سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

رایانش ابری

Cloud Computing

GIS Cloud

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

مجری پروژه

محمد صادقی

مدیر فنی پروژه

کیمیا شاه‌حسینی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تابستان ۱۴۰۲

تهیه کنندگان:

کیمیا شاه‌حسینی

امیر تقوی

ویرایش و صفحه آرایی

لیلا قدیمی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تشکر و قدردانی

بنام پرودگار یکتا که با اراده و یاری او تهیه و تدوین این گزارش صورت پذیرفت. قدر مسلم تهیه این گزارش بدون مشورت و راهنمایی صاحب نظران و کارشناسان میسر نبود، لذا از زحمات بیدریغ ایشان کمال امتنان را داریم.

تدوین و انتشار این گزارش نتیجه حمایت و ژرف اندیشی جناب آقای دکتر علیرضا شهیدی معاون محترم وزیر و ریاست سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور می‌باشد که شایان تقدیر می‌باشد.

از معاون محترم مدیر کل دفتر ژئومتیکس، آقای دکتر محسن شیرخانی، بخاطر مساعدت بی‌دریغشان، نهایت قدردانی و تشکر را می‌نمایم.

همچنین، رهنمودهای ارزشمند ناظر محترم پروژه، آقای دکتر رضا قاسمی که باعث ارتقاء این گزارش گردیدند شایان قدرانی می‌باشد.

در همین راستا، از جناب آقای دکتر مازیار ملک‌آرایی متخصص در زمینه‌های سیستم‌های اطلاعات مدیریت مکانی و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی که به عنوان مشاور فنی، اجرای این پروژه را محقق نمودند، کمال قدردانی و تشکر را داریم.

در نهایت شایسته می‌باشد که از کلیه همکاران محترم در گروه ژئوانفورماتیک، سرکار خانم فاطمه ایروانی از گروه کارتوگرافی، همکاران محترم در بخش‌های داوری، معاونت زمین‌شناسی، نظارت و ارزیابی، انتشارات و غیره که ما را در انتشار این گزارش یاری رسانیده‌اند، کمال قدردانی و تشکر را نمائیم.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پیشگفتار

امروزه فناوری اطلاعات IT بصورت گسترده‌ای در حوزه‌های مختلف تخصصی و عمومی زندگی بشر، نقش بسزایی ایفا می نماید و در این میان، مورد توجه بسیاری از متخصصین و متولیان ایجاد کسب و کارهای نوین قرار گرفته است. همچنین، با رشد روز افزون و چشم‌گیر تکنولوژی و حجم بالای اطلاعات ایجاد شده در خصوص موضوعات متفاوت و نیاز به سیستم‌های پردازشی و محاسباتی، ذخیره و امنیت داده، استفاده از سیستم‌های جامع و فراگیری تحت عنوان سیستم رایانش ابری (Cloud Computing) محرز گردید و موجب شد که، با توجه به کارایی و انعطاف‌پذیری بالای این سیستم، بیش از ۹۹ درصد از شرکت‌های بزرگ و کوچک مقیاس متمایل به استفاده از خدمات مختلف این سیستم گردند.

سیستم‌های رایانش ابری کلیه فعالیت‌های مرتبط با سرورها، ذخیره‌سازی داده، ایجاد پایگاه داده، شبکه، نرم‌افزار، هوش مصنوعی، تحلیل و پردازش را بر روی بستر اینترنتی تحت عنوان فضای ابری، میسر می‌سازند که این امر، حفاظت و دسترسی به اطلاعات را در هر زمان و مکانی برای کاربران امکان‌پذیر می‌نماید. همچنین، سیستم‌های ابری، فضاهایی تخصصی متناسب با نیاز کاربران را در اختیار آنها قرار می دهد که موجب بهینه استفاده نمودن از سیستم‌های کامپیوتری و نرم‌افزاری و جلوگیری از ایجاد اطلاعات تکراری در پروژه‌های مشابه می‌گردند که در سطح کلان، باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شوند.

در این پروژه با توجه به این مطلب که سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان نهاد حاکمیتی، متولی تولید داده‌ها و اطلاعات مکان مرجع می‌باشد که در حیطه تخصصی زمین‌شناسی، معدن و اکتشاف فعالیت می‌نماید. لذا، متناسب با تخصص کارشناسان این سازمان و نیازسنجی‌های صورت گرفته در خصوص کاربری سیستم‌های رایانش ابری، سیستم GIS Cloud به عنوان فضای ابری تخصصی و کاربردی برای اجرای پروژه‌ها پیشنهاد می‌نمائیم.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فهرست مطالب

فصل اول

۱-۱- مقدمه ۱
۱-۲- رایانش ابری ۲
۱-۲-۱- رایانش ابری چیست ۲
۱-۲-۲- تاریخچه رایانش ابری ۳
۱-۲-۲-۱- سرویسهای رایج مبتنی بر رایانش ابری ۴
۱-۲-۳- اهمیت فضای ابری ۵
۱-۲-۴- مولفه‌های اصلی رایانش ابری ۶
۱-۲-۵- مدلهای ارائه خدمات در رایانش ابری ۸
۱-۲-۶- انواع ابرها ۱۰
۱-۲-۷- روش کار رایانش ابری ۱۲
۱-۲-۷-۱- ساختار رایانش ابری ۱۳
۱-۲-۸- چالشهای رایانش ابری ۱۸
۱-۲-۸-۱- معایب رایانش ابری ۱۸
۱-۲-۸-۲- فواید رایانش ابری ۱۹
۱-۲-۹- کاربریهای رایانش ابری ۲۱
۱-۲-۱۰- آینده پردازشهای ابری ۲۱
۱-۳- GIS Cloud ۲۲
۱-۳-۱- ساختار سیستم GIS Cloud ۲۳
۱-۳-۲- ساختار کارشناسی سیستم GIS Cloud ۲۷
۱-۳-۳- هزینه‌های استفاده از سیستم GIS Cloud ۲۸
۱-۳-۴- مزایای استفاده از سیستم GIS Cloud ۲۸
۱-۳-۵- ضروت اجرای سیستم GIS Cloud در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ۳۱

فصل دوم

۲-۱- مقدمه ۳۳
۲-۲- شناخت و تحلیل پروژه سیستم رایانش ابری در سازمان ۳۴
۲-۳- نیازسنجی سیستمهای اطلاعات مکانی در سازمان ۳۵
۲-۴- بازنگری برنامه‌ها و پروژه‌های اجرایی سازمان (برنامه‌ریزی جامع سیستمهای اطلاعات مکانی) ۳۸
۲-۵- الگوی اجرایی فعالیتهای نظارتی ۳۹
۲-۶- قالب گزارشهای پروژه ۳۹
۲-۷- زمان بندی کلی و هزینه بصورت ماهیانه ۳۹

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۲-۸- فراروش انجام پروژه ۴۰
۲-۹- سیاست مدیریت پروژه مشاور ۴۰
۲-۱۰- فرآیند گزارش‌دهی (تعاملات مشاور با کارفرما) ۴۱
۲-۱۱- مدیریت کیفیت (تضمین و کنترل کیفیت) پیشنهادی جهت تولید ۴۲
۲-۱۲- شرح خدمات طراحی سیستم جامع رایانش ابری مبتنی بر مه داده‌های مکانی / زمانی ۴۳
۲-۱۲- فهرست خروجیهای حاصل فعالیتهای مشاور ۵۲
۲-۱۳- نمونه ابزارهای سرویس نمایش در سیستم رایانش ابری ۵۷
۲-۱۴- نمونه مدل مفهومی ساختار پایگاه اطلاعات بروش RUP ۶۱
۲-۱۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات ۶۳

فهرست اشکال

فصل اول

شکل ۱-۱- سیستم رایانش ابری با توانمندی اشتراک اطلاعات به بیشمار کاربر بوسیله فضای ابری (اینترنت) ۱
شکل ۱-۲- سیستم رایانش ابری خدمات متفاوت آن. ۳
شکل ۱-۳- ساختار Cloud Computing که شامل فضای ذخیره، شبکه، حافظه و CPU می شود برای ارائه خدمات و منابع مورد نیاز کاربران بدون محدودیت نرمافزاری و سخت افزاری (Rajan et al., 2011). ۸
شکل ۱-۴- ساختار محیط Cloud Computing در موبایل (Nasir Khan et al., 2014). ۱۶
شکل ۱-۵- طبقه‌بندی طرحهای امنیتی محیط Cloud Computing در موبایل (Nasir Khan et al., 2014). ۱۷
شکل ۱-۶- مدلی از یک طرح امنیتی کاربردی proxy re-encryption برای محیط Cloud Computing در موبایل ۱۷
شکل ۱-۷- Map Viewer ۲۵
شکل ۱-۸- Mobile Data Collection ۲۵
شکل ۱-۹- Crowdsourcing Solution ۲۵
شکل ۱-۱۰- Map Portal ۲۶
شکل ۱-۱۱- Publisher for QGIS & ArcMap ۲۶
شکل ۱-۱۲- سرویسهای GIS Cloud قابل استفاده برای بسیاری کاربران در زمینه های مختلف ۲۷
پژوهشی و اجرای توسط PC و Mobile است. ۲۷

فصل دوم

شکل ۲-۱- Domain and network Data RUP Diagrams ۶۲

فهرست جداول

فصل دوم

جدول۲-۱- مثالهایی از عملکردهای مورد نیاز برای طراحی سیستم رایانش ابری ۳۷
جدول۲-۲- اجزای اصلی سند ۳۷
جدول۲-۳- مثالهایی از عملکردهای مورد نیاز برای طراحی سیستم رایانش ابری ۳۷
جدول۲-۴- برنامه زمانبندی طراحی و اجرای سیستم GIS Cloud در دفتر ژئومتیکس ۴۰
جدول۲-۵- فهرست استانداردهای پروژه ۴۰
جدول۲-۶- فهرست متدولوژی ۴۰
جدول۲-۷- آزمون کارکردی ۴۲
جدول۲-۸- آزمون حجم داده های مکانی ۴۳
جدول۲-۹- شرح خدمات مشاوره، فاز Inception ۴۵
جدول۲-۱۰- شرح خدمات مشاوره، فاز Inception ۴۶
جدول۲-۱۱- شرح خدمات مشاوره، فاز مشاوره روش اجرا تولید مه داده ۴۸
جدول۲-۱۲- شرح خدمات اجرای نسخه Construction Test Bench ۵۰
جدول۲-۱۳- شرح خدمات مشاوره و آموزش علوم ژئومتیکس و روشهای دادههای مورد نیاز مکانی ۵۱
جدول۲-۱۴- فهرستی از خروجیهای حاصل از فعالیتهای مشاور که در اختیار کارفرما قرار میگیرد. ۵۲
جدول۲-۱۵- لیست ابزارهای موجود سیستم رایانش ابری ۵۸

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۱-۱- مقدمه

فناوری اطلاعات، جهش‌های بزرگی در چند دهه گذشته داشته است که منجر به توسعه محصولات پیشرفته و دستگاه‌هایی شده است که برای همیشه روش زندگی و کار انسان‌ها را تغییر داده‌اند. یکی از مهمترین اقسام فناوری‌های نوین، رایانش ابری است که انواع سرویس‌های ابری تحول قابل توجه و بسیار کارآمدی در کسب و کارها و شیوه و نرخ رشد آنها داشته است و باعث شناخت بیشتر فن‌آوری IT گردیده است. به همین دلیل فن‌اوری IT جایگاه ویژه‌ای در بین متولیان کسب و کارهای نوین پیدا نموده است. رایانش ابری در واقع همه چیز را در مورد ارائه خدمات مختلف مانند دیتابیس، نرم‌افزار، آنالیز، سرورها، فضای ذخیره‌سازی و شبکه شامل می‌شود. با توجه به مزایای متعدد خدمات ابری، امروزه بسیار از شرکت‌ها به استفاده از منابع انعطاف‌پذیر انواع Cloud روی آورده‌اند (Kumar et al., 2013). آمارها نشان می‌دهند که بازار خدمات ابری از سال ۲۰۱۹ رشد چشم‌گیری داشته‌اند و پیش‌بینی می‌شود که در آینده نزدیک، ۹۹ درصد شرکت‌ها و کسب و کارهای سراسر جهان از خدمات مختلف آن استفاده می‌کنند. همچنین مطالعات نشان می‌دهد که شرکت‌هایی که روی داده‌های بزرگ، راهکارهای ابری و امنیت سرمایه‌گذاری می‌کنند تا ۵۳ درصد رشد درآمد سریعتری نسبت به رقبای خود دارند (درگاه موسسه پژوهشی و آموزشی همکاران سیستم، ۱۴۰۱). در واقع سیستم رایانش ابری، حجم عظیمی از اطلاعات را بوسیله اینترنت به عنوان فضای ابری می تواند در اختیار بیشمار کاربرد قرار دهد (شکل ۱-۱).

شکل ۱-۱- سیستم رایانش ابری با توانمندی اشتراک اطلاعات به بی‌شمار کاربر بوسیله فضای ابری (اینترنت)

۱-۲- رایانش ابری

پردازش ابری یا همان Cloud Computing یعنی ارائه سرویس‌های پردازشی که شامل سرورها، ذخیره‌سازی اطلاعات، پایگاه‌های داده، شبکه، نرم‌افزار، تحلیل و هوش مصنوعی روی بستر اینترنت به عنوان ابر می‌شود. در واقع رایانش ابری چگونگی استفادهٔ اکثر افراد از وب و شیوهٔ ذخیره کردن فایل‌های مورد نیازشان را تغییر داده است. با رایانش ابری دیگر نیازی به وسایل ذخیره‌سازی برای ذخیرهٔ اطلاعات و فایل‌ها نمی‌باشد. درعوض، افراد می‌توانند اطلاعات را از هر پایانه‌ای و در هر زمان و مکانی، با استفاده از رایانش ابری ایجاد، ذخیره، بازیابی و یا به اشتراک بگذارند. استفاده از رایانش ابری معمولاً نیاز به سخت‌افزار و نرم‌افزار را یا به طور کلی حذف می‌نماید و یا کاهش می‌دهد. این فناوری انواع گوناگونی دارد که برای کاربردهای متنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این انواع و سرویس‌های مختلف ابری را شرکت‌های درجه سوم تأمین و به کاربران ارائه می‌دهند (Rajan et al., 2011؛ Kumar et al., 2013).

۱-۲-۱- رایانش ابری چیست

واژهٔ ابر (Cloud) استعاره‌ای برای اینترنت است. بنابراین، رایانش ابری راهی است که دسترسی افراد و شرکت‌ها را به سرورها، ذخیره‌سازی، پایگاه‌های داده و مجموعه وسیعی از خدمات کاربردی دیگر را در هر زمان و مکانی و از طریق اتصال به اینترنت فراهم می‌کند. رایانش ابری، به ارائه خدمات محاسباتی مبتنی بر تقاضا، از برنامه‌های کاربردی (Applications)گرفته تا فضای ذخیره‌سازی (Storage) و قدرت محاسباتی (Computational Power) از طریق اینترنت و با روش پرداخت بر مبنای مصرف گفته می‌شود (Rajan et al., 2011؛ Kumar et al., 2013).

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

شکل ۱-۲- سیستم رایانش ابری خدمات متفاوت آن.

۱-۲-۲- تاریخچه رایانش ابری

اصطلاح رایانش ابری از اوایل سال ۲۰۰۰ میلادی مطرح شد. اما مفهوم محاسبات به عنوان سرویس (Computing-as-a-Service) از مدت‌ها پیش وجود داشته است و به سال ۱۹۶۰ باز می‌گردد. در آن هنگام، دفاتر کامپیوتری به شرکت‌ها این فرصت را می‌دادند تا به جای آنکه خودشان یک کامپیوتر بزرگ خریداری کنند، یک رایانه بزرگ را برای مدت زمان مشخصی اجاره کنند. این سرویس‌های اشتراک-زمانی، با ظهور کامپیوترهای شخصی (Personal Computers | PC) که امکان مالکیت کامپیوترها را برای افراد و سازمان‌ها مقرون به صرفه‌تر می‌کردند، به طور گسترده‌ای از میان بردند و سپس، مراکز داده‌ای ظهور کردند که سازمان‌ها حجم انبوهی از داده‌های خود را در آن‌ها ذخیره می‌نمودند (سایت محصولات و خدمات ابریش).

اما مفاهیمی همچون اجاره دسترسی به قدرت محاسباتی، ارائه‌دهندگان خدمات برنامه‌های کاربردی، رایانش همگانی Utility Computing و محاسبات گرید (رایانش مشبک | Grid Computing)، مجدداً در اواخر ۱۹۹۰ و اوایل ۲۰۰۰ احیا گردید. در ادامه این مفاهیم، مبحث رایانش ابری مطرح شد که با ظهور مفهوم نرم‌افزار به عنوان خدمات (Software as a Service | SaaS) و ارائه‌دهندگان خدمات ابری بزرگ مقیاس مانند آمازون وب سرویس (Amazon Web Service | AWS) مقارن شد (سایت محصولات و خدمات ابریش).

۱-۲-۲-۱- سرویس‌های رایج مبتنی بر رایانش ابری

در دنیا سرویس‌های بیشماری وجود دارد که کلیه فعالیت‌ها و عملکردهای خود را مبنی بر سیستم‌های رایانش ابری (Cloud Computing System) برنامه ریزی نموده‌اند و احتمالاً هر روزه بسیاری از ما بدون اطلاع، به عنوان یک کاربر از آنها استفاده می‌نمایم که بصورت خلاصه به تعدادی از آنها خواهیم پرداخت.

Amazon Web Services (AWS):

آمازون وب سرویس، بدون شک یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های شرکت آمازون است. آمازون وب سرویس (AWS) در سال ۲۰۰۶ و با هدف افزایش بهره‌وری عملیاتی در فروشگاه اینترنتی آمازون راه‌اندازی شد. AWS در حال حاضر، یکی از مهم‌ترین ارائه‌دهندگان خدمات و سرویس‌هایی با میزبانی ابری است. در واقع، AWS در حال حاضر، بزرگ‌ترین و مشهورترین محصول و خدمت رایانش ابری می‌باشد. بیش از یک‌سوم بازار خدمات ابری جهان در اختیار شرکت آمازون و سرویس AWS است. این سرویس از سال ۲۰۰۶ شروع به کارکرده و اکنون در بیش از ۱۹۰ کشور جهان زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دارد و از محصولاتش استفاده می-نمایند. AWS تنها یک پلتفرم محاسبات ابری نیست؛ بلکه طیف گسترده‌ای از خدمات و زیرساخت‌های آی‌تی را برای کسب‌وکارها فراهم می‌کند. AWS بالاترین اطمینان‌پذیری، مقیاس‌پذیری، کمترین هزینه، کمترین تاخیر و بهترین امنیت را در میان شرکت‌های خدمات ابری دارد. درآمد سه‌ماهه AWS نزدیک به ۶ میلیارد دلار و هر ساله رشدی نزدیک به ۴۵ درصد را تجربه می‌کند. زیرساخت ابری AWS در سراسر دنیا به دو گونه Region و Zone تقسیم می‌شود. هر مکان فیزیکی Region در هر کجای جهان شامل چندین Zone است. هریک از زون‌ها هم شامل چندین مرکز داده هستند. هریک از این مراکز داده هم از منبع تغذیه، تجهیزات شبکه، تجهیزات ذخیره‌سازی، اتصالات و هزاران دستگاه اصلی و افزونه تشکیل می‌شوند. هر دستگاه یا قطعه‌ای خراب شود؛ به‌طور خودکار دستگاه جایگزین فعال و وارد مدار خواهد شد. مشتریان آمازون، سرویس‌ها و محصولات، برنامه‌های کاربردی و داده‌هایشان را روی همین زون‌ها اجرا می‌کنند. این زون‌ها بگونه‌ایی ساخته شده‌اند که همیشه در دسترس، تحمیل‌پذیر خطا و مقیاس‌پذیر برای هر خدماتی باشند (Oguzhan Mete et al., 2021; Bandaru, 2020).

Microsoft:

شرکت Microsoft یکی از بزرگترین تولیدکنندگان نرم افزار در دنیا بشمار می‌رود. طیف نرم افزارها و راهکارهای مایکروسافت گسترده بوده و حوزه‌های بسیاری را شامل می‌شود. انواع سیستم عامل برای کلاینت و سرور، نرم افزار پایگاه داده پیشرفته، ایمیل سرور قدرتمند، ویندوز ابری، نرم افزار پرتال وب، مجموعه کاربردی اداری آفیس، راهکار مجازی سازی سرور مجموعه ابزارهای برنامه نویسی، نرم افزار، راهکار مدیریت،

مانیتورینگ سرورها و کلاینتهای تحت شبکه از مهمترین محصولات مایکروسافت بشمار می‌رود. در این میان یکی از فعالیت‌های نوین شرکت مایکروسافت معرفی سرویس ابری آژور (Windows Azure) و مایکروسافت روی ابر اختصاصی (ERP) و سیستم عامل ویندوز ۳۶۵ (Windows 365) می‌باشد که سرویس‌های مبتی بر رایانش ابری می‌باشند (Merrill, 2021).

Google Drive:

گوگل درایو (Google Drive) سرویسی می‌باشد که کاملاً روی مفهوم پردازش ابری، پیاده‌سازی شده است. تمام فضای ذخیره‌سازی این سرویس روی فضای ابری قرار گرفته است و اپلیکیشن‌های تحت وب آن مثل Google Docs، Sheets و Slides که عملکرد مشابه‌ای با نرم افزارهای Excel، PowerPoint و Word مایکروسافت دارند را از طریق فضای ابری در دسترس قرار می‌دهد. علاوه بر این Google Drive فقط روی Desktop Computer ها ارائه نشده است بلکه، کاربران تبلت‌ها (آیپد یا تبلت‌های اندرویدی) و گوشی‌های هوشمند نیز می‌توانند از این سرویس استفاده نمایند. در واقع اکثر سرویس‌های گوگل مثل Gmail، Calendar،Maps و بسیاری دیگر، کاملاً بر اساس پردازش ابری فعالیت دارند (درگاه شرکت دنا پرداز).

ICloud Apple:

ICloud Apple سرویس ابری مشهور اپل می‌باشد که برای ذخیره‌سازی آنلاین، بک‌آپ گیری، همگام‌سازی ایمیل‌ها، مخاطبین، تقویم و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. تمام اطلاعاتی مورد نیاز از طریق سیستم عامل‌های مختلف مثل iOS، iPadOS، macOS و ویندوز در دسترس کاربران قرار می‌گیرد که کاربران سیستم‌های ویندوزی باید Control Panel مخصوص iCloud را نصب نمایند. این شرکت نرم‌افزار پردازش واژه، صفحات گسترده و ساخت اسلاید را به ترتیب از طریق Pages، Numbers و Keynote در دسترس کاربران خود قرار می‌دهد و کلیه این بخش‌ها با استفاده از فن‌آوری رایانش ابری پردازش‌های لازم را انجام می‌دهد (درگاه شرکت دنا پرداز؛ Yazdizadeh, 2016).

۱-۲-۳- اهمیت فضای ابری

براساس تحقیقی که توسط موسسه IDC انجام شده است در حال حاضر ایجاد زیرساخت برای ارائه بهتر سرویس‌های پردازش ابری تقریباً بیشتر از یک سوم مجموع هزینه‌های انجام شده در حوزه IT در سطح جهان را به خود اختصاص داده است. از سوی دیگر، با توجه به اینکه، بسیاری از شرکت‌هایی که با سطح بالایی از پردازش سر و کار دارند آهسته به سمت سرویس‌های ابری حرکت می‌نمایند. این مطلب دور از انتظار نمی‌باشد

که در آینده‌ای نه چندان دور اکثر شرکت‌ها یا از سرویس‌های Cloud Computing تجاری استفاده کنند و یا خودشان سرویس‌های ابری خصوصی طراحی نمایند (درگاه شرکت دنا پرداز).

براساس پیش‌بینی ۴۵۱ تحقیق مختلف، در سال‌های اخیر حدود یک سوم از هزینه‌های انجام شده توسط شرکت‌ها در حوزه IT به Hosting و سرویس‌های Cloud اختصاص پیدا کرده است و این موضوع نشان‌دهنده این مطلب می‌باشد که اکثر شرکت‌ها به منابع خارجی برای ایجاد زیرساخت‌ها، مدیریت و سرویس‌های امن می‌اندیشند. موسسه تحلیلی Analyst Gartner پیش‌بینی کرده بود، نیمی از شرکت‌های جهانی که در حال حاضر از سرویس‌های رایانش ابری استفاده می‌نمایند تا پایان سال ۲۰۲۱ تمام زیرساخت‌های خود را به فضای ابری انتقال می‌دهند. به گفته گارتنر (Gartner Glossary)، هزینه‌های صرف شده برای سرویس‌های ابری در سطح جهانی در حال حاضر به ۲۶۰ میلیارد دلار رسیده است که نسبت به سال قبل، افزایش محسوسی را نشان می‌دهد. در واقع این نرخ رشد حتی بالاتر از سطحی بوده است که تحلیل‌گرها پیش‌بینی نموده بودند (درگاه شرکت دنا پرداز؛ Gartner Glossary).

