیریت شبکه**
  - **ترافیک شبکه**
  - **سخت افزار شبکه**
  - **تکنولوژی شبکه**

تنظیمات پیکربندی شبکه برای سیستم GIS شرکت گاز استان تهران:

استانداردهای تنظیمات شبکه سلوشن پیشنهادی گاز تهران براساس نیازهای کاربر ان طراحی شده است و همچنین مستقل از هر کدام از زیرسیستم ها هستند. زمان انتقال داده تنها بخش کوچکی از زمان کل پاسخ در سامانه های اطلاعات مکانی است. زمانی که پهنای باند شبکه پایینتر از حد استاندارد باشد یا تعداد کلاینت هایی که از شبکه استفاده می کنند، بیش از تعدادی باشد که شبکه می تواند پشتیبانی کند، زمان انتقال داده در شبکه می تواند قابل توجه باشد. در واقع شبکه باید طوری طراحی شود که در زمان اوج ترافیک شبکه پاسخگوی نیاز کاربران باشد. میزان ترافیک براساس نوع برنامه و نوع تحلیل های کاربران و الگوهای کاری آنان متفاوت است. زمانی که شبکه اجرایی شد باید ترافیک شبکه در حالت عملیاتی مورد بررسی قرار گیرد.

۶-۱-۱-۳- استانداردهای پیکربندی شبکه مشترک

شکل ۱-۲٤- اصول موردنیاز در زمینه طراحی شبکه برای سلوشن پیشنهادی گاز تهران در اختیار طراحان شبکه برای سیستم قرار می دهد. این اصول اساس پیکربندی و تنظیمات شبکه های LAN توزیع شده، است. چهار محیط مجزای کلاینت/ سرور برای هر پهنای باند شبکه در این جدول تعریف شده است. تعداد کلاینت های توصیه شده در این جدول بیشتر بر اساس تجربه و سیستم های واقعی تعیین شده است. شبکه ها باید طوری پیکربندی شوند که نیاز کاربرانی را که در مقاطعی بیش از حد معمول به پهنای باند شبکه نیاز دارند، تامین کند.

بار های کلاینت های همزمان			بکه های محلی	
سرویس های وب	windows terminal	سرور های wrapper	فایل سرور	عرض باند
50-100	50-200	10-20	1-2	10 Mbps
500-1000	500-2000	100-200	10-20	100Mbps
5000-10000	5000-20000	600-1200	60-120	1Gbps
50000-100000	50000-200000	600-12000	600-1200	10Gbps
		بار های کلاینت های همزمان		شبکه های وسیع
سرویس های وب	windows terminal	سرورهای wrapper	فایل سرور	عرض باند
1-2	1-2	NR	NR	56Kbps Modem
2-4	2-5	NR	NR	256 Kbps DSL
5-10	5-15	NR	NR	768 Kbps DSL
10-15	10-30	1-2	NR	1.54 Mbps T-1
12-20	12-40	1-2	NR	2 Mbps E-1
30-60	30-120	4-6	NR	6.16 Mbps T-2

45Mbps T-3	5-10	25-50	200-900	200-500

شکل ۲۴-۱- راهکارهای طراحی شبکه برای سیستم سلوشن پیشنهادی گاز تهران

۷-۱-۱-۳- پیکربندی وب سرویس ها

اجرا و بکارگیری سرویس های نقشه ای تحت وب سلوشن پیشنهادی گاز تهران فشار مضاعفی روی زیرساخت شبکه می آورد. میزان تاثیر آن بر روی زیر ساخت شبکه، ارتباط مستقیمی با پیچیدگی سرویس های نقشه انتشار یافته در شبکه دارد. سرویس های مکانی گاز که شامل حجم داده کوچکتر از ۱۰ کیلوبایت می شوند، یا تعداد محدودی تصویر با حجم سنگین دارند، تاثیر کمی روی ترافیک شبکه دارند. سرویس های (نقشه ای) بزرگتر با حجم بیش ۱۰۰ کیلوبایت تاثیر محسوسی روی پرفورمانس شبکه دارند. شکل ۱-۲۵- تصویر دقیق تری از خصوصیات پرفورمانس شبکه که باید در زمان طراحی سرویس تحت وب سلوشن پیشنهادی گاز تهران TGGIS در نظر گرفته شود ترسیم می کند. قسمت بالای این جدول نشان دهنده حداکثر تعداد درخواست هایی است که می تواند در پهنای باندهای مختلف توسط سیستم پشتیبانی شود. جدول پایینی در این شکل زمان انتقال داده بهینه برای تصاویر نقشه ای با حجم های مختلف را نشان می دهد. سرویس های نقشه ای [۱۸]تخصصی گاز با پرفورمانس بالا باید اطلاعات نقشه ای

[۱۸] WEB MAP SERVICE(WMS)

با حجم های ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوبایت تولید کنند تا زمان انتقال داده در شبکه را به حداقل برسانند (زمان انتقال داده برای یک تصویر ۱۰۰ کیلوبایتی برای کلاینت هایی با مودم های ۲۸ کیلوبیت بر ثانیه، ۳٦ ثانیه است که این حداکثر تعداد درخواست ها را به ٥٥٤٤ درخواست در هر ساعت محدود می کند). سرویس های نقشه ای سلوشن پیشنهادی گاز تهران یا همان TGGIS سرور، نقشه هایی بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوبایت تولید می کنند. اما از طرف دیگر، کاربران TGGIS دسکتاپ به طور معمول تصاویر نقشه ای بین ۲۰۰ تا ٤۰۰ کیلوبایت تولید می کنند (اندازه تصویر بسته به قدرت تفکیک و اندازه نمایشگر کاربر، متغیر است). به طور معمول کاربران انتظار کارایی معقولی از سیستم دارند و در غیر این صورت کارایی سیستم برایشان راضی کننده نخواهد بود. می توان نتیجه گرفت زیر ساخت پهنای باند مناسب شبکه و طراحی هوشمندانه سرویس های مکانی گاز، به کارایی بالای سامانه اطلاعات مکانی TGGIS در شبکه مورد نظر خواهد انجامید.

شبکه WAN	ساعت بر اساس میانگین سایز عکس/اوج درخواست ها از نقشه های وب						
عرض باند	10KB	30KB	50KB	75KB	100KB	200KB	400KB
56Kbps Modem	2016	672	403	269	202	101	50
1.54Mbps T-1	55440	18480	11088	7392	5544	2772	1386
6.16 Mbps T-2	221760	73920	44352	29568	22176	11088	5544
45Mbps T-3	1620000	540000	324000	216000	162000	81000	40500
155Mbps ATM	5580000	1860000	1116000	744000	558000	279000	139500
Note: 1KB = 10 Kb HTTP traffic							
شبکه WAN	زمان انتقال عکس بر اساس میانگین سایز عکس						
عرض باند	10KB	30KB	50KB	75KB	100KB	200KB	400KB
19Kbps Modem	5	16	26	39	53	105	211
28Kbps Modem	4	11	18	27	36	71	143
56Kbps Modem	2	5	9	13	18	36	71
256 Kbps	0.4	1	2	3	4	8	16
512Kbps	0.2	1	1	1	2	4	8
1.54Mbps T-1	0.1	0.2	0.3	0.5	1	1	3
6.16 Mbps T-2	0.02	0.05	0.08	0.1	0.2	0.3	1
45Mbps T-3	0.002	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.1
155 Mbps ATM	0.001	0.002	0	0	0.01	0.01	0.03

شکل ۲۵-۱- پرفورمانس شبکه روی وب سرویس سلوشن پیشنهادی گاز تهران

از آنجائیکه سلوشن پیشنهادی گاز تهران می بایست سرویس های مکانی نسبتا پیچیده موردنیاز کارشناسان گاز را با پرفورمانس بالا و با استفاده از ذخیره داده های از قبل پردازش شد تولید کند، کلاینت های دسکتاپ مجموعه TGGIS و برنامه های تحت وب TGGIS بایستی توانایی نمایش داده های برداری و رستری روی لایه های ذخیره شده از قبل پردازش شده را داشته باشند. داده های ذخیره شده محلی زمانی که تنها یک بار توسط یک کلاینت استفاده شد، می تواند توسط سرور به سایر کلاینت ها فرستاده شود و در نتیجه در کلاینت های محلی ذخیره شود. استفاده از داده ذخیره شده (data cache) زمان انتقال داده در شبکه را کاهش می دهد و زمانی که تنظیمات آن به طور صحیح انجام شود، کارایی سیستم وسرعت نمایش نقشه را بالا می برد.

سرویس های نقشه تحت وب WFS سلوشن پیشنهادی گاز تهران ، امکان دانلود داده ها را به کاربران می دهد. این سرویس های استخراج داده، لایه ها را براساس محدوده مشخص از پایگاه داده استخراج می کند، آنها را ذخیره سازی می کند و امکان دانلود را به کلاینت می دهد. شکل ۱-۲۶- حداقل زمان دانلود براساس پهنای باند موجود و اندازه داده ها را نشان می دهد. از طرف

دیگر دانلود داده می تواند تاثیر محسوسی روی پهنای باند موجود و پرفورمانس سایر کلاینت های سرویس های نقشه ای بگذارد.

ساعت بر اساس میانگین سایز فایل/اوج دانلودهای FTP					شبکه WAN
50MB	20MB	10MB	5MB	1MB	عرض باند
0	1	2	3	17	56Kbps Modem
9	23	46	92	462	1.54Mbps T-1
37	92	185	370	1848	6.16 Mbps T-2
270	675	1350	2700	13500	45Mbps T-3
930	2325	4650	9300	46500	155Mbps ATM
Note: 1KB = 10 Kb FTP traffic					
زمان انتقال فایل بر اساس میانگین سایز فایل					شبکه WAN
50MB	20MB	10MB	5MB	1MB	عرض باند
26316	10526	5263	2632	526	19Kbps Modem
17857	7143	3571	1786	357	28Kbps Modem
8929	3571	1786	893	179	56Kbps Modem
3906	1563	781	391	78	256 Kbps
1953	781	391	195	39	512Kbps
325	130	65	32	6	1.54Mbps T-1
81	32	16	8	2	6.16 Mbps T-2
11	4	2	1	0.2	45Mbps T-3
3	1	1	0.3	0.1	155 Mbps ATM

شکل ۲۶-۱- حداقل زمان دانلود براساس پهنای باند موجود و اندازه داده ها

بسیاری از متولیان شبکه معیارهایی برای بکارگیری شبکه تعریف می کنند که به آنها در تخمین درخواست های روزن افزون شبکه در زمان برنامه ریزی برای آینده کمک می کند. شکل ۲۷-۱- فاکتورهای برنامه ریزی و طراحی شبکه برای کلاینت های سلوشن پیشنهادی گاز تهران

را براساس منابع داده مقصد نشان می دهد. این اعداد برای نشان دادن نیازمندیهای پهنای باند

شبکه در شرکت گاز استان تهران استفاده می شود.

	داده بر نمایش		ترافیک بر نمایش		Kbps ترافیک بر استفاده کننده	
پلتفرم کلاینت	KBpd	Adj KBpd	Kbpd	Mbpd	6dpm	10dpm
فایل سرور کلاینت	1000	5000	50000	50000	5000	8333
ژئودیتابیس کلاینت	1000	500	5000	5000	500	833
کلاینت پایانه (برداری)	100	28	280	0.28	28	47
کلاینت پایانه (رستری)	100	100	1000	1000	100	167
مرورگر وب کلاینت	200	200	2000	2000	200	333
مرورگر وب کلاینت	100	100	1000	1000	100	167
وب جی آی اس دسکتاپ کلاینت	200	200	2000	2000	200	333
وب جی آی اس دسکتاپ کلاینت	400	400	4000	4000	400	667

KBpd = Kilobytes per display Mbpd = Megabits per display

KBpd = Kilobits per display dpm = displays per minute productivity

شکل ۲۷-۱- فاکتورهای برنامه ریزی و طراحی شبکه برای کلاینت های سلوشن پیشنهادی گاز تهران

فصل ٤ – تشریح جزئیات معماری محصول نرم افزاری پیشنهادی شرکت گاز استان تهران

مقدمه

در این فصل اجزای سیستم نرم افزاری پیشنهادی برای شرکت گاز استان تهران و تنظیمات پلتفرم پیشنهادی که برای پشتیبانی عملیات و تحلیل های مکانی توزیع شده استفاده می شود، تشریح می شود. درک معماری نرم افزار و راه حل های جایگزین و همچنین استراتژی های پیکربندی سیستم، اساس انتخاب یک طراحی سیستم اطلاعات مکانی خواهد بود.

برنامه های تجاری سامانه های اطلاعات مکانی قابلیت سرویس دهی به کاربران مختلفی که نیاز به اطلاعات مکانی اشتراکی در سطح یک سازمان را دارند، دارد. محیط های سخت افزاری و نرم افزاری سلوشن پیشنهادی گاز تهران برای برنامه های مکانی توزیع شده در یک کلاینت / سرور چند لایه یا سرویس های وب طراحی شده است.

سرورهای داده[۱]: در حالت سرور مرکزی، سرور پایانه ویندوز و سرورهای وب می توانند به عنوان سرویس های میزبان برای تعداد زیادی از کلاینت های GIS شرکت گاز استان تهران عمل کنند. در واقع سرور پایانه ویندوز میزبان برنامه های GIS دسکتاپ در سرور مرکزی است و این اجازه را به کلاینت ها می دهد که برنامه ها در سرور مرکزی کنترل و نمایش دهند. سرورهای برنامه های تحت وب طیف گسترده ای از برنامه ها و سرویس ها را برای نمایش با مرورگرهای استاندارد کلاینت ها و سایر برنامه های تحت دسکتاپ پشتیبانی می کند.

سرورهای برنامه:[۲] در حالت سرور مرکزی، سرور پایانه ویندوز و سرورهای وب می توانند به عنوان سرویس های میزبان برای تعداد زیادی از کلاینت های GIS عمل کنند. در واقع سرور پایانه ویندوز میزبان برنامه های GIS دسکتاپ در سرور مرکزی است و این اجازه را به

---

[۱] **Central Data Servers**

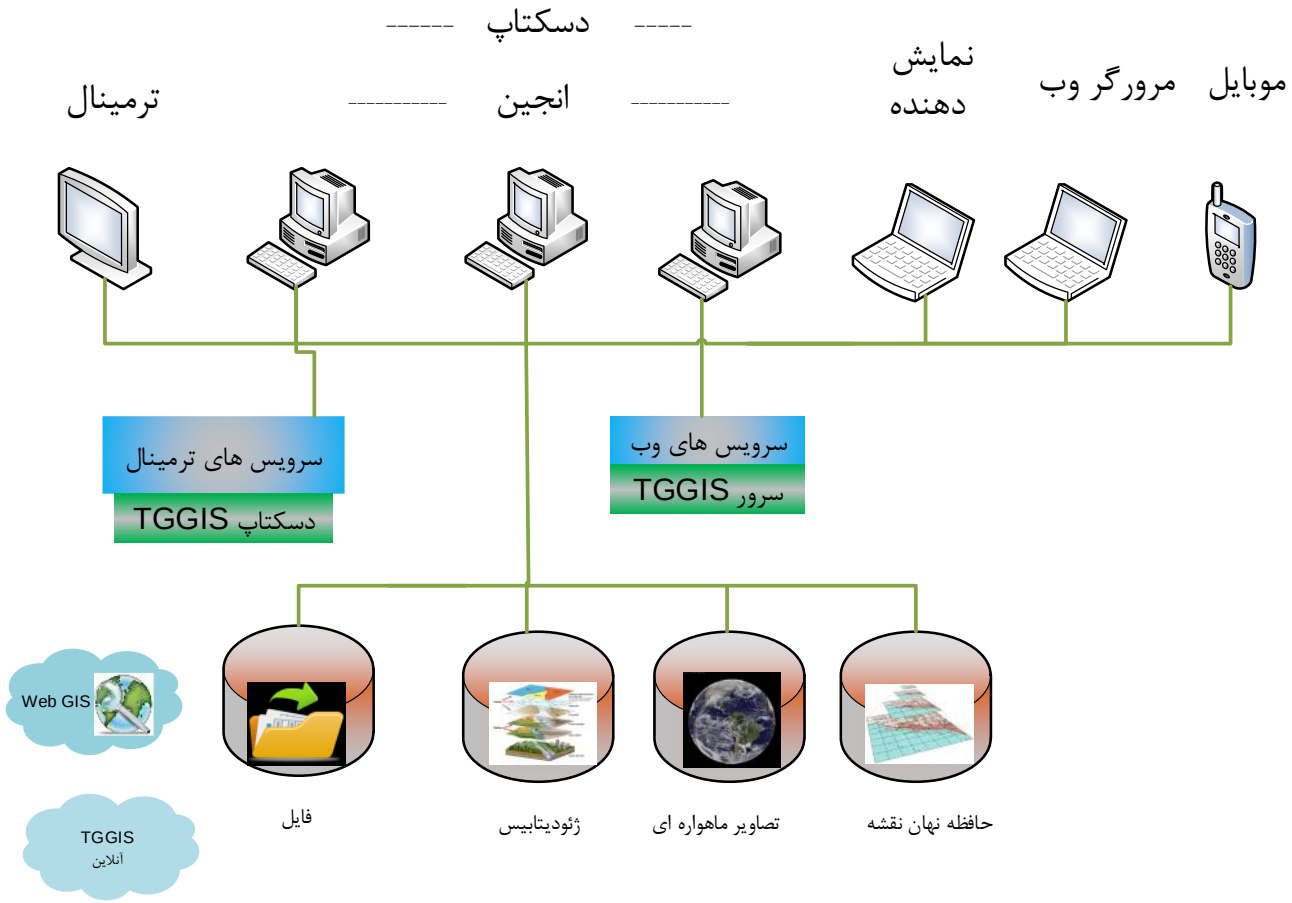
[۲] **Application Servers**

کلاینت ها می دهد که برنامه ها را در سرور مرکزی کنترل و نمایش دهند. سرورهای برنامه های تحت وب سلوشن پیشنهادی گاز تهران ، طیف گسترده ای از برنامه ها و سرویس ها را برای نمایش با مرورگرهای استاندارد کلاینت ها و سایر برنامه های تحت دسکتاپ پشتیبانی می کنند.

برنامه های دسکتاپ: این برنامه ها اجرا و نمایش برنامه های تحت دسکتاپ را برای انجام پردازش های مختلف بر عهده دارند. در بسیاری موارد این کامپیوترها می توانند به عنوان کلاینت های پایانه ویندوز یا کلاینت های مرورگرهای وب عمل کنند. در بسیاری از راهکار های GIS، کلاینت و سرور یک پلتفرم واحد هستند.

۱-۴- معماری نرم افزاری سامانه

سلوشن پیشنهادی گاز تهران TGGIS مجموعه ای به هم پیوسته از محصولات نرم افزاری برای یک سیستم کامل اطلاعات مکانی شرکت گاز است. مجموعه TGGIS برای استفاده از قابلیت های سیستم های اطلاعات مکانی است و به فراخور نیاز کاربر به صورتهای دسکتاپ، سرور، برنامه های سفارشی شده سرویس های وب، و تحت دستگاههای موبایل در اختیار کاربران قرار می گیرد. تحلیل های TGGIS توسط مجموعه ای از کامپوننتهای انجین پشتیبانی می شود که با استفاده از فناوری برنامه نویسی توسعه یافته است.

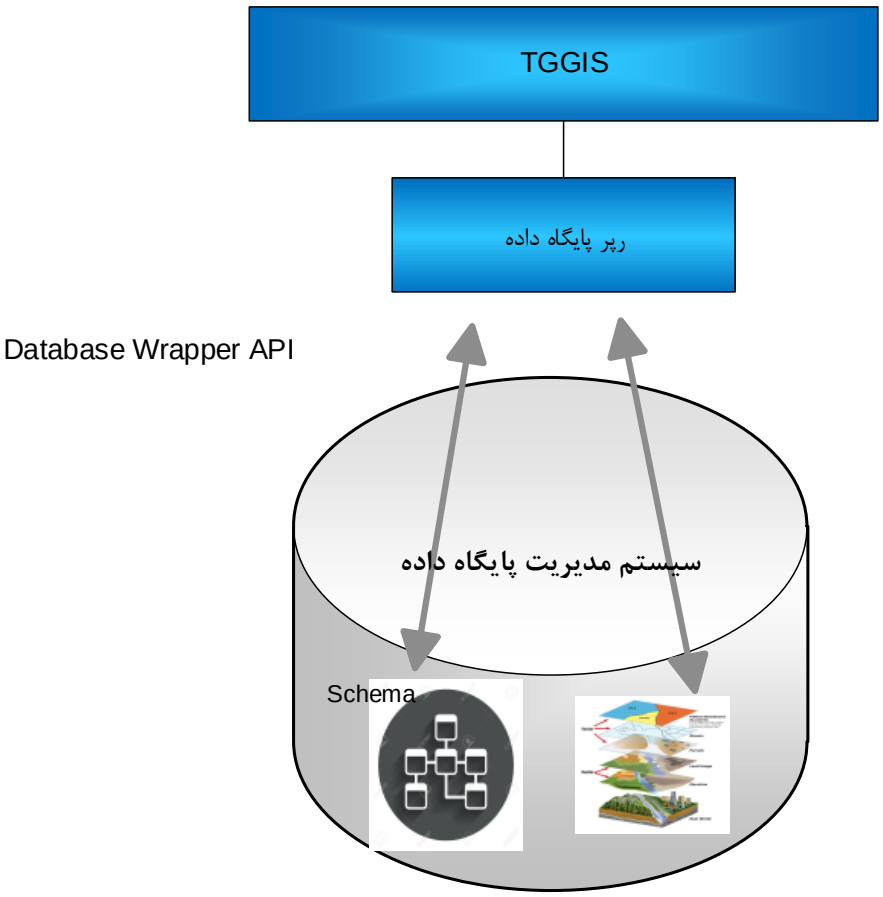


شکل ۲۸-۱- محیط سامانه اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران TGGIS

سلوشن پیشنهادی گاز تهران TGGIS، یک سیستم اطلاعات مکانی فناوری ایجاد، مدیریت، تلفیق، تحلیل، نمایش، و به اشتراک گذاری داده های مکانی است. داده های مکانی در این سیستم شامل کلیه اطلاعات تخصصی گاز می شود که مولفه مکانی دارد و به محلی در روی زمین که مکان آن مشخص است متصل است. داده های برداری برای نمایش نقاط، خطوط، و پلی گون ها بکار می رود. سایر انواع داده های مکانی شامل نقشه های اسکن شده، مختصات های GPS، تصاویر ماهواره ای، برداشت های زمینی با دوربین های نقشه برداری، فتوگرامتری، و عکس های هوایی است که همه این موارد می توانند زمین مرجع شوند. فناوری GIS در حال حاضر در تجارت، سازمانهای دولتی، ایمنی، صنایع دفاعی و اطلاعاتی، سرویس های سلامت، حمل و نقل و صنایع، آموزش و منابع طبیعی برای مدیریت و درک روابط مکانی استفاده می شود. نحوه نگهداری و انتشار داده های مکانی روی کارایی و پایداری سیستم تاثیر دارد. حجم داده های مکانی استفاده شده برای GIS شرکت گاز استان تهران در ده سال اخیر به صورت نمایی افزایش پیدا کرده است. برای اینکه از این داده ها بتوان استفاده موثری در جهت انجام تحلیل ها و عملیات مکانی کرد، این داده ها باید مدیریت و سازماندهی شوند. فناوری TGGIS یک واسط پایگاه داده

مکانی دارد که برای مدیریت و انتشار داده های GIS شرکت گاز استان تهران ،استفاده می شود.

شکل ۱-۲۹-اجزاء این wrapper پایگاه داده را نشان می دهد.



شکل ۲۹-۱- مولفه های ارتباط پایگاه داده در TGGIS

هر یک از محصولات TGGIS شامل کلاینت ارتباطی wrapper پایگاه داده است. ژئودیتابیس

برای ذخیره منابع داده TGGIS شده بکار می رود.

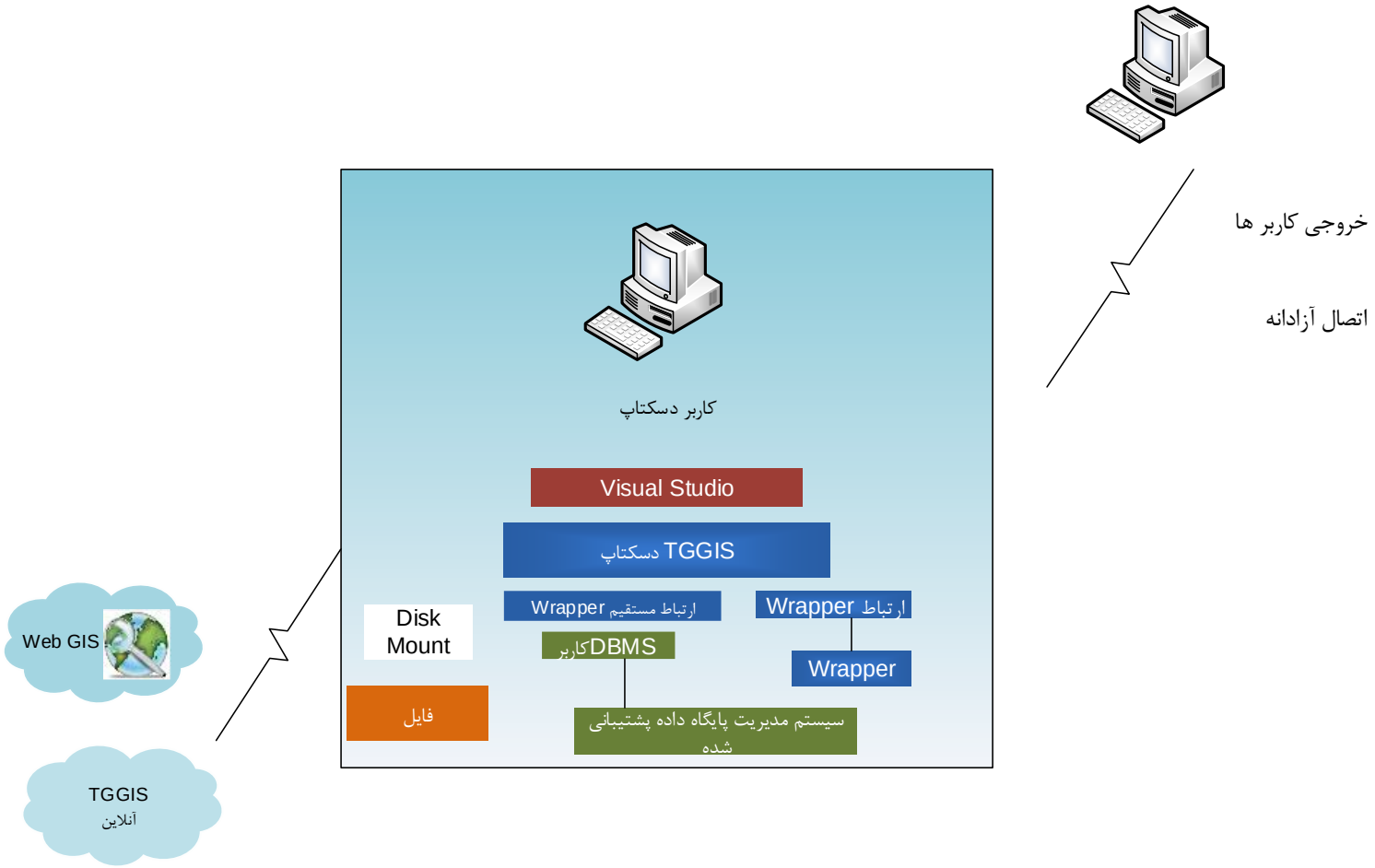
۱-۱-٤- پیکربندی کلاینت-سرور در سلوشن دسکتاپ

نرم افزار TGGIS دسکتاپ ازطریق مایکروسافت ویندوز دسکتاپ و پلتفرم سرورترمینال پشتیبانی میشود. موتورTGGIS برای توسعه نرم افزار بکار میرود که اپلیکیشن های سفارشی دسکتاپ را می سازد.

TGGIS دسکتاپ مبتنی بر معماری کلاینت/ سرور توسعه یافته است. منابع دیتای سلوشن پیشنهادی گاز تهران وابسته به اپلیکیشن کلاینت میباشند که قابلیت های مورد نیاز تراکنش نمایش نقشه کاربر را دارا میباشند. نوع مرسوم نمایش نقشه میتواند درکمترازیک ثانیه ازطریق تبادل پروتکل با منبع داده متصل و تازه سازی[۲۱]گردد. ارتباطات بین TGGIS دسکتاپ ومنابع داده شرکت گاز استان تهران با استفاده ازمحیط های شبکه محلی پایدار و شبکه های با پهنای باند بالا با کمترین تاخیر پشتیبانی می شود. کاربران راه دوربا یک سرورترمینال ویندوزمنبع داده GIS پشتیبانی میشوند.

[۲۱] refresh

شکل ۱-۳۰- بررسی روند عملکرد کلی مولفه های پشتیبانی TGGISدسکتاپ نشان داده شده است.

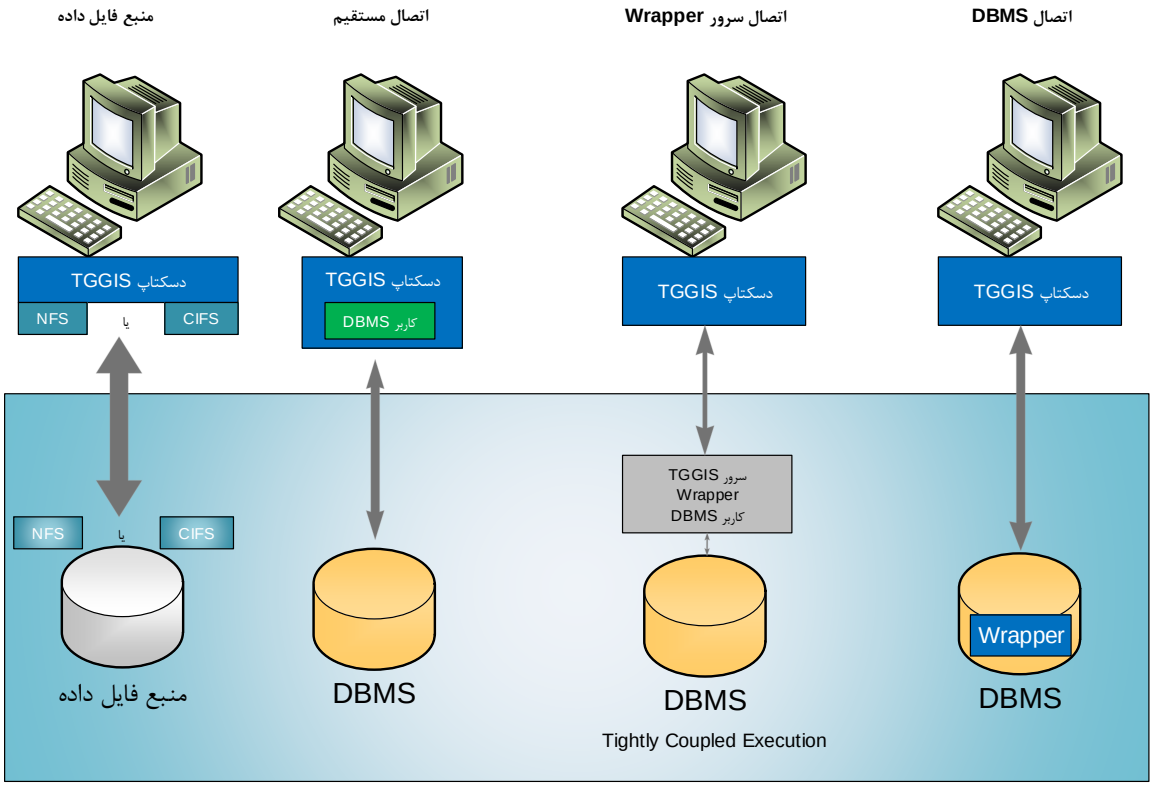


شکل ۳۰-۱- عملکرد کلی مولفه های پشتیبانی TGGISدسکتاپ

نرم افزارTGGIS دسکتاپ اتصال به فایل محلی منابع داده ها و منابع داده DBMS را با رابط کاربری wrapperدیتابیس پشتیبانی میکند. سرویس دیتای وب را میتوان با داده های محلی نمایش نقشه اطلاعات مکانی ادغام نمود.

۱-۱-۱-۴- معماری توزیع یافته ورک استیشن

چهار معماری مربوط به پیکربندی سلوشن دسکتاپ درشکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۳۱-۱- کلاینت های سامانه اطلاعات مکانی دسکتاپ توزیع شده شرکت گاز استان تهران

نرم افزارTGGIS قابلیت ایجاد دسترسی به فایلهای محلی GIS حافظه کامپیوتر را دارد. برنامه های اطلاعات مکانی با استفاده از Microsoft's CIFS قابلیت دسترسی به منبع داده از راه دور را فراهم میکند. به هنگام نصب دیسک ریموت ، فایل ریموت بعنوان یک فایل محلی دراپلیکیشن دسکتاپ ظاهرمیشود. اپلیکیشن TGGIS دسکتاپ قابلیت پشتیبانی روند پردازش Query منبع داده را دارا میباشد.

نرم افزارTGGIS دسکتاپ دو حالت برای دستیابی به پایگاه داده های مکانی دراختیار قرار می دهد. اتصال شامل wrapper و اتصال مستقیم به منبع داده های کلاینت. کلاینت دسکتاپ، منبع داده اتصالات شبکه را ازطریق یک سرور داده مکانی پشتیبانی می کند . همچنین می تواند بعنوان سرور داده محلی و یا بصورت سرور متصل به DBMS پشتیبانی شود.در این حالت درخواست های Query به سرور داده ها ارسال شده وبا نرم افزار DBMS پردازش می شوند. کل داده ها در DBMS ذخیره یا ثبت می شوند.

۲-۱-۱-۴- معماری متمرکز ترمینال سرور ویندوز

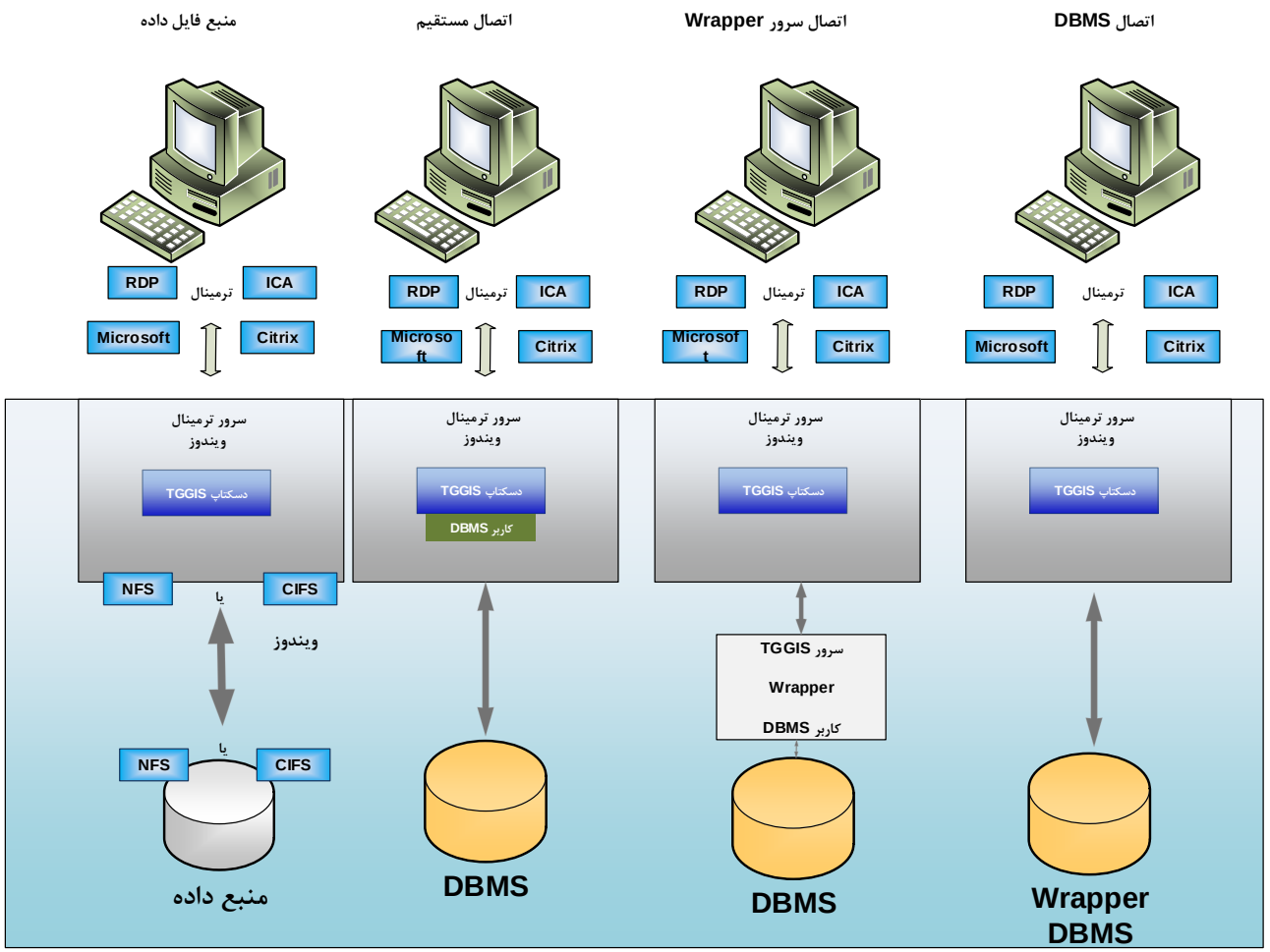
مایکروسافت ترمینال سرور ویندوز قابلیت برقراری محیط چند کاربری را درسرور ویندوز میزبان TGGIS فراهم میکند. کلاینت سرور ویندوز قادربه نمایش وکنترل اپلیکیشن های اجرایی ترمینال سرور ویندوزمیباشد. مایکروسافت ازپروتوکل دسکتاپ از راه دور (PDR) جهت پشتیبانی از ارتباط ترمینال سرور و کلاینت ویندوز استفاده میکند.