البته هنوز کاملاً مشخص نمی‌باشد که چند درصد از این مبالغ به کسب وکارهایی مرتبط می‌باشد که به سمت استفاده از سرویس‌های ابری حرکت نموده‌اند. در حال حاضر شرکت‌هایی می‌باشند که محصولات خودشان را در نسخه‌های ابری هم ارائه می‌نمایند و این شرکت‌ها به جای ارائه اشتراک‌های یکبار مصرف و نامحدود، تمایل دارند حق عضویت استفاده از سرویس‌ها و محصولاتشون رو به صورت ماهیانه یا سالیانه دریافت کنند (درگاه شرکت دنا پرداز.)

۱-۲-۴- مولفه‌های اصلی رایانش ابری

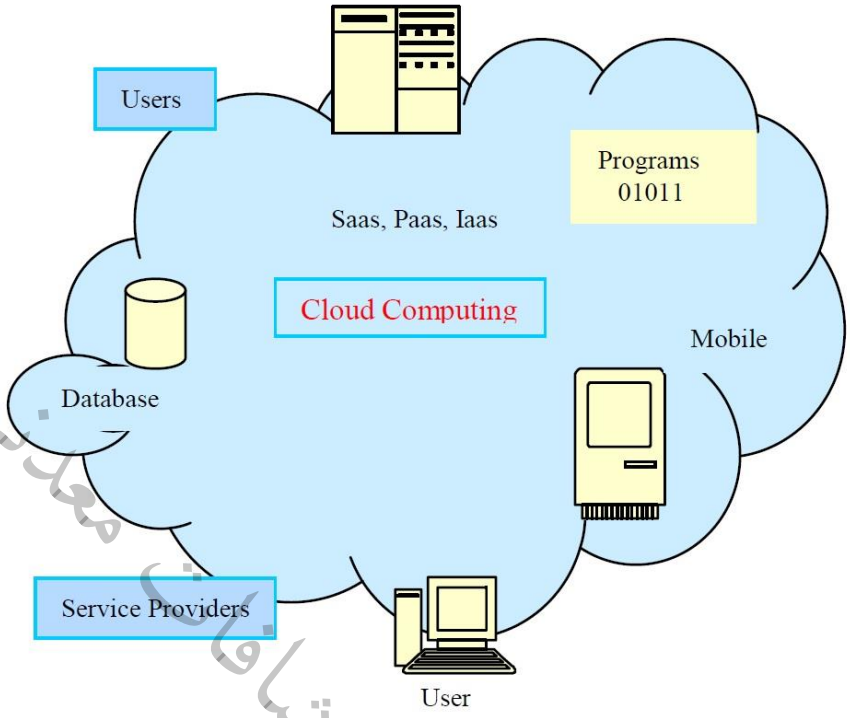
بطور کلی سیستم‌های رایانش ابری از چهار مولفه اصلی تشکیل شده است که شامل مراکز داده در مقیاس بزرگ، خدمات، رایانه‌ها و سایر دستگاه‌های مبتنی بر وب، اتصال به اینترنت با پهنای باند بالا می‌شود (Esmail et al., 2016).

محاسبات ابری به دنبال ساختن مراکز داده‌ای می‌رود که با آنچه امروز است، متفاوت باشند. به طور واضح، محاسبات ابری قصد دارد دو تغییر کلیدی در تراکم و سازگاری مراکز داده به وجود بیاورد. محاسبات ابری روی تراکم عواملی مانند نیازمندی‌های انرژی و به طور مشخص برق و تولید گرما در هر مترمربع بسیار حساس است. محاسبات ابری به دنبال تغییر روش طراحی و معماری مراکز داده است و در نظر دارد از تراکم زیاد گرما و برق در محیط‌های کوچک جلوگیری نماید (Esmail et al., 2016). دومین عاملی که محاسبات ابری از مراکز داده انتظار دارند، سازگاری و انطباق بسیار زیاد است. محاسبات ابری فناوریی با دامنه تغییرات زیاد در

بازه ترافیکی یا مکان فیزیکی است. سرویس‌های محاسبات ابری دارای دامنه تغییرات بسیار زیاد هستند و در دوره مشخصی گستره نوسانات استفاده از منابع به میزان زیادی می‌باشد. یک رویکرد مناسب برای روبرو شدن با این چالش‌ها این است که تعداد زیادی کابینت همگن از نظر فضا، انرژی و خنک‌کنندگی بسازیم. به جای اینکه به سراغ ساخت انواع کابینت‌های با تراکم کم، متوسط و زیاد برویم. می‌توان همه کابینت‌ها را با ظرفیت و تراکم بالا ساخت و البته قابلیت‌هایی برای کاهش تراکم یا کاهش منابع تخصیص‌داده‌شده، فراهم کرد. مراکز داده‌های ابری شامل هزاران سرور میزبان فیزیکی از ماشین‌های مجازی است،که می توانند بر روی تقاضای کاربران در یک مدلpay-as-you-go اختصاص داده شوند (Rajan et al., 2011؛Buyya et al., 2015).

طراحی الگوریتم‌های دقیق و کاربردی یکی دیگر از راه حل‌های بسیار موثر و مفید برای مدیریت میزان انرژی (برق) مصرفی می‌باشد، بگونه‌ایی که سیستم رایانش ابری بیشترین و بهترین کارایی را از جنبه‌های متفاوت برای کاربر داشته باشد و میزان انرژی مصرفی در حداقل مقدار بهینه خود باشد و باعث می‌شود تراوش انرژی‌های مضرر از جمله گازهای گلخانه‌ای نیز به حداقل مقدار ممکنه کاهش یابد. در این میان مدل Energy-Aware Tasks Scheduling (EATS) یکی از الگوریتم‌های ارئه شده می‌باشد که اهداف ذکر شده را دنبال می‌نماید (Ismail et al., 2016).

خدمات در سیستم‌های ابری شامل کلیه منابع نرم‌افزاری و سخت افزاری می‌باشد که در محیط Cloud (اینترنت) فراهم شده است و باعث می‌گردد کاربر محدود به یک مکان یا دستگاه خاص نباشد. کلیه لپ‌تاپ‌ها، نوت‌بوک‌ها، گوشی‌های موبایل، کامپیوترها و دستگاه‌های مبتنی بر وب در سیستم‌های ابری را تشکیل می‌دهند و این موضوعی یکی از ویژگی‌های بارز و قابل تامل سیستم‌های ابری می‌باشد که کاربر با استفاده از هر نوع دستگاهی با ویژگی‌های اندرویدی، ویندوزی و غیره می‌تواند به اطلاعات خود دسترسی داشته باشد. در این میان اینترنت نقش کلیدی در سیستم‌های رایانش ابری ایفا می‌نماید که همان ابر (Cloud) را تشکیل می‌دهد. ابر یک فناوری بالغ است و بسیاری از مشکلاتی را که در IOT (اینترنت اشیا) وجود دارد، برطرف کرده است. ابر یک مدل برای ایجاد دسترسی به دریایی از منابع محاسباتی است. این منابع می‌تواند شبکه، سرور، سرویس و اپلیکیشن یا ذخیره‌سازی باشد. هر چند که مفهوم ابر چندان جدید نیست اما به‌طورجدی از سال ۲۰۰۶ استفاده گردیده است و هنوز هم در حال تکمیل شدن می‌باشد. ذخیره‌سازی نامحدود مجازی، توانایی پردازش بالا و هزینه کم از ویژگی‌ها و اهداف ابرها محسوب می‌شود (درگاه نقشه اینترنت اشیا، ۲۰۱۹).



شکل ۱-۳- ساختار Cloud Computing که شامل فضای ذخیره، شبکه، حافظه و CPU می شود برای ارائه خدمات و منابع مورد نیاز کاربران بدون محدودیت نرم‌افزاری و سخت افزاری (Rajan et al., 2011).

۱-۲-۵- مدل‌های ارائه خدمات در رایانش ابری

بطور کلی رایانش ابری (Cloud Computing) را می‌توان به سه مدل رایانشی تقسیم کرد که این سه مدل رایانشی تحت عنوان زیرساخت به‌عنوان یک سرویس (IaaS)، پلتفرم به عنوان یک سرویس (PaaS)، بدون سرور و نرم‌افزار به عنوان یک سرویس (SaaS) نام برده شده است. به این سه مدل رایانشی گاهی توده (Stack) پردازش ابری هم گفته می‌شود چرا که روی هم ساخته می‌شوند. چنانچه کاربران در هر مقیاس فعالیتی (شرکت‌ها و سازمان‌ها) با تفاوت‌ها و کارایی‌های هر یک از این پلتفرم‌ها آشنایی کافی داشته باشند به سادگی می‌توانند به اهداف مورد نظر خود با هزینه کمتر و کارایی بیشتر دست یابند (Rajan et al., 2011 ؛ Kumar et al., 2013).

زیرساخت به عنوان سرویس (Infrastructure-as-a-Service | IaaS):

این زیرساخت به بلوک‌های پایه‌ای رایانشی اشاره دارد که ساده‌ترین دسته‌بندی سرویس‌های پردازش ابری می‌باشد. این سرویس در بین سرویس‌های زیرساخت رایانش ابری نیاز به بیشترین کنترل و مدیریت را دارد. با این سرویس کاربران به صورت فیزیکی یا مجازی، زیرساخت آی‌تی مثل سرورها و ماشین‌های مجازی (VM)، فضای ذخیره‌سازی، شبکه و سیستم عامل‌ها را از یک ارائه‌دهنده سرویس را می تواند اجاره نمایند.

در زیرساخت Iaas بیشترین بهربری برای کاربر زمانی اتفاق می افتد که کنترل صحیح روی عملکرد و وضعیت قسمت‌های سخت‌افزاری و ردیابی دقیق فرآیندهای پردازشی صورت بگیرد که در این رابطه محاسبه چگونگی و عملکرد داشبورد باعث ارتقاع سطح کیفی و کمی سرویس می‌شود. زیر ساخت Iaas برای سازمان‌هایی جذاب است که درصدد ساخت برنامه‌های کاربردی از پایه هستند و می‌خواهند تقریباً هر عنصری را خودشان کنترل نمایند. البته این مورد، نیازمند شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری است که بتوانند در آن سطح، خدمات خود را تنظیم و هماهنگ کنند (Meera et al., 2013؛ Rajan et al., 2011 ،Kumar et al., 2013).

- **پلتفرم به عنوان سرویس (Platform-as-a-Service | PaaS)**:

زیرساخت پلتفرم به عنوان سرویس، به سرویس‌های پردازش ابری اشاره دارد که محیطی برای توسعه، تست، ارائه و مدیریت محصولات نرم‌افزاری را در دسترس مشتریان قرار می‌دهد. این لایه نیز مانند فضای ذخیره‌سازی، شبکه و سرورهای مجازی بیان شده، شامل ابزارها و نرم‌افزارهایی است که توسعه‌دهندگان نیاز دارند برنامه‌های کاربردی خود را بر فراز آن‌ها بسازند. این ابر، شامل میان‌افزار، مدیریت پایگاه‌داده، سیستم‌عامل‌ها و ابزارهای توسعه می‌باشد. PaaS با این هدف طراحی شده است تا توسعه‌دهنده‌ها بتوانند خیلی سریع‌تر و راحت‌تر اپلیکیشن‌های تحت وب و موبایل را تولید نمایند. به این صورت توسعه‌دهنده‌ها در خصوص پیکربندی و مدیریت سرورها، فضای ذخیره‌سازی، شبکه، پایگاه‌های داده و سایر اجزای زیرساختی مورد نیاز، نگرانی ندارند و فقط روی توسعه نرم‌افزارها تمرکز می‌نمایند (Kumar et al., 2013؛ Rajan et al., 2011).

- **نرم‌افزار به عنوان سرویس (Software-as-a-Service | SaaS)**:

نرم‌افزار به عنوان سرویس (Software-as-a-Service | SaaS) در واقع ارائه برنامه‌های کاربردی به عنوان سرویس است. این نسخه‌ای از رایانش ابری بصورتی است که افراد به صورت روزمره از آن استفاده می‌کنند. این سرویس روشی است که یک نرم‌افزار را در بستر اینترنت ارائه قرار می‌دهند و معمولاً با توجه به درخواست مشتری و به صورت حق عضویت مشخص در دسترس قرار می‌گیرد. سخت‌افزار و سیستم‌عامل بیان شده، به کاربر نهایی که به سرویس با استفاده از یک مرورگر وب یا برنامه‌کاربردی دسترسی دارد، ارتباطی ندارند. در سرویس‌های SaaS، ارائه‌دهنده میزبانی و مدیریت زیرساخت‌ها، ارائه نرم‌افزاری کاربردی موردنظر مشتری را به عهده می‌گیرد و هرگونه خدمات تعمیرات و نگهداری مثل به‌روزرسانی نرم‌افزار و انتشار وصله‌های امنیتی به عهده ارائه‌دهنده سرویس می‌باشد. مدل گواهینامه نرم‌افزاری این سرویس، معمولا بر اساس تعداد کاربری است که از آن استفاده می‌نماید (Per-Seat | Per-User). Dropbox، Google Drive، iCloud Drive و

OneDrive مایکروسافت همه نمونه هایی از محصولات ذخیره سازی ابری هستند (Rajan et al., 2011؛ Johansson et al., 2013؛ Kumar et al., 2013).

براساس پژوهش‌های انجام شده، SaaS بخش عمده هزینه‌های ابر عمومی را به خود اختصاص می‌دهد. هزینه‌های ابر عمومی شامل برنامه‌های کاربردی و نرم‌افزارهای زیرساخت سیستم است. پژوهش IDC حاکی از آن است که هزینه‌های غالب SaaS، مربوط به خرید نرم‌افزارها است که بخش عمده هزینه‌های ابر عمومی را تشکیل می‌دهد. بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده، برنامه‌های کاربردی مدیریت ارتباط با مشتریان (Customer Relationship Management | CRM) و مدیریت منابع سازمانی (Enterprise Resource Management | ERM) بیش از ۶۰ درصد از کل هزینه‌های انجام شده برای برنامه‌های کاربردی ابری را تا سال ۲۰۲۱ تشکیل می‌دهد. تنوع برنامه‌های کاربردی ارائه شده توسط SaaS بسیار گسترده است (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹).

۱-۲-۶- انواع ابرها

تمام سرویس‌های رایانش ابری شبیه هم نمی‌باشند و یک نوع خاص از سرویس پردازش ابری هم برای تمام کسب وکارها، کاربردی و مناسب نمی‌باشد. چندین مدل، نوع و سرویس‌های گوناگون وجود دارد که با توجه به نیاز و اهداف یک فعالیت تجاری و هدفمند، مزایای متعددی را ارائه می‌نمایند. ابتدا باید نوع به‌کارگیری سرویس ابری یا معماری سرویس پردازش ابری برای کاربر در سطح کلان یا کاربر ساده (شرکت‌های بزرگ مقیاس یا افرادی متخصص) تشریح گردد و کلیه مزایا و خدمات ارائه شده را مشخص نمایند و متناسب با اهداف و مقیاس کسب و کار مورد نظر سرویس مناسب پیشنهاد گردد. به طور کلی سه روش برای راه‌اندازی سرویس‌های ابری وجود دارد که شامل روی یک فضای ابری عمومی، روی فضای ابری خصوصی و یا روی فضای ابری هیبریدی یا ترکیبی می‌باشد (درگاه شرکت دنا پرداز؛ Kumar et al., 2013).

- **فضای ابری عمومی**

ابرعمومی (Public Cloud) یک مدل رایانش ابری کلاسیک است که در آن کاربران می‌توانند به استخر بزرگی از قدرت محاسباتی از طریق اینترنت (صرف‌نظر از اینکه PaaS، IaaS یا SaaS است) دسترسی داشته باشند. یکی از مزایای قابل‌توجه در این فضای ابری، توانایی مقیاس بخشیدن سریع به یک سرویس است. تأمین‌کنندگان رایانش ابری باید حجم زیادی از قدرت محاسباتی را داشته باشند که آن را بین تعداد زیادی از مشتریان به اشتراک بگذارند (معماری چند مستأجری یا همان Multi-Tenant Architecture). ظرفیت بالای آن‌ها بدین معنا است که منابع کافی را برای پاسخ‌گویی به نیازهای مشتری‌هایی که درخواست منابع

بیشتر می‌کنند را دارند. به همین دلیل است که رایانش ابری معمولا برای کاربردهای کم حساسیت‌تری که نیازمند میزان قابل تغییری از منابع است، مورد استفاده قرار می‌گیرند (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013؛ Rajan et al., 2011)

مالکیت و مدیریت سرویس‌های ابری عمومی به ارائه‌دهنده‌های سرویس ابری درجه ۳ اختصاص داده می‌شود. این ارائه دهنده‌ها منابع پردازشی خود را مثل سرورها و فضای ذخیره‌سازی را در بستر اینترنت ارائه می‌نمایند (Kumar et al., 2013). مایکروسافت Azure یک مثال خوب برای سرویس ابری عمومی می‌باشد. با یک سرویس ابری عمومی، تمامی بخش‌های سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و هر چیزی که زیرساخت این سرویس است را پشتیبانی می‌کند و متعلق به ارائه‌دهنده سرویس می‌باشدکه توسط ارائه دهنده سرویس نیز مدیریت می‌شود. کاربران می‌توانند به این سرویس‌ها، با استفاده از یک حساب کاربری دسترسی پیدا کنند و آن را با استفاده از یک مرورگر Web مدیریت نمایند

- **فضای ابری خصوصی**

یک فضای ابری خصوصی در واقع به منابع پردازش ابری یا Cloud Computing اشاره می‌نماید که به صورت اختصاصی برای یک سازمان یا کسب وکار استفاده می‌گردد. ابر خصوصی (Private Cloud) به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد تا از برخی از مزایای ابر عمومی، بدون نگرانی پیرامون از دست دادن کنترل خود روی داده‌ها و خدمات، بهره‌مند شوند. زیرا، این ابر در پس فایروال‌های سازمان قرار گرفته است. یک فضای ابری خصوصی می‌تواند به صورت فیزیکی در Data Center داخلی یک شرکت به کار گرفته شود. بعضی از شرکت‌ها با پرداخت هزینه به ارائه‌دهنده‌های سرویس ثانویه، از آنها در خواست میزبانی سرویس‌های ابری خصوصی خود را دارند. در یک فضای ابری خصوصی، سرویس‌ها و زیرساخت‌ها روی یک شبکه خصوصی پیاده‌سازی می‌شوند. شرکت‌ها می‌توانند به طور دقیق نوع داده‌های ذخیره شده خود را کنترل نمایند و زیرساخت را عمدتاً برای پروژه‌های IaaS و PaaS دقیقاً به صورتی که تمایل دارند فراهم نمایند تا استخری از منابع محاسباتی را به توسعه‌دهندگان دسترسی دهند که متناسب با تقاضای مطرح شده و با در نظر گرفتن امنیت بالا، مقیاس پذیر باشد (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013؛ Rajan et al., 2011)

اگرچه، امنیت بیشتر، با هزینه‌های بیشتری نیز همراه است. باید توجه داشت که همه ارائه‌دهندگان خدمات ابری در مقیاس آمازون، مایکروسافت یا گوگل نیستند. همچنان، برای سازمان‌هایی که نیاز به امنیت بیشتری دارند، ابر خصوصی ممکن است یک نقطه عطف مهم باشد که به آن‌ها برای درک بیشتر خدمات یا ساخت مجدد برنامه‌های کاربردی داخلی برای ابر پیش از انتقال آن‌ها به ابر عمومی، کمک نماید (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013؛ Rajan et al., 2011).

- **فضای ابری هیبریدی**

ابر ترکیبی احتمالاً ابری است که اغلب افراد از آن استفاده می‌کنند. فضاهای ابری هیبریدی در واقع ترکیبی از فضای عمومی و خصوصی را ارائه می‌دهند. فناوری به کار گرفته شده در این نوع فضاهای ابری، امکان به اشتراک گذاشتن اطلاعات و اپلیکیشن‌ها را بین دو فضای ابری خصوصی و عمومی میسر می‌سازد. با قابلیت اشتراک‌گذاری فضاهای ابری هیبریدی، کسب وکار و فعالیت کاربران از انعطاف‌پذیری و گزینه‌های پیاده‌سازی بیشتری می‌توانند بهرمند شوند و زیرساخت‌های موجود، امنیت و کارآمدی موردنظر را بسیار راحت‌تر، در عملکردهای خود بهبود بخشند. مطابق با پژوهشی که توسط TechRepublic انجام شده است، دلیل اصلی انتخاب ابر ترکیبی توسط کاربران و سازمان‌ها، برنامه بازیابی از حادثه (Disaster Recovery) و تمایل به اجتناب از هزینه‌های سخت‌افزاری در هنگام توسعه مرکز داده کنونی می‌باشد (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013؛ Rajan et al., 2011)

۱-۲-۷- روش کار رایانش ابری

روش کار رایانش ابری به این صورت می‌باشد که ارائه‌دهندگان خدمات ابری تمام مؤلفه‌های لازم را با هم ادغام می‌نماید تا بتوانند خدمات ابری یکپارچه‌ای را به کاربران مختلف با استفاده از انواع مختلف سرویس‌های ابری ارائه دهند. در روش کار رایانش ابری، حجم کاری از رایانهٔ محلی یا ابزارهای شخصی به زیرساختی که توسط تأمین‌کننده ابر مدیریت می‌شود، انتقال پیدا می‌کند. تشریح روش کار رایانش ابری به شکل دقیق‌تر به این صورت است که لایهٔ سمت کاربر که کاربران آن را مشاهده می‌کنند متشکل از اطلاعات و فضای قابل مشاهدهٔ نرم‌افزارهای مختلف است. لایهٔ سمت سرور نیز از رایانه‌های متعدد، سرورها و واحدهای ذخیره‌سازی تشکیل شده است. این دو بخش در روش کار رایانش ابری، توسط شبکه (اینترنت و اینترانت) به هم متصل می‌شوند. اطلاعات متفاوت توسط سرورها و نرم‌افزارهای مختلف موجود در لایهٔ سمت سرور و با روش‌های متنوع تحویل مبتنی بر ابر و در فضای ابر که همان بخش لایهٔ سمت سرور است پردازش و ارائه می‌شوند. یک سرور در لایهٔ سمت سرور وظیفهٔ کنترل، مدیریت و تبادل اطلاعات را بر عهده دارد.

با چنین دامنهٔ وسیعی از خدمات موجود بر روی ابر، بسیاری از سازمان‌های مختلف می‌توانند از این قدرت بهره‌مند شوند. با توجه به اینکه روش کار رایانش ابری، روشی از راه دور و متکی بر اصول به اشتراک‌گذاری و یکپارچگی پردازش و فرآیندهای مختلف است بنابراین روشی منحصر به فرد به حساب می‌آید و شرایط مناسبی را برای کاربرانی که می‌خواهند به راهکارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری پیشرفته دسترسی داشته باشند فراهم می‌کند (درگاه Ashkan Smart Solution، ۲۰۱۹).

۱-۲-۷-۱- ساختار رایانش ابری

منابع رایانشی همچون سرورها، پایگاه‌های داده و غیره توسط ارائه‌دهندگان ابر ارائه می‌شوند. برای رایانش به روش ابری، بخش‌های مختلفی همچون میان‌افزار، منابع ابری مختلف و غیره وجود دارند، اما در این بخش فقط اجزای اصلی مرتبط با روش کار رایانش ابری مورد بررسی قرار خواهند گرفت. چند جزء اصلی یک ساختار ابری را لایهٔ سمت کاربر (Front-end)، لایهٔ سمت سرور(Back-end)، تحویل به روش ابری و شبکه، تشکیل می‌دهد که بصورت خلاصه به آنها می‌پردازیم (Zaigham et al., 2022).

- **لایهٔ سمت کاربر (Front-end)**

این قسمتِ معماری رایانش ابری به رایانه، تلفن همراه و دیگر برنامه‌های کاربردی مورد نیاز کاربر برای دسترسی به سیستم رایانش ابری، مربوط می‌شود. در اغلب موارد این برنامه کاربردی تنها یک مرورگر Web است. همهٔ سیستم‌های رایانش ابری دارای یک رابط کاربری مشابه نیستند. با توجه به اینکه سیستم‌های دیگری هستند که نیاز به برنامه‌های کاربردی بسیار خاصی دارند. به عنوان مثال سرویس‌هایی مانند برنامه‌های پست الکترونیکی مبتنی بر Web، از مرورگرهای Web مانند Firefox، Internet Explore یا دیگر مرورگرهای موجود استفاده می‌کنند، اما سیستم‌های دیگری هستند که برنامه‌های کاربردی منحصر به فردی برای دسترسی کاربران به شبکه لازم دارند (Zaigham et al., 2022).