افزونه Citrix Presentation Server امکان محاسبات دقیق و مستقل (ICA) پروتوکول ارتباطی را جهت پشتیبانی از ارتباط ترمینال سرور و پلتفرم ویندوز بوجود می آورد. برای پروتوکل ICA پهنای باند کمتراز ۲۸ کیلو بایت کافی است (برای render کردن اطلاعات برداری حجیم گاز و) برای پشتیبانی از نمایش کامل ویندوز وکنترل اپلیکیشنهای GIS پشتیبانی شده درترمینال سرور ویندوز، قابلیت های لازم را دارا می باشد. ترافیک می تواند هنگام دستیابی به منابع داده تخصصی شرکت گاز ، تا پهنای ۱۰۰ کیلو بایت در هر ثانیه افزایش پیدا کند.

چهار پیکربندی سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران، TGGIS ، در تصاویر شکل ۱-۳۲-نشان داده شده اند. تمام پیکربندی ها از طریق کلاینت ترمینال از راه دور، و اپلیکیشن های ترمینال سرور ویندوز پشتیبانی می شوند. پیکربندی TGGIS شامل دسترسی به داده های شبکه

و امکان اتصال مستقیم به محل داده ها و اتصال به ژئودیتابیس می شود (یکی از آنها ازطریق

لایه میانی سرورTGGIS ودیگری متصل به wrapper متصل به سرور محل داده هستند.)



شکل ۳۲-۱- کلاینت متمرکز سامانه دسکتاپ شرکت گاز استان تهران

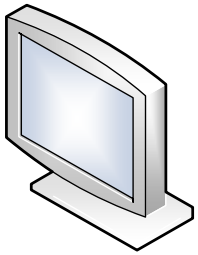
کلاینت ترمینال ویندوزبه ترمینال سرور ویندوز توسط یک پروتکل فشرده سازی شده پیام-گرا متصل میشود. کلاینت های ترمینال دارای ارتباط مداومی با TGGIS سرور هستند. اتصالات از دست رفته بدون اختلال در شبکه بازیابی می شوند. نمایش اپلیکیشن در سراسر شبکه تا کلاینت ترمینال انجام می گیرد که درمقایسه با جستجوی داده های مکانی بین اپلیکیشن و منابع داده مستلزم داده های بسیارکمتری می باشند. امکانات مورد نیاز نمایش ترافیک کلاینت ترمینال بسیار کم می باشند. به طوری که شبکه که با اتصال دایل آپی ۲۸ کیلو بایت عملکرد خوبی از خود نشان می دهد.

هریک از کاربران TGGIS که روی سرور ویندوز میزبان است، به همان روش اتصال به کلاینت به داده های منبع متصل میشوند. اغلب کاربران ترمینال سرورویندوزTGGIS نرم افزارCitrix Presentation را نیز مورد استفاده قرار میدهند. ترمینال سرور ویندوز توسط پلتفرم های سرور ویندوز مکمل خود (Intel یا AMd) پشتیبانی میشوند. متعادل سازی بارگذاری کلاینت درسرور ترمینال زمینه با نرم افزارCitrix انجام میشود.

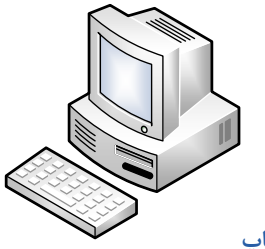
۲-۱-٤- معماری وب سرویس های سلوشن گاز تهران

سرویس های نقشه وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران دارای قابلیت ایجاد کارکردهای تحلیلی گاز با استفاده از بستر اینترنت هستند. معماری TGGIS که قبلا بدان اشاره شد وابسته به روندهای سرور/کلاینت هستند که مستلزم داشتن پهنای باند زیادی درمسافتهای نسبتا کوتاه می باشد. ارتباطات کلاینت وب با یک HTTP مبتنی بر تراکنش پشتیبانی میشوند که ارتباطات بهینه درمسافتهای بلند و محیط ارتباطی ناپایدار را پشتیبانی میکند.

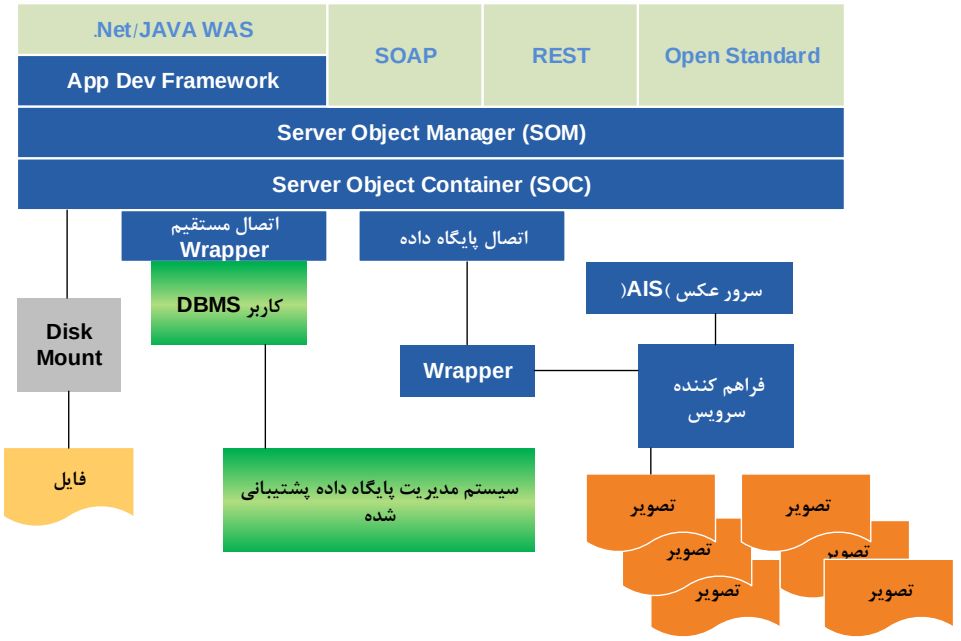
کاربر مبایل



کاربر وب



کاربر دسکتاپ



شکل ۳۳-۱- معماری وب سرویس های سامانه اطلاعات مکانی گاز استان تهران

سرویس های وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران دریک سرور وب منتشر می شوند. کلاینت های وب ، از طریق کاتالوگ سرویس ها ، از سرویس های انتشاریافته مطلع داده می شوند. تراکنشهای فوق توسط سرورهای مخصوص شبکه ای وب پردازش شده وبه کلاینت بازمی گردند.

سرویسهای وب TGGIS میزبان نرم افزار تحت وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران[۲۲]هستند. TGGIS سرور میتواند محیط نرم افزاری انجین را برای استقرار اپلیکیشن ها سرویسهای تخصصی شرکت گاز مبتنی برGIS توسعه دهد. نسخه سرور TGGIS همچنین برای استقرارتکنولوژی " کلاینت هوشمند" GIS موبایل بکارمی رود. کلاینت های هوشمند دارای اتصال آزادانه تر، سیستم سبکتر و قابل اجرا روی دستگاههای پیشرفته نوین هستند که سیستم ذخیره و آرشیو داده ها وعملیات اتصال GIS را پشتیبانی می کنند. گسترش اپلیکیشن های کلاینت وبهینه سازی داده ها ازطریق سرویس های TGGIS روی وب ، پشتیبانی می شوند.

اجزاء معماری نسخه سرورTGGIS شامل برنامه های وب (WAS)[۲۳]، مدیریت سرور(SOM) ،[۲۴]محتوای سرور(SOC) ،[۲۵]و عملیات سرورهای داده ای می باشند که می توانند

---

[۲۲] TGGIS سرور

[۲۳] Web applications

ترکیب متفاوت پلتفرم سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران را برای حفظ حجم نسبی داده موردنیاز والزامات قابلیت دسترسی سیستم مدیریت کنند. رابطه میان اجزاء گوناگون نرم افزاری و محاسبات نرم افزاری مورد نظر می تواند مستقیما حافظه سیستم ، میزان صحت سرویس و نتیجه کلی سیستم را تحت تاثیر قرار دهند.

۳-۱-٤- معماری مولفه های TGGIS SERVER

TGGIS سرور مجموعه ای ازمولفه ها ، اپلیکیشن ها وسرویس هایی را شامل می شود که امکان اجرای مولفه های انجین را درمحیط وب ایجاد می کنند. اپلیکیشن های سرور ازمولفه های وب و نیز سایر مولفه های انجین بهره می برند که بر سرور سامانه اطلاعات مکانی TGGIS شرکت گاز نصب شده اند.

برنامه میزبان سرور وب و سرویسهای وب از طریق رابط کاربری برنامه ریزی اپلیکیشن TGGIS سرور توسعه داده می شوند. این وب سرویسها و برنامه های آنها را میتوان با سرور،

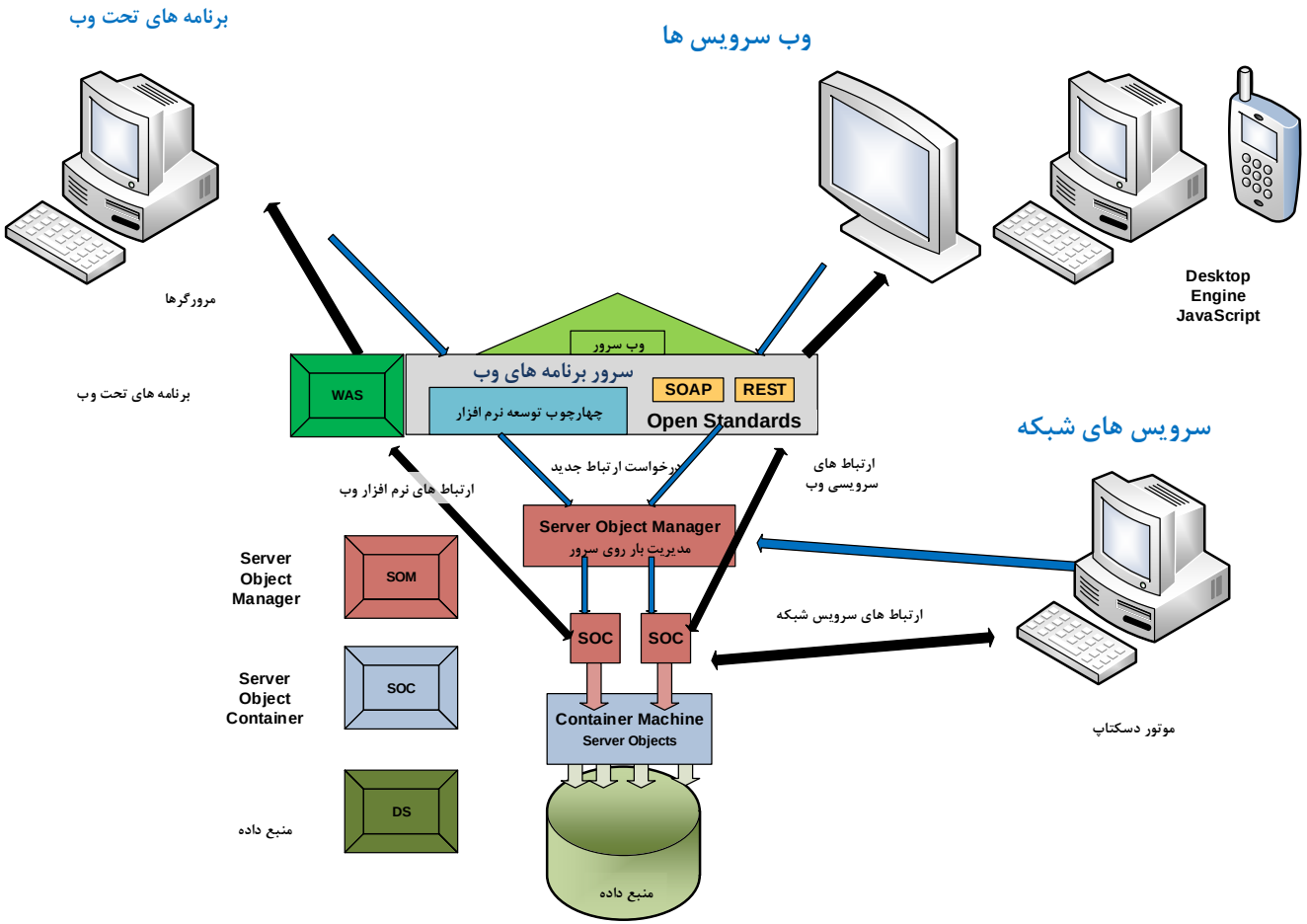
---

[۲۴] Server object maanger

[۲۵] Server object Container

که هم در دسترس توسعه دهندگان Net. و هم توسعه دهندگان جاوا بوده و در محیط توسعه سرور مربوطه توسعه داده می شوند.

شکل ۱-۳٤- مروری برمعماری مولفه های سلوشن تحت وب شرکت گاز استان تهران یا TGGIS سرور است و محل عملیات نرم افزارهای آنرا نمایش می دهد. معماری TGGIS سرور شامل ٤ نوع گروه پیکربندی نرم افزاری است که عبارتند از اپلیکیشن های وب ، مدیریت سرور، سرویس های مکانی و منبع داده ها.



شکل ۳۴-۱- معماری مولفه (کامپوننت) های TGGIS سرور

برنامه های تحت وب:

مولفه های وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران، TGGIS سرور، شامل یک وب سرور HTTP که امکان اتباط با کلاینت وب را فراهم می کند و یک محیط توسعه سرور اپلیکیشن وب برای دات نت و یا جاوا و کاتالوگ سرویسهای وب می باشند. TGGIS سرور شامل لایه وب می باشد که محیط های توسعه برنامه دات نت و جاوا را شامل می شود. همچنین TGGIS سرور شامل مولفه های نرم افزاری پروتوکل (SOAP)[۲۶]ونمایش (REST)[۲۷]و (APIs)[۲۸]میباشد. TGGIS نسخه سرور شامل انتقال سرویسهای مکانی درانواع برنامه های OGC وهمچنین WMS (سرویس نقشه وب)، WFS[۲۹] (سرویس عوارض وب) WCS[۳۰] (سرویس تصویر وب)، CSW[۳۱] (سرویس کاتالوک وب برای جستجوهای فراداده ها) وKML[۳۲] برای کاربران گوگل ارث است.

---

[۲۶] simple object access protocol

[۲۷] representational state transfer

[۲۸] application program interfaces

[۲۹] (Web Feature Service for streaming points, lines, and polygons)

[۳۰] Web Coverage Service for raster and image steaming

[۳۱] Catalog Web Services for metadata searches

[۳۲] Keyhole Markup Language

مدیریت اشیاء (Objects) سرور SOM :

SOM به بررسی و کنترل نحوه استفاده از کامپوننت های سرور و آماده سازی اولیه اپلیکیشن های سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران برای دستیابی به اشیاء سرور می پردازد. SOM بعنوان یک پروسه اصلی به کنترل سرویسها ومتعادل سازی بارگذاری و مدیریت پیاده سازی سرویسها بر اساس میزان درخواست بار می پردازد.

منبع داده ها :

سرور داده ها (منبع داده های مکانی) مکان ذخیره داده های مکانی سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران می باشد. wrapper پایگاه داده، عملیات جستجو را پشتیبانی می کند. اطلاعات استاندارد در سیستم های اطلاعات مکانی TGGIS دراین مرحله ارائه می شوند. Wrapperبه گونه ای طراحی می شود که سلوشن پیشنهادی قابلیت اتصال به هرگونه پایگاه داده استاندارد را داشته باشد.

سرویسهای TGGIS سرور را میتوان با شبکه های LAN یا WAN انتشار داد. تعیین سرور اپلیکیشن را میتوان با دسترسی مستقیم به SOM و یا بدون استفاده از رابط کاربری سرور وب ایجاد نمود.