- **لایهٔ سمت سرور (Back-end)**

این قسمت که دومین مؤلفهٔ ساختاریِ یک سیستم ابری در بحث روش کار رایانش ابری است، به زیرساخت رایانه‌ای متعلق به ارائه‌دهندهٔ سرویس ابری مانند رایانه‌ها، سرورها، سیستم‌های عامل و دستگاه‌های ذخیره‌سازی اشاره می‌کند. از نظر تئوری یک سیستم رایانشی به روش ابری می‌تواند شامل هر برنامهٔ رایانه‌ای قابل تصوری از پردازش داده تا بازی‌های ویدیویی باشد. تمام داده‌های موجود در فضای ابر معمولاً بر روی دستگاه‌های ذخیره‌سازی، ذخیره می‌شوند در حالی که برنامه‌های نرم‌افزاری مبتنی بر فضای ابر، بر روی رایانه‌ها اجرا می‌شوند. هر برنامهٔ نرم‌افزاری یک سرور اختصاصی خواهد داشت، در حالی که یک سرور مرکزی نیز برای نظارت بر ترافیک و درخواست‌های کاربران استفاده می‌شود و از این طریق اطمینان حاصل می‌شود که همه بخش‌ها و عملکردهای آنها به درستی پیش می‌رود (Zaigham et al., 2022).

- **تحویل مبتنی بر ابر (Cloud-based delivery)**

برخی از منابع و خدمات ابری از طریق نرم‌افزار قابل استفاده هستند، که معمولاً با عنوان نرم‌افزار و یک سرویس (SaaS) شناخته می‌شوند. به دلیل وجود فناوری‌هایی همچون مجازی‌سازی (Virtualization) و ناظر

ماشین‌های مجازی (Hypervisors) این امر امکان‌پذیر است که بسیاری از سرورهای مجازی در یک سرویس فیزیکی واحد وجود داشته باشند. این فناوری‌ها، دیگر شیوه‌های اشتراک منابع و خدمات، یعنی زیرساخت به عنوان یک سرویس (IaaS) و بستر به عنوان یک سرویس (PaaS) را فراهم می‌کنند (Zaigham et al., 2022).

- **شبکه (Network)**

شبکه به عنوان آخرین جزء معرفی شده در بحث روش کار رایانش ابری و کلیدی‌ترین قسمت یک ساختار ابری را تشکیل می‌دهد، زیرا اتصال دو بخش فوق را از طریق اینترنت یا اینترانت فراهم می‌کند. شبکه در رایانش ابری دو مأموریت دارد: فعال کردن انتقال منابع اطلاعاتی به عنوان یک منبع مجازی واحد و اتصال کاربران به این منابع اطلاعاتی صرف‌نظر از مکان(Zaigham et al., 2022).

خدمات ابری در روش کار رایانش ابری می‌تواند به دو صورت عمومی یا خصوصی و با استفاده از اینترنت ارائه شود و یا اینکه می‌تواند در شبکهٔ داخلی یک شرکت باقی بماند که در این صورت از طریق اینترانت تحویل داده می‌شود. گاهی سازمان‌ها از ترکیبی از هر دوی این روش‌ها استفاده می‌کنند. مهم نیست که ابر واقعی مرکز دادهٔ یک شرکت یا مرکز داده یک تأمین‌کنندهٔ خدمات باشد، رایانش ابری از شبکه‌سازی استفاده می‌کند تا امکان دسترسی به یک مجموعهٔ مشترک از منابع ابری مانند شبکه‌ها، ذخیره‌سازی، سرورها، خدمات و برنامه‌های کاربردی را فراهم نماید. با استفاده از مجازی‌سازی، این منابع را می‌توان به سرعت و به راحتی در دسترس نمود (Zaigham et al., 2022).

- **امنیت پردازش ابری**

تامین امنیت یکی از بحث براگیزترین بخش‌های سیستم‌های رایانش ابری می‌باشد که به کمک بخش‌های سخت‌افزاری و نرم افزاری و حتی تمهیدات امنیتی انسانی و قوانین خاص، سعی در لحاظ نمودن آن در سطح بالا می‌باشد. اگرچه نفوذهای خرابکارانه به زیرساخت‌های ابری معمولا نادر می‌باشد، اما خیلی از شرکت‌ها در خصوص امنیت سرویس‌های ابری هنوز هم نگران می‌باشند. بطور کلی چندین مدل امنیتی داده برای سیستم-های رایانش ابری پیشنهاد شده است که می‌توان از مدل‌های Confidentiality، Integerity و Availability نام برد. در مدل Confidentiality اطلاعات فقط برای کاربری که آنها را تولید و یا در فضای ابری قرار داده است قابل مشاهده می‌باشد. در مدل Integerity داده‌ها و اطلاعاتی که در فضای سیستم رایانش ابری قرار داده شده است برای کلیه کاربران به همان صورت صحیح و اولیه که در این فضا قرار داده شده است قابل استفاده و مشاهده خواهد بود و منبع اولیه و اصلی اطلاعات برای تمامی دیگر کاربران مشخص و گویا می‌باشد. مدل Availability یکی دیگر از مدل امنیت داده است که اطلاعات و داده‌های قابل مشاهده است اما قابل استفاده توسط دیگر کاربران به جز کاربر یا کاربران اصلی نمی‌باشد و در صورت استفاده، فرآیند یا عملیات

مورد نظر متوقف خواهد شد. در این میان مدل‌های Confidentiality و Availability محبوبترین و کاربردی‌تر گزارش شده است (Kumar et al., 2013 ؛Sarwar et al., 2013).

بطورکلی، اطلاعات کاربران در این سیستم نسبت به سیستم‌های شخصی کاربران (PC و Mobile)، دارای امنیت بیشتری می‌باشد زیرا سیستم‌های ابری توسط متخصصین در حوضه‌های متفاوتی طراحی و محافظت می‌گردد و طراحان سیستم‌های رایانش ابری موظف می‌باشند که امنیت اطلاعات کاربران را در سطح بالا تامین نماید. وجود سطوح دسترسی متفاوت و هوشمندانه از دیگر تمهیداتی می‌باشد که امنیت کاربران را تامین می‌نماید. مدل Priority-Based Task Scheduling Access Control (PbTAC) یکی از راهکارهای موثر در کنترل و محدود نمودن دسترسی به داده‌های کاربران می‌باشد که اساس عملکرد این سیستم بر روی قوانین حاکم بر سرویس رایانش ابری، اسامی Domains، چگونگی عملکرد حساب کاربری‌های چند کاربری و جداسازی دستورات و فرآیندهای اجرای این سیستم متمرکز شده است (Choudhary et al., 2022).

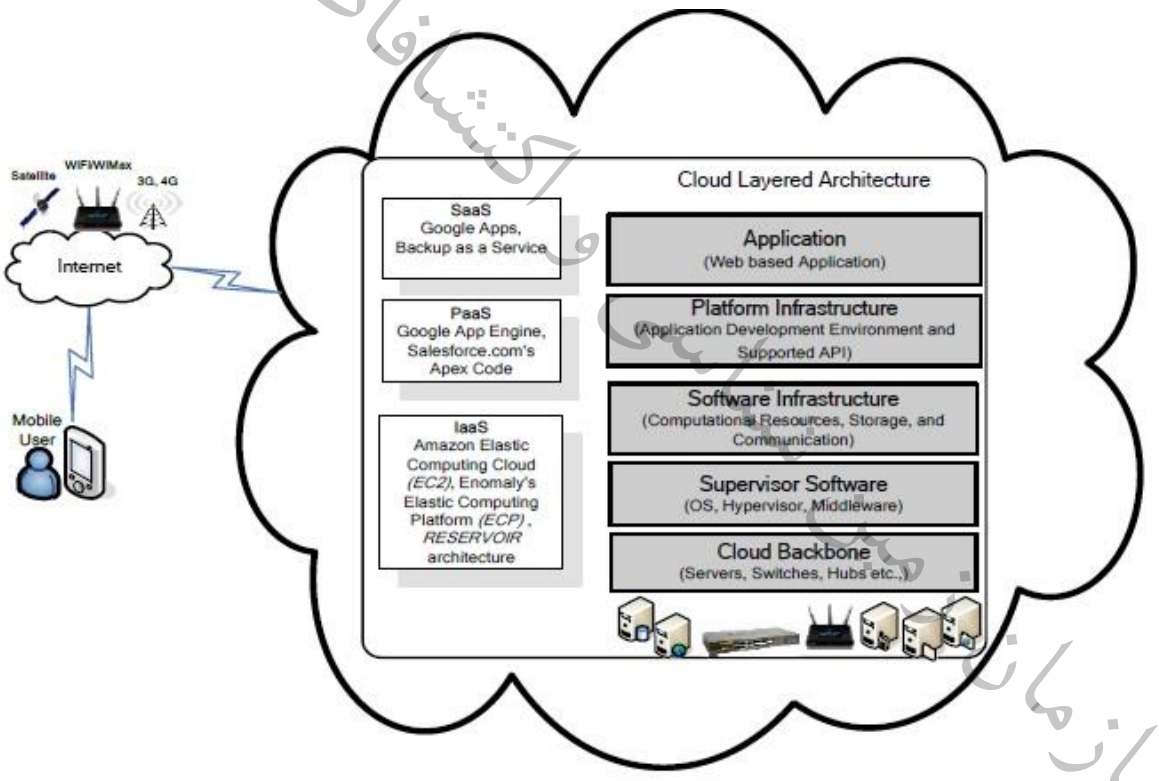
اطلاعات هر کاربر قابل مشاهده توسط تیم اجرایی این سیستم و دیگر کاربران نمی‌باشد به جز مواردی که کاربر اصلی اجازه دسترسی در سطوح تعریف شده به تیم اجرایی دهد که این دسترسی بصورت قراردادهای مدون بین کاربران و تیم اجرایی تعریف می‌گردد و می‌تواند جهت حفاظت از اطلاعات کاربر، برطرف کردن مشکلات موجود و یا همکاری جهت طراحی و ایجاد اطلاعات جدید در راستای اهداف مشخص شده کاربر باشد.

کلیه سیستم‌های رایانش ابری دارای بسیاری سیستم‌های فیزیکی و الکترونیکی امنیتی مانند Ubuntu OS (Debian based)، Apache web server، PostgreSQL DB، Cipher text Policy Attribute Based Encryption (CP-ABE) و an encrypted SSL HTTPS connection می‌باشند که اطلاعات کاربران را محافظت می‌نماید و اجازه دسترسی به دیگر افراد تعریف نشده در User کاربر را نمی دهد (Chennam1 et al., 2016؛ Mohamed et al., 2013).

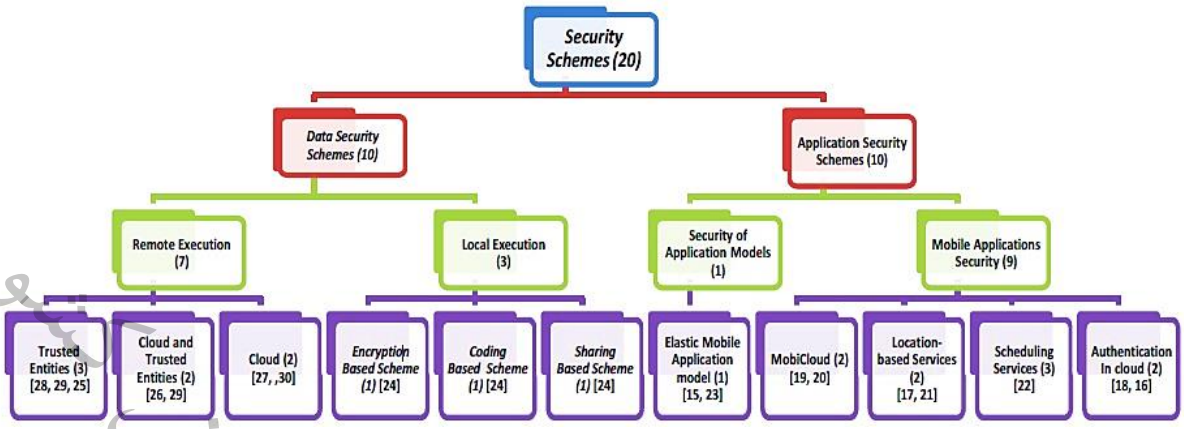
کلیه اطلاعات در سرورهای از پیش طراحی شده ذخیره می‌شوند و دارای امنیت بالایی از نظر سخت افزاری و نرم افزاری می‌باشند که امنیت کارکرد و اطلاعات این سرورها توسط متخصصین حوضه IT تامین می‌گردد و بصورت دوره‌ای از اطلاعات موجود Backup تهیه می‌شود که خود کمک به حفظ اطلاعات کاربران می‌شود. همچنین برای بالابردن سطح امنیت کاربران و شبکه اینترنتی سیستم‌های رایانش ابری از روش‌های DDoS، MITM، IP Spoofing و Port Scanning استفاده می‌گردد (Chennam1 et al., 2016).

به علت محدودیت توانای پردازش و انتقال داده در سیستم‌های رایانش ابری در موبایل، سازمان‌ها و شرکت‌های پژوهشی ارائه دهنده سرویس‌های رایانش ابری به دنبال یک طرح مثمرثمر برای انجام فرایندهای محاسباتی

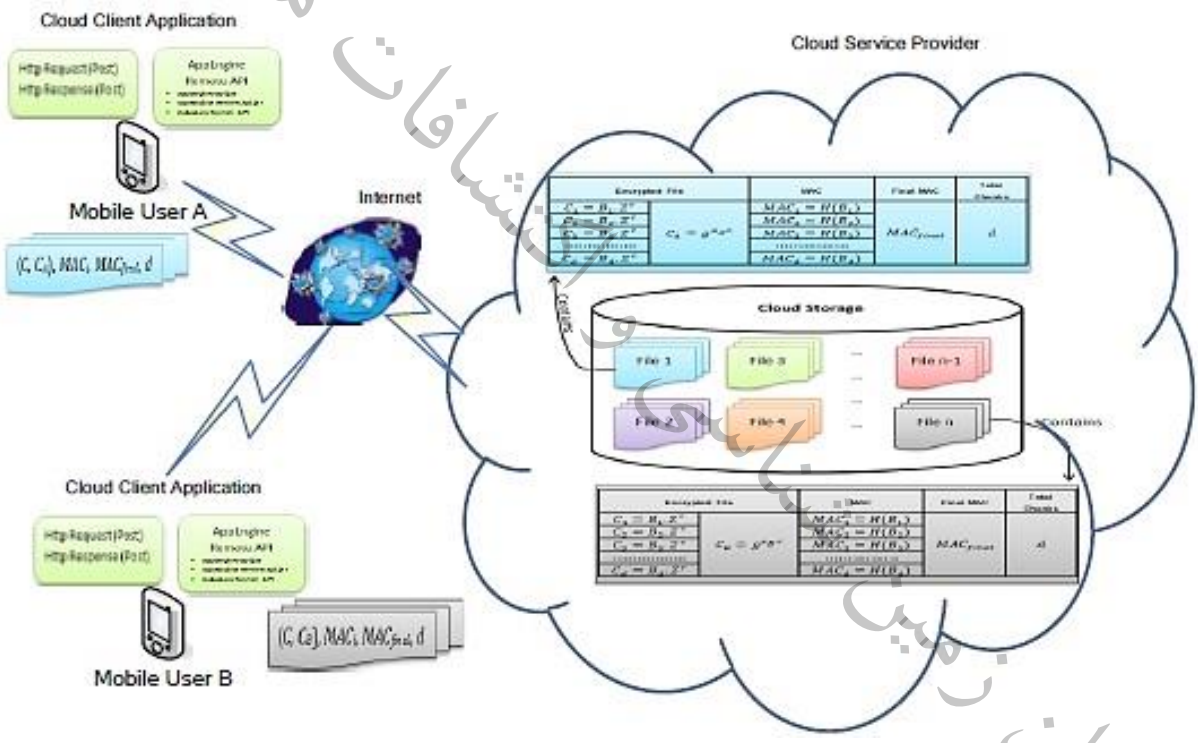
و انتقال داده می‌باشند که بیشترین کارایی و امنیت را در استفاده کاربرانی که از موبایل خود استفاده می‌کنند داشته باشد. بیشتر مدل‌های امنیتی موجود مانند proxy re-encryption, manager-based re-encryption و cloud-based re-encryption بر اساس سیستم El-Gamal cryptosystem برای فراخوان کامل داده‌ها و انجام فرایندهای محاسباتی مورد نیاز کاربران در سیستم‌های رایانش ابری طراحی شده‌اند. اما سیستم‌های رایانش ابری که دارای جفت مدل‌های امنیتی (pairing-based cryptographic operations) encryption و decryption, هستند حداقل یا میزان محدودی از انرژی (شارژ) موبایل را استفاده می‌نمایند. در همین راستا Nasir Khan (2014)، یک نسخه از proxy re-encryption معرفی نموده است که بیشترین کارایی، امنیت، سرعت انتقال داده را دارد و کمترین ظرفیت حافظه و مقدار مصرف انرژی را در هین فرایندهای محاسباتی سرویس رایانش ابری خواهد داشت (Nasir Khan et al., 2014).



شکل ۱-۴- ساختار محیط Cloud Computing در موبایل (Nasir Khan et al., 2014).



شکل ۱-۵- طبقه‌بندی طرح‌های امنیتی محیط Cloud Computing در موبایل (Nasir Khan et al., 2014).



شکل ۱-۶- مدلی از یک طرح امنیتی کاربردی proxy re-encryption برای محیط Cloud Computing در موبایل (Nasir Khan et al., 2014).

- منابع

سیستم‌های رایانش ابری در واقع سرویسی برای ارائه اطلاعات یا داده با استفاده از اینترنت به عنوان یک ابر و تکنولوژنی‌های طراحی شده می‌باشد، چنانچه سریعترین انتقال در حداقل زمان صورت پذیرد. تأمین اطلاعات و چگونگی تهیه آن یکی از چالش‌های قابل توجه سیستم‌های رایانش ابری می‌باشد که در همین راستا تحقیقات بسیاری انجام شده است. بر اساس Eawna (2015)، دو نوع روش برای تأمین منابع برای کاربران طراحی شده است. ۱) سیستم‌های رایانش ابری با تامین منابع تک ردیفی که ساده‌ترین نوع ساختار می‌باشد

و تحت عنوان Single Tier Architecture معرفی شده است. راه‌اندازی این ساختار آسان می‌باشد و در این ساختار منابع‌داده، نرم‌افزارها، محیط‌های ارائه شده و غیره در یک مکان قرار دارند. اما بیشتر سایت‌های مدرن از سیستم‌های رایانش ابری چند ردیفی Multi-Tier Architecture استفاده می‌نمایند. در این ساختار فرایند-های پردازش بصورت چند ردیفی طراحی شده است که هر ردیف بخشی از فرایندهای پردازشی را انجام می‌دهد. بیشتر سایت‌های Multi- Tire از ساختارهای سه ردیفی استفاده می‌کنند که شامل ردیف ارائه، ردیف فرایند و ردیف داده می‌شوند. در این میان ساختارهای چند ردیفی مفیدترین تکنیک برای تامین داده سریع و کامل در حداقل زمان می‌باشد. اگر مکانیزم تامین داده بر اساس یک منبع داده صورت پذیرد تحت عنوان Meta-Heuristic Technique نامیده می‌شود. اما نوع دیگری از فرآیند تامین داده وجود دارد که موثرترین و سریعترین روش می‌باشد که برایMulti-Tier Application و با استفاده از تکنیک‌های Meta-Heuristic صورت می‌پذیرد و شامل الگوریتم‌های(PSO) Particle Swarm Optimization، Simulated Annealing (SA)، و الگوریتم ترکیبی PSO و SA می‌باشد. بر اساس مطالعات انجام شده Eawna (2015)، مشخص گردید که فرآیند تأمین داده بر اساس الگوریتم ترکیبی PSO و SA در فرآیندهای چند ردیفی بسیار سریعتر از الگوریتم‌های PSO و SA به تنهایی می‌باشد (Eawna et al., 2015).

۱-۲-۸- چالش‌های رایانش ابری

۱-۲-۸-۱- معایب رایانش ابری

رایانش ابری (Cloud Computing) لزوماً ارزان‌تر از دیگر روش‌های محاسبات نمی‌باشد. در واقع باید گفت که اجاره کردن، همیشه ارزان‌تر از خرید نمی‌باشد. اگر یک برنامه کاربردی نیازمند خدمات محاسباتی منظم و پیش‌بینی شده برای محاسبات خود باشد، شاید اقتصادی‌تر است که سازمان، سرور مورد نیاز خود را به صورت داخلی فراهم کند. برخی از شرکت‌ها ممکن است مخالف انتقال داده‌های حساس خود به میزبان‌هایی باشند که توسط رقبای آن‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. جا به جایی به برنامه‌های کاربردی در مدل نرم‌افزار به عنوان سرویس (SaaS)، ممکن است بدین معنا نیز باشد که افراد رقیب نیز در حال استفاده از برنامه کاربردی مشابهی هستند؛ این امر ممکن است با توجه به میزان کلیدی و در واقع هسته‌ای بودن آن برنامه کاربردی برای کسب و کار، موجب سخت‌تر شدن ارائه مزایای رقابتی شود (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹).

در حالی که استفاده از یک برنامه کاربردی ابری در آغاز کار، ساده است و مهاجرت به یک برنامه کاربردی یا داده‌های ابری در میانه راه، ممکن است دارای پیچیدگی‌ها و هزینه‌های بیشتری باشد. اما، به نظر می‌رسد که هم اکنون در مهارت‌های ابری برای کارکنان و همچنین در بحث نظارت چند مانیتوری و مدیریت دانش،

کمبودهایی وجود دارد. در نظرسنجی که در همین رابطه انجام شده است، کاربران با تجربه ابری گفته‌اند که هزینه‌های مهاجرت به ابر، در نهایت بیشتر از صرفه‌جویی‌های بلند مدت انجام شده به واسطه استفاده از IaaS است. شایان توجه است که یک مزیت بسیار مهم IaaS، آن است که فرد در صورت دسترسی داشتن به اینترنت، می‌تواند به برنامه‌های کاربردی خود نیز دسترسی داشته باشد (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹).

با این وجود فن‌آوری رایانش ابری دارای ویژگی و مزایایی می‌باشد که در ده اخیر این سرویس‌های باعث جذب بسیاری از فعالان در حیطه کسب و کارهای کلان و جزئی شده است و حتی با داشتن چالش‌های قابل توجه آن، استفاده از این فن‌آوری را در دستور کار خود قرار داده‌اند.

۱-۲-۸-۲- فواید رایانش ابری

اساساً استفاده از خدمات ابری به این معنی است که کاربران (شرکت‌ها، سازمان‌ها، ...) نیازی به خرید یا نگهداری زیرساخت محاسباتی خود ندارند و مزایای دقیق سرویس‌های رایانش ابری متناسب با نوع سرویس ابری مورد استفاده خواهد بود که بصورت خلاصه به پاره‌ای از این موارد اشاره می‌گردد.

- **کاهش هزینه های فناوری اطلاعات**

حرکت به محاسبات ابری ممکن است هزینه مدیریت و نگهداری سیستم‌های فناوری اطلاعات را کاهش دهد. به جای خرید سیستم ها و تجهیزات گران قیمت برای مشاغل، می‌توان هزینه‌های خود را با استفاده از منابع ارائه دهنده خدمات رایانش ابری کاهش داد. ممکن است بتوان هزینه‌های عملیاتی را نیز کاهش داد زیرا مواردی مانند هزینه ارتقاء سیستم، سخت افزار و نرم افزار جدید ممکن است در قرارداد شما لحاظ شود. لذا، نیازی به پرداخت دستمزد برای کارکنان متخصص نمی‌باشد. همچنین، هزینه‌های مصرف انرژی کاربر ممکن است کاهش یابد و تأخیرهای زمانی کمتری در استفاده از سرویس‌های رایانش ابری گزارش گردیده است (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

- **مقیاس‌پذیری**

کسب و کار کاربران می‌تواند نیازهای عملیاتی و ذخیره‌سازی آنها را به سرعت متناسب با شرایط آنها افزایش داده یا کاهش دهد و با تغییر نیازهای کاربران، انعطاف‌پذیری را افزایش دهد. به جای خرید، نصب و ارتقاء گران قیمت، استفاده از خدمات ابری می‌تواند شرایط کار را برای کاربران تسهیل‌تر و زمان آنها را آزاد نمایند تا بتوانند از زمان خود بصورت بهینه استفاده کنند (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

- **سرعت بالای رایانش ابری**

اکثر سرویس‌های Cloud Computing پس از درخواست مشتری بلافاصله در دسترس می‌باشند. این یعنی یک سازمان می‌تواند در مدت زمان بسیار کوتاهی به منابع پردازشی وسیعی دسترسی پیدا نماید. بدین ترتیب کاربران انعطاف‌پذیری به مراتب بالاتری را با سرویس‌های ابری تجربه می‌کنند و نیازی نمی‌باشد که برای جلوگیری از کمبود منابع در آینده، زمان زیادی را برای تهیه یک برنامه کاملاً دقیق صرف نمایند (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

- **تداوم کسب و کار و امنیت بالا**

حفاظت از داده‌ها و سیستم‌ها بخش مهمی از برنامه‌ریزی تداوم کسب و کار می‌باشد. تجربه قطع برق یا بحران‌های متفاوت خیلی ناگوار است. ذخیره اطلاعات شما در سرویس‌های ابری، تضمین می کند که کلیه داده‌ها دارای پشتیبانی می‌باشند و در مکانی امن و ایمن محافظت می‌شوند. دسترسی مجدد به داده‌ها این امکان را می‌دهد تا هیچگونه وقفه‌ایی در روند فعالیت‌های سیستمی ایجاد نشده و بدون نگرانی از هرگونه خرابی بهره‌وری از زمان را به حداکثر رساند (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

- **بهره‌وری قابل توجه**

Data Centerهای داخلی مشکلات زیادی را برای یک سازمان‌ها و شرکت‌ها به همراه دارند از پیکربندی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری گرفته تا مراقبت‌های همیشگی برای دستیابی به عملکرد مناسب که باعث اتلاف وقت و هزینه زیادی از سوی کاربران می‌گردد. اما سرویس‌های پردازش یا رایانش ابری تمامی این فرآیندها را حذف نموده و باعث گردیده که متخصصین تیم‌های IT در یک سازمان، بیشترین تمرکز خود را بر روی اهداف تجاری مهمتر قرار دهند (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

- **کارآیی همکاری**

همکاری در محیط ابری به فعالیت کاربران این امکان را می‌دهد که راحت‌تر و خارج از روش‌های سنتی با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و داده مورد نیاز خود را به اشتراک بگذارند. چنانچه روی پروژه‌هایی در مکان‌های مختلف کار می‌شود، می‌توان از رایانش ابری برای دسترسی کارکنان ، پیمانکاران و اشخاص دیگر به پروژه‌های یکسان استفاده نمود. همچنین می توانند یک مدل رایانش ابری را انتخاب نمایند که اشتراک‌گذاری سوابق خود با مشاوران را، آسان نماید (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

- **انعطاف پذیری شیوه های کار**

رایانش ابری به کارکنان اجازه می‌دهد تا در روش‌های کاری خود انعطاف بیشتری داشته باشند. به عنوان مثال کاربران می توانندر هر مکان و زمانی (به شرط اتصال به اینترنت) به داده های خود دسترسی داشته باشند.

اگر در خارج از محل کار، کاربر نیاز به دسترسی به داده‌های خود دارد، می تواند سریع و آسان به دفتر مجازی خود متصل گردد (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

- **به روز رسانی خودکار**

در سرویس رایانش ابری یکی از خدمات قابل توجه دسترسی به به روزترین خدمات و آخرین فناوری‌های مورد نیاز می‌باشد و این ویژگی، مطلوب بسیاری از فعالان اقتصادی، علمی و ... می‌باشد و این خدمات می‌تواند شامل نسخه‌های جدید و آخرین نسخه‌های نرم افزارها و همچنین ارتقاء سرورها و قدرت پردازش رایانه باشد (درگاه فرادرس، ۱۳۹۹؛ Kumar et al., 2013).

۱-۲-۹- کاربری‌های رایانش ابری

در حال حاضر بسیاری از ما در حال استفاده از سرویس‌های رایانش ابری هستیم و این سرویس‌ها به دلیل قابلیت‌های قابل توجه آنها، بخش قابل توجه‌ای از فعالیت‌های متفاوت ما حتی امور روزمره را پشتیبانی می‌کنند. اولین سرویس‌های پردازش ابری تقریباً یک دهه قبل ارائه شده‌اند اما در حال حاضر تعداد زیادی سازمان‌ها از استارتاپ‌های کوچک گرفته تا شرکت‌های بزرگ جهانی، سازمان‌های دولتی و غیرانتفاعی به دلایل مختلفی از این سرویس‌ها رایانش ابری استفاده می‌نمایند. در حال حاضر رایانش ابری در زمینه‌های متفاوتی از جمله آنالیز اطلاعات، تولید اپلیکیشن‌های ابری، تست و ساخت اپلیکیشن‌ها، ذخیره‌سازی (Backup and Recovery Data) ، استریو صدا و تصویر، هوش داخلی، ارائه نرم افزار و غیره کاربرد دارد (درگاه شرکت دنا پرداز).

۱-۲-۱۰- آینده پردازش‌های ابری

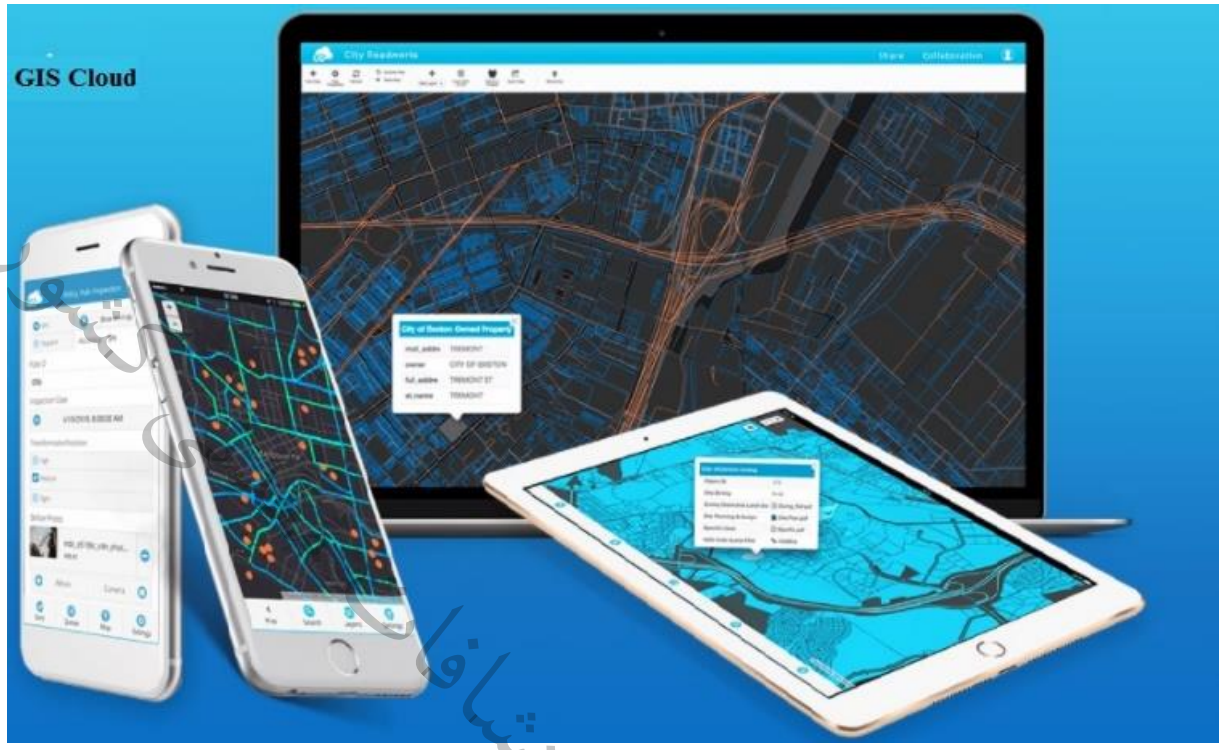
پردازش ابری فن‌آوری می‌باشد که در ابتدای مسیر رشد و رونق خود قرار گرفته است. اگرچه تاریخچه بسیار قدیمی دارد اما هنوز برای اینکه به صورت انبوه پذیرفته شود به زمان بیشتری نیاز دارد. اما با توجه به اینکه بسیاری از سازمان‌ها ترجیح می‌دهند که اطلاعات آنها در فضایی به جز یک سرور نگهداری گردد، سرویس‌های رایانش ابری بهترین انتخاب برای آنها خواهد بود. براساس آمارهای موجود فقط ۱۰ درصد از سیستم‌ها و Applications که با فضای ابری سازگار هستند به سیستم‌های رایانش ابری منتقل شده‌اند (شرکت دنا پرداز). برای برخی از شرکت‌ها تصمیم‌گیری برای جابه‌جایی به بستر ابری از نظر اقتصادی ساده و برای برخی دیگرسخت می‌باشد. به همین دلیل، شرکت‌های ارائه‌دهنده سرویس‌های پردازش ابری در تلاش هستند تا این

سرویس‌های رایانش ابری را به عنوان نماینده‌ای برای جابه‌جایی دیجیتال اطلاعات معرفی نمایند (درگاه شرکت دنا پرداز).

جابه‌جایی به بستر رایانش‌های ابری می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا فرایندهای موجود در کسب وکارشان را بهینه نمایند و به تغییرات در کسب وکار خود شتاب بیشتری دهند. برخی از شرکت‌هایی که دارای اپلیکیشن‌های پرمخاطب می‌باشند و عملکرد آنها مستلزم مدیریت بهتر جریان اطلاعاتی هستند، جابه‌جایی به بسترهای ابری برای آنها مفید و کاربردی است. اما برای بعضی از شرکت‌ها دیگر، اگرچه این جابجایی می‌تواند کاربردی و جذاب باشد ولی در حال حاضر هزینه‌های این جابجایی مقرون به صرفه نمی‌باشد و ترجیح به ادامه فعالیت خود در همان روند پیشین را دارند تا در زمان مناسبی، که هزینه ارائه این خدمات و جابجایی‌ها مقرون به صرفه گردد (درگاه شرکت دنا پرداز).

GIS Cloud -۳-۱

GIS Cloud یکی از کاربردی‌ترین و جذاب‌ترین شاخه‌های رایانش ابری می‌باشد که در ارتباط با این نوع از رایانش ابری مطالعات بسیاری صورت گرفته است (Oguzhan Mete et al., 2021). در حال حاضر GIS Cloud در مقیاس وسیعی در کلیه شرکت‌ها و سازمان‌های متولی تهیه داده‌های مکانی مورد توجه قرار گرفته است و با سرعت چشم‌گیری این شرکت‌ها خواهان جایگزینی سیستم GIS Cloud به جای سیستم‌های سنتی گذشته خود می‌باشند. سرویس ابری GIS Cloud فضایی با قابلیت‌های بالا در زمینه‌های سرعت ذخیره داده بالا، محاسبه دقیق و انجام عملکردها و کاهش منابع سخت‌افزاری و نیروی متخصص انسانی در زمینه IT را ایجاد می‌نماید. در واقع سیستم GIS Cloud یک نوع سیستم رایانش ابری جامع می‌باشد که نقش آن تولید داده‌های مکانی و نرم‌افزارهای تخصصی این حوزه بوسیله فرآیندهای ساده است و ESRI بزرگترین سازمان تولید سرویس GIS Cloud می‌باشد زیرا با طراحی نرم افزارهایGIS (Web GIS, QGIS, GIS Desktop, ...) با نسخه‌های بروزشده و Extentionهای متعدد در زمینه‌های تخصصی متفاوت، کمک به تولید، ذخیره و به اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی در سطح وسیعی نموده است (Al- Bayari , 2018؛ GIS Cloud Web-Sit).



شکل ۱-۴- سیستم GIS Cloud قابل ارائه بوسیله هر نوع وسیله‌ای از جمله کامپیوتر، تبلت و موبایل.

۱-۳-۱- ساختار سیستم GIS Cloud

در مجموع، کلیه سیستم‌های GIS Cloud شامل ۶ زیرسیستم یا محصول می‌باشند که ساختار این سیستم بر اساس ویژگی‌های داده‌های برداری طراحی شده است که دقیق‌ترین نوع اطلاعات مکانی هستند. اما، تمامی بخش‌ها، اطلاعات مکانی با فرمت برداری و تصویری را تحت پوشش قرار می‌دهند. هر بخش متناسب با نوع کاربری تعریف شده برای آن ویژگی‌های مخصوص خود را دارد و ممکن است در بعضی از قسمت‌ها با یکدیگر مشترک و در برخی دیگر با یکدیگر متفاوت باشند و کاربران متناسب با اهداف خود بایستی یک یا چند بخش از این سیستم را در اختیار بگیرند. هر سیستم GIS Cloud می‌تواند چند بخش یا تمامی زیر بخش‌های Data Storage Server، Mobile Data Collection ، Map Editor، Map Viewer، Crowdsourcing Solution، Map Portal وPublisher را شامل شود که بصورت خلاصه ویژگی‌های هر بخش تشریح می‌گردد (GIS Cloud Web-Sit).

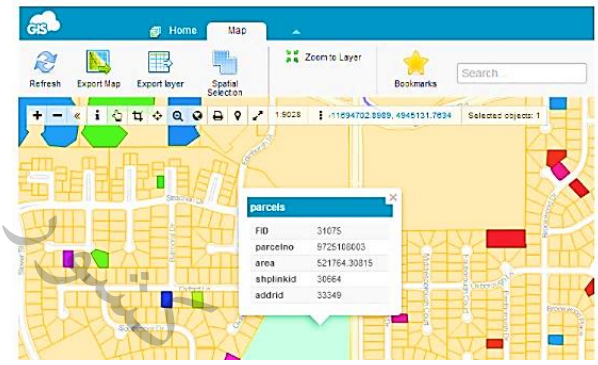
شکل ۱-۵- Data Storage Server

- **Data Storage Server**: محلی برای جمع آوری، ذخیره دادهای مکانی، تعریف نرم افزارهای به روز رسانی شده می‌باشد و فضای مورد نیاز برای تهیه و انواع داده‌های مکانی و آنالیزه‌های مورد نیاز کاربران را بوجود می‌آورد.

شکل ۱-۶- Map Editor

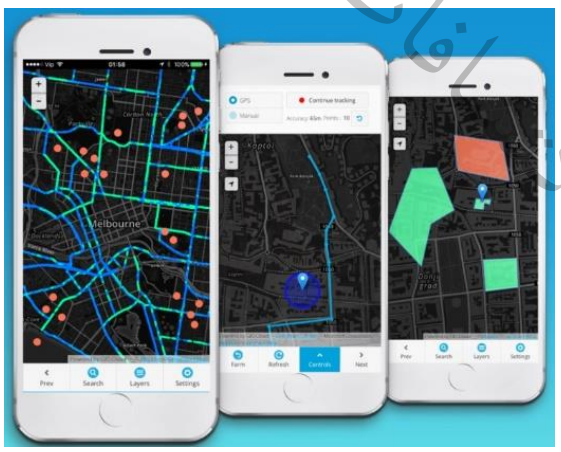
- **Map Editor:** این محیط نظیر محیط ArcMap می‌باشد و برای ایجاد و ویرایش داده-های مکانی، تغییرات مورد نیاز در پروژه های موجود و آنالیز داده‌های مکانی، استفاده می‌شود و با استفاده از Map Editor می‌توان پروژه‌های جدید تعریف نمود و کلیه تنظیمات مورد نیاز جهت طراحی یک پروژه GIS در این محیط امکان‌پذیر می‌باشد. همچنین کلیه پروژه‌های GIS که در محیط QGIS و GIS Desktop طراحی شده است را با تمامی ویژگی‌های آن، می توان به این محیط منتقل نمود. در این محیط تمامی افرادی که نیاز است در یک پروژه با یکدیگر همکاری داشته باشند در سطوح متفاوت از پیش تعیین شده‌ایی می‌توانند به همه داده‌ها و یا بخش از آنها دسترسی داشته باشند و میزان دسترسی هر کاربر در یک پروژه برای اضافه کردن داده‌ها، برداشت و تغییر در آنها قابل تنظیمو تغییر است.

- **Map Viewer**: این محیط فقط برای مشاهده کلیه داده‌ها و اطلاعات مکانی موجود در یک پروژه طراحی شده است که که میزان دسترسی و مشاهده لایه‌های موجود در یک پروژه مکانی برای کاربران مختلف می‌تواند متفاوت باشد و بستگی به سطح دسترسی آنها دارد. در محیط Map Viewer کاربـران اجازه هیچگونه دخل و تصرف، تغیر و اضافه و کم کردن ویژگی‌ها لایه‌های موجود در پروژه‌ها و داده‌ها را ندارند و تنها از ماهیت و نوع داده‌های موجود در یک منطقه و یا یک پروژه می‌توانند مطلع شوند.

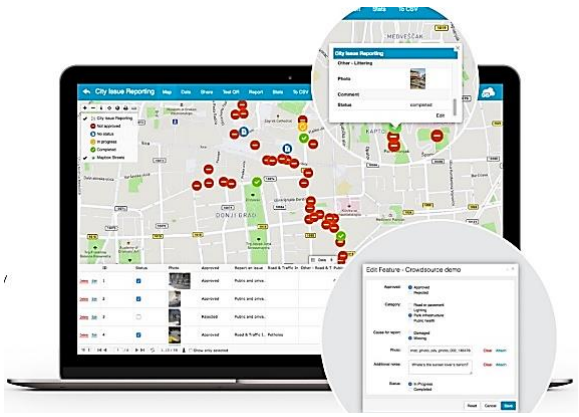


شکل ۱-۷- Map Viewer

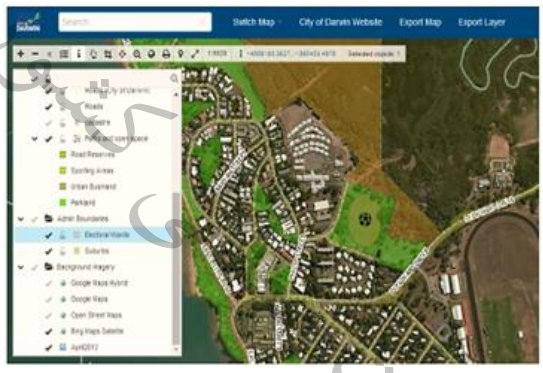
- **Mobile Data Collection**: این محیط جهت جمع آوری داده‌ها، تطابق با داده‌های موجود و ایجاد لایه‌هایی با ژئومتری متفاوت (پلی‌گون، خط و نقطه) تعریف شده است که در هر مکانی قابل استفاده می‌باشد. این محیط بویژه در عملیات‌های اکتشافی و برداشت‌های زمینی با استفاده از یک App ساده برروی موبایل یا تبلت و غیره بصورت online یا offline قابل استفاده است و همزمان با برداشت‌های زمینی، اشتراک‌گذاری داده‌های ایجاد شده با دیگر اعضای مرتبط با یک پروژه و یا غیره امکان‌پذیر می‌باشد.


شکل ۱-۸- Mobile Data Collection

- Crowdsourcing Solution: این محیط، یک فضای عمومی برای کلیه کاربران می‌باشد که تنها از ماهیت داده‌های مکانی در یک منطقه خاص می‌توانند مطلع گرددند و امکان دسترسی به اطلاعات برای آنها وجود ندارد اما می‌توانند داده‌های جدیدی را در این محیط


شکل ۱-۹- Crowdsourcing Solution

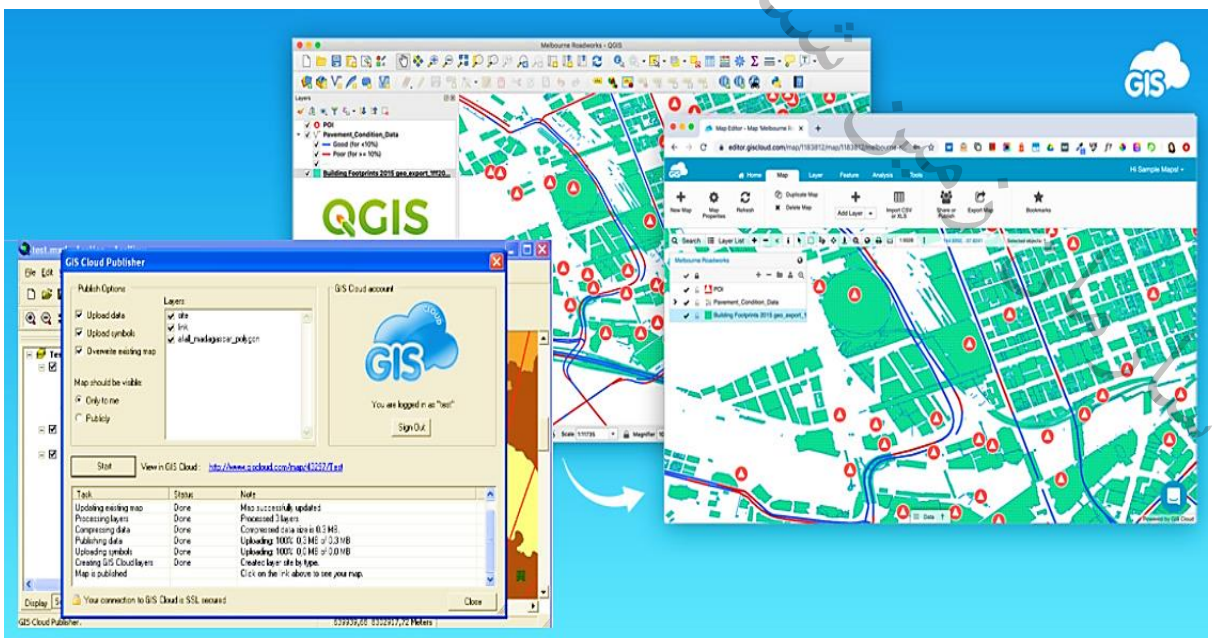
وارد نمایند و با ثبت درخواست خود و پرداخت هزینه تعیین شده، به اطلاعات موردنظرشان با تایید تیم اجرایی GIS Cloud دسترسی پیدا نمایند.



شکل ۱-۱۰- Map Portal

Map Portal: این محیط یک فضای عمومی است که بنا بر تصمیم تیم مدیریتی و اجرایی سیستمGIS Cloud ، برخی از اطلاعات عمومی و کاربردی در اختیاری تمامی کاربران قرار می‌گیرد و کاربران در این محیط تنها می توانند برخی داده‌های عمومی مربوط به مناطق مختلف را مشاهده نمایند. برای مشاهده و دسترسی به محیط Map Portalنیاز به تعریف فضای کاربری نمی‌باشد و این دسته از کاربران به هیچ یک از محیط‌های دیگر GIS Cloud دسترسی ندارند. در واقع این محیط جهت آشنایی و ترغیب کابران مختلف برای جابجایی محیط کاری خود به سرویس GIS Cloud طراحی شده است.

Publisher for QGIS & ArcMap: با استفاده از این محیط می‌توان یک پروژه طراحی شده در محیط‌های QGIS و GIS Desktop را با کلیه لایه‌های وکتوری و تصویری و ویژگی‌های کارتوگرافی و مکانی تعریف شده برای آنها را در مدت زمان بسیار کوتاه در محیط GIS Cloud بارگذاری نمود.



شکل ۱-۱۱- Publisher for QGIS & ArcMap

۱-۳-۲- ساختار کارشناسی سیستم GIS Cloud

از آنجا که سیستم GIS Cloud برای ایجاد و مطالعه داده‌های مکانی طراحی شده است. لذا، برای طراحی محیط‌های مختلف این سرویس، به یک تیم اجرایی و متخصص در زمینه‌های برنامه نویسی، سیستم اطلاعات مکانی، زمین‌شناسی و جغرافیا نیازمند می‌باشد که با استفاده از زبان‌های رایج برنامه نویسی مانند Java Script و Python محیط تحت Web این سیستم را طراحی نمایند. کلیه محیط‌های سرویس‌های GIS Cloud برای بسیاری کاربران در زمینه فعالیت‌های پژوهشی و اجرای توسط PC و Mobile قابل استفاده می‌باشد. سیستم GIS Cloud دارای ساختاری بسیار مشابه با نرم افزار ArcGIS است ولی وابسته به هیچ‌یک از سازمان‌های GIS مانند ESRI نمی‌باشد. کلیه محیط‌های نرم افزاری در این سیستم مستقل بوده و توسط کارشناسان برنامه نویسی و تیم GIS بصورت App های کاربردی طراحی می‌گردد و امتیاز استفاده از App های طراحی شده در انحصار طراحان سیستم GIS Cloud می‌باشد و قابلیت تغییر و اشتراک‌گذاری توسط کاربران را ندارد. همچنین، دیگر سرویس بدون قراردادهای مدون و پرداخت هزینه، قادر به استفاده از آنها نمی‌باشند (GIS Cloud Web-Sit ؛Oguzhan Mete et al., 2021).

شکل ۱-۱۲- سرویس‌های GIS Cloud قابل استفاده برای بسیاری کاربران در زمینه های مختلف پژوهشی و اجرای توسط PC و Mobile است.

۱-۳-۳- هزینه‌های استفاده از سیستم GIS Cloud

سرویس‌های GIS Cloud دارای محیط‌های متنوعی می‌باشند که کاربران (افراد و شرکت‌ها) متناسب با نوع فعالیت خود و میزان استفاده مورد نیازشان، می‌توانند از یک بخش یا کلیه محیط‌های این سیستم استفاده نمایند. بطور کلی دو نوع کاربر در این سیستم تعریف گردیده است که متناسب با آن، قراردادهای همکاری و هزینه‌های استفاده از سرویس GIS Cloud متفاوت می‌باشد (GIS Cloud Web-Sit).

۱- شرکت‌ها و ارگان‌های بزرگ مقیاس که دارای تعداد بالای کارشناس می‌باشند و هریک از کارشناسان کاربرانی با موقعیت و سطوح کاری متفاوت هستند. لذا، این دسته از کاربران نیازمند ایجاد یک فضایی با ظرفیت بالا و سطوح دسترسی متفاوت می‌باشند. این دسته از کاربران جهت استفاده از این سیستم با استفاده از قراردادهای مدون شده، حق استفاده از سرویس را در یک بازه زمانی مشخص شده و یا بصورت نامحدود خریداری می نمایند. کلیه حقوق و سطح عملکرد کاربران به صورت قراردادهای مدونی، تعیین و مشخص گردیده است. همچنین مسئولیت‌های تیم اجرایی سیستم GIS Cloud و میزان خدمات آنها نسبت به این دسته از کاربران مشخصاً در قراردادهای از پیش تعیین شده، تعریف گردیده است.