٤-١-٤- استراتژی پیکربندی پلتفرم وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز

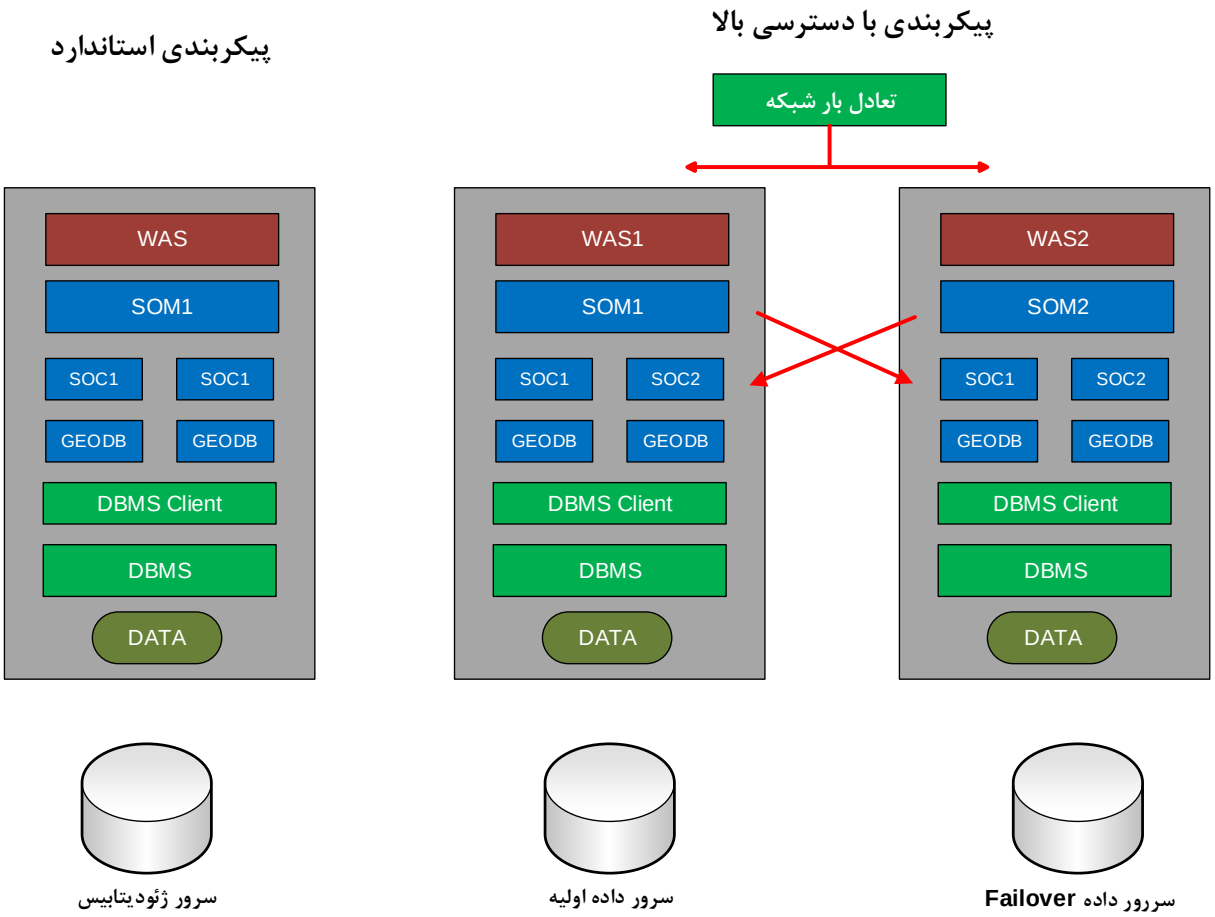
اپلیکیشن تحت وب سلوشن پیشنهادی را می توان یا ازطریق یک یا چند پلتفرم بسته به حجم کاربران والزامات فنی پشتیبانی نمود. استراتژی پیکربندی پلتفرم مربوط به نسخه سرورTGGIS بر اساس ضریب اطمینان سرویس دهی سیستم ، قابلیت دسترسی سرویس برای کاربران و الزامات ایمنی و امنیتی اطلاعات اختیار نمود. دراین بخش به اجزای فنی مربوط به موارد نرم افزاری استراتژی پیکربندی پلتفرم وب خواهیم پرداخت. الزامات امنیتی وب مفصلا در فصل ٥ مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

گزینه های مختلف پیاده سازی معماری سیستم وب سلوشن پیشنهادی در سه حالت پیکربندی یک لایه ، دولایه وسه لایه گروه بندی می شوند. حفظ و پشتیبانی معماری های یک لایه ساده، بسیارآسان است. پیکربندی های چند لایه درموارد ظرفیتهای بالای سیستمی هنگامی که پردازش های سنگنین و تعداد کاربران بالا مورد نیاز است، بکارمی روند. .

معماری های مناسب پلتفرم پیشنهادی شرکت گاز طبق آخرین استانداردهای فناوری سمت-سرور پیاده سازی می شوند. نسخه سرور سلوشن پیشنهادی یا TGGIS سرور براساس تعداد پردازش مرکزی اجزاء نرم افزاری پیاده سازی می شوند. در ادامه به استراتژی پیاده سازی پلتفرم پیشنهادی پشتیبانی استاندارد وب سرویس های مکانی سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران اشاره خواهیم نمود.

۱-۴-۱-۴- پیکر بندی پلتفرم یک لایه

شکل ۱-۳۵- یک نمای کلی ازپیکربندی معماری یک لایه سلوشن پیشنهادی را نمایش می دهد. معماری پیکربندی یک لایه پیشنهادی شرکت گاز، قابلیت پیاده سازی روی یک یا چند پلتفرم را دارا می باشد و همچنین قابلیت پشتیبانی تمامی مولفه های سرویس وب را ارائه می دهد.



شکل ۳۵-۱- دیدگاه کلی از کامپوننت های پیکربندی پلتفرم های یک لایه

پیکربندی استاندارد پیشنهادی روی معماری یک لایه سلوشن گاز: اپلیکیشن وب سلوشن پیشنهادی را می توان به طور کامل دریک پلتفرم سخت افزاری واحد پشتیبانی نمود. این نوع پیکربندی مناسب توسعه سرویس های وب و بررسی آنها می باشد. معماری پایگاه داده Microsoft SQL Server با ارائه ویرایش همزمان گروهی اجازه اتصال گروه های کاربری متفاوت به سامانه را پیدا می کند که برای اپلیکیشن های ساده موردنیاز شرکت گاز که با پیکربندی پلاتفرم یک لایه پشتیبانی می شود، مناسب است.

پیکربندی با قابلیت دسترسی بالا پیشنهادی برای معماری یک لایه :

اکثر عمیات مورد نیاز سمت سرور در اپلیکیشن های مکان-محور مستلزم داشتن راهکارهای جانبی هستند که حتی در صورت عدم کارکرد لحظه ای پلتفرم، اپلیکیشن از دسترس خارج نشده و به کار خود ادامه دهند. این نوع معماری که برای سلوشن پیشنهادی شرکت گاز نیز استفاده می شود عملیات پردازش اطلاعات را به طور همزمان با محاسبه و انتشار سرویسهای جدید ، درطی پلتفرم یک لایه ادامه و بروز رسانی می کند. این نوع پیکربندی شامل موارد زیر می شود:

(۱) تغییر مسیر تعادل بارشبکه ای به هرکدام ازسرورها درعملیات و درصورت عدم موفقیت یک سرویس ،

(۲) مدیریت متعادل سازی بار سرویس با توزیع بارسرویس های مکانی روی پلتفرم های مختلف برای جلوگیری از فشار درخواست های کاربران بر یک سرور در زمان دسترسی. (دراین قسمت نیاز به مخازن مجزای SOC درهر پلتفرم برای پشتیبانی این نوع پیکربندی وجود دارد.) .

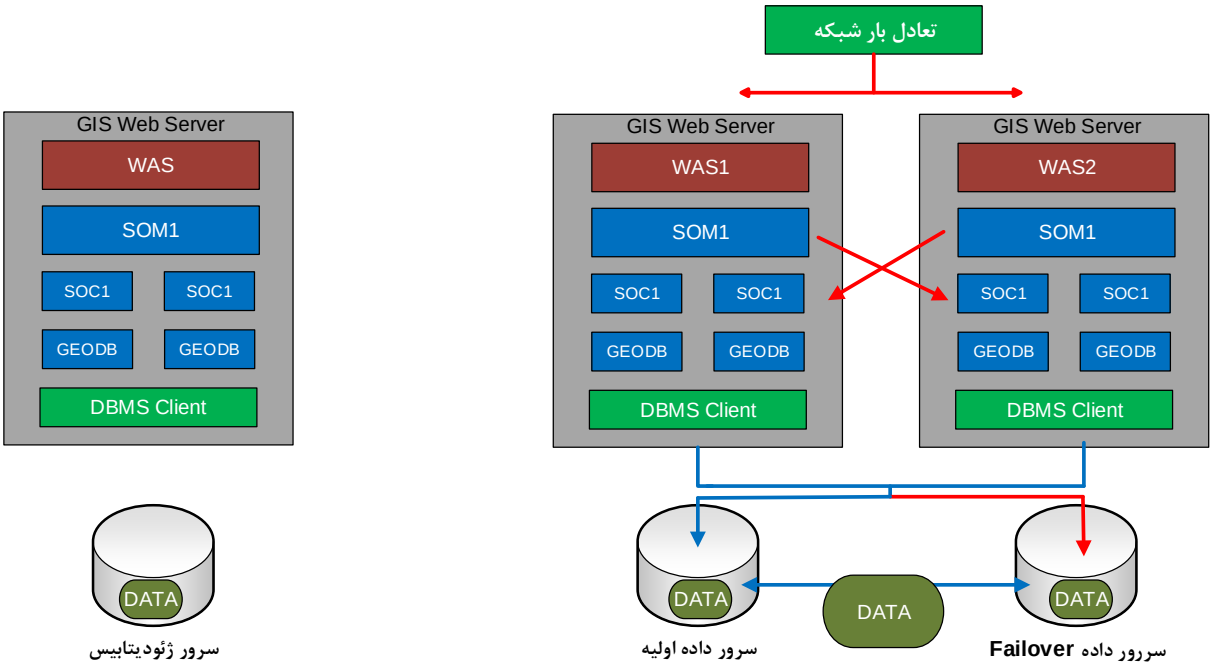
(۳) سرورهای پشتیبان داده ها که می بایست شامل کپی کامل هریک از داده ها باشند.

۱-۱-۴-۱-۴ پیکربندی پلتفرم دولایه اپلیکیشن های تحت وب سلوشن پیشنهادی

یک معماری دو لایه میتواند راهکار بهینه ای برای اپلیکیشن هایی باشد که از سرور پایگاه داده مجزا استفاده می کنند به عنوان نمونه داده های حساس که می بایست در هر مدیریت–امور–واحد های شرکت گاز به طور جداگانه نگهداری شوند. معماری دولایه می تواند محبوب ترین و عملی ترین انتخاب برای پیاده سازی نسخه های تحت وب سلوشن پیشنهادی یا همان TGGIS سرور باشد.

معماری دولایه نشان داده شده شکل ۱-۳۶- شامل یک سرور اطلاعات مکانی و پلتفرم های سرور برای نگهداری داده می باشد. وب سرور های پردازش مکانی درپلتفرم جداگانه تحت عنوان سرور مکانی و سرور داده درپلتفرم مجزای داده ای قرار می گیرند. این معماری پیشنهادی برای پیکربندی اپلیکیشن هایی با حجم وسیع منابع داده ای یا سرورهای داده های موجود بسیار متداول می باشد.

پیکربندی با دسترسی بالا **پیکربندی استاندارد**



سرور سازمانی با پایگاه داده پشتیبانی شده

شکل ۳۶-۱- معماری دو لایه پلتفرم جی آی اس شرکت گاز

۲-۱-۴-۱-۴ پیکربندی پلتفرم سه لایه

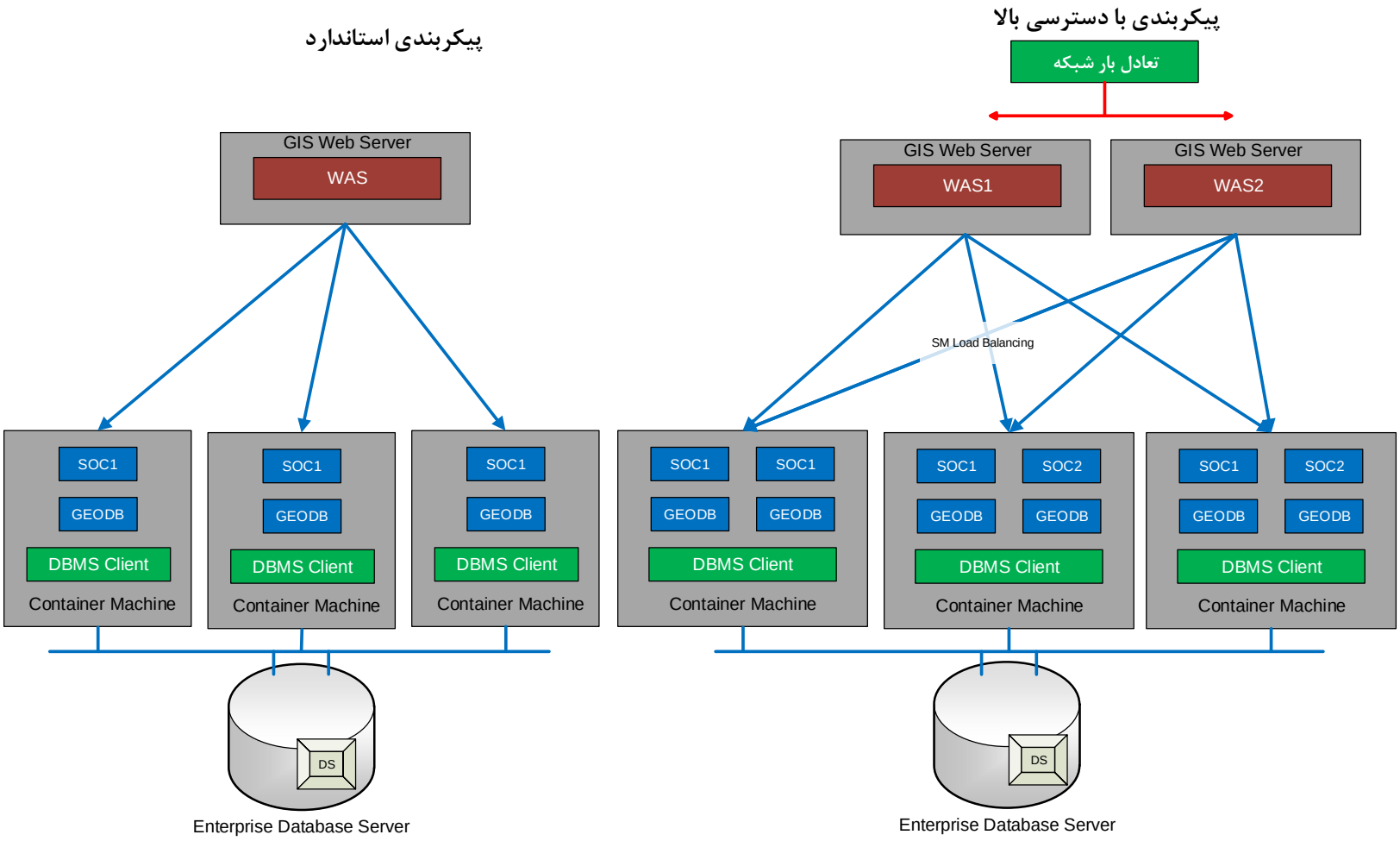
پیکربندی پلتفرم سه لایه شامل یک وب سرور، یک سرور نقشه ای ولایه های سرور داده می باشد. دو گزینه برای پیاده سازی این معماری برای اپلیکیشن های تحت وب سلوشن پیشنهادی براساس محل قرارگیری SOM در این بخش ارائه شده است.

- **گزینه اول معماری سه لایه سلوشن پیشنهادی: SOM در وب سرور قرار دارد:**

۰پیکربندی سه لایه با مدیریت سرویس درلایه سرور وب نشان داده می شود. این نوع پیکربندی ساده ترین پیکربندی سه لایه را نشان می دهد (در این معماری پیشنهادی متعادل کننده

بار شبکه میتواند اختلالات لایه وب را برطرف کند.) که احتمالا بهترین راه حل برای نسخه تحت وب شرکت گاز استان تهران هنگامی که اپلیکیشن شامل گستره وسیعی از اطلاعات مکانی می شود،می باشد.

در این معماری پیشنهادی ، یک پیکربندی سه لایه ایجاد می شود که لایه میانی آن می تواند دو یا چند پلتفرم را مطابق نیازمندیهای ظرفیت سیستم پشتیبانی کند.



شکل ۳۷-۱- پیکربندی سه لایه سامانه اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران (SOM در وب سرور)

پیکربندی استاندارد مربوط به معماری سه لایه سلوشن تحت وب پیشنهادی (SOM در وب سرور) : این نوع پیکربندی شامل یک سرور وب مجزا با لایه مجزای Container و یک سرور داده ای مستقل می باشد. لایه Container در سلوشن پیشنهادی می تواند یک پلتفرم ساده یا گسترش یافته شامل پلتفرمهای متعدد باشد. در این معماری سه لایه پیشنهادی، متعادل سازی بارگذاری SOM با استفاده ازمدیریت سرویس سرور وب مکانی انجام می گیرد که منجر به پخش بار درخواست های کاربران روی بخش های مختلف معماری می شود. هدف اصلی در این بالانس کردن میزان تقاضاها تلاش برای جلوگیری از ، از دسترس خارج شده اپلیکیشن برای کاربران سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران تحت هر شرایطی، است.

پیکربندی با قابلیت دسترسی بالا مربوط به معماری سه لایه سلوشن تحت وب پیشنهادی(SOM در وب سرور):

عملیات با قابلیت دسترسی بالا مستلزم داشتن راهکارهای جانبی هستند که پیکربندی آنها بگونه ای باشد که درحتی صورت عدم موفقیت عملیات پلتفرم روی یک لایه، اپلیکیشن های تحت وب به کار خود ادامه دهند. این نوع پیکربندی عملیات های سمت–سرور را همزمان با محاسبه و

انتشار سرویسهای جدید ، روی هر لایه به صورت جداگانه بروز رسانی می کند. این نوع پیکربندی شامل اجزای سه گانه زیر می باشد.