۲- کاربران با تعداد محدود، متناسب با نوع فعالیتشان می‌توانند از یک یا چند بخش از این سیستم بر اساس اهداف خود استفاده نمایند. هزینه استفاده از هر بخش، متناسب با بازه‌های زمانی تعیین شده در وب سایت اصلی سیستم مشخص گردیده است که کاربران با پرداخت هزینه مربوطه می‌توانند یک یا چند بخش از سرویس‌های GIS Cloud در یک بازه زمانی مشخص استفاده نمایند.

۱-۳-۴- مزایای استفاده از سیستم GIS Cloud

از آنجا که سیستم‌های رایانشی GIS Cloud برای مدیریت کلیه داده‌های مکانی طراحی شده است و طیف وسیعی از متخصصین در حوزه‌های، معدنی، زمین‌شناسی، اکتشافی، عمرانی، کشاورزی، مخاطرات، امنیت، محیط‌زیستی و غیره با این دسته از اطلاعات سروکار دارند. لذا، این نوع از سرویس‌های رایانش ابری بسیار مورد توجه می‌باشد و در زمینه‌های متفاوت فعالیت‌های علمی، پژوهشی، آمارگیری و اجرایی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. از فواید استفاده از سیستم‌های GIS Cloud می‌توان به موارد زیر اشاره نمود (Oguzhan et al., 2021؛ GIS Cloud Web-Sit).

- ایجاد بانک اطلاعاتی جامع از کلیه داده‌های مکانی مربوط به مناطق مختلف در حوضه‌های مطالعاتی متفاوت

- مدیریت داده‌های مکانی موجود در مناطق متفاوت و استانداردسازی ر و یکپارچه‌سازی داده‌ها
- امنیت بالای داده‌های کاربران با تعیین محدودیت‌های فیزیکی و الکترونیکی
- محدودیت انتشار یا عدم دسترسی دیگر کاربران به داده‌های مربوط به یک ارگان یا کاربر خاص
- تمرکز انواع داده‌های مکانی مربوط به یک منطقه یا موضوع در سرویس GIS Cloud
- آگاهی از نوع، میزان و شرایط داده‌های موجود در بخش‌های مطالعاتی مختلف یک شرکت یا سازمان
- دسترسی آسان و سریع به کلیه اطلاعات و داده‌های مربوط به یک پروژه برای تمامی کاربران مرتبط با یک پروژه
- امکان مشارکت چند کاربر در مکان‌های مختلف بر روی داده‌های مکانی یک پروژه با تمامی ویژگی‌های تعریف شده برای آن
- مدیریت راحت و بهتر زمان و هزینه پروژه‌ها و جلوگیری از اتلاف زمان و هزینه برای ایجاد داده‌های تکراری
- گزارش‌گیری ساده و راحت مدیران پروژها و شرکت‌ها و سازمان‌ها از میزان پیشرفت پروژه
- عدم محدودیت مکانی و زمانی برای دسترسی به کلیه اطلاعات با استفاده از سیستم GIS Cloud
- امکان استفاده از کلیه داده‌های مکانی و پروژه‌های طراحی شده در محیط دفتری برای کارشناسان در بازدیدهای میدانی، منطقه‌ای و صحرایی
- امکان سریع و راحت تبادل داده‌های مکانی با استفاده از این سیستم GIS Cloud
- عدم محدودیت دسترسی به اینترنت و امکان استفاده از سیستم GIS Cloud بصورت Online و Offline
- دسترسی به این سیستم از طریق Web Browserهای رایج مانند Chrome، Firefox، Internet Explorer و غیره
- امکان دسترسی به تعداد کثیری از نرم‌افزارهای مرتبط با داده‌های مکانی و بروزرسانی شده
- امکان بروزرسانی سریع داده‌های موجود در یک منطقه یا یک پروژه
- استفاده از مشاوره و عملکردهای هوشمندانه تیم اجرایی GIS Cloud، جهت پیشبرد و رفع مشکلات کاربران در روند پیشرفت پروژه‌های خود
- تشابه محیط این سیستم با محیط نرم افزارGIS که یکی از نرم افزارهای رایج و شناخته شده تولید داده‌های مکانی دقیق است
- امکان استفاده آسان و سریع پروژه‌های GIS کاربران که در محیطQGIS و GIS Desktop طراحی شده است.

- استفاده آسان از کلیه نرم‌افزارها و Extentionهای موجود در سرویس‌های GIS Cloud به دلیل عدم وجود محدودیت‌هایی همانند تعریف Licence
- عدم نگرانی در ارتباط با قوانین مربوط به Copy و Write نرم‌افزارها و دیگر بخش‌ها
- امکان تصمیم‌گیری‌های کلان و راحت‌تر مدیران شرکت‌ها برای برنامه‌ریزی پروژه‌های جدید در آینده
- امکان گزارش‌گیری برای مدیران از جمله میزان پیشرفت پروژه ها، داده‌های موجود و غیره
- امکان استفاده سیستم GIS Cloud بصورت PC و Mobile
- طراحی سیستم GIS Cloud نیازمند به متخصصین در زمینه‌های رایج از قبیل برنامه نویسی، GIS، زمین‌شناسی و جغرافیا می‌باشد که امکان طراحی این سرویس را برای شرکت‌های کوچک و بزرگ مقیاس فراهم می‌کند.
- ایجاد یک فضای Backup استاندارد و ایمن از داده‌ها و پروژه‌ها برای کلیه کاربران (شرکت‌ها، سازمان‌ها و غیره) و امکان دسترسی به Backupها در هر زمان و مکانی
- ایجاد درآمد:
  ۱. با دراختیار قراردادن داده‌های به روزرسانی شده
  ۲. ایجاد حساب کاربری برای کاربران مختلف در سطوح متفاوت
  ۳. ایجاد محیط‌های تخصصی با داده‌های مکانی مورد نیاز برای پروژه‌ها و کاربران در واحدهای پژوهشی و اجرایی متفاوت
  ۴. استاندارد سازی داده‌های مکانی کاربران در ارگان‌های متفاوت (شرکت، سازمان و غیره)
  ۵. تهیه خروجی‌های مفید و کاربردی به شکل گزارشات و نقشه‌های مورد نیاز برای کاربران در ارگان‌های متفاوت (شرکت، سازمان و غیره)
  ۶. کمک به تصمیم‌گیری‌های کلان برای واحدهای پژوهشی، مطالعاتی و عمرانی
  ۷. انجام مطالعات دفتری زیست محیطی، مخاطرات، عمرانی، زمین‌شناسی، اکتشافی و غیره برای واحدهای اجرایی و سرمایه‌گذاران
  ۸. مشاوره در اجرا و پیشبرد پروژه‌های مرتبط با داده‌های مکانی و نظارت بر اجرای آنها
  ۹. برآورد بودجه و زمان مورد نیاز جهت تحقق پروژه‌ها
  ۱۰. در اختیار قرار دادن نرم‌افزارهای به روزرسانی شده
  ۱۱. کاهش زمان و هزینه‌ها در اجرای پروژه‌های درون سازمانی و شرکتی

۱۲. ترغیب دیگر واحدهای پژوهشی، عمرانی و اجرایی برای استفاده و جابجایی به سرویس‌های GIS Cloud

۱۳. امکان فروش سریع و راحت‌تر داده‌های مکانی با استفاده از سیستم GIS Cloud

۱-۳-۵- ضروت اجرای سیستم GIS Cloud در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی

از آنجا که ظرفیت‌های اشاره شده در بالا برای یک سیستم رایانشی (Cloud Computing) مانند GIS Cloud با حیطه فعالیت‌های تخصصی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تطابق بسیاری دارد، لذا، ضرورت ایجاد و توسعه این فن‌آوری بنا به دلیل ذیل محسوس و کاملاً منطقی می‌باشد.

سازمان زمین‌شناسی بزرگترین متولی ایجاد داده‌های مکان‌مرجع برای بخش‌های مختلف معدنی، اکتشافی، عمرانی و غیره می‌باشد.

- بسیاری از داده‌های مکان مرجع با فرمت‌های متفاوت برای مناطق مختلف در سازمان زمین‌شناسی ایجاد می‌شوند که با ذکر نام منطقه یا مختصات آن با استفاده از سیستم GIS Cloud می‌توان به سادگی به کلیه اطلاعات موجود دسترسی پیدا نمود.
- شناسایی و مدیریت داده‌ها در بخش‌های مختلف سازمان و دیگر مراکز سازمان با استفاده از سیستم GIS Cloud به آسانی امکان‌پذیر است.
- تقریباً تمامی کارشناسان در معاونت‌ها و مراکز مختلف سازمان با مفاهیم کلیدی سیستم اطلاعات مکانی (GIS)، لایه‌ها و فرمت داده‌های مکانی، چگونگی استفاده و پردازش آنها آشنایی‌های لازمه را دارند و GIS یکی از پرکاربردترین نرم‌افزارهای مورد استفاده کارشناسان در زمینه تخصص‌های متفاوت علوم زمین، معدن، اکتشاف، جغرافیا و ... می‌باشد. لذا جابه‌جایی کلیه پروژه‌ها از محیط‌های GIS مانند ArcGIS Desktop، Web GISو QGIS به سیستم GIS Cloud در معاونت‌های سازمان زمین‌شناسی بویژه دفتر ژئومتیکس به آسانی قابل اجرا می‌باشد.
- با استفاده از این سیستم می‌توان در زمان و انرژی صرفه‌جویی‌های لازمه را لحاظ نمود زیرا با استفاده از سیستم GIS Cloud به راحتی می‌توان از داده‌های موجود و مربوط به یک منطقه آگاهی پیدا نمود و از تهیه داده‌ها و مطالعات تکراری در پروژه ها که می‌تواند بسیار پرهزینه و زمان‌بر باشد جلوگیری نمود.
- تمامی محصولات سیستم GIS Cloud (Mobile Data Collection, Map Editor, Map Viewer, Crowdsourcing Solution, Map Portal, and Publisher) برای کارشناسان سازمان با توجه به تنوع فعالیت آنها، قابل استفاده و کاربردی می‌باشند.

- با ارائه این داده‌ها به دیگر بخش‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌ها در سیستم GIS Cloud، و تعریف دسترسی مناسب به این سیستم در سطوح مختلف، می‌توان ضمن تکمیل بانک اطلاعاتی، برای سازمان درآمدزایی نمود.
- به خودی خود در سطح مراکز مختلف و معاونت‌های سازمان زمین‌شناسی، یک مرکز بایگانی، ذخیره و ساماندهی اطلاعات فراهم می‌شود که باعث ارتقاء سطح کیفیت داده‌های موجود می‌گردد و در نهایت، بانک اطلاعاتی جامع و کاملی از اطلاعات موجود و در دست تهیه در سازمان ایجاد می‌شود.
- سیستم GIS Cloud در دو قالب PC و Mobile قابل استفاده است که باعث کاربردی‌تر شدن این سیستم در هر زمان و مکانی می‌گردد و این موضوع برای کارشناسان سازمان که دارای مطالعات دفتری و صحرایی هستند می‌تواند بسیار حائز اهمیت و کاربردی باشد.
- نظارت بر روند و میزان پیشرفت پروژه‌ها در سطوح مدیریت معاونت‌ها و پروژه‌ها با استفاده از این سیستم به آسانی قابل انجام می‌باشد.
- می‌توان کلیه اطلاعات پروژه‌های تهیه شده در محیط‌های GIS را به راحتی، با تمامی ویژگی‌های فرمت لایه‌ای، مکانی، کارتوگرافی و غیره حتی اطلاعات گزارشی و مکانی را از سیستم‌های PC در دفتر کار وارد سیستم GIS Cloud نمود و به این طریق با استفاده از یک سیستم PC یا Mobile به کلیه پروژه‌ها با تمامی ویژگی‌های طراحی شده دسترسی پیدا نمود.
- برای مدیریت سیستم GIS Cloud، نیازمند متخصصین در زمینه‌های برنامه‌نویسی، معدنی، اکتشافی و زمین‌شناسی، GIS و IT می‌باشد که در حال حاضرتخصص بسیاری از کارشناسان سازمان مرتبط با یکی از حوضه‌های مطرح شده می‌باشد که طراحی و اجرای سیستم GIS Cloud را میسر می‌نماید.
- با توجه به پتانسیل‌های موجود در سازمان زمین‌شناسی از جمله نیروی متخصص و فن‌آوری‌های نرم افزاری مرتبط برای طراحی و اجرای سیستم GIS Cloud، اهمیت و نقش این ارگان را به عنوان یکی از نهادهای تخصصی که با داده‌های مکان‌مرجع زمین‌شناسی و اکتشافات- معدنی سروکار دارد را در سطح کشور ارتقاء می‌دهد.
- این سیستم باعث جذب شرکت‌ها و دیگر سازمان‌ها و آشنایی بیشتر آنها با فعالیت‌ها و پتانسیل‌های اجرایی سازمان زمین‌شناسی می‌شود که خود در جذب سرمایه‌گذاران و ایجاد درآمد برای سازمان زمین‌شناسی می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد.

شرح خدمات مشاوره

رایانش ابری

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۲-۱- مقدمه

هر سازمانی، در چهارچوب اهداف و ماموریت‌های خویش، ناچار به انجام فعالیت‌های هدفمند و اجرای روش‌های مشخصی می‌باشد که تحقق اهداف و انجام ماموریت‌های آن سازمان مربوطه را تضمین نماید. سپس ساختار آن سازمان، به عنوان الگوی ضوابط و آئین نامه‌های اداری و سازمانی، گردش اطلاعاتی و انطباق بر قوانین و آئین نامه‌های لازم الاجرا را ضمانت می نماید.

لازم به ذکر است کلیه مطالب ارائه شده در این فصل توسط جناب آقای دکتر مازیار ملک‌آرایی متخصص در زمینه‌های سیستم‌های اطلاعات مدیریت مکانی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، جهت اجرای پروژه حاضر با عنوان " امکان‌سنجی و پردازش داده‌های زمین‌شناسی و اکتشافی در محیط محاسبات ابری" پیشنهاد گردیده است که در ادامه تشریح می‌گردد.

اهداف مشاور در این پروژه، مشاوره، طراحی و نظارت سیستم رایانش ابری در سازمان زمین‌شناسی می‌باشد که خلاصه این اهداف به شرح زیر می‌باشد.

الف) در مرحله اول سعی در شناسائی روش‌های مناسب داشته و به عبارت دیگر، سازمان را در قالب روندهای از پیش تعیین شده، مدل‌سازی می‌نماید. این نحوه مدل‌سازی، امکان طراحی سیستم رایانش ابری مکانی-زمانی مطلوب را مستقل از ساختار سازمانی و به صورت اشیائی مستقل و قابل انطباق با ساختارهای سازمانی گوناگون، فراهم می‌سازد. به این ترتیب، تغییرات احتمالی ساختار سازمانی، کمترین نیاز به تغییر در ساختار سیستم اطلاعاتی پیشنهادی را ایجاب می‌نماید. الگوی اجرایی در این مرحله به شرح زیر می‌باشد:

- مرحله اول: مشاوره در شناخت و تجزیه تحلیل وضعیت داده، کارشناس و غیره بعد از ورود سیستم‌های اطلاعات مکانی GIS درسازمان
- مرحله دوم: مهندسی مجدد بنا بر آنالیز نیاز سنجی سیستم‌های اطلاعات مکانی مبتنی بر فناوری GIS
- مرحله سوم: تعیین نحوه اجرای طرح پیشنهادی در قالب پروژه‌های مورد نیاز (تهیه برنامه راهبردی اطلاعاتی سکوهای رایانش ابری)

ب) نسبت به ارائه خدمات نظارتی بر استقرار نرم افزار و ورود اطلاعات شرکت‌های مشاور و تبدیل و انتقال داده‌های موجود به نرم افزار جدید، مطابق با عناوین مندرج در شرح خدمات قرارداد فی مابین سازمان با شرکت‌های مشاور، اقدام خواهد نمود.

۲-۲- شناخت و تحلیل پروژه سیستم رایانش ابری در سازمان

فاز صفر ایجاد سیستم رایانش ابری، انجام مطالعات و بررسی وضعیت موجود، مطالعات تطبیقی، امکان‌سنجی، مدل مفهومی، برنامه استراتژیک، نظام جامع اطلاعات مکانی و برنامه عملیاتی است. این فاز به منظور جلوگیری از صرف هزینه‌های اضافی تحمیل شده ناشی از تولید داده‌های مکانی به تمامی بخش‌ها، معاونت‌ها و شرکت‌های زیرمجموعه این‌سازمان و حرکت به سمت اقتصاد دیجیتالی طراحی شده است که بایستی نسبت به طراحی و پیاده‌سازی مرکز انتقال داده و شبکه دسترسی به داده مکانی اقدام گردد. نداشتن مرکز انتقال داده یکی از بزرگترین چالش‌های حوزه داده‌های مکانی در هر سازمانی است که نبود آن هزینه‌های بسیاری را بر سازمان‌ها تحمیل می‌نماید. اهداف مورد نظر در شناخت این پروژه در دفتر ژئوماتیکس سازمان زمین-شناسی عبارتند از:

- مشاوره در درک مسائل جاری سازمان و شناسایی عوامل بهبود توسط فناوری رایانش ابری
- مشاوره در ارزیابی اثرات فناوری راینش ابری مکانی
- اطمینان از نگرش یکسان کارفرما و مشاور از پروژه
- استنتاج نیازمندی‌های سیستم نرم افزاری مکانی مورد نیاز، جهت پشتیبانی اهداف پیاده‌سازی رایانش ابری در سازمان زمین‌شناسی

در این مرحله از نظارت با مراجعه به اسناد در ساختار سازمان و شرح وظایف بخش‌های متفاوت سازمان زمین‌شناسی، وضعیت موجود مورد شناسایی قرار می‌گیرد که شامل موارد فرآیندهای مرتبط با سیستم‌های اطلاعات مکانی، بررسی داده‌ها و اطلاعات (مکانی و توصیفی) موجود در ارتباط با فرآیندهای سازمانی و بررسی سیستم‌های مکانیزه و غیرمکانیزه موجود مرتبط به داده مکانی می‌باشد. جهت دستیابی به اهداف ذکر شده نیاز به ماموریت‌های نظارتی می‌باشد که در این راستا به موارد زیر می‌توان اشاره نمود.

- مشاوره در شناسایی موضوعات و اقلام اطلاعاتی مربوط به عملیات جاری سازمان و طراحی Datamodel و نمودار Erd
- مشاوره در شناسایی نیازهای اطلاعاتی آینده بعد از ورود به سامانه GIS
- مشاوره در شناسایی وضعیت تبدیل اطلاعات مکانی به منظور شناسایی روش‌های تبدیل اطلاعات از فرمت‌های همگن و ناهمگن مانند sqlspatial/ dwg /DGN به GML
- مشاوره در نیازهای زیر ساختی برای پیاده‌سازی سیستم رایانش ابری
- شناسایی حجم داده‌های موجود

فاز شناخت از مهمترین مراحل اجرایی شدن سامانه رایانش ابری می‌باشد که در ارتباط با سازمان زمین‌شناسی از مدل فرآیندی استفاده خواهد شد. زیرا که مدل فرآیندی باعث سهولت در درک رویه‌ها و انجام فعالیت‌ها، استخراج ابهامات و رفع سریع نقایص و انتقال اطلاعات به افراد می‌شود. در خصوص شناخت وضعیت پروژه در مدیریت ژئوماتیکس سازمان زمین شناسی، کلیه و یا ترکیبی از عملیات زیر انجام خواهد شد.

- معرفی نماینده کارفرما بصورت ملاقات حضوری، هماهنگی برای برگزاری سمینارها توسط کارفرما و یا دوره های آموزشی در حوزه علوم ژئومتیکس
- شروع مطالعات و نهایی‌سازی شرح خدمات پروژه
- مشاوره در شناسائی داده‌های سازمانی
- بررسی داده‌ها و ظرفیت داده‌ای و کارشناسی سازمان و شناخت مشکلات موجود
- تعریف معماری اطلاعات مکانی
- بررسی وضعیت سیستم‌های موجود
- مرور و بازبینی مدیریت منابع اطلاعاتی
- تجزیه و تحلیل GIS DATAMODEL
- گزارش نتایج مرحله شناخت
- آشنایی با الگوی مطلوب و مورد انتظار مدیریت ژئوماتیکس سازمان زمین شناسی
- مشاوره پیشاپیش شرایط توسعه سیستم رایانش ابری در راستای مدیریت یکپارچه بر مبنای GIS

۲-۳- نیازسنجی سیستم‌های اطلاعات مکانی در سازمان

در این مرحله براساس نتایج حاصل از شناخت وضعیت موجود (مرحله اول) نیازهای بخش‌های مختلف (سیستم‌های نرم‌افزاری– سخت افزاری- اطلاعات مکانی و توصیفی – نیروی انسانی- آموزش) تعیین و مشخصات سیستم‌های کاربردی مبتنی بر فناوری GIS برآورد می‌گردد. مقاصد احتمالی و پیش‌رو از تحلیل نیازمندی‌ها عبارتند از :

- تحلیل سند مدل فیزیکی و منطقی Conceptual Model/Physical Model
- ایجاد توافق با کارفرما در ارتباط با آنچه که سیستم باید انجام دهد.
- درک مناسبی از نیازمندی‌های سیستم رایانش ابری مکانی مورد نیاز سازمان
- تعریف مرز سیستم‌های رایانش ابری (مرزبندی سیستم)
- تعریف سیستم و تمرکز بر نیازها و اهداف کاربران

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

- جمع آوری نقشه‌های پایه‌ای در مقیاس‌های متفاوت سازمان زمین‌شناسی درصورت نیاز
- پیشنهاد روش‌های تهیه نقشه منطبق با سیستم رایانش ابری درصورت نیاز
- پیشنهاد روش‌های بروزرسانی نقشه‌ها و داده‌های پایه درصورت نیاز
- پیشنهاد برای بروزرسانی نقشه‌های مورد نظر درصورت نیاز
- دستورالعمل GIS نمودن نقشه‌ها متناسب با فضای سیستم ابری
- برگزاری جلسات با بخش‌های مختلف سازمان که پروژه ها و فعالیت های مشابه در حوزه داده مکانی دارند.

مشاوره در طراحی و ایجاد Web سرویس‌های مکانی شامل طراحی و ایجاد وب سرویس ارایه نقشه (WMS) و طراحی و ایجاد وب سرویس دسترسی به داده مکانی (WFS) می‌باشد. در صورت نیاز برای دسترسی به داده‌های مکانی و نقشه‌های پایه در پیاده‌سازی رایانش ابری در سازمان زمین شناسی باید سریس‌های دسترسی پایه و امکان دانلود داده‌ها و نقشه را ایجاد و طراحی کرد. این سرویس‌ها شامل سرویس ارایه نقشه (WMS) Web Mapping Service، سرویس دسترسی به داده مکانی Web Feature Service (WFS) در حد Basic WFS، کاتالوگ سرویس مکانی و پورتال مکانی است. پورتال مکانی درگاهی می‌باشد که از طریق آن کاربران داده‌مکانی می‌توانند داده‌های مکانی مورد نیاز خود را جستجو کرده و از وجود و محل آنان آگاهی یابند. سپس کاربران می‌توانند از طریق Web سرویس‌های مکانی موجود داده‌ها را مشاهده نموده یا به آنان دسترسی یابند.

پیاده‌سازی شبکه دسترسی یا Clearinghouse شامل موارد زیر است:

- طراحی و ایجاد نرم افزار ژئوپورتال
- طراحی و ایجاد نرم افزار کاتالوگ سرویس
- طراحی و ایجاد سرویس نمایش نقشه
- طراحی و ایجاد سرویس پایه برای دسترسی به داده‌های مکانی
- طراحی و ایجاد پایگاه فراداده که شامل مراحل زیر می‌باشد:

۱- امکان انتشار لایه ها براساس استاندارد WFS , WMS و TMS
۲- امکان تعریف حساب کاربری برای کاربران
۳- امکان ایجاد سطوح کاربری مختلف برای کاربران
۴- امکان تعریف WFS , WMS و TMS به سطح دسترسی کاربران
۵- استفاده از استانداردهای کاتالوگ داده‌ها براساس PCFGs, ISO 19115
۶- امکان Import و Export لایه با فرمت‌های Shape و SDF به GeoDatabase

دستورالعمل‌های مطرح شده، توسط عملکردهای این سرویس حمایت می‌شود. در واقع مجموع این عملکردها باعث می‌شود که کلیه فعالیت‌های داخلی پیچیده Web Map Server بصورت مخفی انجام گردد. این عملکردها شامل درخواست داده از سرویس دهنده‌های پایگاه داده راه دور یا محلی تا ضمیمه کردن علائم و تفسیر سیستم‌های مختصات می‌باشند. لذا، مشاور سعی در شناسایی این روال‌ها دارد و متد پیاده‌سازی را به سازمان ارایه خواهد داد. برای تعیین کاربردهای سیستم‌های اطلاعات مکانی در سازمان نیاز به پاره‌ای از عملکردها می‌باشد که عبارتند از:

- پی‌ریزی چارچوب پیاده سازی سکوهای رایانش ابری بر اساس اجزای اصلی سند
- بررسی و تحلیل محیط فعلی سازمان (سخت افزار/ شبکه، نرم افزار، داده، نیروی انسانی)
- بررسی و تحلیل داده های موجود GIS
- تحلیل و تعریف مشخصات نیازهای ذینفعان در حوزه سیستم‌های اطلاعات مکانی
-

جدول۲-۱- مثال‌هایی از عملکردهای مورد نیاز برای طراحی سیستم رایانش ابری

شماره	نام عملکرد	توضیح عملکرد
۱	GetCapabilities	لیستی از داده‌های سرور و عملکردها و پارامترهای WMS را باز می‌گرداند.
۲	GetMap	نقشه مورد درخواست مخدوم را باز می‌گرداند.
۳	GetFeatureInfo	داده واقعی شامل مقادیر هندسی و ویژگی‌ها را برای مکان یک پیکسل باز می‌گرداند.
۴	DescribeLayer	WFS یا WCS را برای بازگرداندن اطلاعات بیشتر درباره لایه بکار می‌گیرد.
۵	GetLegendGraphic	ساز و کار کلی برای بازگرداندن علائو تولید شده لژند

جدول۲-۲- اجزای اصلی سند

شماره	نام عملکرد	توضیح عملکرد
۱	Service	این بخش شامل اطلاعات "header" مانند نام و فراداده اصلی سرویس می‌باشد. اطلاعات ارتباطی شرکت ارائه کننده سرور WMS نیز در اختیار گذاشته می‌شود.
۲	Request	این بخش عملکردهای شناخته شده توسط سرور WMS، پارامترها و فرمت‌های خروجی برای هر عملکرد را توصیف می‌کند.
۳	Layer	این بخش سیستم‌های تصویر در دسترس و لایه‌ها را فهرست می‌کند. این فهرست به شکل "namespace:Layer" ارائه می‌شود. هرلایه شامل فراداده سرویس، چکیده و کلمات کلیدی است.

جدول۲-۳- مثال‌هایی از عملکردهای مورد نیاز برای طراحی سیستم رایانش ابری

Row	Request Parameter	0/M	Description
1	Version=1.3.0	M	Request version
2	Request=GetMap	M	Request name
3	Layers=layer_list	M	Comma-separated list of one or more map layers
4	Style=style_list	M	Comma-separated list of one rendering style per requested layer
5	CRS=namespace:identifier	M	Coordinate reference system
6	BOX=mix, miny, maxx, maxy	M	Bounding box corners (low left, upper right) in CRS units
7	Width=output_width	M	Wisth in pixel of map picture

8	Height=output_height	M	Height in pixel of map picture
9	Format=output_format	M	Output format of map
10	Transparent=True/False	O	Background transparency of map (defult=False)
11	BGClolor=color_value	O	Hexadecimal red-green-blue color value for the background color (default= OXFFFFFF).
12	Exceptions=exception_format	O	The format in which exceptions are be reported by the WMS (default=XML)
13	Time=time	O	Time value of layer desired
14	Elevation=Elevation	O	Elevation of layer desired
15	Other Sample Dimention(s)	O	Value of other dimentions are appropriate

۲-۴- بازنگری برنامه‌ها و پروژه‌های اجرایی سازمان (برنامه‌ریزی جامع سیستم‌های اطلاعات مکانی)

در این مرحله، مشاوره در تعیین برنامه نمونه راهبردی و جامع برای سیستم‌های رایانش ابری و نهایتاً تدوین چشم انداز و استانداردهای لازم می‌باشد که ابعاد و وجوه سیستم‌های اطلاعات مکانی سازمان (داده، اطلاعات، سیستم‌های کاربردی، زیرساخت شامل سخت افزار، نرم افزار، شبکه و ارتباطات) و مدیریت سیستم‌های اطلاعات مکانی و ملاحظات فنی را پوشش داده و الگو و مدلی کلی را طراحی نماید و برای مدیریت موثر بکارگیری سیستم‌های اطلاعات مکانی بایستی یک برنامه با اهداف چند ساله بایستی تعیین گردد. اهداف اصلی از بازنگری برنامه‌ریزی جامع سیستم‌های اطلاعات مکانی تحقق موارد زیر می باشد:

- تهیه مبنایی مورد نیاز جهت برنامه‌ریزی فنی پروژه‌های اجرایی مربوط به طراحی و پیاده سازی سیستم-هایرایانش ابری
- تهیه مبنایی مربوط به برآورد هزینه و زمان تولید سیستم‌های کاربردی مبتنی بر فناوری GIS

در این مرحله با استفاده از نتایج مراحل اول (شناخت) و مرحله دوم (نیازسنجی)، مشخصات فنی طرح اجرائی سیستم‌های کاربردی مبتنی بر فناوری GIS تهیه می‌شود که موارد زیر مورد انتظار است:

- فهرست پروژه‌های اجرایی به منظور طراحی و پیاده سازی سیستم رایانش ابری
- مشاوره در ارتباطات بین سیستم‌های کاربردی مانند Visualization
- مشاوره در اولویت‌بندی پروژه‌های فوق با توجه به وابستگی سیستمی، صرفه، صلاح و اعتبارات کارفرما
- طراحی و نظارت بر زیر سیستم‌ها SPATIAL MOBLE CLOUD COMPUTING
- مشاوره در تهیه اهداف و کلیات شرح خدمات پروژه‌ها
- دستورالعمل کلی تهیه پایگاه جامع اطلاعات برای مه داده، سازوکار و بهنگام‌سازی آن
- تهیه گزارش برنامه‌ریزی اجرایی سیستم رایانش ابری

۲-۵- الگوی اجرایی فعالیت‌های نظارتی

چارچوب فعالیت‌های یاد شده، علاوه بر رعایت شرح خدمات حاضر، رعایت صرفه و صلاح کارفرما، استانداردهای فنی سازمان زمین‌شناسی، استانداردها و ضوابط NIST/ISO/OGC، وزارت ICT و کلیه سازمان‌ها و ارگان‌های مرتبط، در حوزه اطلاعات مکانی و GIS، را نیز در بر می‌گیرد. در این زمینه استانداردهای ISOTC211/ISO19115/OGC:WMS/WFS/CSW/WPS/ NYS مورد استفاده قرار می‌گیرد و در حوزه امنیت اطلاعات اسناد بالادستی افتا ،پدافند غیر عامل و سند ISMS افتا ریاست جمهوری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۶- قالب گزارش‌های پروژه

گزارشات ایجاد شده در کلیه مراحل از روش‌های استاندارد پیروی می‌نماید و قالب کلیه گزارش‌های ایجاد شده در آغاز عملیات اجرائی پروژه، به کارفرما ارائه شده تا کلیه اهداف مورد نظر سازمان یا بخش مربوطه را پوشش دهد.

۲-۷- زمان بندی کلی و هزینه بصورت ماهیانه

زمان بندی کلی پروژه، در حوزه شناخت و برنامه ریزی استراتژیک و نیز مجموعه فعالیت‌های مشاوره و نظارتی برای پیاده‌سازی و استقرار GIS Cloud، ۱ سال برآورد می‌گردد. هزینه مشاوره، طراحی و نظارت بر فعالیت‌های سیستم رایانش ابری و ساخت مستند برنامه استراتژیک رایانش ابری در حوزه دفتر ژئومتیکس بصورت ماهیانه برآورد می‌گردد که قابل انعطاف است و نهایتاً کلیه فعالیت‌ها، استانداردهای طراحی شده و گزارشات می‌تواند منتج به یک کتاب سازمانی مدون UPstimDoc گردد که راهنمایی برای افراد متخصصی و تیم‌اجرایی سامانه مربوطه می‌باشد که مسئولیت هدایت و اجرایی این سیستم رایانش ابری را خواهند داشت. لازم به ذکر است که این مشاور انعطاف لازم در توجیه و آموزش سیستم بصورت درون سازمانی ،مدیران ارشد، مدیران میانی و کارشناسان را دارد.

جدول۲-۴- برنامه زمانبندی طراحی و اجرای سیستم GIS Cloud در دفتر ژئومتیکس

شماره	نام عملکرد	ماه					
		۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲
۱	شناخت سازمانی درحوزه ژئومتیکس						
۲	نظارت تحلیل نیازمندیهای سیستم رایانش ابری						
۳	طراحی مفهومی سیستم و تعیین عناوین و محدوده پروژه های مورد نیاز (تدوین سند چشم انداز)						
۴	فعالیت های نظارتی بر استقرار سکو و سرویس رایانش ابری و تهیه برنامه استراتژیک پروژه رایانش ابری در سازمان						

۲-۸- فراروش انجام پروژه

روش مطالعه و تحقیق و تعامل با سازمان مبتنی بر فرآروش RUP (در حوزه فنی) و فرآروش NYS (در حوزه مدیریت پروژه) است. فرآیند شرح خدمات، نسخه بومی سازی شده فرآیند ترکیبی RUP و PMBOK می‌باشد.

جدول۲-۵- فهرست استانداردهای پروژه

شماره	جنبه	عنوان استاندارد
۱	مدیریتی (هدایت و راهبری – کنترل و نظارت – برنامه ریزی)	متدولوژی PMPOK
۲	فنی ساخت و تولید (تحلیل – طراحی – پیاده سازی – آزمون – استقرار)	متدولوژی RUP

جدول۲-۶- فهرست متدولوژی

شماره	جنبه عنوان استاندارد
۱	RUP (Rational Unified Process) 2015
۲	BSP (Business System Planning)
۳	PMBOK (Project Management Body Of Knowledge) 2019
۴	NYS (New York State) 2009/OGC/W3O/NCC NTDB Standards

۲-۹- سیاست مدیریت پروژه مشاور

برنامه‌ریزی و کنترل پروژه ، از متدولوژی PMBOK که معتبرترین استاندارد در زمینه مدیریت پروژه می‌باشد، به عنوان مرجعی جهت مدیریت پروژه‌های تولید سیستم‌های اطلاعات مکانی استفاده می‌شود. اهداف و

انتظارات حاصل از استقرار واحد برنامه‌ریزی و کنترل پروژه شامل حصول اطمینان از اجرای پروژه طبق برنامه زمانبندی پروژه، جلوگیری از تأخیرات اجرایی پروژه ها و اجرای اقدامات اصلاحی جهت جبران تأخیرات پروژه‌ها می‌باشد. همچنین جهت جاری‌سازی این استاندارد در پروژه‌ها از متدولوژی NYS (استاندارد مدون شهرداری ایالت نیویورک ۲۰۰۴ جهت مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات مکانی) استفاده خواهد شد.

طبق استاندارد NYS مدیریت‌های نه‌گانه استاندارد PMBOK در قالب پنج فاز زیر تقسیم می‌شوند:

۱- Project Origination

۲- Project Initiation

۳- Project Planning

۴- Project Execution & Control

۵- Project Closeout

هم چنین روش مدیریت اطلاعات و نظام مستندسازی و گزارش‌دهی پروژه در حوزه فنی بر مبنای استاندارد RUP و در حوزه مدیریت پروژه بر مبنای استاندارد PMBOK خواهد بود و نظام مستندسازی اسناد و مدارک بر اساس استانداردهای ISO 9003 در حوزه فرآیند چرخه حیات سیستم‌های اطلاعاتی خواهد بود. فرآیند گزارش‌دهی، گزارش‌گیری، کنترل اسناد و مدارک با استفاده از ابزارRational SODA 2003 در حوزه فنی خواهد بود. کلیه گزارش‌های پروژه با نسخه چاپی و نسخه الکترونیکی با فرمت PDF در به کارفرما ارائه خواهد شد.

۲-۱۰- فرآیند گزارش‌دهی (تعاملات مشاور با کارفرما)

همچنین جهت مدیریت ارتباطات مابین مشاور و کارفرما فرآورده‌های فنی و مدیریتی پروژه بصورت اسناد استاندارد به کارفرما تحویل داده می‌شود تا کارفرما در جریان فنی پروژه، دائما فرآورده‌های پروژه را مورد ارزیابی قرار دهد.

- مشاور برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، برنامه زمانبندی پروژه را با ابزار MSP تهیه می‌گردد.
- برنامه زمانبندی در کمیته فنی ارزیابی و بهسازی می‌شود.

و پس از تأیید برنامه زمانبندی توسط کارفرما مشاور بایستی فرآیندهای زیر را در نظر داشته باشد.

- مشاور، برنامه زمانبندی پروژه را رسماً به کارفرما ارائه می‌نماید.
- مشاور، گزارش شرح وظایف و مسئولیت‌ها را با ابزار TASKS به افراد تیم فنی کار فرما ابلاغ می‌نماید.
- مشاور، گزارش کارکرد روزانه را در فرم Work Sheet ثبت می‌نمایند.
- مشاور، گزارش تحلیلی وضعیت پیشرفت پروژه را ارزیابی می‌نماید.

- مشاور، گزارش تحلیلی وضعیت پیشرفت پروژه را به همراه نمودارهای تجمعی پیشرفت هفتگی را به کارفرما ارائه می نماید.

۲-۱۱- مدیریت کیفیت (تضمین و کنترل کیفیت) پیشنهادی جهت تولید

در جریان تولید سیستم‌های کاربردی، از فراروش (متدولوژی) RUP در جریان امور فنی تولید پروژه و از متدولوژی PMBOK در جریان امور مدیریت پروژه استفاده خواهد گردید. در طرح مدیریت پروژه، فرآیندی با عنوان مدیریت کیفیت شامل فعالیت‌های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت وجود دارد. که فرآورده‌ها و محصولات پروژه بر اساس طرح مدیریت کیفیت مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت. انجام این کار موجب جلوگیری از دوباره‌کاری، اتلاف هزینه، زمان و همچنین ایجاد حسن سابقه خواهد گردید. در این فرآیند محصولات تولیدی مورد بررسی کامل قرار گرفته (کنترل کیفیت) و از برآورده شدن کامل خواسته‌های کارفرما اطمینان حاصل می شود تا محصول نهایی به کارفرما تحویل داده شود. سیاست آزمون با توجه به نیازمندی‌های کارکردی و غیر کارکردی سیستم‌های کاربردی اطلاعات مکانی، ترکیبی از آزمون‌های سیستمی استاندارد خواهد بود. در این قسمت نمونه‌هایی مختصری در خصوص انواع و روش‌های پیشنهادی آزمون‌های سیستم اطلاعاتی ارائه می‌گردد.

جدول ۲-۷- آزمون کارکردی

مرحله	توصیف
توصیف آزمون	آزمون سیستم کاربردی باید روی اهدف نیازمندیها تمرکز نماید که می تواند مستقیما به مورد کاربردی یا قوانین سازمانی ردیابی شود. اهداف این آزمونها عبارتند از : پذیرش داده مناسب ، پردازش، و بازیابی ، پیاده سازی قوانین سازمانی مناسب. این نوع از آزمون روی تکنیک جعبه سیاه پایه ریزی شده است، ارزیابی نرم افزار کاربردی (و فرآیندهای داخلی) توسط تعامل با سیستمهای کاربردی از طریق GUI و تحلیل خروجی می باشد. تکنیک شناسایی شده زیر طرحی از آزمون توصیه شده برای هر سیستم کاربردی می‌باشد.
اهداف آزمون	حصول اطمینان از کارکرد ، ناوبری، ورودی داده، پردازش و بازیابی مناسب
روش	- اجرای هر مورد کاربردی، جریان مورد کاربردی، یا عملیات با استفاده از داده معتبر و نامعتبر، جهت ارزیابی : - نتایج مورد انتظار پدیدار می‌شود جهت زمانی که داده معتبر استفاده می‌شود. - خطاهای مقتضی و پیغامهای اخطار نمایش داده می شود زمانی که داده معتبر استفاده می‌شود. - هر قانون سازمانی به درستی به کار بسته می‌شود.
معیارهای موفقیت	- کلیه آزمونهای برنامه‌ریزی شده اجرا می‌شود. - کلیه خرابیهای شناسایی شده آدرس دهی می‌شود.
ملاحظات ویژه	ندارد

جدول۲-۸- آزمون حجم داده های مکانی

مرحله	توصیف
اهداف آزمون	ارزیابی اینکه وظایف با موفقیت تحت سناریوهای حجم زیاد زیر: - حداکثر (توانایی فیزیکی یا واقعی) تعداد کلاینتهای متصل (یا شبیه سازی شده) ، بدترین حالت (کارایی) ، - حداکثر اندازه بانک اطلاعاتی بدست آمده است (واقعی) و پرس و جوهای چندگانه و گزارش تراکنشها به طور همزمان اجرا می شود.
روش	کلاینتهای چندگانه باید مورد استفاده قرار گیرد ، اجرای همان آزمونها برای تولید بدترین حالت تراکنش به تناوب اجرا می شود. حداکثر اندازه بانک اطلاعاتی ایجاد می شود (واقعی یا پرشده با داده جعلی) و از کلاینتهای چندگانه جهت اجرای پرس و جوها و گزارش تراکنشهای همزمان به تواتر زیاد استفاده می شود.
معیارهای موفقیت	کلیه آزمونهای برنامه ریزی شده اجرا می شود.
ملاحظات ویژه	چه تناوب زمانی باید زمان قابل پذیرش را برای شرایط حجم بالا در نظر بگیرد.

۲-۱۲- شرح خدمات طراحی سیستم جامع رایانش ابری مبتنی بر مه داده‌های مکانی / زمانی

طراحی و اجرای سیستم جامع رایانش ابری در ۶ فاز طراحی و پیش‌بینی شده است که گام اول تا پنجم ۷ ماه به طول می‌انجامد. گام ششم که آخرین مرحله می‌باشد و تحت عنوان "ایجاد و بهره برداری از سیستم جامع رایانش ابری مبتنی بر مه داده‌های مکانی / زمانی" نام‌گذاری شده است پس از ماه هفتم و استقرار آزمایشی سیستم رایانش ابری مورد تایید کارفرما و پس از اجرای عملیات فوق تهیه خواهد شد و این مرحله نیاز به متره دوباره WBS/CBSخواهد داشت که پس از سه ماه اول و پس از اجرای نیازسنجی و امکان‌سنجی می‌توان برآورد دقیق نمود که بنا به تجارب گذشته زمان آن سه ماه خواهد بود.

فازهای ذکر شده در منهای مرحله استقرار، در بازه زمانی ۷ ماه قابل انجام است و سپس پیاده‌سازی سیستم نهایی یا استقرار، پس تکوین و تکرار انجام خواهد شد در مدت سه ماه با ۲۰۰ نفرساعت در اواخر ماه دهم به پایان می‌رسد. سپس مراحل امنیت و تست‌های نفوذ پذیری و تأییدیه از مراجع امنیتی مانند سازمان پدافند غیر عامل-سازمان فناوری اطلاعات-افتا ریاست جمهوری و تاییده‌های ISMS در صورت نیاز کارفرما قابل تهیه می‌باشد (بنا به درخواست کارفرما).

پس از مراحل امنیت که خود شرح خدمات جداگانه دارد و در صورت نیاز، این مشاور می‌تواند یک دوره مدون آموزش و پشتیبانی جهت آموزش کاربران یا تیم اجرایی سیستم رایانش ابری اجرا نماید تا اینکه سیستم مستقل از شرکت یا مشاور بتواند راهبری گردد و مراحل داده کاوی و ماشین لرنینگ یا یادگیری ماشین را پس از ۷ ماه می‌توانند اجرا نمایند لذا تا فاز اجرای و فاز اجرای نهایی آزمایشی ۱۰ ماه زمان لازم است.

نتیجه‌گیری وزن قسمت پیاده سازی پایلوت از تمامی گام‌ها به نسبت یک به سه بیشتر خواهد بود و نیاز به برنامه نویس حرفه‌ای متخصص Backend & front end داردکه با الگوریتم و متدهایی که مشاور در فاز پایلوت طراحی کرده است به میزان۲۰۰ تا ۱۶۰ نفر ساعت محاسبه می‌گردد که می‌تواند توسط اینجانب تأمین گردد یا برای این بخش به انتخاب کارفرما یک برنامه‌نویس (فرد یا شرکت) می‌تواند انتخاب گردد و نیازمند

حداکثر ۱۶۰ نفر ساعت می‌باشد. وزن سایر فازهای فوق الذکر به میزان برابر است و توسط مشاور قابل اجرا می‌باشد.

تبصره ۱ : مشاور در تمامی فازهای امکان‌سنجی تا تست و پیاده سازی نهایی در کنار کارفرما هم بعنوان مجری هم عامل چهارم هم بعنوان طراح مشاور و پیاده ساز هم ناظر طرح بنا بر نیاز کار فرما با توجه به تجارب ۲۳ ساله و بخصوص ده سال اخیر در حوزه رایانش ابری در خدمت داده مکانی، آماده و حاضر خواهد بود تا سیستم زیر بار و در صف بهره برداری قرارگیرد و بهره بردان بصورت موفق از سیستم استفاده نمایند. رفع ایرادات و پشتیبانی ۲۴ ساعته نیز در چرخه مدیریت سیستم دیده شده است

تبصره ۲: بطور حرفه‌ای و بر اساس استانداردهای مهندسی علوم ژئومتیکس و مهندسی نرم افزار تا گام‌های شناخت و نیاز سنجی و امکانسجی و تحلیل وضع موجود انجام نشود مشاور قادر به پیش‌بینی توسعه سیستم در سنوات آتی ،پشتیبانی و رفع ایراد تا چشم انداز ۵ ساله نخواهد بود.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

جدول۲-۹- شرح خدمات مشاوره، فاز Inception

ردیف	ورودیهای مرحله	فعالیتهای مرحله	خروجی	زمان نفر/ ساعت
۱	تهیه مستندات آغازین پروژه ۱-مطالعات مستندات بالادستی حوزه داده مکانی ۲-مطالعات و مشاوره شرح وظایف پستهای سازمانی مرتبط با پروژه ۳-مطالعات و مشاوره قوانین و مقررات سازمانی درحوزه پروه	❋ شناسایی فرآیندهای سازمانی دفتر ژیوماتیکس ❋ شناسایی نقشهای سازمانی دفتر ژئوماتیکس و بخش‌های مرتبط داخل سازمان ❋ شناسایی اطلاعات مکانی و توصیفی ❋ آنالیزگردش اطلاعات و عملیات در حوزه ژئوماتیکس ❋ تهیه مدل معماری پروژه در حوزه دفتر ژئوماتیکس ❋ شناسایی ارتباطات و سرویس‌هایی رایانشی مه در سازمانهای مشابه قادر به سرویس دهی هستند	○ فصل اول – واژه های محدوده پروژه Glossary ○ فصل دوم – ارتباط قوانین سازمانی با پروژه ○ فصل سوم – معماری پروژه ○ فصل چهارم – مدل کلی و مفهومی فرآیند های سازمان ERD/CM/PL	۱۳ ۱۳ ۱۵ ۱۵
	نگرش	فاز شناخت با نگرش فرآیندی[1] صورت می گیرد .دلایل بهره گیری از مدل فرآیندی	سهولت در درک رویه‌ها و انجام فعالیتها سهولت در استخراج ابهامات و رفع سریع نقایص سهولت در انتقال اطلاعات به افراد در این مرحله، تحلیل عملیات با استانداردهای پرسشنامه جمع آوری خواهد شد.	جمع
				۵۶

[1] فرآیند : مجموعه ای از مراحل و فعالیتها و گامهای مرتبط کاری سازمان است که در جهت دستیابی به هدف پیاده سازی سیستم رایانش ابری جریان دارد.