(۱) تغییر مسیر تعادل بارشبکه ای به هرکدام ازسرورها درعملیاتهای سمت سرور. ، در این حالت تمامی سرویس ها به صورت اتوماتیک مانیتور می شوند و درصورت مشاهده عدم موفقیت یک سرویس ، آن را به یک سرور فعال تغییر مسیر می دهد.

(۲) درپردازش توزیع بارسرویس های مکانی دو پلتفرم برای جلوگیری از فشار تقاضاها بر یک سرور در نظر گرفته می شود. (دراین قسمت نیاز به SOC درهر پلتفرم وجود دارد.)

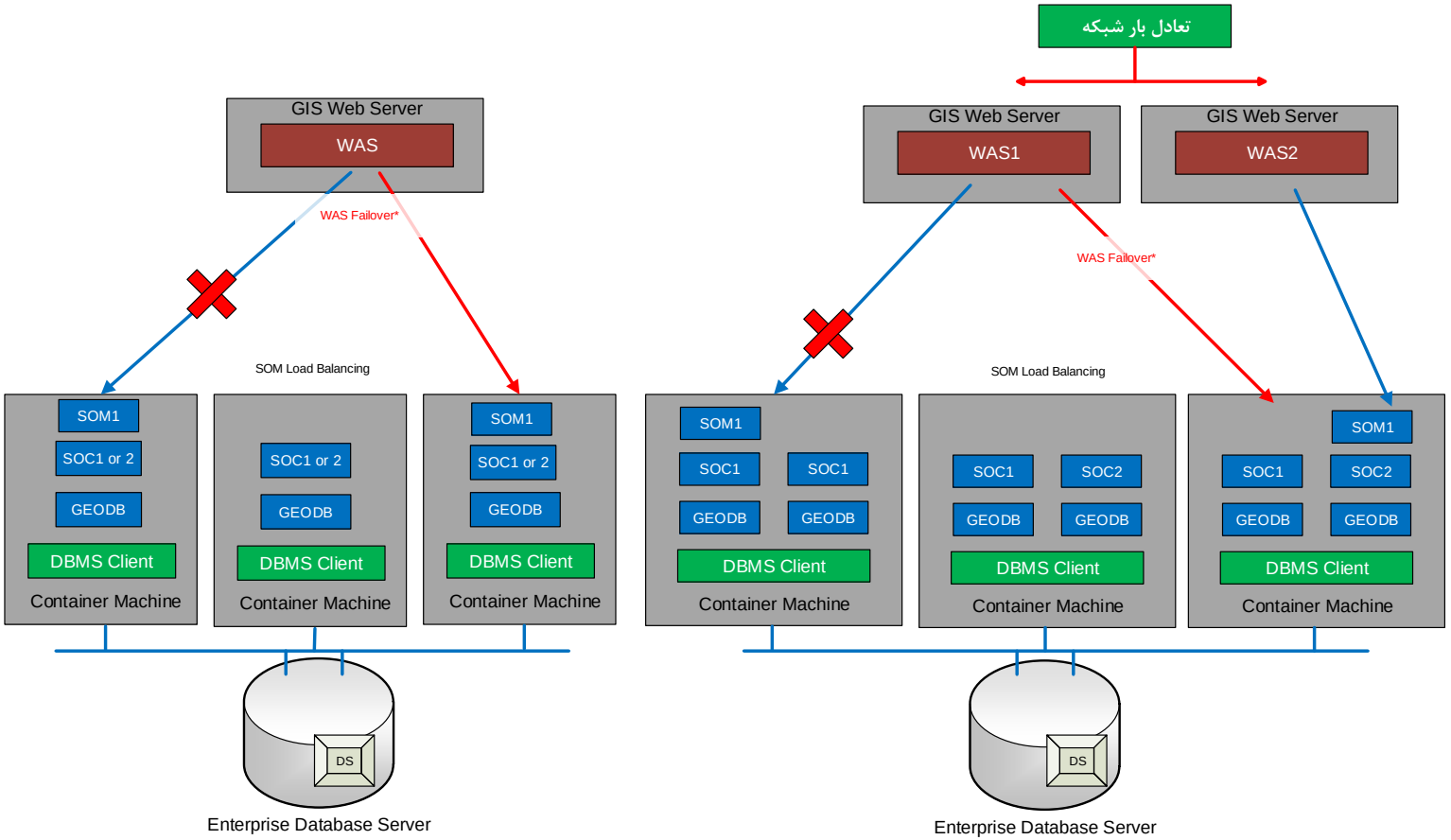
(۳) سرورهای پشتیبان داده ها که مستلزم داشتن کپی کامل هریک از داده ها می باشند.

- **گزینه دوم معماری سه لایه سلوشن پیشنهادی؛ SOM در لایه Container قرار دارد:**

شکل ۱-۳۸- معماری پیشنهادی پیکربندی سه لایه تحت وب برای سامانه های تحت وب پیشنهادی شرکت گاز استان تهران ارائه شده است. در این معماری اجزایSOM درلایه container ارائه شده است. وب سرور واتصالات SOM بر روی پلتفرم سرور وب و مولفه های

SOM وSOC درلایه Container قرار می گیرند. این نوع پیکربندی در موارد پشتیبانی برنامه های مبتنی برسرور وب به طور گسترده ای به کار گرفته می شوند. دراین نوع پیکربندی ، تمامی پردازش ها درلایه container قرار میگیرند. در این قسمت پردازش ها به صورت چندگانه اجرا می شوند. بنابراین، درصورت عدم موفقیت نرم افزارSOM1 ، WAS1 نقشه ها را به SOM2 ارسال میکند. SOM2 نتایج را به فایل خروجی WAS2 بازمی گرداند. کلاینت برای دریافت نتایج، WAS1 را بازگردانده وبه یک حافظه مجازی برای دریافت نتایج ازدایرکتوری خروجی SOM2 نیاز پیدا میکند. با این حال با وجود این پردازش های چندگانه، همچنان نیاز به متعادل سازی بارگذاری SOM برای رسیدن به حجم بهینه در زمان اوج بار تقاضاها وجود دارد.

پیکربندی با دسترسی بالا



پیکربندی استاندارد

شکل ۳۸-۱- پیکربندی سه لایه برای سامانه شرکت گاز استان تهران

پیکربندی استاندارد سه لایه هنگامی که SOM در لایه Container قرار دارد : این نوع پیکربندی شامل یک سرور وب با لایه مجزای container می باشد. لایه container می تواند یک پلتفرم ساده یا بستگی به حجم مورد نیاز سایت ، بمنظور پشتیبانی پلتفرم های متعدد گسترش یابد. تعادل ترافیک برنامه وب با یک کنتور SOM سرور وب TGGIS پشتیبانی میشود. نسخه تحت وب سلوشن پیشنهادی یا همان TGGIS سرور در موارد گزارش خرابی سرویس وب می تواند به کار خود ادامه دهد به طوری که SOM2 درصورت عدم موفقیت SOM1 فعال می شود. تعادل بار SOM ازطریق مولفه های مدیریت سرور تعیین میشود. (ترجیحا بیش از دو مولفه SOM در لایه container دستگاه بکار نمیرود.) تمامی دستگاههای ظرفیت میتوانند حالتهای SOM1 وSOM2 را بپذیرند بنابراین SOM1 وSOM2 حالتهای تعیین شده بر پلتفرمهای میزبان را اجرا میکنند. سرور داده های مستقل بعنوان منبع متداول داده ها آماده میشود. مدیریت این معماری بطورقابل ملاحظه ای دشوار بوده بدلیل گستردگی دستگاههای ظرفیت این مساله با نرم افزار توزیع SOM انجام می شود.

عملیات با قدرت دسترسی بسیار بالا در معماری سه لایه هنگامی که SOM در لایه Container قرار دارد: این عملیات مستلزم سلوشنهای سرور جانبی میباشند که بگونه ای پیکربندی شوند که اپلیکیشن تحت وب شرکت گاز درصورت بروز هرگونه اختلال در پلتفرم نیز حالت عملیاتی داشته باشد. این نوع پیکربندی شامل چهار فرآیند اصلی می باشد :

(۱) تعادل بارگذاری شبکه برای تعیین مسیرهریک از سرورهای وب GIS . درصورت بروز هرگونه اختلال ،مسیر سرور جدید فعال می شود.

(۲) تعادل ترافیک برنامه های وب روی بار توزیع شده بین دو SOM واقع درلایه کانتینر.

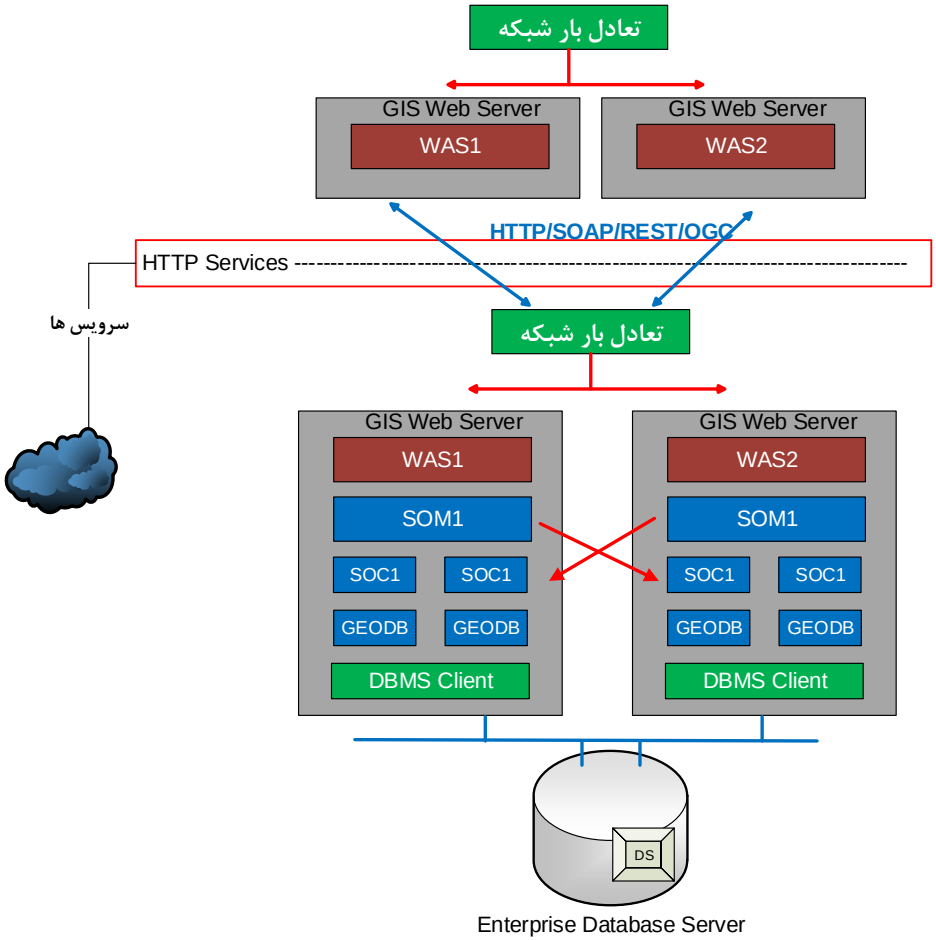
(۳) تعادل بار SOM در توزیع پردازش SOC بار بین پلتفرم دستگاه ظرفیت برای اجتناب از خطرات احتمالی بک آپ یک سرور هنگام دسترسی به منابع جانبی پردازش دریک سرور دیگر.

(٤) پیکربندی سرور داده با پشتیبانی الزامات عملیاتی. مدیریت این معماری همزمان با پیچیدگی دستگاههای جانبی نقشه /سرور بالا میرود که غالبا با نرم افزار توزیع SOM این قضیه برطرف میشود.

۳-۱-۴-۱-۴ پیکربندی پلتفرم سه لایه سرویس-گرا

برنامه های کاربردی وب سلوشن نرم افزاری گاز را میتوان ازطریق سرویسهای داده وب توسعه و توزیع نمود. همچنین امکان ساخت سرویسهای HTTP SOAP سرویس- گرا از یک سرور مجزای محلی سلوشن نرم افزاری گاز وجود دارد. شکل ۱-۳۹- نمونه ای از یک معماری مربوط به پیکربندی تحت وب سلوشن پیشنهادی یا همان TGGISسرور را که برای عبور از یک فایروال طراحی شده است را نشان می دهد.

پیکربندی با دسترسی بالا



شکل ۳۹-۱- از پیکربندی وب TGGISسرور

پیکربندی سرورهای داخلی سامانه اطلاعات مکانی TGGIS همانند پیکربندیهای فوق الذکر انجام میگیرند. سرویسهای داده وب را میتوان با سرورهای وب داخلی سامانه اطلاعات مکانی که اپلیکیشنهای عملیاتی لایه مستقل وب را ساپورت میکنند ایجاد نمود. سرویسهای وب را میتوان با پروتوکل استاندارد HTTP از فایر وال عبور داد.

اکثر برنامه های قابل اجرا روی سلوشن پیشنهادی تحت وب شرکت گاز استان تهران، TGGIS سرور، از مزیت اتصال و وابستگی به DCOM بهره مند هستند. هریک از برنامه ها مستقیما با SOC مربوطه برای پشتیبانی از یک تراکنش خاص وصل می شوند. نتایج این برنامه ها، به عنوان سرویس هایی برای برنامه های کاربردی با وابستگی کمتر (lousely coupled) که با پروتکل HTTP پشتیبانی می شوند، استفاده می شود.

سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران می بایست تمامی معماری های فوق الذکر را بتواند پشتیبانی نماید. تصمیم گیری نهائی در مورد معماری سامانه ، بر عهده مدیران و کارشناسان شرکت گاز و همچنین امکانات زیرساختی موجود می باشد . با این وجود این

فصل ۵ – امنیت سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران

مقدمه

این فصل به معرفی تمهیدات امنیتی که در هنگام پیاده سازی سامانه اطلاعات مکانی سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران ،TGGIS باید رعایت شود، می پردازد. این تمهیدات بر اساس نوع عملیات و تهدید امنیتی مرتبط با آن، متفاوت است.

امنیت سازمانی به عنوان یک چالش برای معماران سیستم های کامپیوتری و متخصصان امنیت این حوزه مطرح می شود. تا چند سال اخیر، کل سیستم های حوزه فناوری اطلاعات حول یک ماموریت واحد، و یک جامعه هدف می گشتند، به این ترتیب که سیستم هایی را پشتیبانی می کردند که از لحاظ فیزیکی به همدیگر متصل نبودند و هرکدام برنامه ها و داده های خود را دارند. استاندارد های جدید محیط های رشدیافته تر ارتباطی و سیستم عامل های هوشمندتری را پشتیبانی می کند. همچنین پروتکل های تلفیقی جدید، معماران حوزه فناوری اطلاعات را قادر می سازد تا راهکارهای تعاملی جامعی در سطح سازمانی طراحی کنند.

پیشرفتهای جدید، مخصوصا در بخش استاندارد های وب و معماری های سرویس گرا، به طراحان و معماران سیستم ها این اجازه را می دهد که به دورنمای امنیتی خود دست یابند. توجه دقیق سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران به این استانداردها، به همراه تلاش برای پیاده سازی نرم افزارهای سازگار (با استانداردها) انعطاف پذیری بیشتری به معماران حوزه امنیت اطلاعات می دهد.

۱-۵- امنیت و کنترل

کنترل، حفاظت، تهدیدها، آسیب پذیری، و فرآیند های امنیتی همگی می توانند در راستای تاثیر آنها بر محرمانگی، یکپارچگی، و در دسترس بودن آنها[۳۲](CIA) تعریف شود. شکل ۱-۴۰- این اصول سه گانه را بیشتر توضیح می دهد. تمرکز اصلی روی تلاش برای جلوگیری از افشای اطلاعات غیر مجاز، جلوگیری از اعمال تغییرات غیرمجاز، تضمین دسترسی به موقع و مطمئن به داده ها است.

محرمانگی (Confidentiality)
- جلوگیری از افشای اطلاعات بدون مجوز لازم

یکپارچگی (Integrity)
- جلوگیری از تغییرات در داده ها بدون مجوز لازم

در دسترس بودن (Availability)
- در دسترس بودن اطلاعات قابل اعتماد در مواقع نیاز

تمامی موارد امنیتی، حفاظتی، تهدیدها، آسیب پذیریها، و فرآیندهای امنیتی از طریق معیارهای CIA کنترل می شوند.

شکل ۴۰-۱- اصول سه گانه امنیت

[۳۲] Confidentiality, Integrity, and Availability (CIA)

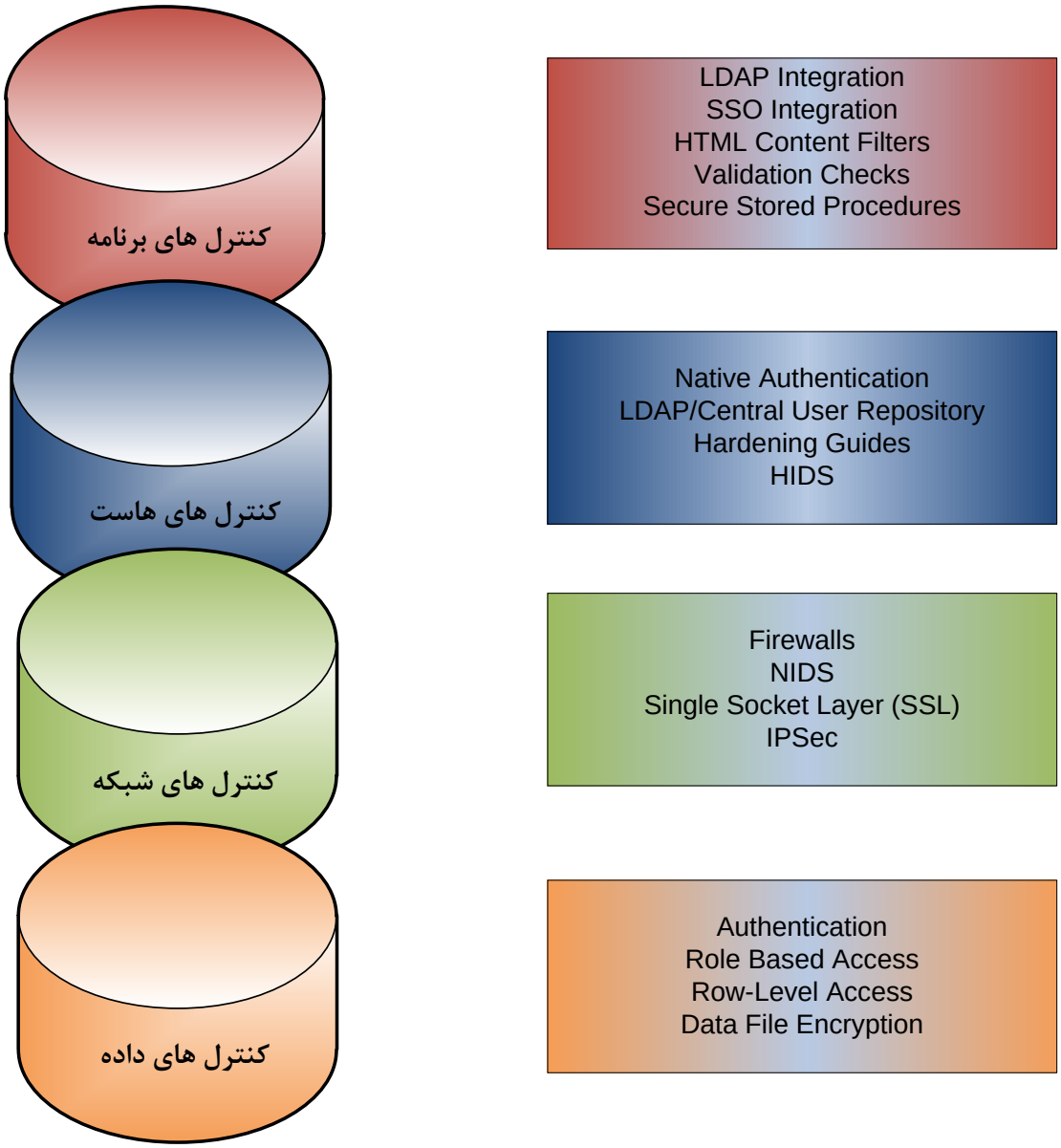
حفاظت از اطلاعات در سطح سازمانی با استفاده از چندین لایه کنترل امنیتی قابل انجام است.

هیچ کدام از راهکارهای امنیتی مصون از خطا نیستند و حفاظت تنها از طریق لایه های مختلف دفاعی قابل انجام است. لایه های دفاعی عبارتند از کنترل های فیزیکی، کنترل سازمانی، و کنترل فنی است که همگی با هم کار می کنند تا محیط امنی را فراهم بیاورند. شکل ۱-٤۱- نمای کلی از انواع کنترل های امنیتی مورد نیاز سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران TGGIS را نشان می دهد.

شکل ۴۱-۱- انواع کنترل های امنیتی مورد نیاز TGGIS

امنیت اطلاعات شامل لایه های متعدد کنترل فنی است که با تمهیدات دفاعی اعتبارسنجی و احراز هویت قابل انجام است. این لایه ها به کنترل های برنامه، کنترل های میزبان/دستگاه، کنترل

های شبکه، کنترل های داده طبقه بندی می شوند. شکل ۱-۴۲-نمونه هایی از انواع کنترل های مورد نیاز در هر لایه فنی سیستم اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران را نشان می دهد.



شکل ۴۲-۱- انواع کنترل های مورد نیاز در هر لایه فنی سیستم اطلاعات مکانی شرکت گاز استان تهران

امنیت برنامه شامل موارد امنیتی برای مقابله با آسیب پذیریهای سیستم که بواسطه نقایص در طراحی، توسعه، و یا پیاده سازی برنامه رخ می دهد، انجام می شود. توسعه روندهای کنترلی و امنیتی برای برنامه های سفارشی سازی شده بر اساس عملکرد COTS است که با پروتکل های HTTP و، فناوریهای RDBMS، GIS، و سیستم عامل ویندوز امکان پذیر است.

لیست کنترلی دسترسی ویندوز (ACL[۳۴]) کنترل اجباری دسترسی به سیستم در سطح سیستم توسط کنترل ها بر اساس نقش را فراهم می کند. به این ترتیب که مجوز ها به نقش ها و نقش ها به کاربران اختصاص داده می شوند.

با استفاده از ACL، مولفه امنیتی (ACE[۳۵]) فایلهای سیستم روی سلوشن پیشنهادی می تواند برای برنامه ها، پردازش ها، یا فایل ها شود. این امتیاز ها یا مجوزها حقوق دسترسی خاصی را تعیین می کنند. به عنوان مثال تعیین می کنند که کاربر حق خواندن یا ویرایش، یا اجرا یا حذف یک شی را دارد یا خیر.

کنترل های TGGIS برای برنامه های وب یا کاربران مکانیزم هایی هستند که توسط پیکربندی TGGIS سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران ، برنامه های سفارشی سازی شده (با

[۳۴] Windows Access Control List (ACL)

[۳۵] Access Control Entries (ACE)

استفاده ازانجین) یا کلاینت وب TGGIS پیاده سازی می شوند. کنترل برنامه از طریق محیط TGGIS قابل دسترسی است.

افزونه های کنترل سفارشی می توانند برای اجرای فناوریهایی از قبیل مدیریت هویت[۳۶](IM) و کنترل دسترسی پیاده سازی شوند. افزونه های کنترل سفارشی TGGIS با استفاده از رابط کاربری توسعه انجین توسعه یافته است. TGGIS به کاربر این توانایی را می دهد که عملیات TGGIS (ویرایش، کپی، ذخیره، پرینت) سمت کاربر را محدود کند و یا اینکه دسترسی کاربران به داده ها را بر اساس نقش کاربران کنترل کند.

GML در واقع یک XML است که برای مدلسازی، انتقال و ذخیره اطلاعات جغرافیایی استفاده می شود. انجین TGGIS که از عملکرد ذخیره ای RDBMS استفاده می کند، روش و چهارچوبی را برای کنترلهای بازرسی در محیط ژئودیتابیس چندکاربره TGGIS ارائه می دهد. تاریخچه دقیقی از فعالیت های انجام گرفته در جهت تکمیل فرایند های مکانی در ساختار GML و پایگاه داده ها می تواند ذخیره شود. علاوه بر ذخیره سازی کاربری که ویرایشها را انجام داده، فعالیتها می توانند با نظرها و یادداشتهایی که باعث مستند سازی و قابل پیگیری شدن فعالیتها می شوند تکمیل شوند. این اطلاعات شامل تاریخچه قبل و بعد و هنگام ویرایش می شود.

[۳۶] Identity Management (IM)

احراز هویت تلفیقی در سیستم عامل و شناسایی یگانه[۳۷](SSO) دو زیرساخت امنیتی هستند که توسط برنامه های انجین سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران TGGIS، برای احراز هویت و اتصال به محصولات TGGIS با استفاده از نام کاربری و گذرواژه از طریق حافظه مرکزی قابل انجام است. این حافظه مرکزی می تواند فایل رمزگذاری شده یا سرور پروتکل دسترسی به دایرکتوری سبک (LDAP[۳۸]) باشد. هدف اصلی این است که از احراز هویت دایم کاربران جلوگیری شود. در این تکنیک کاربران در سیستم های کامپیوتری خود احراز هویت می شوند (احراز هویت سیستم عامل تلفیقی[۳۹]) یا از طریق زیرساخت SSO سازمانی این کار را انجام می دهند.

احراز هویت محلی توسط اتصال Wrapper پایگاه داده و سیستم مدیریت پایگاه داده میان TGGIS و اجزاء سیستم، اجازه احراز هویت سیستم های پایین دستی را می دهد. Wrapper پایگاه داده با معماری اتصال مسقیم احراز هویت محلی ویندوز از کلاینت TGGIS متصل به سیستم مدیریت پایگاه داده ها را فراهم می کند. پیکربندی اتصال مستقیم به کلاینت های TGGIS اجازه

[۳۷] single sign-on (SSO)

[۳۸] Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)

[۳۹] integrated operating system authentication

استفاده از امکان اتصال سیستم مدیریت پایگاه داده های مکانی را می دهد. معمای دو لایه Wrapper پایگاه داده که با لایه انتقال SSL سیستم مدیریت پایگاه داده تنظیم می شود، کانال اتصال رمز گذاری شده میان سیستم عامل قابل اعتماد و سیستم مدیریت پایگاه داده ایجاد می کند.

SSL پروتکلی است که در شبکه با استفاده از رمزگذاری کلید عمومی ارتباط برقرار می کند. این پروتکل کانال ارتباط امنی را میان کلاینت و سرور ایجاد می کند. قابلیت رمزگذاری سیستم مدیریت پایگاه داده، متن ساده را به متن رمزنگاری شده تبدیل می کند که در شبکه انتقال می یابد. هر session میان پایگاه داده و کلاینت، کلید عمومی جدیدی را تولید می کند که به حفاظت بیشتر از اطلاعات کمک می کند. استفاده از لایه Wrapper پایگاه داده سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران در پیکربندی اتصال مستقیم نیاز به استفاده از لایه پایگاه داده با انتقال قابلیت آن از سرور به کلاینت TGGIS را حذف می کند. در واقع برنامه کلاینت از طریق نرم افزار کلاینت سیستم مدیریت پایگاه داده های مکانی قادر به ارتباط مستقیم با سیستم مدیریت پایگاه داده های مکانی است. این کار توانایی استفاده از رمزگذاری شبکه که توسط کلاینت سیستم مدیریت پایگاه داده تامین می شود را به برنامه کلاینت می دهد.

IPSec مجموعه ای از پروتکل هاست که امنیت انتقال بسته های اطلاعاتی میان کلاینت TGGIS و سرور سیستم مدیریت پایگاه داده را در سطح IP حفظ می کند. IPSec از دو پروتکل برای تامین امنیت ارتباطات IP استفاده می کند: هدر (header) احراز هویت[۳] (AH) و پروتکل ESP[۴].

AH یکپارچگی داده و قابلیت احراز هویت داده مرجع (گیرنده پیام می تواند هویت فرستنده پیام را تشخیص و ارزیابی کند) را دارد. پروتکل ESP محرمانگی را ارائه می دهد.

امنیت در سطح عارضه به شرکت گاز استان تهران اختیاراتی در سطح عارضه می دهد، و دسترسی به داده را در ژئودیتابیس محدود می کند. امنیت در سطح عارضه سیستم مدیریت پایگاه داده، بر اساس اصل افزودن یک ستون به جدول است که سطحی از حساسیت برای یک ردیف خاص اختصاص می دهد. بر اساس مقدار آن ستون، سیستم مدیریت پایگاه داده تشخیص می دهد که آیا کاربر به آن اطلاعات دسترسی دارد یا خیر. اگر سطح حساسیت تامین شود، پایگاه داده به داده دسترسی پیدا می کند، در غیر این صورت مانع از دسترسی می شود.

[۳] authentication header

[۴] encapsulation security payload

رمزگذاری فایل داده از معماری اتصال مستقیم Wrapper پایگاه داده استفاده می کند که با استفاده از افزونه[۴۲]ژمزنگاری داده در سیستم مدیریت پایگاه داده ها که با محصولات TGGIS در ارتباط است، به سیستم مدیریت پایگاه داده ها به عنوان منبع داده، برنامه های سفارشی شده انجین، و با استفاده از دسترسی به داده های non-versioned از طریق رابط های برنامه نویسی امکان پذیر است.

اختیارات سیستم مدیریت پایگاه داده: سیستم مدیریت پایگاه داده اختیارات SELECT, UPDATE, INSERT,و DELETE را به کاربر می تواند اعطا کند و در واقع رابط کاربری است که به مسئول اجازه اعطاء این اختیارات به کاربر را می دهد.

احراز هویت پروتکل HTTP مکانیزمی است که این پروتکل برای ارزیابی هویت شخصی است که ادعای آن را دارد. روشهای استاندارد احراز هویت HTTP که با برنامه های وب TGGIS تلفیق می شوند عبارتند از روشهای پایه ای، خلاصه، فرم، گواهی کلاینت.

احراز هویت پایه ای شامل حفاظت از منابع HTTP است و از کاربر برای مشاهده منابع، نام کاربری و گذرواژه می خواهد. احراز هویت خلاصه علاوه بر درخواست نام کاربری و گذرواژه، گذرواژه را رمزنگاری نیز می کند. احراز هویت فرمی، مشابه احراز هویت پایه ای است با این

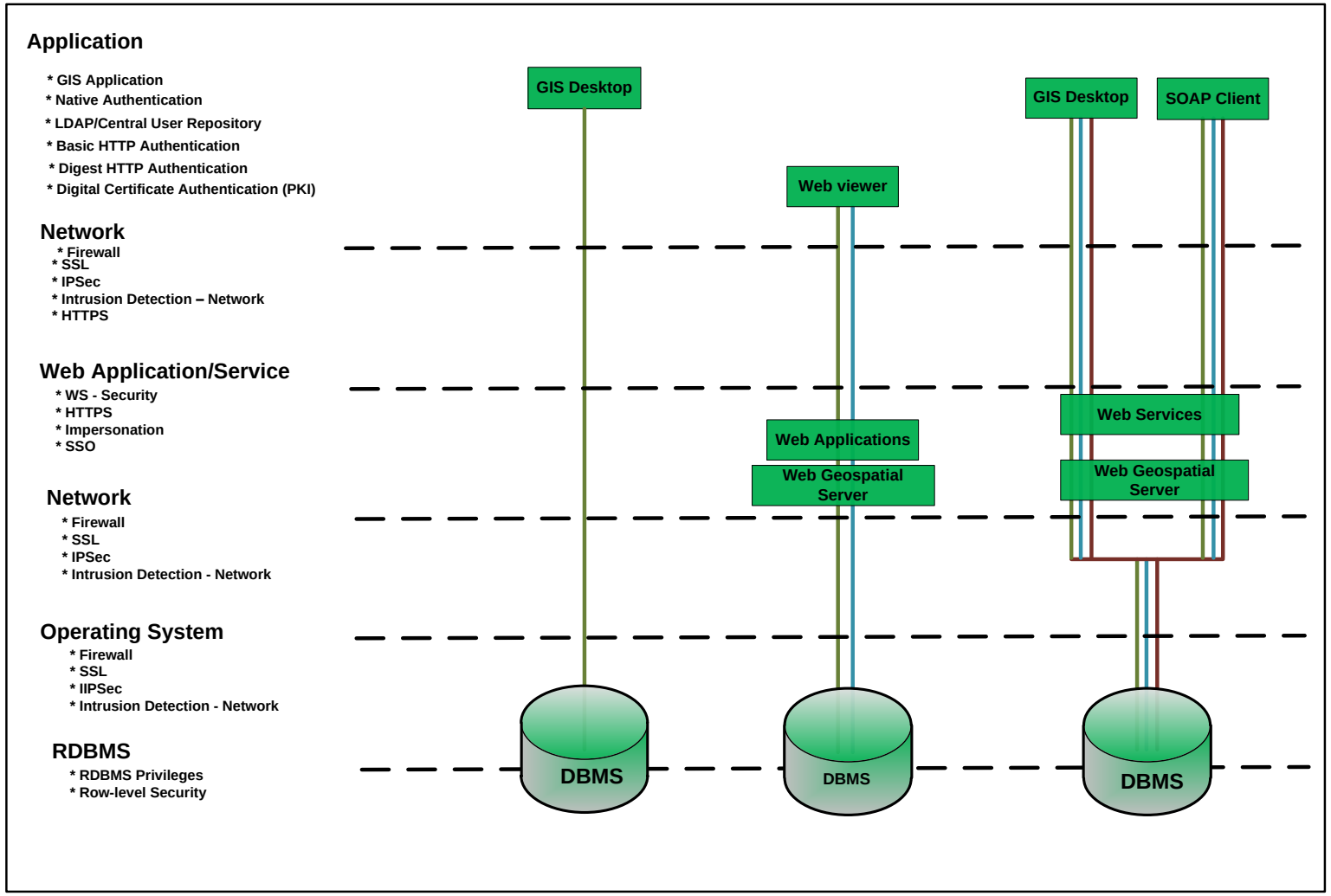
---

[۴۲] add-in

تفاوت که برنامه نویس رابط کاربری احراز هویت را از طریق فرمهای HTML در اختیار کاربران قرار می دهد. احراز هویت گواهی کلاینت، امن ترین روش احراز هویت است که از محیط PKI سازمانی برای تامین و احراز هویت گواهی های دیجیتال برای کلاینت و سرور استفاده می کند.

۲-۵- استراتژی امنیت Enterprise

عملیات کسب و کار امروزه در معرض تهدیدات امنیتی بسیاری است. این تهدیدات از منابع مختلف ایجاد می شوند و شامل کاربران داخلی و خارجی می شود. تهدیدات می توانند عمدی یا ناخواسته باشند و در هر حالت می توانند منجر به از دست دادن منابع اطلاعاتی مهم یا دسترسی به سرویس شوند. شکل ۱-۴۳- نمای کلی از گزینه های امنیتی موجود برای کلاینت و سرور، برنامه های تحت وب، و معماری سرویسهای وب سیستم اطلاعات مکانی پیشنهادی شرکت گاز استان تهران را نشان می دهد.



شکل ۴۳-۱- گزینه های امنیتی پیشنهادی برای TGGIS

مهندسین مشاور فام زیرساخت

۱-۲-۵- امنیت در معماری کلاینت سرور

سیستم های عامل دسکتاپ و شبکه باید بر اساس اختیارات دسترسی تعین شده در سیستم از کاربران نام کاربری و گذرواژه درخواست کنند. شبکه ها می توانند از فایروال ها استفاده کنند که محتوای ارتباطات شبکه را محدود و بر آن نظارت می کند و بر این اساس سطوح مختلف معیارهای دسترسی برای ترافیک پیامها تعین می کنند. بسته های ارتباطی می توانند رمزگذاری شوند (SSL[۴۶]) تا حتی اگر اطلاعات در حین انتقال از دست برود از دسترسی به اطلاعات غیرمجاز جلوگیری شود. معیارهای خاص انتقال داده میان سرورها (IPSec) می تواند برای محدودکردن جریان ارتباطات و ارزیابی منابع ترافیک راه‌اندازی شوند. داده ها حتی در حافظه کامپیوتر با استفاده از رمزگذاری می توانند محافظت شوند. محیط های پایگاه داده اختیارات کنترل دسترسی و امنیت در سطح ردیف ها را تامین می کنند. تلفیقی از این تکنیک های امنیتی در جریان اطلاعات بالاترین سطح از امنیت را برای کاربران فراهم می کند.

۲-۲-۵- امنیت در معماری اپلیکیشن وب سلوشن پیشنهادی

[۴۶] Secure Sockets Layer

فایروال استاندارد، SSL، IPSec ، تشخیص نفوذ، رمزگذاری فایل داده، و راهکارهای امنیتی سیستم های مدیریت پایگاه داده به امن تر شدن عملیات تحت وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران کمک می کند. امنیت بیشتر با محافظت و کنترل ارتباطات HTTP و روشهای مختلف احراز هویت دسترسی محدود به برنامه های تحت وب امکان پذیر است. پروتکل HTTPS انتقال داده ها را رمزگذاری می کند و سطح بالاتری از حفاظت اطلاعات در شبکه را پشتیبانی می کند.

۳-۲-۵- امنیت در معماری وب سرویس سلوشن پیشنهادی

کنترل های امنیتی بیشتر هنگام پیاده سازی معماری سرویس گرا سازمانی در دسترس معماران حوزه فناوری اطلاعات است. حفاظت اطلاعات تامین شده توسط معماری برنامه های وب، معماری سرویس گرا و سایر گزینه های موجود برای بهبود کنترل دسترسی را پشتیبانی می کند. برنامه های سمت کاربر می توانند از موارد امنیتی بیشتری برای استفاده و کنترل مناسب عملیات استفاده کنند. موارد امنیتی بیشتر برای امنیت سرویسهای تحت وب برای پشتیبانی از احراز هویت کاربر و محدودیت دسترسی به سرویسها می تواند استفاده شود. افزونه های وب سرویسها[۴۴](WSE) تمهیدات امنیتی خاص سرویسهای وب هستند که با فناوری وب سرور

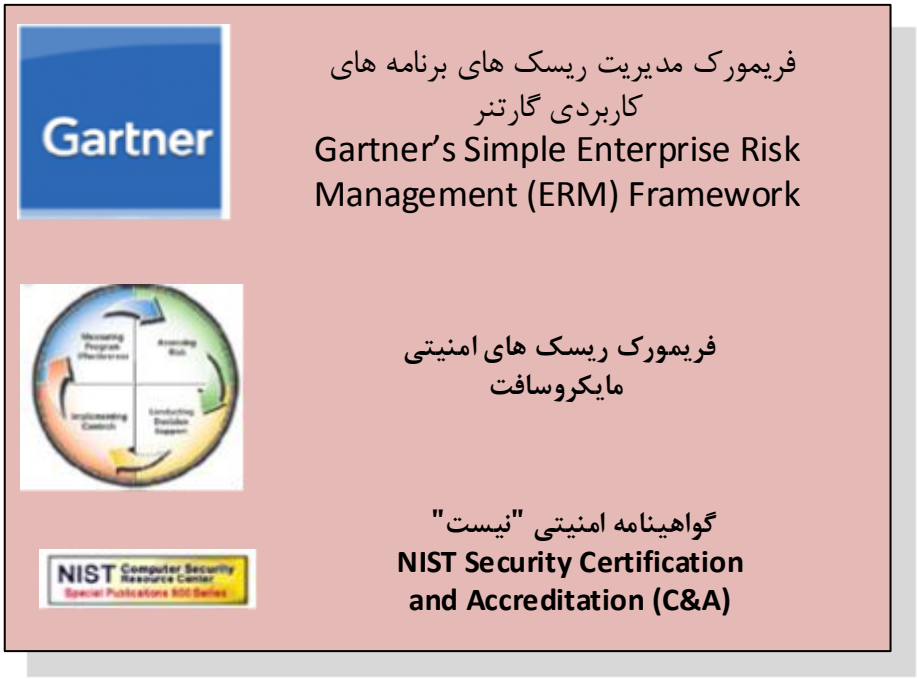
[۴۴] Web services extensions

پشتیبانی می شوند. ارتباطات HTTP رمزگذاری شده، انتقال داده را رمزگذاری می کنند و امنیت ارتباطات را بهبود می بخشند.

۳-۵- انتخاب سلوشن امنیتی مناسب

راهکارهای امنیتی برای هر محیط کاربر منحصر به فرد هستند. راهکار امنیتی مناسب به تهدیدات سازمانی و کنترل های سازمانی مورد نظر بستگی دارد. چالش اصلی، پیاده سازی کنترل های امنیتی مناسب و معقول است. ارزیابی ریسک امنیتی حال حاضر، تدوین راهنمای موارد امنیتی، و انجام بررسی های پیوسته امنیتی برای تضمین مقاصد در حوزه امنیت اطلاعات مهم است.

شکل ۱-٤٤- لیستی از چارچوب های مدیریت ریسک امنیتی استاندارد که می تواند برای توسعه و پشتیبانی از برنامه مدیریت ریسک سازمانی سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران استفاده شود را نشان می دهد.



شکل ۴۴-۱- چهاچوب های مدیریت ریسک امنیتی

۴-۵- گزینه های پیکربندی وب فایروال

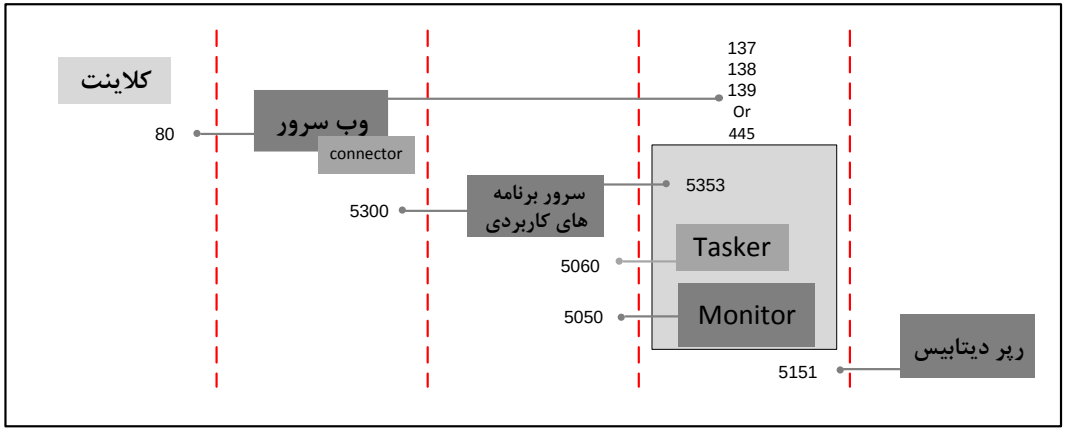
فایروال ها برای پشتیبانی از ارتباط سطوح مختلف امنیتی طراحی شده اند. برخی گزینه های تنظیم فایروال در اینجا بر اساس محل اجزاء نرم افزاری TGGIS نسخه سرور مشخص شده است.

شکل ۱-٤٥- پوررت های TCP تنظیمات فایروال TGGIS سرور را نشان می دهد. پورت های تنظیمات فایروال TGGIS میان هرکدام از تنظیمات نرم افزار وجود دارد. ارتباطات TGGIS سرور میان سرور برنامه وب و server object container از پروتکل DCOM[۴] استفاده می کند.

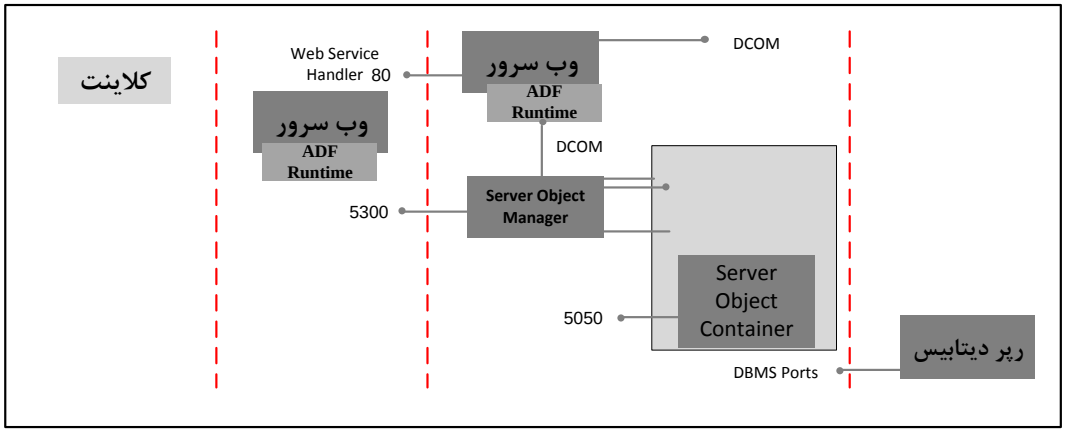
[۴] Distributed Component Object Model (DCOM)

استفاده از DCOM شامل استفاده از پورت های TCP/IP برای ارتباط میان اجزاء سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران است و جدایی این اجزاء در تنظیمات فایر وال توصیه نمی شود.

پورت های تی سی پی زیرسیستم ژئوپرتال شرکت گاز استان تهران



پورت های تی سی پی زیرسیستم TGGIS Server شرکت گاز استان تهران



شکل ۴۵-۱- پوررت های TCP تنظیمات فایروال TGGIS سرور

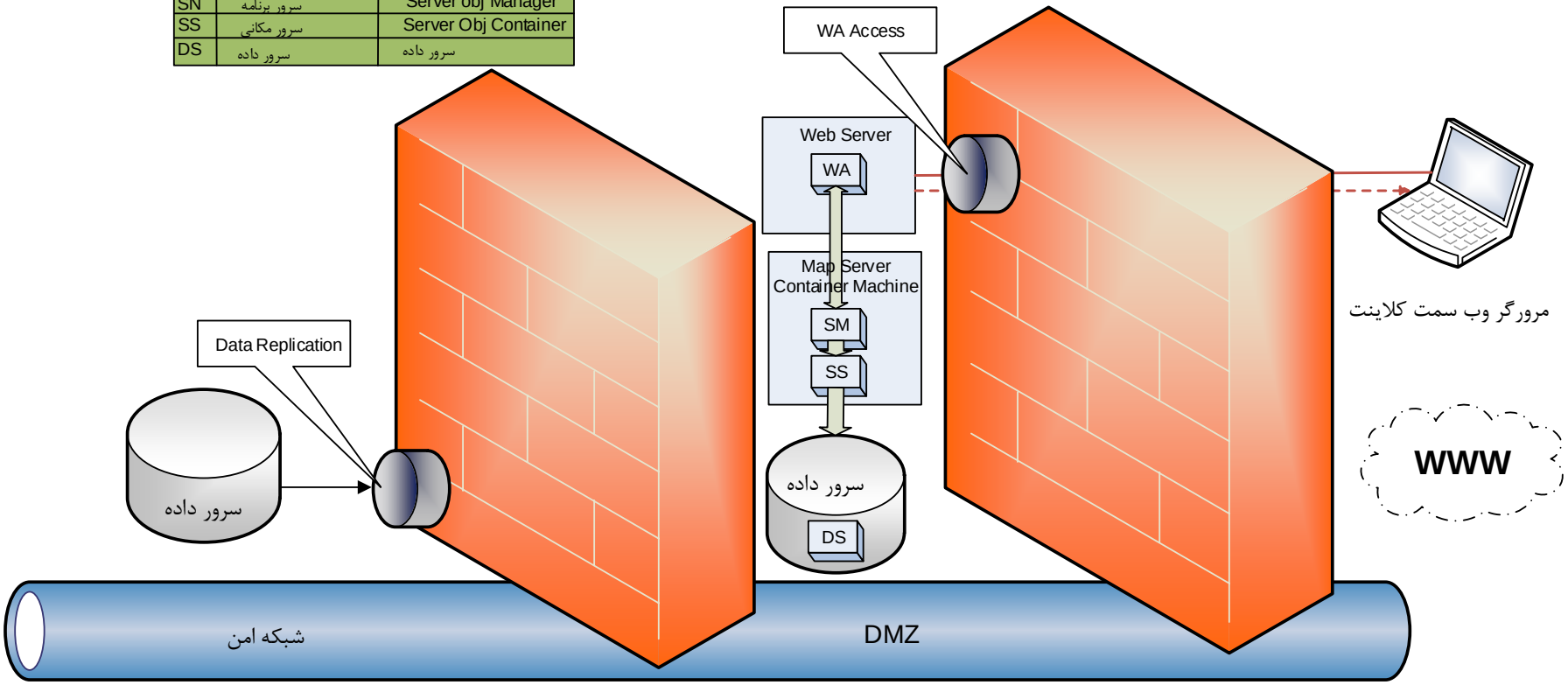
در ادامه بحث در مورد استراتژی های موجود پیکربندی فایروال وب سرویسهای سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران است و مزایا و معایب هر کدام از آنها بحث شده است. درک گزینه های پیاده سازی موجود می تواند به معماران حوزه امنیت اطلاعات در انتخاب بهترین راه حل برای پشتیبانی از نیاز های امنیتی سازمانی شرکت گاز استان تهران کمک کند.

۱-٤-٥- معماری فایروال وب برای همه مولفه های سرویس در DMZ

امن ترین راهکار، جدایی فیزیکی شبکه امن را از تمام اجزاء نرم افزار سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران TGGIS را نتیجه می دهد. شکل ۱-٤٦- نشان می دهد که برنامه وب، مدیر سرویس، سرویس های مکانی، و منابع داده همگی بیرون از شبکه فایروال و داخل منطقه به اصطلاح[۴۶](DMZ) هستند. این آرایش، نیاز به کپی های یکسان داده های مکانی دارد. در واقع داده های مکانی باید از سرور داخلی به سرور خارجی برای پشتیبانی از سرویسهای سرور کپی (replicate) شوند.

[۴۶] demilitarized zone (DMZ)

ID	Basemap	TGGIS Server
WA	وب سرور	سرور برنامه وب
SN	سرور برنامه	Server obj Manager
SS	سرور مکانی	Server Obj Container
DS	سرور داده	سرور داده

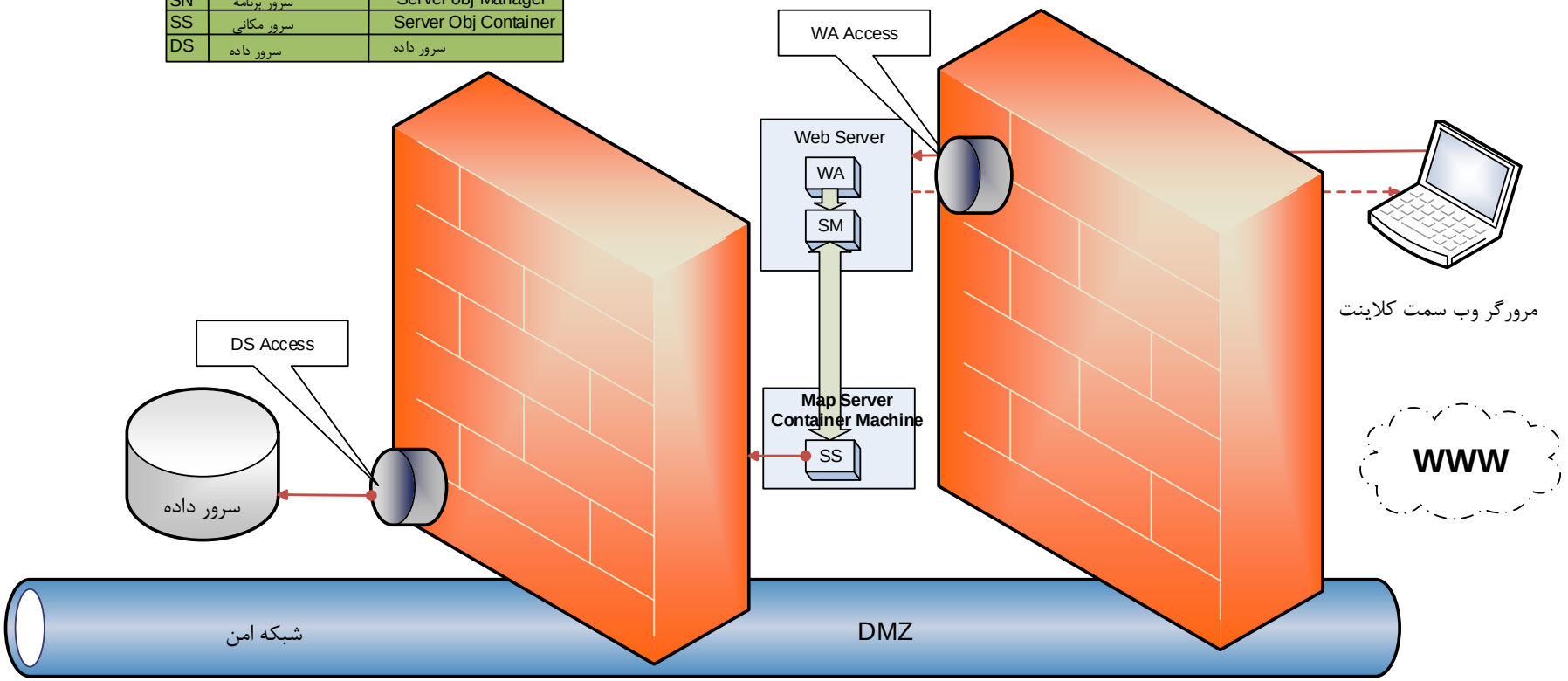


شکل ۴۶-۱- مولفه های وب سرویس ها در DMZ

۲-٤-٥- معماری فایروال وب برای همه مولفه های سرویس در DMZ به جز دیتاسرور

شکل ۱-٤۷- برنامه وب، مدیر سرویس، سرویس های مکانی سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران واقع در سرویس DMZ، را که به سرورهای داده واقع در شبکه امن دسترسی دارند را نشان می دهد. پورت ٥۱٥۱ از طریق فایروال امن اجازه دسترسی محدود به سرور داده سیستم مدیریت پایگاه داده را می دهد. حجم بالای از ترافیک باید میان سرویسهای مکانی و منابع داده پشتیبانی شود. هر قطعی شبکه با سرور داده تاخیری ایجاد می کند که تمام ارتباطات سرویس انتشار دوباره راه اندازی شوند.

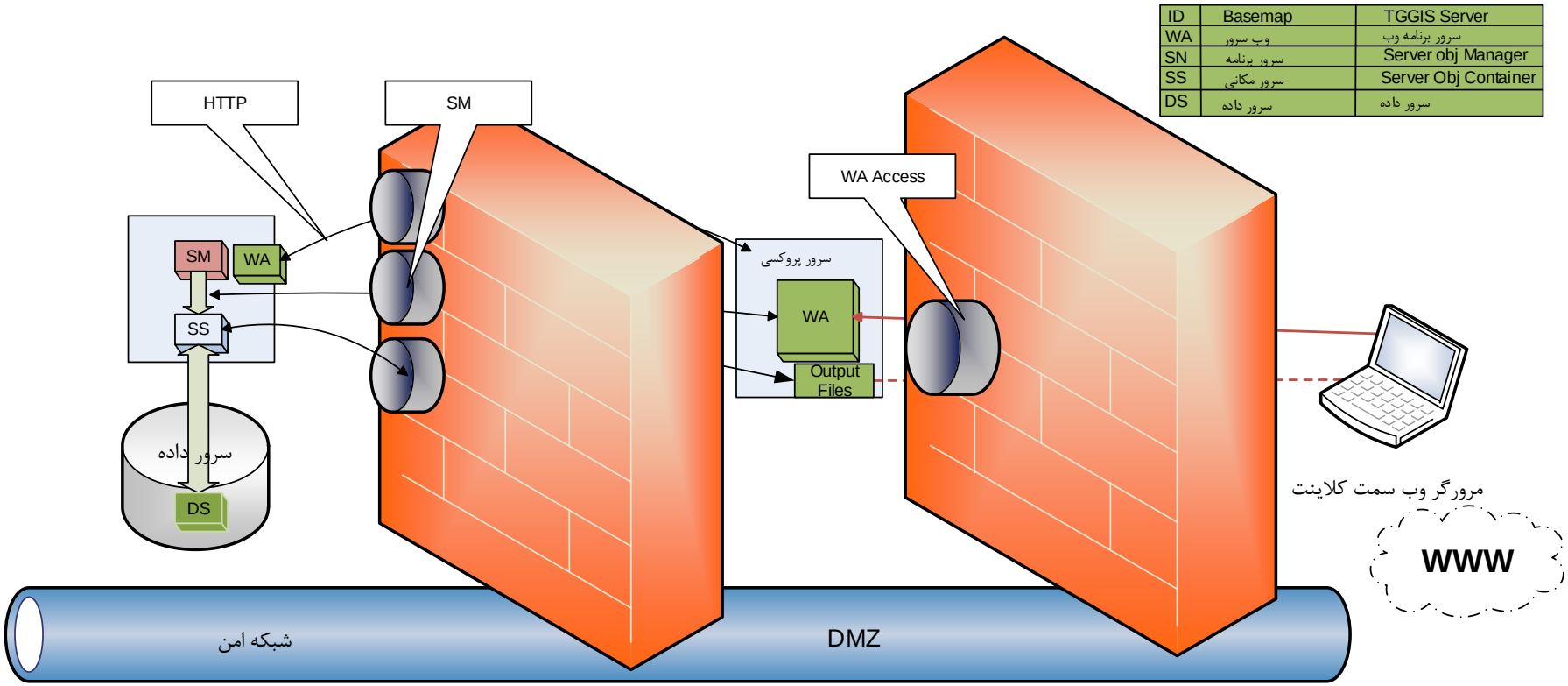
ID	Basemap	TGGIS Server
WA	وب سرور	سرور برنامه وب
SN	سرور برنامه	Server obj Manager
SS	سرور مکانی	Server Obj Container
DS	سرور داده	سرور داده



شکل ۴۷-۱- همه مولفه های وب سرویس در DMZ به جز دیتاسورس

۳-٤-٥- معماری فایروال وب اپلیکیشن در DMZ؛ مولفه های وب سرویس در شبکه امن

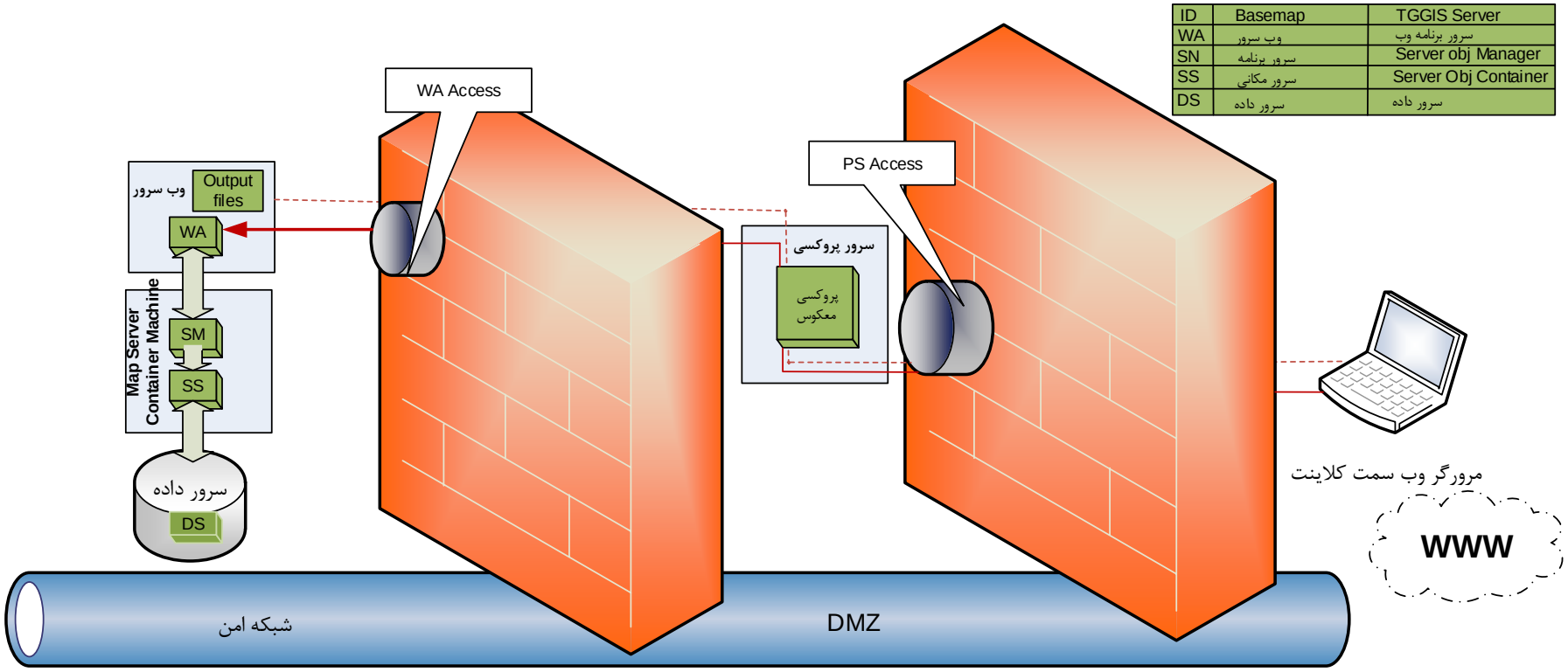
شکل ۱-٤٨-نشان می دهد که سرور برنامه وب در DMZ واقع شده است و دستگاه سرور نقشه و سرور داده در شبکه امن واقع شده اند. مدیر سرویس و سرویسهای مکانی سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران باید در شبکه داخلی این پیکربندی واقع شوند. فایل خروجی که در سرور وب واقع شده است باید با سرور نقشه مشترک باشد. این پیکربندی برای TGGIS سرور پیشنهاد نمی شود.



شکل ۴۸-۱- معماری فایروال وب اپلیکیشن در DMZ

٤-٤-٥- معماری فایروال برای وب سرویس های با پروکسی سرور

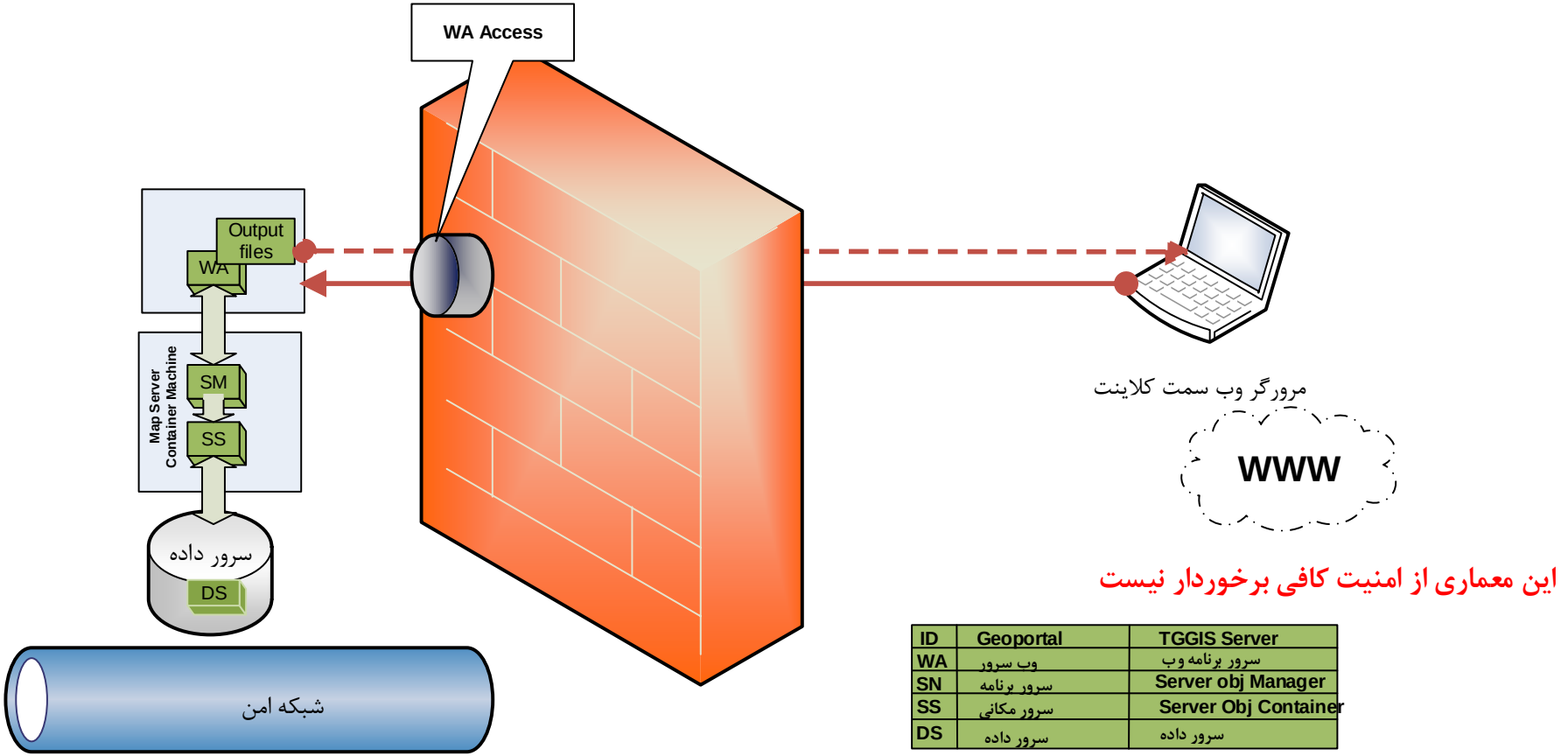
شکل ۱-٤۹- رابط کاربری با پیکربندی برنامه وب سلوشن پیشنهادی شرکت گاز استان تهران که توسط سرور پروکسی پشتیبانی می شود را نشان می دهد. این راهکار امنیت شبکه اختصاصی را از طریق سرور پروکسی تامین می کند و پیکربندی کامل وب سرویسها را در شبکه اختصاصی را پشتیبانی می کند. این پیکربندی مدیریت کامل وبسایت در شبکه اختصاصی را ممکن می سازد. این پیکربندی بهینه برای پیاده سازیTGGIS سرور است.



شکل ۴۹-۱- معماری وب سرویس با پروکسی سرور

۵-٤-۵- معماری فایروال تمام مولفه های وب سرویس در یک شبکه امن

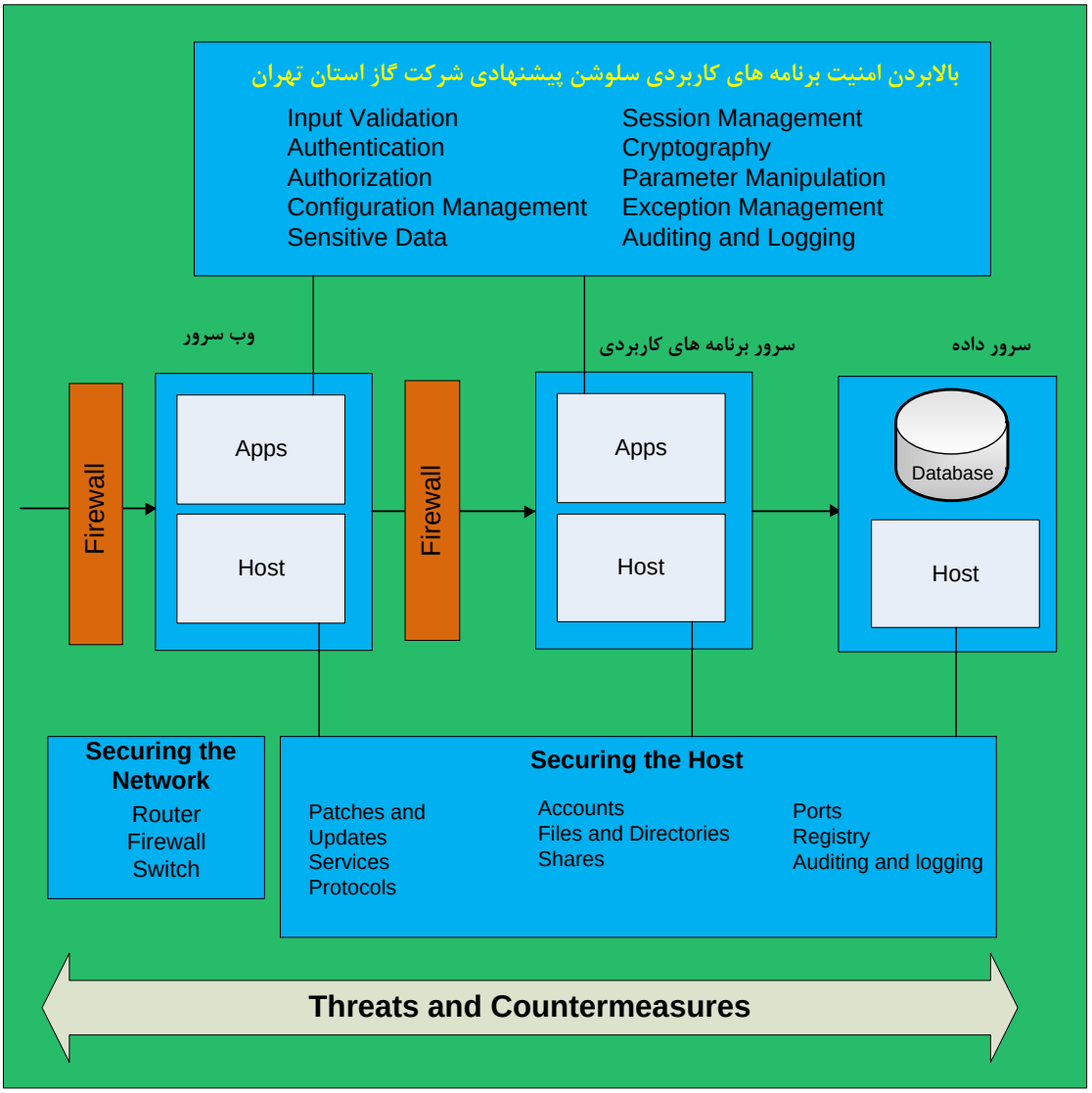
شکل ۱-۵۱- برنامه وب، سرور نقشه، و اجزا سرور داده که همگی داخل فایروال شبکه امن هستند را نشان می دهد. برای اینکه ترافیک HTTP اجازه عبور از فایروال را داشته باشد، پورت ۸۰ باید باز باشد. بسیاری از سازمانها با این سطح از امنیت راحت نیستند.



ID	Geoportal	TGGIS Server
WA	وب سرور	سرور برنامه وب
SN	سرور برنامه	Server obj Manager
SS	سرور مکانی	Server Obj Container
DS	سرور داده	سرور داده

شکل ۵۰-۱- مولفه های وب سرویس

امنیت وظیفه همه است، و هیچ استثنایی در این زمینه وجود ندارد. دنیا محیط امنی نیست و ما نیاز به حفظ چشمانمان و ذهنمان در مقابل خطرات پیرامونمان هستیم. هیچ راهکار واحدی برای مقوله امنیت وجود ندارد. برای اجرای یک راهکار بهینه هزینه ها و ملاحظاتی را باید در نظر داشت. کنترل بیش از حد موارد امنیتی بهره وری را می تواند پایین بیاورد و هزینه ها را افزایش دهد. کم توجهی به موارد امنیتی منجر به از دست دادن اطلاعات و توانایی اجرای عملیات می شود. یافتن حد تعادل مهم است و راهکار درست می تواند یک راهکار پویا باشد.



شکل ۵۱-۱- وب، سرور نقشه، و اجزا سرور داده که همگی داخل فایروال شبکه امن هستند

Iranian National Gas Company

IC & ICT Director

System Affairs

Technichal Report

The proposed GIS Framework to Tehran Province Gas Company
Volume II: The framework proposed application

Publications of the project : Phase Identification, Assessment and the Feasibility of Developing a GIS System

Project Code : 94-002 -03-005

Project Director	Faam Zirsakht Consultants Co.
Author(s)	GIS Departments
Document Code	0/027
Preparing Date	23 April 2016