سازمان نظام مهندسی و اکتشافات معدنی کشور

جدول۲-۱۰- شرح خدمات مشاوره، فاز Inception

ردیف	ورودیهای مرحله	فعالیتهای مرحله	خروجی	زمان نفر/ ساعت
۲	نیازسنجی پیاده سازی سیستم ۱-برقراری موافقت با کارفرما بر آنچه که سیستم رایانش باید انجام دهد ۲-درک مناسبی از نیازمندیهای سیستم رایانش ابری ۳-تعریف مرز سیستمهای اطلاعات مکانی با رایانش ابری (مرز بندی سیستم) ۴-تعریف سیستم و تمرکز بر نیازها و اهداف کاربران	تحلیل نیازمندیها ❋ پی ریزی چارچوب نیازمندیها بر اساس استانداردهای Prince2 ❋ بررسی و تحلیل محیط فعلی دفتر اجرای پروژه (سخت افزار/ شبکه، نرم افزار، داده، نیروی انسانی) ❋ بررسی و تحلیل کلی فرآیندهای موجود ❋ بررسی و تحلیل داده های موجود ❋ تحلیل و تعریف مشخصات نیازهای ذینفعان در پروژه رایانش ابری در حوزه سیستمهای اطلاعات مکانی در دفتر ژئوماتیکس ❋ تدوین برنامه‌ها و پروژه‌های اجرایی مزتبط	○ اسناد گزارشهای نیازسنجی ○ سند چشم انداز visionسیستم رایانش ابری ○ اسناد موارد کاربردی سیستمی ○ سند مشخصات نیازمندیهای سیستم جامع اطلاعات مکانی ○ سند برنامه ریزی جامع زیر سیستم های رایانش ابری ○ گزارش برنامه ریزی جامع طراحی و پیاده سازی سیستمهای کاربردی ○ فصل اول – چشم انداز ○ فصل دوم – مشخصات نیازمندیهای سیستم ○ فصل سوم – مدل کلی کاربردهای سیستمی رایانش ابری	۱۵ ۲۰ ۲۰ ۱۲ ۱۰ ۳۵

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

	نگرش	تعیین حوزه فعالیت کاربران سیستم جمع بندی ، دسته بندی ، برنامه ریزی و اولویت بندی نیازهای اطلاعاتی و عملیاتی سکوی فنی سیستم (سکوی نرم افزاری ، سخت افزاری (تعیین مرز و دامنه وظایف سیستم تعیین چگونگی ارتباط سیستم با سایر عناصر سیستم جامع اطلاعات مکانی (سیستمها، منابع اطلاعاتی ، کاربران) بررسی مدل داده و مقایسه کلی با نیازهای داده ای سازمان نمایاندن تاثیر سیستم بر سازمان انطباق اهداف سیستم بر اهداف سازمان استخراج و تهیه فهرست کلی قابلیتهای سیستم ترسیم نمودار معماری مفهومی سیستم ارائه مشخصات کلی نیازمندیهای سیستم تهیه گزارشهای مرحله نیازسنجی برای استفاده کاربران حوزه های عملیاتی و بهره برداران و مدیران بصورت جداگانه		جمع
				۱۱۲

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

جدول۲-۱۱- شرح خدمات مشاوره، فاز مشاوره روش اجرا تولید مه داده

ردیف	ورودیهای مرحله	فعالیتهای مرحله	خروجی	زمان نفر/ ساعت
۳	راهکارهای پیاده سازی مه داده و روش اجرا درحوزه spatial Data/Geoscience/Geomatics ۱- فهرست زیر سیستم ها و پروژه های اجرایی۲ به منظور طراحی و پیاده سازی سیستم رایانش ابری ۲-ارتباطات بین زیر سیستم کاربردی ۳-اولویت‌بندی پروژه های فوق با توجه به وابستگی سیستمی و صرفه و صلاح و اعتبارات کارفرما ۴-برآورد زمان و هزینه اجرای پروژه‌های فوق CBSWBS ۵-تهیه اهداف و کلیات شرح خدمات پروژه‌های فوق ۶-پیشنهاد ساختار نظارت و اجرای پروژه های فوق در سه سال آتی ۷-دستورالعمل کلی تهیه پایگاه مه داده مکانی و سازوکار بهنگام سازی ۸-برنامه ریزی فرهنگ سازی و آموزش نیروی انسانی و تجهیز سازمان ۹-تهیه گزارش برنامه ریزی اجرایی ۱۰- ساماندهی اطلاعات مبنایی	الگوی پیاده سازی و نظارت بر اجرای **test bench** ❋ ساخت آزمایشی Big Data ❋ استاندارد سازی داده های مکانی ❋ نحوه مدیریت مه داده ای ❋ نحوه ذخیره سازی در مه داده ❋ فرایند تهیه فایل سیستم های توزیع یافته DFS/HDFS ❋ ارایه مدلهای برنامه نویسی موازی ❋ نحوه پردازش و تحلیل مه داده ❋ روشهای داده کاوی ❋ روشهای یادگیری ماشین ❋ الگوی نگاشت کاهش و هدوپ ❋ تبیین مزایای هدوپ ❋ رایانش ابری در خدمت علوم زمین و زمین شناسی ❋ مطالعه بهترین الگوی پیاده سازی سرویس های ابری و مدلهای داده مکانی ❋ یکپارچه سازی سکوهای مه داده و با اصول مکانی زمانی ❋ پیشنهاد و مقایسه ابزارهای مکانی توسعه یافته برروی سکوهای ابری ❋ بررسی پایگاه اطلاعات vector بررسی وضعیت جنرالیزاسیون نقشه های متفاوت ❋ پایگاه اطلاعات رستری بررسی داده های ماهواره ای موجود و روشهای دور سنجی به منظور براوردهای داده کاوی و machine learning برای گمانه زنی عوارض نقشه های base	○ اسناد ساخت مه داده ○ اسناد پیاده سازی مه داده مکانی ○ شاخص بندی و پرس و جوهای مکانی برروی سکوهای ابری ○ سند چالش های پیش رو ○ سند مدیریت مخاطرات در پیاده سازی سیستم رایانش ابری ○ Data models ○ Hadoop algorithms method ○ Standard data base procedure	۱۰ ۱۵ ۱۰ ۱۵ ۱۵ ۵ ۱۰ ۵ ۲۰

[۲] پروژه های اجرایی یاد شده، در زمینه طراحی و پیاده سازی زیر ساختهای فنی (سخت افزار ، نرم افزار ، شبکه)، ایجاد پایگاه اطلاعات غیر رابطه ای ، رابطه ای و سایر پایگاه های مورد نیاز و ساختار ورودی صحیح qc/qa به سیستم کلاد ، سیستمهای کاربردی مبتنی بر فناوری رایانش ابری spatial، و آموزش مهارتهای ضروری نیروی انسانی در زمینه رایانش ابری و مکانی خواهند بود.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

		maps ,thematic maps نقشه های پایه و موضوعی مرتبط مانند کانی ها معادن و. ❋ تهیه دیتامدل عوارض مورد نیاز در مه داده		۲۰ ۳۵
	نگرش	پیکره بندی نهایی سیستم تعداد کاربران دسترسی ها مدیریت فرایند دسترسی به ابزار و دیتا توسط راهبر سیستم راهکار پیاده سازی مه داده و شاخص بندی و سرویس های نمایشی و تحلیلی برروی سکوهای رایانش ابری مکانی /زمانی		جمع
				۱۷۵

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

جدول۲-۱۲- شرح خدمات اجرای نسخه Construction Test Bench

ردیف	ورودیهای مرحله	فعالیتهای مرحله	خروجی	زمان نفر/ ساعت
۱	مشاوره و طراحی سیستم آزمایشی منتج از مراحل سه گانه فوق Construction ۱-اولویت های پیاده سازی ۲-انتخاب سکوی منتخب ۳-انتخاب پایگاه اطلاعاتی ۴-طراحی ابزارهای نمایش ۵-طراحی نرم افزارهای مبتنی بر Mobile GIS Cloud computing ۶-طراحی ابزارهای تحلیلی مکانی زمانی بر روی سکوی ابری پیاده شده بومی نیازهای دفتر ژئوماتیکس سازمان زمین شناسی	❋ انتقال تجربیات پروژه های موفق و ارایه راهکار پیاده سازی منطبق با نیاز های دفتر ژئوماتیکس و سپس تعمیم سیستم به دیگر ادارات مرتبط ❋ ساخت متادیتا مه داده نمونه منطبق بر ISO 19115/ISO19114 ❋ ساخت مه داده مرحله پایلوت ❋ طراحی سرویس های نمایشی با انطباق standard method/standard procedureسرویس‌های OGC ❋ تدوین دستورالعمل های visualization ❋ تدوین دستورالعمل های فنی بهره برداری از سرویس های سکوی ابری مکانی ❋ تدوین سند طراحی پیاده سازی Mobile GIS on Cloud computing ❋ تبیین پروتکل های ارتباط داخل سازمانی و سرویس های برون سازمانی بنا به اولویت دسترسی	❋ سند طرح امنیت اطلاعات در رایانش ابری مکانی ❋ سند مقیاس پذیری مه داده های دفتر ژئوماتیکس در سازمان زمین شناسی ❋ سند مخاطرات و ریسک های پروژه طبق استانداردهای مهندسی نرم افزار ❋ ورود اطلاعات نمونه برروی مه داده ❋ سند بهره برداری از ابزارها ❋ مشاوره نظارت و طراحی پروژه آزمایشی پایلوت ❋ رایانش ابری	۱۰ ۱۰ ۱۰ ۱۵ ۱۴۰
	نگرش	ساختاردهی خوشه بندی و اثبات معماری منتخب و پیاده سازی مه داده برروی سکوی منتخب رایانش ابری ابزارهای پایه تست و آزمون نرم افزار تست پایگاه مه داده برروی سکو سرویس های نمایشی مبتنی بر gis مانند wms/wfs/wmts/csw پیاده سازی معماری مبایل کلاد		جمع
				۱۸۵

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

جدول۲-۱۳- شرح خدمات مشاوره و آموزش علوم ژئومتیکس و روش‌های داده‌های مورد نیاز مکانی

ردیف	ورودیهای مرحله	فعالیتهای مرحله	خروجی	زمان نفر/ ساعت
۱	استانداردهای اسناد NTDB ۱-استاندارد های همسان و دستورالعمل های تهیه نقشه سازمان زمین-شناسی ۲-استانداردهای بین المللی OGC/ISO/NYS/INNMT ۳- روشهای نوین برداشت و انتقال دانش به سازمان ۴-گمانه زنی یا CLOUD GIS SELECTION مورد نیاز سازمان زمین شناسی با دیتای برداشت شده ۵-آموزش درتمامی مراحل هفت گانه بصورت مدیای ویدیویی کلاص حضوری و ؤآنلاین با سیلابس های مختص هر گام طراحی و پس از تایید به کاربران مختلف آموزش داده میشود	❋ تدوین استانداردهای بومی سازمان زمین شناسی با استفاده از تجربیات مشاور ❋ مطالعات تطبیقی سایر کشورها در زمینه رایانش ابری و جی آی اس ❋ تشکیل کارگروه درون سازمانی و برون سازمانی بمنظور همفکری و هم افزایی دانش ❋ شناسایی روشهای مقرون بصرفه و دقیق برای تهیه و بروز رسانی که وارد مه داده خواهند شد ❋ دستورالعمل های NTDB برای مقیاس های متفاوت همسان سازمان زمین‌شناسی	○ فصل اول – تدوین کتابچه استاندارد تهیه نقشه برای ورود به مه داده ○ فصل دوم – تدوین کتابچه راهنمای برداشت اطلاعات بروش‌های مختلف ○ فصل سوم – تدوین کتابچه استاندارد فرمت های موجود و پروتکل واحد ورود اطلاعات ○ فصل چهارم – سند راهنمای کنترل کیفیت QC/QA اطلاعات ورودی ○ فصل پنجم کتابچه ابزارها کنترل اتوماتیک داده ها و آموزش به کاربران متخصص آموزش برنامه نویسی Presentation level با یکی از برنامه نویسی های رایج و آموزش آن به کاربران متخصص برای کاستومایز ابزارها مستقل از مشاور در موارد بحران و امنیتی	۱۵ ۱۵ ۳۰-۵۰ ۲۰ ۴۰ ۴۰

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

	نگرش	رفع اشکالات داده ای –سیستمی به گزارش بهره برداران و کاربران خبره و متولیان ورود اطلاعات تدوین کتب راهنما و دستورالعمل های همسان بومی و استاندرد سازی پایگاه های اطلاعات مه داده برای ورود به سکوهای منتخب روشهای مکانیزاسیون کنترل کیفیت و صحت سنجی داده های ورودی و خروجی پس از تحلیل		جمع
				۱۸۰

۲-۱۲- فهرست خروجی‌های حاصل فعالیت‌های مشاور

کلیه خروجی‌های حاصل از مراحل فوق به صورت خلاصه در جدول ۲-۱۴ ذکر گردیده است.

جدول۲-۱۴- فهرستی از خروجی‌های حاصل از فعالیتهای مشاور که در اختیار کارفرما قرار می‌گیرد.

		Activity		Output / Deliverabe					
	Iteration-ID	Act-ID	Activity-Description	Del-ID	Deliverable-Description	%Complete	D-Type	Actor-ID	QA-ACTOR
ELABRATION	E1	A1	بررسی زیر ساختهای مورد نیاز IT مرتبط با پروژه در سازمان کارفرما	E1-D1	گزارش نیازهای زیر ساختهای IT مرتبط با پروژه در سازمان کارفرما	100	F	M.molk	M.MOLK
	E1	A2	بررسی مقدماتی Map presentation			50	F	NRZ	M.MOLK
	E1	A3	طراحی معماری مفهومی مقدماتی سیستم (CSA)	E1-D2-1	سند معماری مفهومی مقدماتی سیستم (CSA)	100	I	ESH	M.MOLK
	E1	A4	طراحی معماری مفهومی برنامه کاربردی (CAPA)	E1-D2-2	سند معماری مفهومی مقدماتی برنامه کاربردی (CAPA)	100	I	ASF	M.MOLK
	E1	A5	طراحی معماری مفهومی فریم (CFRA)	E1-D2-3	سند معماری مفهومی مقدماتی فریم (CFRA)	100	I	ASF	M.MOLK
	E1	A6	طراحی مدل مفهومی CGEO-DBM	E1-D8	مدل مفهومی CGEO-DBM	100	I	NRZ,ASH	M.MOLK
	E2	A11	طراحی مدل منطقی سیستم (LSA)	E2-D9	مدل منطقی سیستم (LSA)	90	I	ESH	M.MOLK,MSN

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

	E2	A12	طراحی معماری منطقی برنامه کاربردی(LAPA)	E2-D14	سند معماری منطقی برنامه کاربردی(LAPA)	60	I	ASF	M.MOLK,MSN
	E2	A13	طراحی معماری منطقی فریم (LFRA)	E2-D2	سند معماری منطقی مقدماتی فریم (LFRA)	100	I	ASF	M.MOLK,MSN
	E2	A14	طراحی مدل منطقی LGEO-DBM	E2-D10	مدل منطقی LGEO-DBM	90	I	NRZ,ASH	M.MOLK,MSN
	E2	A17	GEODB طراحیSchema	E2-D15-1.0	GEODB سند(Schema) ساختار	80	I	NRZ,ASH	M.MOLK,MSN
	E2	A18	Architectureتدوی ن سند	E2-D16-1.0	Architecture سند	90	I	ESH	M.MOLK,MSN
	E2	A19	Frameپیاده سازی	E2-D18-1.0	Implemented Frame-ویرایش ۱,۰	50	I	ASF,LSB	M.MOLK,MSN
	E2	A20	Map Presentationطراح ی	E2-D19-1.0	Cloud GIS Map Presentation Doc-V1.0	80	I/F	NRZ	M.MOLK,MSN
	E2	A21	تدوین Data Dictionary	E2-D20-1.0	Data Dictionary Doc - V1.0	40	I	NRZ,ASH	M.MOLK,MSN
	E3	A24	تبدیل داده ها . تست مقدماتی GEODB	E3-D31	نتایج تست مقدماتی داده ها در پایگاه مه داده	30	I	NRZ,ASH	M.MOLK,MSN
	E3	A25	کامل نمودن طراحی ساختار/ ترکیب گرافیک سیستم رایانش ابری	E2-D6-1.2	سند طراحی ساختارمه داده/ ترکیب سکوی رایانش ابری ۱,۲	100	F	NRZ	M.MOLK,MSN
	E3	A26	پیاده سازی و تست UC های منتخب	E3-D21-1.0	موارد کاربرد پیاده سازی شده (تست معماری)- ویرایش ۱,۰	20	I	ASF,LSB,ESH,NRZ	M.MOLK,MSN
	E3	A27	تست معماری کلی سیستم	E3-D22	نتایج تست معماری کلی سیستم	80	I	ESH	M.MOLK,MSN
	E3	A28	تست معماری برنامه کاربردی	E3-D23	نتایج تست معماری برنامه کاربردی	30	I	LSB	M.MOLK,MSN
	E3	A29	تست عملکرد فریم	E3-D24	نتایج عملکرد فریم	30	I	LSB	M.MOLK,MSN
	E3	A30	تکمیل مستندات تحلیل و طراحی	E3-D25	مستندات تکمیل شده تحلیل و طراحی(WP-1)	100	I/F	ASF,LSB,ESH,NRZ	M.MOLK,MSN
	E3	A34	تولید سیستم رایانش ابری با قابلیتهای موارد کاربرد	E3-D26-1.0	Cloud GIS - v1.0	20	F	ASF,LSB,ESH,NRZ	ASH,ASL
	E3	A35	انجام آزمونهای مقدماتی	E3-D27	نتایج انجام آزمونهای مقدماتیHDFS	30	I	ASH	M.MOLK,MSN

سازمان نقشه برداری کشور

	E3	A36	دریافت نقطه نظرات کارفرما در خصوص سیستم رایانش ابری	E3-D28-1.0	گزارش نظرات کارفرما در خصوص ساختار داده	20	F	ASL	M.MOLK,MSN
	E 1-3	A37	انجام ارزیابی هر تکرار	E-D29	سه گزارش برای هر سه مرحله با -۱و-۲و-۳ مشخص میشود	100	I	ASL	M.MOLK,MSN
	E	A38	گزارش پیشرفت پروژه	E-D30	مستند گزارش پیشرفت پروژه	100	F	ASL	M.MOLK,MSN
								M.MOLK	سرپرست :
CONSTRUCTION	C2	A16	Architectureتکمیل طراحی	E2-D16-1.1	Architectureسند -V1.1	100	I	ESH	MSN,M.MOLK
	C2	A18	تدوین مستندات سکوهای ابری	C1-D12-1.0	CLOUD GIS Design Doc -V1.0	50	I	molk	MSN,M.MOLK
	C3	A33	تدوین فهرست قابلیتهای مورد نیاز سیستم رایانش ابری	I1-D3-1.3	فهرست قابلیتهای سیستم رایانش ابری(SRS)- ویرایش ۱,۳	100	F	molka	M.MOLK,ASH
	C3	A48	تکمیل مستند سازی GEODB	C1-D12-1.1	DB Design Doc -V1.1	100	I	fallah	MSN,M.MOLK
								molk	سرپرست :

hase	Phase / Iteration	Output / Deliverable						
	Iteration-ID	Activity-Description	Del-ID	Deliverable-Description	%Complete	D-Type	Actor-ID	QA-ACTOR
INCEPTION	I1	بررسی لایه های مکامی وکتوری					ASL	
	I1	بررسی لایه های رستری					ASL	
	I1	تدوین فهرست مقدماتی اطلاعات توصیفی وابسته	I1-D4	فهرست مقدماتی اطلاعات توصیفی وابسته	70	F	ASL	
	I1	برنامه ریزی کنترل پروژه	I1-D11	WBS,CBS	100	F	ASL(ASH)	
	I1	تدوین فهرست ورودیها	I1-D12	فهرست ورودیها	100	F/I	ASL(ASH)	
	I1	تدوین فهرست خروجیها	I1-D13	فهرست خروجیها Development Case) DC)	100	F/I	ASL(ASH)	
	I1	تدوین روش گزارش دهی (داخلی / کارفرما)	I1-D14	سند روند گزارش دهی	100	F	ASL(ASH)	
	I1	تدوین زمانبندی تخمینی انجام کار	I1-D15	GUNT CHART	100	F	ASL(ASH)	
	I1	تدوین فرم تغییرات درخواستی کارفرما	I1-D16	فرم درخواست تغییرات (داخلی / خارجی)	100	F	ASL(ASH)	

	I1	تدوین فرم صورتجلسات	I1-D17	فرم صورتجلسات (داخلی / خارجی)	100	F	ASL(ASH)	
	I1	تدوین فرم ارزیابی هر تکرار	I1-D18	فرم ارزیابی تکرار	100	I	ASL(ASH)	
	I1	تقسیم فعالیتها بین اعضاء تیم (داخلی / خارجی)	I1-D19	جداول تقسیم بندی فعالیتها برای اعضاء	99	I	ASL(ASH)	
	I1	گزارش پیشرفت پروژه	I1-D20	مستند گزارش پیشرفت پروژه	100	F	ASL(ASH)	
							MSN	سرپرست :
ELABRATION	E1	تدوین فهرست مشکلات داده های دریافت شده	E1-D4-1.0	فهرست مشکلات داده های دریافت شده-ویرایش ۱،۰	50	F	ASL	
	E1	بررسی ارتباط مفهومی لایه ها و اطلاعات توصیفی	E1-D5-1.0	سند ارتباط مفهومی لایه ها و اطلاعات توصیفی-ویرایش ۱،۰	50	I	ASL	
	E2	بررسی ارتباط مفهومی لایه ها و اطلاعات توصیفی	E1-D5-1.1	سند ارتباط مفهومی لایه ها و اطلاعات توصیفی-ویرایش ۱،۱	70	I	ASL	
	E2	تدوین فهرست مشکلات داده های دریافت شده	E1-D4-1.1	فهرست مشکلات داده های دریافت شده- ویرایش ۱،۱	70	F	ASL	
	E3	بررسی نیازهای کارفرما در خصوص بسته فرهنگی	E3-D7-1.0	گزارش نیازهای کارفرما در خصوص بسته فرهنگی- ویرایش ۱،۰	20	F	ASL	
	E3	دریافت نقطه نظرات کارفرما در خصوص سیستم رایانش ابری	E3-D28-1.0	گزارش نظرات کارفرما در خصوص سیستم رایانش ابری	20	F	ASL	M.MOLK,MSN
	E 1-3	انجام ارزیابی هر تکرار	E-D29	سه گزارش برای هر سه مرحله با -۱و-۲و-۳ مشخص میشود	100	I	ASL	M.MOLK,MSN
	E	گزارش پیشرفت پروژه	E-D30	مستند گزارش پیشرفت پروژه	100	F	ASL	M.MOLK,MSN
	E3	طراحی راهنمای خوشه ها	E3-D31-1.0	طرح کتابچه استاندارد بومی ساختار مه داده - نسخه ۱،۰	20	F	CONSULTANT	ASL
	E3	طراحی متدهای هدوپ	E3-D32-1.0	Cloud GIS Multimedia CD - V1.0	20	F	CONSULTANT	ASL
	E3	تولید سیستم رایانش ابری با قابلیتهای موارد کاربرد	E3-D26-1.0	Cloud GIS-WebGIS- v1.0	20	F	ASF,LSB,ESH,NRZ	ASH,ASL
							M.MOLK	سرپرست :
CONSTR	C1	بررسی نقطه نظرات کارفرما در خصوص	E3-D28-1.1	گزارش نظرات کارفرما در خصوص سیستم رایانش ابری -ویرایش۱،۱	20	F	ASL	

UCTION		عملکرد سیستم رایانش ابری						
	C1	بررسی ارتباط مفهومی لایه ها و اطلاعات توصیفی	E1-D5-1.1	سند ارتباط مفهومی لایه ها و اطلاعات توصیفی-ویرایش۱,۱	100	I	ASL	
	C1	دریافت آخرین سری داده های مکانی و توصیفی و تدوین فهرست مشکلات لایه های اطلاعاتی	E1-D4-1.2	فهرست مشکلات داده های دریافت شده - ویرایش ۱,۲	100	F	ASL	
	C2	بررسی نقطه نظرات کارفرما در خصوص عملکرد سیستم رایانش ابری	E3-D28-1.2	گزارش نظرات کارفرما در خصوص سیستم رایانش ابری	60	F	ASL	
	C2	بررسی نیازهای کارفرما در خصوص بسته فرهنگی	E3-D7-1.1	گزارش نیازهای کارفرما در خصوص بسته فرهنگی- ویرایش ۱,۱	100	F	ASL	
	C3	بررسی نقطه نظرات کارفرما در خصوص عملکرد سیستم رایانش ابری	E3-D28-1.3	گزارش نظرات کارفرما در خصوص سیستم رایانش ابری	80	F	ASL	
	C 1-3	انجام ارزیابی هر تکرار	C-D29	سه گزارش برای هر سه مرحله با ۱-۲و-۳ مشخص میشود	100	I	ASL	
	C	گزارش پیشرفت پروژه	C-D30	مستند گزارش پیشرفت پروژه	100	F	ASL	
	C1	تکمیل پیاده سازی ساختار گرافیکی سیستم رایانش ابری	C-D9-1.0	سند ساختار گرافیکی سیستم رایانش ابری - نسخه ۱,۰	40	F	NRZ	ASL
	C1	تولید سیستم رایانش ابری با قابلیتهای موارد کاربرد	E3-D26-1.1	Cloud GIS-Mobile cloud-v1.1	30	F	ASF,LSB,ESH,NRZ	ASL
	C2	تکمیل پیاده سازی ساختار گرافیکی	C-D9-1.1	سند ساختار گرافیکی سیستم رایانش ابری - نسخه ۱,۱	80	F	NRZ	ASL
	C2	تولید سیستم رایانش ابری با قابلیتهای موارد کاربرد	E3-D26-1.2	DFS- - v1.2	70	F	ASF,LSB,ESH,NRZ	ASL
	C2	طراحی بروشور	E3-D31-1.1	طرح پیاده سازی - نسخه ۱,۱	100	F	CONSULTANT	ASL
	C2	کتابچه استانداردهای مه داده ای	E3-D32-1.1	Cloud GIS Multimedia CD - V1.1	100	F	CONSULTANT	ASL
	C3	تکمیل پیاده سازی ساختار اطلاعات	C-D9-1.2	سند ساختار گرافیکی سیستم رایانش ابری - نسخه ۱,۲	100	F	NRZ	ASL
	C3	تولید سیستم رایانش ابری با قابلیتهای موارد کاربرد	E3-D26-1.3	Cloud gis- v1.3	90	F	ASF,LSB,ESH,NRZ	ASL
	C3	ارائه پروتوتایپ نمایش سرویس	C3-D31-1.0	xd سیستم رایانش ابری - نسخه ۱,۰	50	F	CONSULTANT	ASL
	C3	ارائه گزارش معماری	C3-D32-1.0	Cloud GIS Multimedia CD - V1.0	50	F	CONSULTANT	ASL

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

سرپرست :	ESH							
MSN	ASL	F	100	گزارش نظرات کارفرما در خصوص سیستم رایانش ابری	E3-D28-1.4	بررسی نقطه نظرات کارفرما در خصوص عملکرد سیستم	T2	TRANSITION
	ASL	I	100	سه گزارش برای هر سه مرحله با ۱و-۲و-۳ مشخص میشود	T-D29	انجام ارزیابی هر تکرار	T 1-3	
	ASL	F	100	مستند گزارش پیشرفت پروژه	T-D30	گزارش پیشرفت پروژه	T	
ASL	CONSULTANT	F	80	بروشور سیستم رایانش ابری - نسخه ۱,۱	C3-D31-1.1	ارائه بروشور سیستم رایانش ابری به کارفرما (دریافت نقطه نظرات)	T1	
ASL	CONSULTANT	F	80	Road map help - V1.1	C3-D32-1.1	ارائه راهنمای بهره برداری سیستم کارفرما (دریافت نقطه نظرات)	T1	
ASL	ASF,LSB,NRZ,ESH		100			رفع اشکالات عملکردی / سرعت	T2	
ASL	CONSULTANT	F	100	بروشور سیستم رایانش ابری - نسخه ۱,۲	C3-D31-1.2	ارائه بروشور سیستم رایانش ابری به کارفرما	T2	
ASL	CONSULTANT	F	100	Cloud GIS Multimedia CD - V1.2	C3-D32-1.2	ارائه سی دی سیستم رایانش ابری به کارفرما	T2	
سرپرست :	ASH							

۲-۱۳- نمونه ابزارهای سرویس نمایش در سیستم رایانش ابری

از آنجا که سیستم رایانش ابری مورد نظر در این پروژه با هدف کار بر روی داده‌های مکان مرجع در نظر گرفته شده است که فضایی برای ایجاد، اصلاح و تغییر نقشه‌های متفاوت را داشته باشد و می‌تواند انواع داده‌های وکتوری، رستری و جدولی را ایجاد و نمایش دهد، نیازمند به ابزارهایی می‌باشد که اهداف مورد نظر را پوشش دهد. لذا، جهت دسترسی آسان به برخی از دستورات و آنالیزهای مورد نیاز، ابزارهایی کاربردی، متناسب با دستورات مورد نیاز را می‌توان طراحی و در محیط نرم‌افزاری این سیستم قرار داد. جدول ۲-۱۵ برخی از این ابزارهای کاربردی مورد نیاز را معرفی نموده است.

جدول۲-۱۵- لیست ابزارهای موجود سیستم رایانش ابری

Row	Functionality	Description	Icon	Priority
۱	Select Parcel to show Info	نمایش اطلاعات توصیفی عارضه انتخاب شده		۱
۲	Clear Search Graphics	پاک نمودن نتایج جستجو		۱
۳	Clear All Graphics	پاک نمودن اشکال رسم شده		۱
٤	Drive Direction	مکان یابی با اتصال به Google map		٥
٥	Zoom In	بزرگنمایی نقشه		۱
٦	Zoom Out	کوچک کردن نقشه		۱
۷	Show map in full extend	گسترش نقشه		۱
۸	Go to previous map	نمایش حالت قبلی نقشه از لحاظ مکان و تصویر میزان بزرگنمایی و ...		۱
۹	Go to next map	حرکت به حالت بعدی نقشه از لحاظ مکان و تصویر میزان بزرگنمایی و ... در صورت وجود		۱
۱۰	Pan	امکان جا به جایی نقشه		۱
۱۱	Deactivate	امکان غیر فعال نمودن ابزار انتخاب شده و فعال شدن صفحه کلید		۱
۱۲	Show Scale	نمایش مقیاس نقشه بر اساس میزان بزرگنمایی		۱
۱۳	Set Transparency	تنظیم میزان شفافیت برای لایه های انتخاب شده		٥
۱٤	Identify Tool	امکان جستجو چند لایه		۱
۱٥	• Zoom To Result	بزرگنمایی نتیجه جستجوی انتخاب شده		۱
۱٦	• Highlight Result	برجسته نمودن نتیجه جستجوی انتخاب شده		۲
۱۷	• Show Legend For Selected Area	نمایش راهنمای لایه ها در ناحیه جستجو		٤
۱۸	Measure Tool			۲
۱۹	• Point	تعیین مختصات		۲
۲۰	• Line	اندازه گیری فاصه		۲
۲۱	• Area	محیط		۲
۲۲	• Change Unit	تغییر واحد فاصه ، مختصات و محیط نمایش داده شده		۳
۲۳	Drawing Tool	ابزارهای طراحی بر روی نقشه و امکانات: ۱. تنظیم رنگ ۲. تنظیم نوع شکل ۳. تنظیم سایز ۴. تنظیم شفافیت		٤
۲٤	• Draw Text			٤
۲٥	• Draw Point			۲
۲٦	• Highlight Parcel			٤
۲۷	• Draw Line			٤
۲۸	• Draw Free Line			٤
۲۹	• Draw Polygon			٤
۳۰	• Draw Freehand Polygon			٤
۳۱	Google Street View	حالت نمایش خیابان ها و عدم امکان حرکت بر روی نقشه		٥
۳۲	Print	مشاهده Preview و تهیه Print		۲
۳۳	Quick Search	امکان جستجو بر روی نقشه بر اساس:		۲
۳٤	• Parcel	۱. GPIN		۳

		۲. Address		
۳۵	• Premise Address	۳. Premise Address		٤
۳٦	• Location	۱. Intersection ۲. Map Coord. ۳. Lat/Long		۱
۳۷	• Features	۱. Features		۱
۳۸	• By Subject	۱. براساس تقسیمات سیاسی		
		۲. براساس جغرافیای طبیعی		
		۳. براساس راه ها		
		۴. براساس شهرهای اصلی		
		۵. براساس تقسیمات اداری (شهر های اصلی)		
		۶. براساس شهرهای کوچک		
		۷. براساس کاربری اراضی		
		۸. براساس مکان های مهم		
		۹. براساس اطلاعات آماری استان قم		
		۱۰. براساس اطلاعات آماری آبادی های استان قم		
۳۹	• جستجو در یک محدوده از نقشه	۱. بر اساس تقصیمات مصوب		
		۲. جستجو در محدوده منتخب از نقشه		
٤۰	• جستجوی پارامتریک	۱. براساس موضوع		
		۲. براساس تعداد		
		۳. براساس موضوع و تعداد		
٤۱	• جستجوی موضوعی برای یک عارضه/ مکان	۴. نمایش اطلاعات برای نقطه انتخاب شده		
٤۲	• Export Search Result to Excel Or xml	امکان تولید خروجی از نتایج جستجو		۲
٤۳	Save Map	امکان ذخیره مکان هایی از نقشه برای مراجعات بعدی		۳
٤٤	Save Layer	امکان ذخیره لایه هایی از نقشه برای مشاهدات بعدی		۳
٤۵	Magnifier	بزرگنمایی قسمتی از نقشه (ذره بین)		۱
٤٦	Show Attribute For Search Result	نمایش اطلاعات توصیفی نتایج جستجو		۱
٤۷	Navigate On map	حرکت بر روی نقشه با ابزار های مختلف		۱
٤۸	Show Map Overview	نمایش دورنمای نقشه و مشخص نمودن نقطه انتخاب شده		۲
٤۹	Show/Download map change in years	نمایش تغییرات لایه انتخاب شده در گذر سال ها		۵
۵۰	Send User Feed Back	دریافت نظرات کاربران		۲
۵۱	Download Digital Archive	جستجو و دریافت فایل های آرشیو شده		۵
۵۲	Datum Analysis Study	آنالیز داده ها		۵
۵۳	Dashboard	امکان مقایسه و مشاهده آمار ها به صورت نمودار		۵
۵٤	Select Image Year & Type	امکان انتخاب تصویر یک سال و مشاهده نقشه و لایه ها در آن سال		٤
۵۵	Layer Visibility	نمایش و عدم نمایش لایه ها		۱

سازمان نقشه برداری کشور

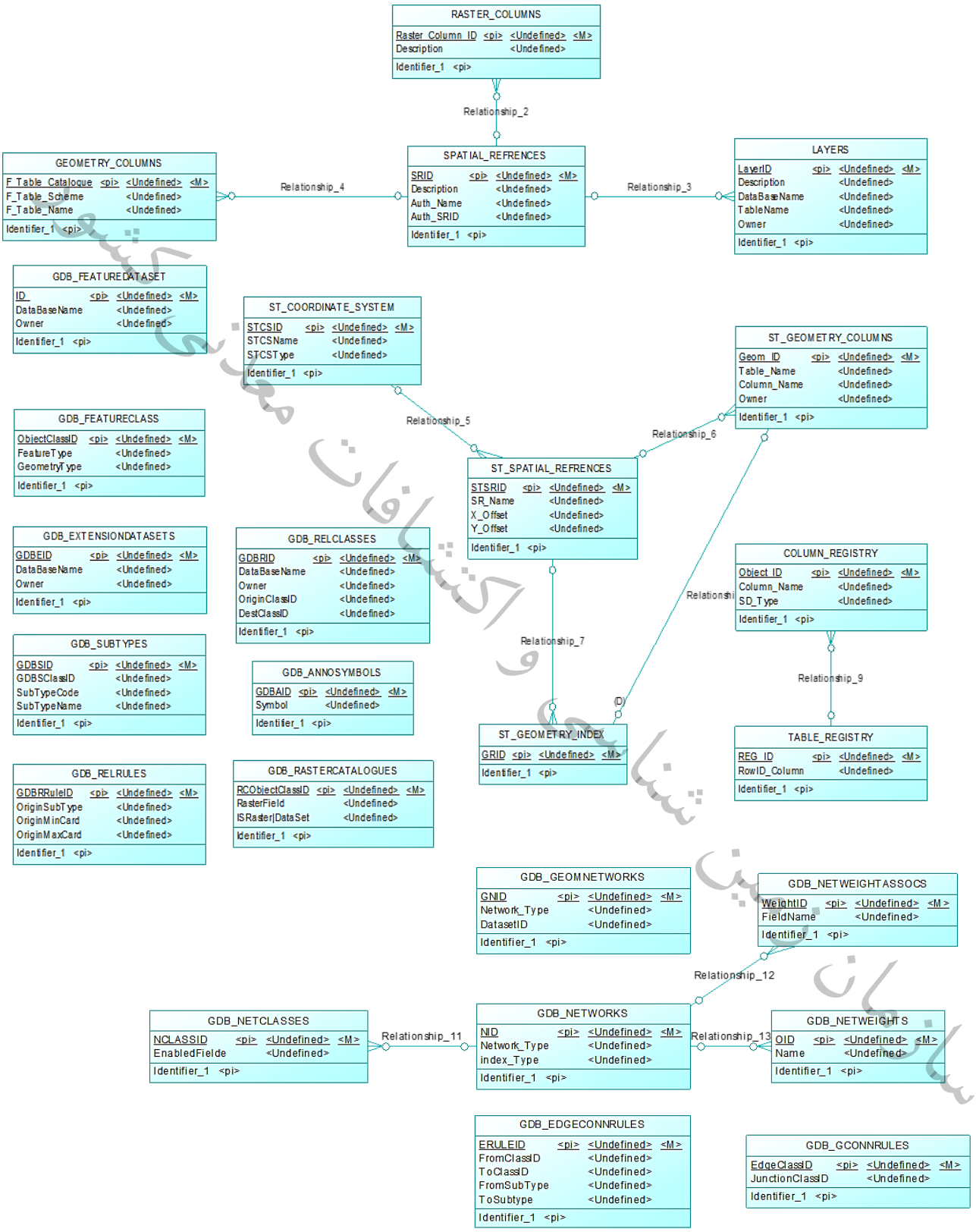
۵۶	Zoom By Scroll Zoom or by Mouse	بزرگنمایی به وسیله ی دکمه چرخان وسط موس		۲
۵۷	Dock Menu	امکان جابجایی و باز و بسته کردن منوهای برنامه (منوی نتایج، لایه ها، ابزار و ...)		۲
۵۸	Splitter	امکان تغییر اندازه در محیط های تعبیه شده در بالا، وسط، پایین و محیط داخلی برنامه (نقشه)		۳
۵۹	Category place	امکان نمایش مکان های گروه بندی شده روی نقشه – در لایه ای خاص		۱
۶۰	Category Order View	قابلیت نمایش مکان ها بر اساس میزان پراکندگی (بیشترین، کمترین و ...)		۵
۶۱	Near Category	نزدیکترین مکان از یک گروه مکانی به نقطه انتخاب شده		۱
۶۲	Category Dispersion	میزان پراکندگی گروه مکانی در یک محدوده		۵
۶۳	Usability Category Place	مشخص نمودن مکان هایی با کاربری خاص در نقشه		۱
۶۴	Request Locating	امکان ثبت درخواست جانمایی		۲
۶۵	• پیگیری وضعیت درخواست			
۶۶	• ثبت مشخصات درخواست کننده	جانمایی		
		اطلاعات		
۶۷	Request Reform	امکان درخواست اصلاح اطلاعات (کاربر عام – خاص)		۲
۶۸	Report Builder	امکان ساخت گزارش (کاربر خاص)		۲
۶۹	• گزارش ثبت عارضه در نقشه (کاربرخاص و عام)	گزارش تعداد مراجعین "عام" به سایت		۳
۷۰		گزارش مشخصات و تعداد مراجعین "خاص" به سایت		۲
۷۱		گزارش تعداد متقاضیان ثبت عارضه در نقشه		۳
۷۲		گزارش مشخصات متقاضیان ثبت عارضه در نقشه		۲
۷۳		گزارش مشخصات عارضه های درخواست شده		۲
۷۴		گزارش مکانی (نقشه) / مکان عارضه های درخواست شده		۲
۷۵		گزارش وضعیت ثبت عواض درخواست شده		۲
۷۶	• گزارش درخواست اطلاعات (کاربرخاص)	گزارش تعداد متقاضیان (کاربر خاص) اطلاعات با ذکر تاریخ		۳
۷۷		گزارش مشخصات متقاضیان درخواست اطلاعات		۲
۷۸		گزارش نوع اطلاعات درخواست شده با ذکر مشخصات متقاضی		۳
۷۹		گزارش وضعیت اطلاعات درخواست شده		۲
۸۰	• گزارش انتقادات و پیشنهادات	گزارش تعداد انتقادات و پیشنهادات		۳
۸۱		گزارش مشخصات انتشار کننده / پیشنهاد دهنده به همراه نوع انتقاد و پیشنهاد		۳
۸۲		گزارش وضعیت اقدامات انجام شده در خصوص انتقاد/ پیشنهاد		۲
۸۳	Feedback	انتقادات و پیشنهادات		۳

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۲-۱۴- نمونه مدل مفهومی ساختار پایگاه اطلاعات بروش RUP

یکی از فرایندهای تولید و توسعه‌ی نرم افزار، (Rational Unified Process) یا همان RUP می‌باشد. RUP یک فرآیند مهندسی نرم‌افزار است که دارای روش نظام‌مند برای تخصیص کارها و مسئولیت‌ها در یک تیم توسعه نرم‌افزار می‌باشد و هدف آن تولید نرم‌افزار با کیفیت بالاست که نیازهای کاربران نهایی را توسط یک برنامه در مدت زمان مشخص و با بودجه قابل پیش بینی تأمین نماید. نمونه مدل مفهومی ساختار پایگاه اطلاعات به روش RUP در شکل ۲-۱ بصورت نمودار به تشریح آوره شده است.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



شکل ۲-۱- Domain and network Data RUP Diagrams

۲-۱۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

از آنجا که سیستم‌های رایانش ابری مورد نظر (GIS Cloud) دارای مزایای بیشماری در حوضه‌های متفاوت داده‌ای می‌باشد از این جمله می‌توان به کاهش هزینه‌های فناوری اطلاعات، مقیاس‌پذیری در زمینه ذخیره-سازی اطلاعات و انجام پروژه‌های متفاوت در هر مقیاسی، سرعت بالای پردازش، دسترسی و ذخیره رایانش ابری، تداوم کسب و کار و امنیت بالا، بهره‌وری قابل توجه با حذف مشکلات ناشی از پیکربندی سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و مراقبت‌های همیشگی برای دستیابی به عملکرد مناسب، افزایش سطح همکاری، دسترسی همیشگی به داده‌ها در هر زمان و مکانی بصورت online و offline و غیره اشاره نمود. همچنین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان یکی از بزرگترین ارگان‌های معدنی- اکتشافی می‌باشد که در تولیددادههای مکان مرجع در حوضه مذکور نقش بسزایی دارد و حجم این نوع از داده‌ها در این سازمان قابل توجه است و موارد مربوط به امنیت و امکان دسترسی به کلیه داده‌ها در مکان‌های مختلف از جمله مراکز و بخش‌های گوناگون در زمان‌های متفاوت حائز اهمیت می‌باشد. لذا، نیاز به ایجاد سیستم رایانش ابری در این سازمان به خوبی مشهود و قابل توجه است.

با توجه به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های مورد انتظار جهت طراحی و ایجاد سیستم رایانش ابری مورد بحث (GIS Cloud) در خصوص استانداردسازی داده‌های موجود مطابق با سیستم GIS Cloud، موارد مرتبط با امنیت داده‌ها، طراحی فضای تخصصی کاری، تعریف دسترسی برای کاربران و آموزش تیم پشتیبانی جهت حفظ و اداره این سیستم، میزان هزینه برآورد شده حداقل ۸۰۰ میلیون تومان پیش‌بینی گردیده است. اما در خصوص طراحی و اجرایی شدن سیستم‌های رایانش ابری برای این سازمان پاره‌ای از ملاحظات بایستی مورد توجه قرار گیرد که عبارتند از:

- جهت اجرایی شده این پروژه در مقیاس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی مبلغی بالغ بر ۸۰۰ میلیون تومان برآورد گردیده است.
- یکی از قابلیت‌ها شایان ذکر این سیستم، اشتراک‌گذاری داده‌های مورد نیاز با تعریف سطوح دسترسی متفاوت، جهت انجام پروژه‌ها می‌باشد. این داده‌ها می‌تواند شامل کلیه داده‌های از پیش تولید شده توسط مراکز و دیگر بخش‌های سازمان نیز شود که این امر باعث ایجاد یک پایگاه اطلاعات قوی و منسجم در سازمان گردد. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده حجم کلیه داده‌های موجود در سازمان حداقل ۲۵ Terabyte گزارش شده است که تقریباً شامل ۶ ترابایت داده‌های وکتوری، ۵ ترابایت تصاویر ماهواره‌ای و ۱۴ ترابایت تصاویر رستری می‌باشد. لذا، اشتراک‌گذاری داده‌ها به سیاست‌گذاری سازمان بستگی دارد که می‌تواند تنها داده‌هایی که کاربران برای انجام پروژه به آن نیاز دارند را به اشتراک گذاشته و یا تمامی

داده‌های موجود را به اشتراک گذاشته شود، که در اینصورت تعریف دسترسی در سطوح مختلف سازمانی ضروری است.

- همچنین فرایند قانونی در ارتباط با اشتراک‌گذاری داده‌ها بایستی مورد توجه قرار گیرد، که مستلزم کسب مجوزهای قانونی و مورد نیاز در راستای ایجاد سیستم رایانش ابری و اشتراک‌گذاری داده‌ها از نهادهای زیربط است.
- انعطاف‌پذیری کاربرد این سیستم، یکی از ویژگی‌های قابل توجه آن می‌باشد بدین معنا که می‌تواند هم بصورت درون سازمانی و هم در راستای انجام پروژه‌های برون سازمانی نیز استفاده شود.

بطور کلی اجرای این سیستم در راستای اهداف سازمان باعث دسترسی آسان و سریع به داده‌ها، امنیت داده‌ها، بهره‌وری و هم‌افزایی در نتایج پروژه‌ها و طرح‌های خرد و کلان علوم زمین و مدیریت بهینه داده و اجرای پروژه‌ها می‌شود.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فهرست منابع

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

منابع فارسی

- درگاه موسسه پژوهشی و آموزشی همکاران،۱۴۰۱، سیستم،رایانش- ابری- و-۱۱- مزیت- اصلی- آن https://education.systemgroup.net/blog
- درگاه محصولات و خدمات ابریش، https://www.abrish.ir/articles/what-is-cloud-computing/
- درگاه شرکت دنا پرداز، https://www.danapardaz.net/blog/what-is-cloud-computing/
- درگاه نقشه اینترنت اشیا، ۲۰۱۹، https://iotmap.ir/cloudiot/
- درگاه فرادرس، ۱۳۹۹، https://blog.faradars.org/cloud-computing/
- درگاه Ashkan Smart Solution، ۲۰۱۹، آشنایی با ساختار و روش کار رایانش ابری/https://ashkan.solutions/host

References

- **Al-Bayari, O., 2018,** GIS Cloud Computing; Application, IEEE Computer Society, International Conference on Computer, Information and Telecommunication Systems (CITS).
- **Alkhanak, E. N., Ur Rehman Khan, S., Verbraeck, A., Lint, H. V., 2020,** Aconceptual Framework Supporting Pattern Design Selection for Scientific Workflow Applications in Cloud Computing, Conference Paper
- **Buyya, R., Ramamohanarao, K., Leckie, C., Calheiros, R. N., Dastjerdi, A. V., and Versteeg, S., 2015,** Big Data Analytics-Enhanced Cloud Computing: Challenges, Architectural Elements, and Future Directions, t International Conference on Parallel and Distributed Systems, IEEE Computer Society, P 75- 84.
- **Bandaru, A., 2020,** AMAZON WEB SERVICES, Conference Paper, Research Methods and Professional Issues.
- **Choudhary, S., Singh, N., 2022,** Analysis of Security-Based Access Control Models for Cloud Computing, International Journal of Cloud Applications and Computing, V 12, Issue 1.
- **Chennam1, K. K., Lakshmi, M. A., 2020,** Cloud Security in Crypt Database Server Using Fine Grained Access Control, International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), Vol. 6, No. 3, P. 915 – 924.
- Computing, Conference Paper
- **Eawna, M. h., Mohammed, S. H., Horbaty, E. S. M. E., 2015,** Hybrid Algorithm for Resource Provisioning of Multi-Tier Cloud Computing, Elsevier Jornal, ScienceDirect, International Conference on Communication, Management and Information Technology (ICCMIT 2015).

- **Gartner Glossary,** Information Technology, https://www.gartner.com.
- **GIS Cloud Web-Site,** https://giscloud.com.
- **Ismail, L., Fardoun, F., 2016,** EATS: Energy-Aware Tasks Scheduling in Cloud Computing, Elsevier Jornal, ScienceDirect, Procedia Computer Science 83, P 870-877.
- **Johansson, B., Ruivo, P., 2013,** Exploring Factors for Adopting ERP as SaaS, Elsevier Jornal, ScienceDirect, Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN 2013 – Internationa Conference on Project MANagement / HCIST 2013 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies, P 94-99.
- **Kumar, S., Saurabh, S., Kumar, V., Yadav, R., Sharma, K., 2013,** Cloud Computing with Real Life Case Studies and a New Approach of Solving Security Issues and Putting Data in Cloud, International Journal of Computer Science Engineering & Information Technology Research (IJCSEITR), ISSN 2249-6831, Vol. 3, Issue 1, P 149-154.
- **Mohamed, E. M., Abdelkader, H. S., 2013,** Data Security Model for Cloud Computing, The Twelfth International Conference on Networks.
- **Meera, A., Swamynathan, S., 2013,** Agent based Resource Monitoring system in IaaS Cloud Environment, International Conference on Computational Intelligence: Modeling Techniques and Applications, P 200-2007.
- **Nasir Khan, A., Mat Kiah, M. L., Madani, S. A., Mazhar, A., ur Rehman, A., 2014,** Incremental Proxy Re-Encryption Scheme for Mobile Cloud Computing Environment, The Journal of Supercomputing.
- **Oguzhan Mete, M., Yomralioglu, T., 2021,** Implementation of Serverless Cloud GIS Platform for Land Valuation, International Journal of Digital Earth.
- **Rajan, S., Jairath, A., 2011,** Cloud Computing: The Fifth generation of Computing, International Conference on Communication Systems and Network Technologies.
- **Sarwar, A., Ahmed khan, M. N., 2013,** A Review of Trust Aspects in Cloud Computing Security, International Journal of Cloud Computing and Services Science (IJ-CLOSER), ISSN: 2089-3337, Vol.2, No.2, April 2013, P 116-122.
- **Yazdizadeh, M., 2016,** Apple Users Targeted with ICloud Phishing Scam, Technical Report.
- **Zaigham, A., Hammad, M., Javaid, A., 2022,** Cloud Computing.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور