

ایمن سازی داده‌ها در نظام مدیریت فرایند سازمانی در بستر ابر

میلاذ غیاثوند^۱، وحید یادگاری^۲

چکیده:

زمینه و هدف: سامانه مدیریت فرایند کسب و کار و مبتنی بر فرایند^۳ (BPMS) روشی یکپارچه برای طراحی، اجرا و پایش فرایندهای کسب و کار است که ممکن است در هر یک از آنها افراد یا نرم افزارهای سازمان درگیر باشند. در مقابل، پردازش ابری الگویی است برای فراهم کردن دسترسی آسان بر اساس تقاضای کاربر از طریق شبکه به مجموعه‌ای از منابع پردازشی قابل تغییر و پیکربندی همانند شبکه‌ها و سرورها. از آنجاکه اکثر سازمان‌ها از BPMSهای تک‌مستاجر^۴ و قارچ‌گونه‌ای استفاده می‌کنند، چالش‌های مدیریتی فراوانی را به دنبال خواهند داشت. در این تحقیق به بررسی رویکرد مدیریت فرایندهای کاری در محیط ابر با بهره‌گیری از معماری خدمت‌گرا^۵ (SOA) که به‌عنوان فرصتی تلقی می‌گردد، می‌پردازیم که برای پیاده‌سازی فرایندها در محیط ابر استفاده می‌شود. هدف اصلی این تحقیق در خصوص تأمین یکپارچگی میان دو سامانه ابر و BPMS است.

روش‌شناسی: در تحقیق حاضر که به لحاظ هدف و ماهیت، کاربردی و از لحاظ اجرا پیمایشی است، از یک سری داده‌های جمع‌آوری شده استاندارد در دانشگاه CTU مربوط به جمهوری چک استفاده شده است. در این تحقیق برای بررسی فرایندهای کاری از مستندات کتابخانه‌ای استفاده شده است. جامعه آماری در نظر گرفته شده به‌صورت نظام‌مند با انتخاب ۷۰ درصد داده‌های آموزشی و ۳۰ درصد داده‌های آزمایشی مربوط به داده‌های استاندارد جمع‌آوری شده توسط دانشگاه CTU صورت می‌پذیرد. در فرایندهای امنیتی توسط یک سری داده‌های استاندارد و نرم‌افزار رپیدمایینر پیاده‌سازی می‌گردد.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه انجام شده با فراهم نمودن زمینه‌های لازم برای جانمایی معماری سازمانی را در لایه مدیریتی رایانش ابر این امکان فراهم شد تا بتواند امنیت حریم خصوصی مشتریان و سازمان‌های دولتی و خصوصی را تضمین نمود. از طرفی این معماری بر اساس ویژگی‌های تعامل‌پذیری، سفارش‌سازی، امنیت و تحلیل مورد ارزیابی قرار گرفت و نسبت به سایر معماری‌ها از جمله معماری‌های IBM، اوراکل و NIST مقایسه گردیده است. در نهایت مشاهده شد که معماری مطرح شده نسبت به سایر معماری‌ها امکانات بیشتری را فراهم نموده است و به‌طور میانگین حدود ۱۰۰ میلی‌ثانیه روش پیشنهادی نسبت به روش موجود در مقاله پایه و سایر مقاله‌ها بهبود داشته است. در شکل شماره ۱۳ مقایسه نتایج روش پیشنهادی با سایر روش‌ها نشان داده شده است.

کلیدواژه‌ها: امنیت اطلاعات، رایانش ابری، سامانه‌های توزیع‌شده، مدیریت فرایند کسب و کار، معماری خدمت‌گرا.

۱. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد مهندسی نرم‌افزار دانشگاه آزاد اسلامی (Milad.gh40@yahoo.com).

۲. کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات تربیت مدرس، تهران، ایران.

3 Business Process Management System (BPMS)

4 Single-tenant

5 Service Oriented Architecture

مقدمه

سازمان‌ها در گذشته برای تک‌تک فرایندها، سامانه‌های جداگانه‌ای در محدوده آن فرایند تهیه می‌کردند که به سامانه‌های جزیره‌ای معروف بودند. ولی به دلیل ممکن نبودن ارتباط بین سامانه‌ها با یکدیگر و نیز طراحی سامانه‌ها در مورد تنها بخشی جداگانه، هدف‌های کلی سازمان به نحو مطلوب برآورده نمی‌شد؛ بنابراین، سامانه‌های یکپارچه‌سازی شکل گرفت. در رویکرد جامع، یک سامانه از تعدادی زیرسامانه تشکیل شده که مرتبط با هم طراحی می‌شوند ولی مشکل آن حجم زیاد کار طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌ها بود. نرم‌افزارهای کاربردی و اطلاعات، روی سرورها ذخیره می‌گردند و بر اساس تقاضا در اختیار کاربران قرار می‌گیرند. جزئیات از دید کاربر مخفی می‌ماند و کاربران نیازی به تخصص یا نظارت و پایش در مورد فناوری زیرساخت ابری که از آن استفاده می‌کنند ندارند. در نهایت سامانه مدیریت فرایند کسب‌وکار مطرح شد که با داشتن الگوهای متعدد مورد نیاز سازمان‌ها، روشی یکپارچه برای تعریف مدیریت فرایند کسب‌وکار سازمان‌ها ارائه می‌نماید و با استفاده از روش‌ها و ابزارهای مربوط حجم کار را به حداقل رسانده و مدیریت امور را سهل و کارآمد می‌کند.

سامانه‌های اطلاعاتی کارا و یکپارچه که بتوانند همه فرایندها، فعالیت‌ها و وظایف موجود در سازمانی را تحت پوشش قرار داده و اطلاعات لازم و ضروری را به‌موقع در اختیار استفاده‌کنندگان آن قرار دهند، از ابزارهای مفیدی هستند که سازمان‌ها برای افزایش قابلیت‌های خود، بهبود عملکرد، تصمیم‌گیری بهتر و دستیابی به رویکرد

فرایند محوری و سامانه مدیریت مبتنی بر فرایند^۱ و مزایای رقابتی از آن استفاده می‌کنند. این موضوع یکی از رویکردهای جدیدی است که به حیات سازمان‌ها در فضای پُرقابِتِ امروز کمک می‌کند. از مهم‌ترین دغدغه‌های سازمان‌ها، در حال حاضر مدیریت فرایند کسب‌وکار^۲ است. مدیریت فرایند کسب‌وکار، با هدف الگوسازی، تجزیه و تحلیل و تصویب فرایندهای کسب‌وکار به کار می‌رود و به کمک روش‌های الگوسازی جدید و موتورهای قدرتمند فرایند، BPM^۳ در حال رشد و توسعه است. سامانه‌های مدیریت فرایند کسب‌وکار مختلف، برای حمایت از اجرای فرایندهای کسب‌وکار به وجود آمده است. از ابتدای دهه ۱۹۹۰، سازمان‌ها سامانه‌های اطلاعاتی کسب‌وکار مستقل را با سامانه‌های اطلاعاتی گسترده یکپارچه و انعطاف‌پذیر جایگزین نمودند. ظهور سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمانی^۴ مهم‌ترین رویداد در صنعت نرم‌افزار در آن سال‌ها به شمار می‌رود (ختن‌لو و طالبی، ۱۳۹۱: ۸۷).

امروزه بسیاری از سازمان‌ها به تجربه آموخته‌اند که مدیریت فرایند کسب‌وکار یک سرمایه‌گذاری قوی در رویارویی سریع با تغییرها در دنیای پویای امروز است. البته سازمان‌هایی که گستردگی داشته و می‌خواهند این رویکرد را در فضای ابر پیاده‌سازی نمایند به دلیل تفاوت‌های موجود در معماری، می‌بایستی راه‌کارهای اساسی را برای بهره‌گیری از قابلیت‌های دو رویکرد به‌طور هم‌زمان تدبیر نمایند.

مبانی نظری: تاریخچه محاسبات ابری به پیدایش مفاهیم اساسی محاسبات ابری در دهه ۱۹۶۰ باز می‌گردد. زمانی که جان مک‌کارتی^۵ اظهار داشت که «محاسبات ممکن است روزی به‌عنوان یکی از صنایع همگانی سازمان‌دهی شود»، تا حدودی تمام ویژگی‌های امروز محاسبات ابری مورد بررسی قرار گرفت و از ابر در واقع برگرفته از

1 Business Process Management System (BPMS)

2 Business Process Management (BPM)

3 Business Process Management (BPM)

4 Enterprise Resource Planning (ERP)

5 J.M.Karty

صنعت تلفن است به گونه‌ای که سازمان‌های ارتباطات راه دور که تا دهه ۱۹۹۰ تنها خطوط نقطه به نقطه اختصاصی ارائه می‌کردند، شروع به ارائه شبکه‌های خصوصی مجازی با کیفیتی مشابه و قیمت‌های کمتر نمودند. نماد ابر برای نمایش نقطه مرزی بین بخش‌هایی که در حیطه مسئولیت کاربر و آنهایی که در حیطه مسئولیت عرضه‌کننده است، به کار گرفته می‌شد. محاسبات ابری مفهوم ابر را به گونه‌ای گسترش می‌دهد که سرورها را نیز علاوه بر زیرساخت‌های شبکه در برگیرد.

پایگاه اینترنتی آمازون با پیشرفته‌سازی مرکز داده خود نقش مهمی در گسترش محاسبات ابری ایفا کرد. آمازون از سال ۲۰۰۶ امکان دسترسی به سامانه خود از طریق تارنمای خدمات آمازون بر پایه محاسبات همگانی ارائه کرد. در سال ۲۰۰۷ گوگل و IBM^۱ به همراه چند دانشگاه پروژه‌های تحقیقاتی در مقیاسی بزرگ را در زمینه محاسبات ابری آغاز نمودند. امروزه نیز این مبحث در مرکز توجه است و بسیاری از پژوهشگران در حال مطالعه بیشتر آن هستند. پیش‌بینی شده است که در سال ۲۰۱۵، بیش از ۸۰ درصد شرکت‌های برتر دنیا، از محاسبات ابری استفاده خواهند کرد. امروزه سازمان‌های کلیدی چون مایکروسافت، گوگل و سیسکو محیط‌های متفاوتی از محاسبات ابری ارائه داده‌اند و با یکدیگر رقابت می‌کنند. کارهای علمی متفاوتی نیز در زمینه مباحث مرتبط با محاسبات ابری انجام شده است.

پردازش ابری: «پردازش ابری» یا «پردازش انبوه» فناوری جدیدی است که به تازگی از طرف شرکت‌های مختلفی از جمله مایکروسافت، گوگل، آمازون، آی بی ام و غیره عرضه شده است. در این سامانه به جای نصب چندین نرم‌افزار بر روی چندین رایانه، تنها یک نرم‌افزار یک‌بار اجرا بارگذاری می‌شود و تمامی افراد از طریق یک دستگاه برخط به آن دسترسی پیدا می‌کنند. به این دوره «پردازش ابری»^۲ می‌گویند. پردازش

1 International Business Machines Corporation
2 Cloud Computing

ابری به معنی توسعه و به‌کارگیری فناوری رایانه بر مبنای اینترنت است. در اصطلاح پردازش ابری، «واژه ابر» چندین رایانه و سرور و واحدهای ذخیره هست و می‌تواند دارای هر نرم‌افزاری باشد و رایانه دیگر وجود دارد که ابر را مدیریت کرده و ترافیک و تبادل اطلاعات را نظارت و پایش می‌کند. از طرفی در رایانه‌هایی که از ابر استفاده می‌کنند نرم‌افزارهای چندمنظوره‌ای نیز اطلاعات را پردازش نموده و ارسال می‌نمایند (Rao And MeeraSaheb, 2013: 6).

پردازش ابری مطابق با مؤسسه NIST هنوز مفهومی در حال رشد و پرورش است. تعریف، موارد کاربرد، فناوری‌های زیربنایی، مسائل و برتری‌های آن در بحث‌هایی داغ توسط بخش‌های خصوصی و عمومی بهبود داده خواهد شد. این تعریف‌ها، خاصیت‌ها و ویژگی‌ها به مرور زمان رشد و تغییر خواهد کرد. صنعت پردازش ابری اکوسیستمی بزرگ از بسیاری الگوها، ارائه‌دهندگان و بازار را ارائه می‌کند. این تعریف تلاش می‌کند که تمام رویکردهای ابری مختلف را دربر بگیرد. پردازش ابری الگویی است برای داشتن دسترسی آسان و بنا به سفارش شبکه به مجموعه‌ای از منابع پردازشی پیکربندی‌پذیر (مثل شبکه‌ها، سرورها، فضای ذخیره‌سازی، برنامه‌های کاربردی و شبکه‌ها) که بتوانند با کمترین کار و زحمت یا نیاز به دخالت فراهم‌کننده خدمات به‌سرعت فراهم‌شده یا آزاد (رها) گردند (Liu, &teammate, 2010: 31).

تعریف بالا که کمی سنگین به نظر می‌رسد مفهومی خیلی ساده دارد. به بیان عامیانه استفاده از برنامه‌های تحت وب که توسط یک خدمات‌دهنده ارائه می‌شود رایانش ابری نامیده می‌شود. به‌عنوان مثال وقتی که شما با استفاده از گوگل داس^۱ سندی در قالب پاورپوینت، ورد و... تنظیم می‌کنید، در حقیقت از رایانش ابری استفاده کرده‌اید که خدمات‌دهنده آن شرکت گوگل^۲ هست.

یکپارچگی: ایجاد یکپارچگی اطلاعاتی با ادغام و به اشتراک‌گذاری اطلاعات، از نتایج به‌کارگیری معماری اطلاعاتی هست. معماری اطلاعاتی با ایجاد استانداردهای خاص قواعدی برای به اشتراک‌گذاری داده‌ها ایجاد می‌نماید که امکان رد و بدل کردن اطلاعات در سطوح مختلف از پایگاه‌های داده تا زیرسامانه‌ها و تغییرهای فراساختاری برای گرفتن نتیجه مطلوب مهیا شود.

پیشینه تحقیق: نوید فرخی (۱۳۹۶) «انتشارات علوم رایانه» در این تحقیق چارچوبی امن برای محافظت از داده‌های سازمانی در پردازش ابری پیشنهاد شده است. این چارچوب داده‌ها را در یک مد امن ذخیره می‌کند که به حفظ حریم خصوصی سازمان‌ها کمک می‌کند و ایده اصلی آن استفاده از زیرساخت‌های ابری است که هر کدام مزایا و عیوب خواص خود را دارند.

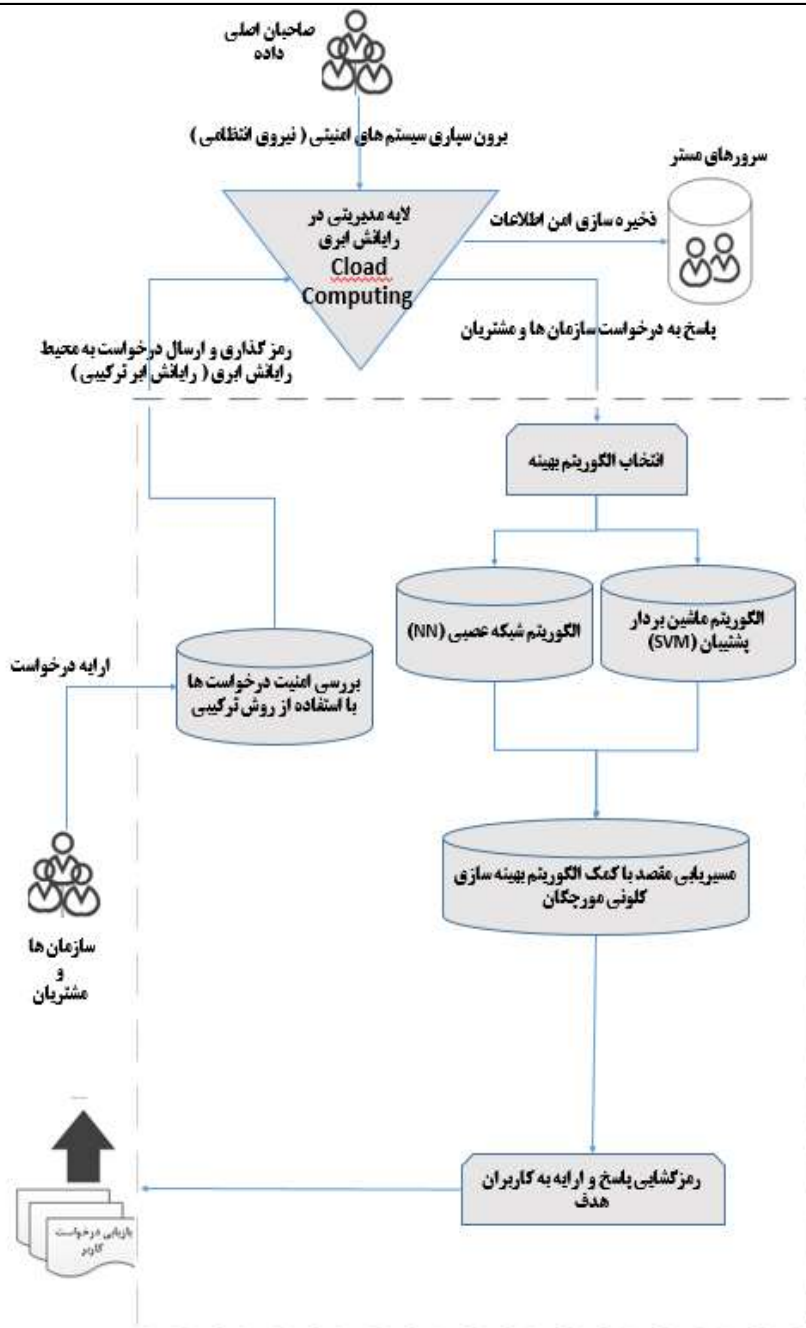
غیاثوند (۱۳۹۶) «ارائه چارچوبی بهبودیافته برای امنیت داده‌ها مبتنی بر سیستم مدیریت فرایند سازمانی در بستر ابر» را در دانشگاه علوم تحقیقات مورد بررسی قرار داده و یافته‌ها نشان داده است که امنیت حریم خصوصی مشتریان و سازمان‌های دولتی و خصوصی در معماری مطرح شده نسبت به سایر معماری‌ها امکانات بیشتری را فراهم کرده و تضمین بیشتری را دارد.

ساسینسکی (۱۳۹۵) «مرجع کامل رایانش ابری» پردازش و رایانش ابری را مورد مطالعه قرار داده است و ارتباط معناداری را بین سطوح مختلف رایانش ابری مشخص نموده است و با تحقیق از محاسبات رایانه‌ای در فضایی که قابلیت‌های مرتبط با فناوری اطلاعات به‌عنوان سرویس یا خدمات برای کاربر عرضه می‌شود و به او امکان می‌دهد تا به خدمات مبتنی بر فناوری در اینترنت دسترسی داشته باشد، بدون آنکه اطلاعات تخصصی در مورد این فناوری‌ها داشته باشد و یا بخواهد نظارت و پایش زیرساخت‌های فناوری را از آنها پشتیبانی کند و در دست بگیرد. تحقیق ایشان خدمات

پردازش ابری برنامه‌های کاربردی را به صورت برخط فراهم تا قابلیت دسترسی با مرورگر وب را داشته باشد در حالی که نرم‌افزار و داده روی سرورها ذخیره شوند.

تانن باوم اندروس و فان آستین مارتین (۱۳۹۴) «سامانه‌های توزیعی (اصول‌ها و روش‌ها)» در تحقیقی، یک معماری جدید BPM مبتنی بر ابر را پیشنهاد می‌کند که از توزیع در سمت کاربر فعالیت‌های بدون نیاز به محاسبه جامع و داده‌های حساس پشتیبانی می‌کند. روشی برای توزیع بهینه فعالیت‌ها و داده‌ها برای استفاده تصنعی از منابع در هر دو بخش سمت کاربر و سمت ابر مورد بحث است، ایده اصلی این تحقیق ارائه خدمت به عنوان یک خدمت آس^۱ که از طریق این خدمت کاربران به جای خرید سخت‌افزار و نرم‌افزار، فضای مرکز داده و یا تجهیزات شبکه را خریداری می‌کنند و میزان صورت حساب به طور دقیق برابر استفاده از خدمات ارائه شده است، اما در این روش نیز می‌بایست نظارت و پایش در دست کاربر بوده و از سامانه‌های مجازی نیز استفاده کنند. اصول و روش استفاده از سامانه‌های توزیعی و نحوه برقراری ارتباط با این سامانه‌ها را بیان نموده است و نتایج مشابهی با تحقیق حاضر به دست آورده‌اند.

الگوی مفهومی: از آنجایی که هر پژوهش میدانی و پیمایشی نیازمند نقشه ذهنی و الگوی مفهومی است که در قالب ابزار تحلیلی مناسب، متغیرها و روابط بین آنها ترسیم شده باشند؛ بنابراین، با استفاده از مبانی نظری تحقیق و مطالعات اسنادی الگوی مفهومی ذیل شکل گرفته است. در ادامه نیز مراحل که در فلوچارت قرار دارند به صورت کامل همراه با جزئیات تشریح می‌گردد. در این بخش معماری کلی را که می‌تواند برای افزایش بهره‌وری سازمان‌ها با رایانش ابری تعریف نمود را مورد بررسی قرار می‌دهیم.



شکل ۱: الگوی اولیه ارائه شده برای افزایش بهره‌وری سازمان در لایه مدیریت رایانش ابری

همان‌طور که در شکل بالا دیده می‌شود به‌طور کلی کاربران یا سازمان‌هایی هستند که در محیط‌های خصوصی یا عمومی مشغول به فعالیت هستند. این کاربران یا سازمان‌ها ابتدا اطلاعات و پرونده‌های خود را از حالت کاغذی به فایل‌های دیجیتالی تبدیل نموده و در رایانش ابری برون‌سپاری می‌کنند. این اطلاعات در تحقیق فعلی توسط صاحبان سامانه در رایانش ابر ترکیبی برون‌سپاری می‌شوند تا سایر کاربران از آنها استفاده نمایند.

قبل از ورود درخواست کاربران و مشتریان رایانش ابری به محیط ابر رابط امنیتی روش پیشنهادی به‌عنوان پالایه عمل نموده و درخواست وارد شده را از لحاظ امنیتی و نبودن حمله بررسی نموده و در انتها نیز در صورتی که درخواست مورد نظر به‌عنوان یک درخواست نرمال باشد اجازه ورود درخواست به محیط رایانش ابر صادر می‌گردد. محیط رایانش ابر داده‌ها را رمزنگاری کرده و به روی سرورهای مرکزی و اصلی خود قرار می‌دهد. هر سرور مرکزی نیز شامل یک سری میزبان‌هاست که امکان ذخیره‌سازی و مدیریت داده‌ها را فراهم می‌سازد. کاربران استفاده کننده یا سازمان‌هایی که از اطلاعات سایر سازمان‌های مرتبط استفاده می‌کنند درخواست خود را از رایانش ابری در قالب پرس‌وجو به لایه مدیریت رایانش ابر ترکیبی ارسال می‌کنند. لایه مدیریت رایانش ابر که با برخی از الگوهای مرجع در رایانش ابر تلفیق شده است، پرس‌وجوهای دریافتی را به‌صورت امن به رایانش ابری ارسال می‌نماید. پس از بازیابی اطلاعات از منابع داده یا سرورهای مستر، داده‌های بازیابی شده مجدد به لایه مدیریت در رایانش ابر ارسال شده تا به سازمان‌ها و کاربران ارائه‌دهنده تحویل داده شود.

لازم به ذکر است که در این پژوهش از الگوریتم بهبودیافته کلونی مورچگان به‌منظور مسیریابی و افزایش سرعت درخواست مشتریان در رایانش ابری به سمت مبدأ استفاده می‌گردد. در بخش بعد قسمت‌های مختلف روش پیشنهادی تشریح شده و با جزئیات مربوط مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فرضیه‌های تحقیق

۱. استفاده از چارچوب ترکیبی BPMS و ابر موجب تشخیص حمله‌ها، حفظ امنیت در سامانه‌ها، بهبود و مدیریت فرایند سازمانی می‌گردد؛
۲. چندمستأجری، مقیاس‌پذیری، یکپارچگی و توزیع‌شدگی باعث افزایش سرعت در مدیریت فرایندها می‌گردد؛
۳. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از نوع عددی است؛
۴. داده‌های موردنیاز در این تحقیق از دانشگاه CTU در جمهوری چک جمع‌آوری شده است.

روش‌شناسی: این تحقیق از نظر هدف و ماهیت، کاربردی و از لحاظ روش پیمایشی است. در این تحقیق برای بررسی فرایندهای کاری از مستندات کتابخانه‌ای استفاده شده است و در بررسی فرایندهای امنیتی از یک‌سری داده‌های جمع‌آوری شده در دانشگاه CTU مربوط به جمهوری چک استفاده شده است. جامعه آماری در نظر گرفته شده به صورت نظام‌مند با انتخاب ۷۰ درصد داده‌های آموزشی و ۳۰ درصد داده‌های آزمایشی مربوط به داده‌های استاندارد جمع‌آوری شده توسط دانشگاه CTU صورت می‌پذیرد. در فرایندهای امنیتی توسط یک‌سری داده‌های استاندارد و نرم‌افزار رپیدماینر پیاده‌سازی می‌گردد.

یافته‌های تحقیق

الف) یافته‌های توصیفی: بخش اصلی و نوآوری تحقیق که امنیت داده‌ها در لایه مدیریت رایانش ابر مرتبط با محیط محاسبات ابری برای سازمان است در ابتدای تحقیق بیان گردید. مهم‌ترین دستاوردهای حاصل از این نوآوری به طور اختصار به شرح ذیل است:

۱. ارائه چارچوب تا حدودی شبیه یک معماری مرجع برای محیط‌های مبتنی بر محاسبات ابری؛
۲. ارائه لایه خدمت‌دهی جدید به سازمان‌ها در معماری پیشنهادی به منظور جلب رضایت مشتریان سازمانی و ارائه خدمات بهتر به آنها؛

۳. ارائه لایه مدیریت محیط محاسبات ابری در معماری پیشنهادی به منظور مدیریت کل محیط ابر، مشتریان و غیره؛

۴. ارائه راهبردی امنیتی برای مقابله با حمله‌های تزریق شده به درخواست‌های ارسال و دریافتی رایانش ابر توسط مهاجمان؛

۵. فراهم کردن امکان استفاده از خدمات معماری پیشنهادی و امکانات ارائه شده به صورت سفارشی‌سازی شده توسط مشتریان و مصرف‌کنندگان محیط ابر؛

۶. امکان پردازش و تحلیل سریع درخواست‌ها و ارائه گزارش‌های لازم از عملکرد مشتریان و سازمان‌ها.

(ب) یافته‌های تحلیلی: در محیط‌های مبتنی بر اینترنت، حفظ امنیت و حریم خصوصی

کاربران بسیار مهم است. این موضوع در ارتباط با مشتریان سازمانی که اطلاعات سازمانی خود را به ابر می‌سپارند بسیار مهم‌تر خواهد بود. در معماری پیشنهادی برای آزمودن و ارزیابی امنیت انتقال داده و ارائه خدمات به مشتری و سازمان‌ها، شبیه‌سازی‌ای با استفاده از نرم‌افزار رپیدمایزر صورت گرفته است که نتایج به دست آمده در قسمت ذیل بحث و بررسی می‌گردد. به منظور ارزیابی امنیت و الگوسازی چارچوب پیشنهادی در این پژوهش لازم بود از مجموعه داده‌هایی به منظور آزمودن امنیت استفاده نمود. از این رو مجموعه داده‌های زیادی برای ارزیابی وجود یا نبودن رفتارهای غیرعادی سامانه‌ها در رایانش ابری وجود نداشته که با بررسی مقاله‌های پایه استفاده شده در این پژوهش، مشاهده شد که اکثر مقاله‌ها از مجموعه داده 'MCFP' استفاده نموده‌اند. این مجموعه در دانشگاه CTU در جمهوری چک جمع‌آوری شده است. فایل‌ها روی هر یک از مجموعه داده‌ها به طور معمول بسیار بزرگ است به طوری که در یک سرور در دانشگاه ذخیره می‌شود. این مجموعه داده نسخه‌های متفاوتی دارد که برای ارزیابی از جدیدترین نسخه مجموعه داده مزبور استفاده گردید. این مجموعه داده پرکاربردترین مجموعه داده برای تشخیص رفتارهای غیرعادی

سامانه‌ها و ارزیابی امنیت یک معماری در رایانش ابری هست. دیتاسیت MCFP شامل ۱،۰۴۸،۵۷۶ رکورد با ۳۹ ویژگی است.

از ۳۹ ویژگی موجود ۳۸ ویژگی به‌عنوان ورودی سامانه و یک ویژگی به‌عنوان خروجی سامانه تعریف شده‌اند که با تهیه گزارش لوگ^۱ از میان این ۳۹ ویژگی، ۱۵ ویژگی به‌عنوان ویژگی برجسته توسط دانشگاه مهم و تأثیرگذار انتخاب شده‌اند. ۱۴ ویژگی اول که در جدول ذیل تشریح شده است بیانگر ویژگی‌های مربوط به یک نمونه رفتار غیرعادی سامانه در قالب یک حمله است و ویژگی ۱۵ که ویژگی آخر است نیز به‌عنوان نوع حمله انجام شده است. در واقع با استفاده از ۱۴ ویژگی اول می‌توان ویژگی آخر (برچسب) را شناسایی نمود.

به علت حجم بالای مجموعه ویژگی و آسان‌شدن ارزیابی‌های صورت گرفته به‌صورت تصادفی ۱۰ درصد رکوردها انتخاب گردید که مجموعه انتخاب شده شامل ده‌هزاروپانصد رکورد با همان ویژگی است. مجموعه داده شامل همه انواع حمله‌ها از جمله بات‌نت، دی‌داس^۲ و غیره. هست که توسط مهاجمان به هر سامانه، سازمان یا درخواست‌های شخصی صورت می‌گیرد. برای ارزیابی صحیح، کلیه حمله‌های یکسان در نظر گرفته شدند که ۱،۶۵۴ رکورد شامل رکوردهای بدون حمله و ۸،۸۵۵ رکورد شامل رکوردهای حمله و رفتار غیرعادی سامانه بودند.

جدول ۱: فهرست ویژگی‌ها و مشخصات مربوط

نام ویژگی	عملیات	نوع
Star Time	زمان شروع	پیوسته
Dur	میزان زمان اتصال	گسسته
Proto	قرارداد	گسسته

1 log

2 Distributed denial of service- DDos -

نام ویژگی	عملیات	نوع
srcAddr	نشانی مبدأ	پیوسته
Spot	پورت مبدأ	پیوسته
Dir	مسیر	گسسته
DstAddr	نشانی مقصد	گسسته
Dr	پورت مقصد	پیوسته
State	حالت	پیوسته
sTos	خدمت درخواستی مبدأ	گسسته
dTos	خدمت ارائه شده مقصد	گسسته
ToPackt	تعداد بسته‌ها	پیوسته
Toyes	تعداد بایت‌ها	پیوسته
SrxBytes	حجم بسته	پیوسته
abel	برچسب (خروجی)	گسسته

جدول بالا شامل یک سری ویژگی‌ها از دیتابیس استفاده شده است. ویژگی زمان شروع بیانگر زمان شروع فعالیت حمله در سامانه است. ویژگی میزان زمان اتصال، مدت زمان فعالیت حمله در سامانه را نشان می‌دهد. ویژگی قرارداد نیز نوع قرارداد استفاده شده برای انتقال را نشان می‌دهد. ویژگی‌های نشانی پورت مبدأ و مقصد نشان‌دهنده شماره پورت استفاده شده توسط حمله است. ویژگی حالت، وضعیت نمونه یا حمله در سامانه را مشخص می‌کند. ویژگی خدمات درخواستی و اراده شده مبدأ و مقصد نوع خدمات را مشخص می‌کند. در نهایت ویژگی‌های تعداد بسته و تعداد

بایت‌ها و حجم بسته نیز اطلاعاتی در ارتباط با پیام ارسالی را بیان می‌کنند. ویژگی آخر که نوع حمله اعمال شده به رایانش ابر محسوب می‌شود به ۵ دسته تقسیم‌بندی شده است که این ۵ دسته نوع حمله اعمال شده را نشان می‌دهند. به ترتیب ذیل حمله‌ها تقسیم‌بندی شده‌اند:

رفتارهای عادی که به عدد ۱ نشان داده می‌شوند.

سایر اعداد که ۲-۵ هستند نیز رفتارهای غیرعادی را نشان می‌دهد که این رفتارها حمله‌های بات‌نت هستند؛ بنابراین، حمله‌های بات‌نت نیز خود به ۴ دسته تقسیم‌بندی شده است که با عنوان بات‌نت نوع ۱، بات‌نت نوع ۲، بات‌نت نوع ۳ و بات‌نت نوع ۴ شناخته می‌شوند.

از کلیه ۱۵ ویژگی ذکر شده به‌عنوان آموزش الگوی مورد نظر استفاده می‌گردد و از ویژگی آخر که برچسب مربوط است برای شناسایی نوع حمله‌ها و رفتار غیرعادی سامانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. روال کار بدین صورت است که داده‌های مربوط که شامل این ۱۵ ویژگی هستند به‌عنوان نمونه‌های آموزشی به شبیه‌ساز وارد شده و پس از انجام و اعمال روش پیشنهادی بر روی داده‌های مربوط، نمونه‌های آموزشی به الگو وارد می‌شوند که بدون برچسب هستند. در این مرحله با توجه به ۱۴ ویژگی موردنظر شناسایی حمله و رفتار غیرعادی سامانه انجام شده و برچسبی به آن اطلاق می‌گردد که بیان‌گر این است که حمله موردنظر از چه نوعی است.

حفظ امنیت درخواست‌ها و انتقالات مربوط به مشتریان و سازمان‌ها در معماری پیشنهادی رایانش ابری با جانمایی فرایند سازمانی در رایانش ابری نشان داده شده است و همان‌گونه که گفته شد روال تشخیص حمله‌ها و سوءاستفاده‌ها توسط مهاجمان و بیگانگان در چارچوبی در لایه مدیریت رایانش ابر مطابق با روش پیشنهادی که ترکیبی از الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان و شبکه عصبی و همچنین راهبرد جمعی است، صورت می‌پذیرد. در این پژوهش روش پیشنهادی را با نام NN-SVM نام‌گذاری می‌کنیم. با توجه به فلوچارت بالا ابتدا دیتاست مربوط به‌عنوان ورودی سامانه پیشنهادی یا به‌اصلاح دیتاست حمله‌ها به سامانه

برای ارزیابی روش پیشنهادی NN-SVM وارد می‌شود. پس از آن ورودی‌های مسئله که متغیرها یا ویژگی‌های مربوط به دیتاسِت است تعیین شده و همچنین ویژگی که بیانگر نوع حمله یا عادی بودن درخواست است نیز تعیین می‌گردد.

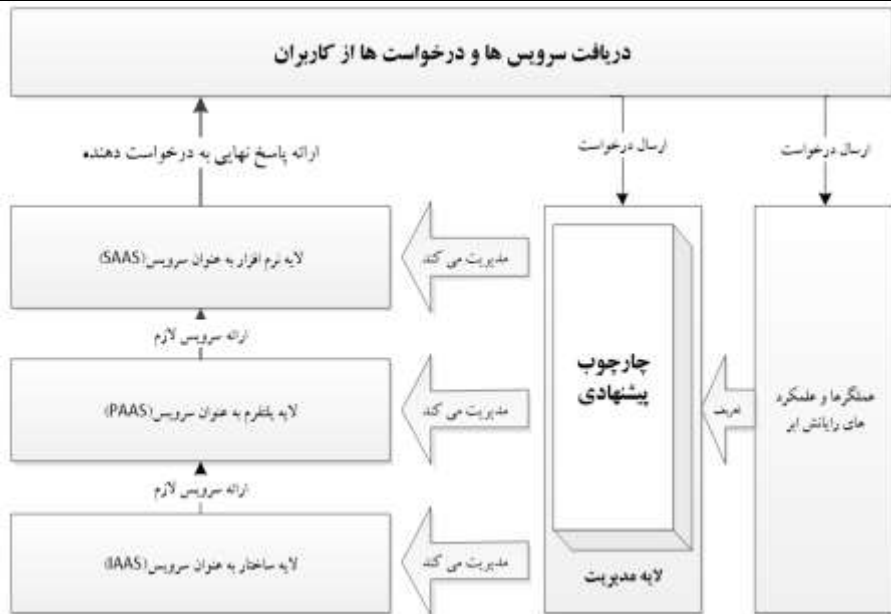
بررسی فرضیه اصلی: پیاده‌سازی BPMS در بستر ابر می‌تواند منجر به ایجاد امنیت برای داده‌ها در سامانه مدیریت فرایند سازمانی در بستر ابر گردد.

برای پاسخ به این فرضیه در ادامه بحث به تشریح الگوی پیشنهادی و همچنین نتایج حاصل از آزمون‌های انجام شده می‌پردازیم.

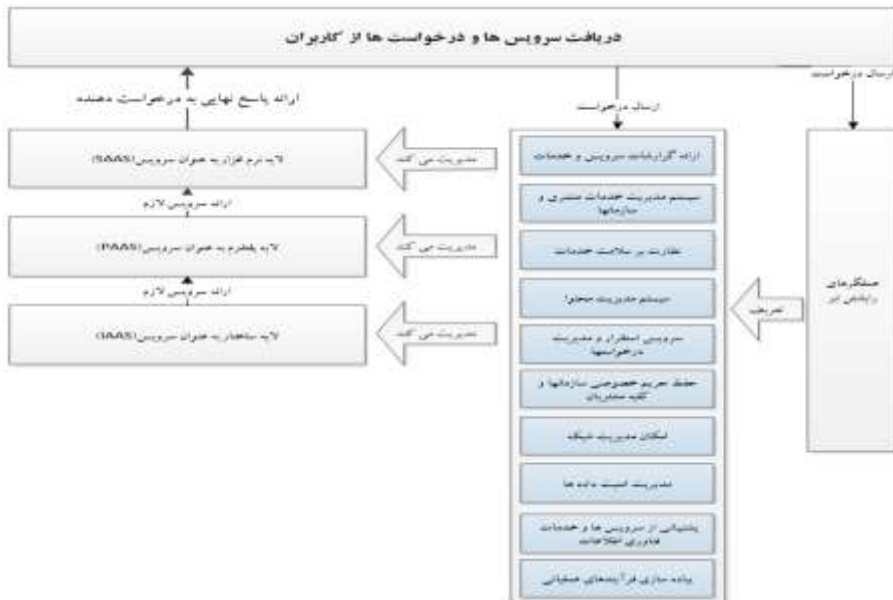
تشریح الگوریتم پیشنهادی: با توجه به اهمیت لایه مدیریتی در رایانش ابری، در این قسمت به بررسی این لایه پرداخته و محل جانمایی چارچوب پیشنهادی برای افزایش بهره‌وری سازمان مشخص می‌گردد. رایانش ابر دارای الگویی مرجع بوده که در این الگوی مرجع لایه‌هایی وجود دارد. یکی از لایه‌های مهم و پرکاربرد که به‌منظور جانمایی چارچوب پیشنهادی برای افزایش بهره‌وری سازمان‌ها استفاده می‌شود، لایه مدیریت در رایانش ابر ترکیبی است. در شکل ذیل لایه‌های موجود در معماری الگوی مرجع رایانش ابر در طرح پیشنهادی نشان داده شده است.

همان‌طور که از معماری رایانش ابری پیشنهادی قابل مشاهده است، درخواست‌های سازمان‌ها و مشتریان به رایانش ابر (رایانش ابر ترکیبی) ارسال شده، الگوی مرجع درخواست را به لایه مدیریت و لایه عملگر ارسال می‌کند. در صورتی که لازم باشد عمل خاصی بر روی درخواست انجام شود، در لایه عملگر صورت گرفته و نتیجه به لایه مدیریت ارسال می‌گردد. در لایه مدیریت که چارچوب پیشنهادی برای افزایش بهره‌وری سازمان مورد نظر نیز در این قسمت جانمایی شده است با توجه به نوع درخواست، مدیریت‌های لازم را مطابق با قوانین موجود اعمال نموده و الگوی مورد نظر را برای انجام عملیات لازم بر روی درخواست مشتری انتخاب نموده و در نهایت پاسخ مشتری تحویل می‌گردد.

در شکل ذیل مجموعه فرایندهای لازم که در لایه مدیریت توسط چارچوب پیشنهادی جانمایی شده فراهم می‌گردد نشان داده شده است.

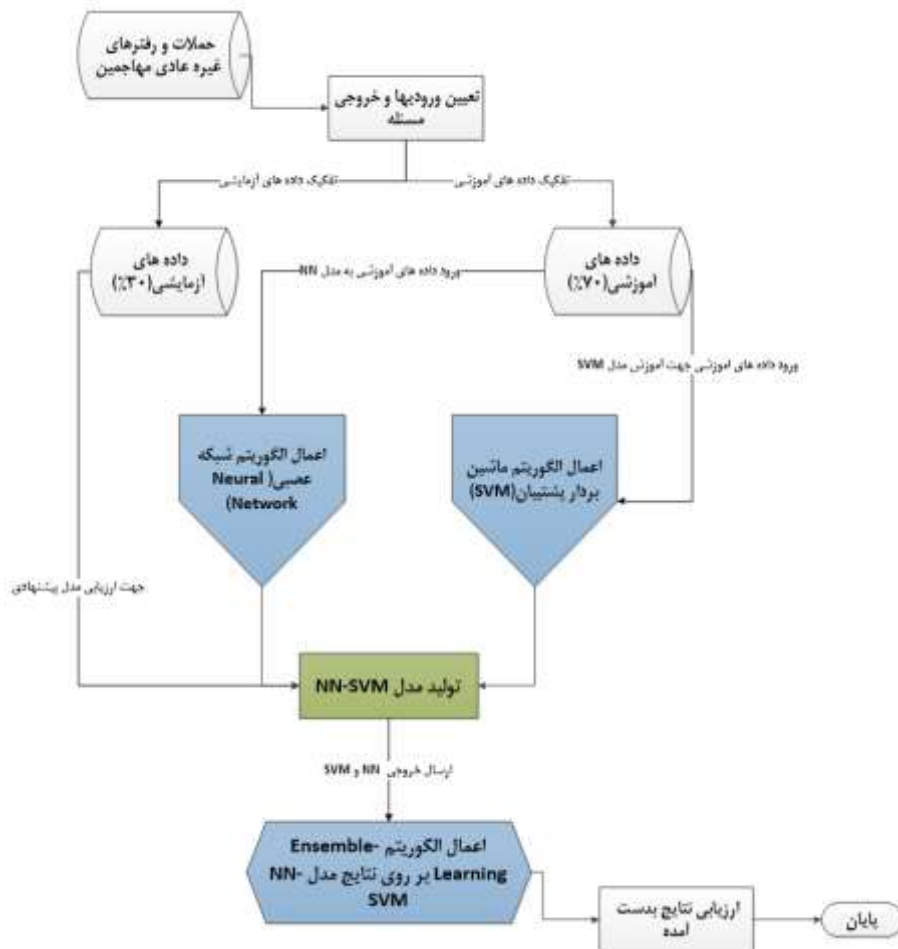


شکل ۲: الگوی مرجع در رایانش ابری پیشنهادی



شکل ۳: عملیات مورد نیاز چارچوب پیشنهادی سازمان جانمایی شده در لایه مدیریت رایانش ابری

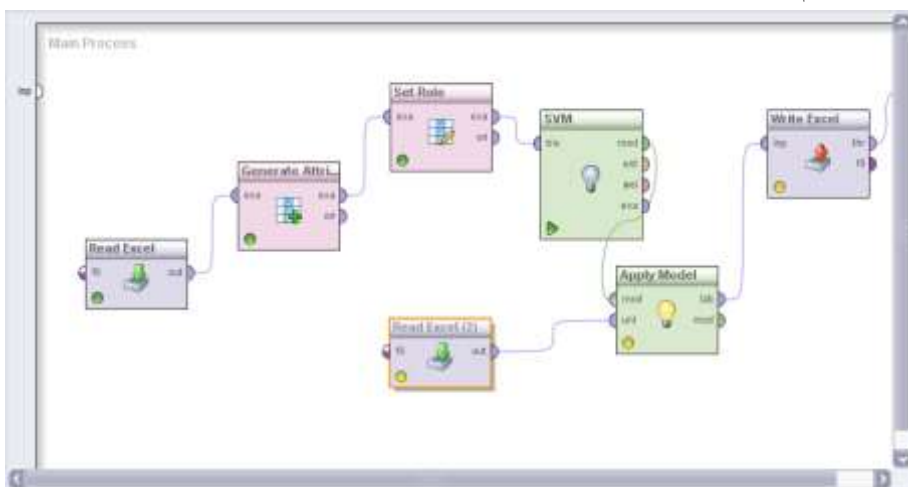
با توجه به اینکه در لایه مدیریت امکاناتی برای پیاده‌سازی و جانمایی زیرساخت‌ها و معماری‌های فراهم شده است؛ به همین دلیل می‌توان چارچوب پیشنهادی سازمان را در این لایه جانمایی کرد و از امکانات مربوط استفاده نمود. لایه مدیریت قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرا و پیاده‌سازی عملیات و فرایندهای چارچوب پیشنهادی سازمان را از طریق پشتیبانی لایه‌های ساس، پاس و آس^۱ فراهم می‌کند.



شکل ۴: فلوچارت حفظ امنیت درخواست‌های کاربران رایانش ابر با استفاده از روش

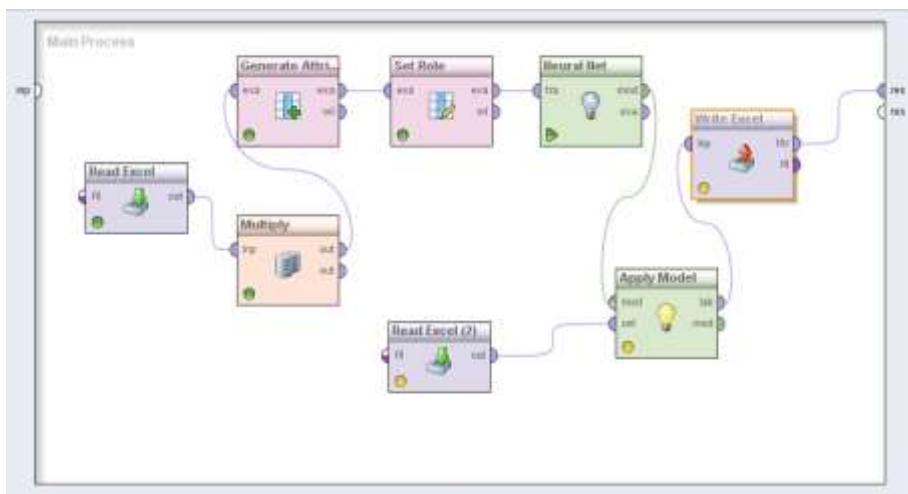
پیشنهادی NN-SVM

سپس داده‌های وارد شده به دو بخش آموزشی و آزمایشی تفکیک می‌گردد. داده‌های آموزشی برای تولید الگوهای مربوط به الگوریتم‌های ماشین‌بردار پشتیبان (SVM) و شبکه عصبی (NN) که از جمله پرکاربردترین الگوریتم‌ها برای تشخیص نفوذ هستند مورد استفاده قرار گرفته و داده‌های آزمایشی نیز برای ارزیابی میزان دقت و خطای روش پیشنهادی استفاده می‌شوند. بدین منظور ۷۰ درصد از داده‌ها را به عنوان داده‌های آموزشی و ۳۰ درصد از نمونه‌های وارد شده را به عنوان داده‌های آزمایشی در نظر خواهیم گرفت. سپس داده‌های آزمایشی به الگوهای NN و SVM اعمال شده و الگوی مربوط تولید می‌گردد. در نهایت داده‌های آزمایشی به الگوی تولید شده اعمال و در نهایت به ازای هر نمونه‌ای از داده‌های آزمایشی نوع اینکه نمونه مربوط جزء حمله‌هاست یا درخواستی عادی است شناسایی می‌گردد. راهبرد جمعی بر روی نتایج و خروجی‌های الگوریتم SVM و NN اعمال شده و در نهایت شناسایی آخر صورت می‌پذیرد. خروجی نهایی فلوجارت بالا که برای کشف حمله استفاده می‌شود این است که آیا فرایندی به عنوان حمله شناخته می‌شود یا خیر. با توجه به فلوجارت بالا روش پیشنهادی در نرم‌افزار ریپدماینر پیاده‌سازی شده است. در شکل ذیل الگوسازی مربوط به الگوریتم SVM مشاهده می‌گردد.



شکل ۵: الگوی SVM (برای تولید الگو و تشخیص حمله‌ها در رایانش ابری)

همان‌طور که از شکل بالا مشخص است داده‌های آموزشی که ۷۰ درصد هستند به نظارت و پایش **Generate Attribute** اعمال شده و ورودی‌های مسئله تعیین می‌گردد. سپس خروجی مسئله توسط نظارت و پایش **Set Role** مشخص شده و در نهایت الگوریتم **SVM** بر روی داده‌های آموزشی اجرا شده و الگوی مربوطه تحت عنوان **Apply Model** تولید می‌گردد. سپس داده‌های آزمایشی توسط **Read Excel** در قسمت پایین الگوی وارد شده و در نهایت به الگوی تولید شده که **Apply Model** نام دارد اعمال و نتایج تولید می‌گردد. در شکل زیر الگوهای مربوط به الگوریتم **NN** مشاهده می‌گردد.



شکل ۶: الگوی شبکه عصبی برای تولید الگو و تشخیص حمله‌ها در رایانش ابری

همان‌طور که از شکل بالا مشخص است داده‌های آموزشی که ۷۰ درصد هستند به نظارت و پایش **Generate Attribute** اعمال شده و ورودی‌های مسئله تعیین می‌گردد. سپس خروجی مسئله توسط نظارت و پایش **Set Role** مشخص شده و در نهایت الگوریتم شبکه عصبی نورال نت ورک^۱ بر روی داده‌های آموزشی اجرا شده و الگوی مربوطه با عنوان **Apply Model** تولید می‌گردد. سپس داده‌های آزمایشی

توسط Read Excel در قسمت پایین الگوی وارد شده و در نهایت به الگوی تولید شده که Apply Model نام دارد اعمال و نتایج تولید می‌گردد. نتایج ارزیابی امنیت معماری پیشنهادی به منظور جانمایی فرایند سازمانی در رایانش ابر با استفاده از روش پیشنهادی NN-SVM به شرح ذیل است.

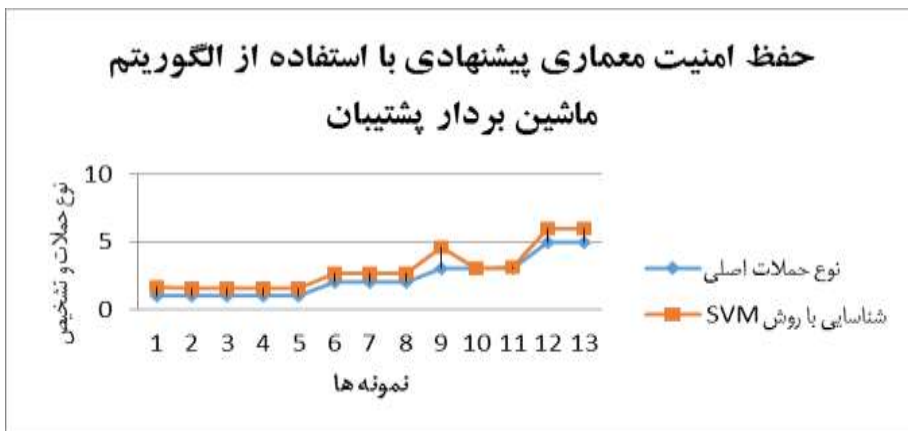
جدول ۲: نتایج و دقت تشخیص حمله‌ها با استفاده از الگوریتم SVM-NN

نمونه	نوع حمله‌های اصلی	شناسایی حمله‌ها با روش SVM	شناسایی حمله‌ها با شبکه عصبی	خطای SVM	خطای شبکه عصبی
۱	۱	۱.۶۵۹۸۶۰۳۱۹	۱.۰۴۶۳۶۷۵۴۳	۰.۶۵۹۸۶	۰.۰۴۶۳۶۸
۲	۱	۱.۶۰۴۱۶۳۳۸۲	۱.۰۱۳۶۳۸۰۶	۰.۶۰۴۱۶۳	۰.۰۱۳۶۳۸
۳	۱	۱.۵۸۶۱۶۴۸۲۹	۱.۰۰۵۸۹۳۱۱۳	۰.۵۸۶۱۶۵	۰.۰۰۵۸۹۳
۴	۱	۱.۵۷۶۰۴۹۴۰۱	۱.۰۰۳۶۸۱۷۲۳	۰.۵۷۶۰۴۹	۰.۰۰۳۶۸۲
۵	۱	۱.۵۷۰۶۲۷۱۲۵	۱.۰۰۲۳۸۶۷۳۹	۰.۵۷۰۶۲۷	۰.۰۰۲۳۸۷
۶	۲	۲.۶۸۳۶۰۸۰۷۹	۱.۲۹۸۹۸۵۵۴۹	۰.۶۸۳۶۰۸	۰.۷۰۱۰۱۴
۷	۲	۲.۶۷۶۲۴۰۴۵۳	۱.۹۹۳۳۲۶۴۸۵	۰.۶۷۶۲۴	۰.۰۰۶۶۷۴
۸	۲	۲.۶۰۲۲۸۳۱۷۸	۱.۲۹۸۲۷۲۶۵۵	۰.۶۸۲۲۸۳	۰.۷۰۱۷۲۷
۹	۳	۴.۶۱۸۰۸۲۶۱۸	۳.۲۲۲۷۳۱۱۷۸	۱.۶۱۸۰۸۳	۰.۲۲۲۷۳۱
۱۰	۳	۲.۹۹۷۶۶۶۲۶۲۴	۲.۸۲۰۹۳۴۳۸۵	۰.۰۰۲۳۳۷	۰.۱۷۹۰۶۶
۱۱	۳	۳.۱۶۶۵۲۴۸۰۶	۲.۹۱۴۰۳۰۶۰۶	۰.۱۶۶۵۲۵	۰.۰۸۵۹۶۹
۱۲	۵	۶.۰۰۶۳۶۹۵۳۳	۴.۷۴۲۸۹۲۱۹۸	۱.۰۰۶۳۷	۰.۲۵۷۱۰۸
۱۳	۵	۵.۹۹۵۳۰۳۳۴۵	۴.۸۲۶۱۹۵۳۰۱	۰.۹۹۵۳۰۳	۰.۱۷۳۸۰۵

همان‌طور که از جدول بالا مشخص است، نوع حمله‌ها با استفاده از انواع روش‌ها تشخیص داده شده است. به عنوان مثال در ردیف ۱۳، نوع حمله وارد شده حمله نوع ۵

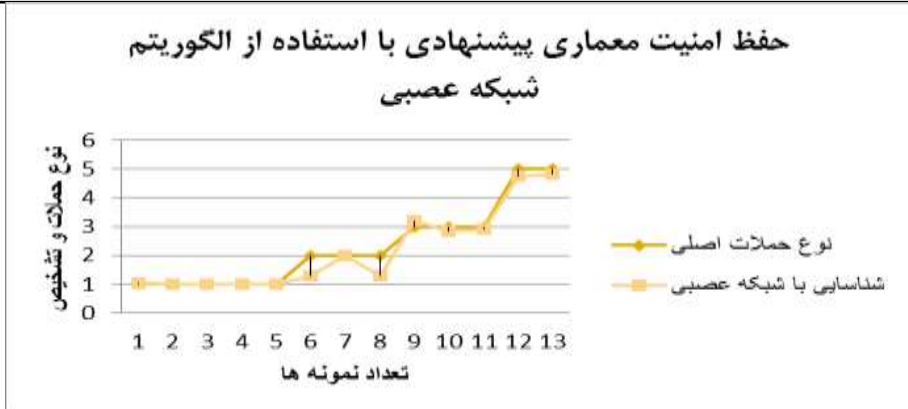
است که در بانک اطلاعاتی سامانه ذخیره شده است. با اعمال الگوریتم SVM بر روی نمونه مربوط پاسخ ۰.۹ نشان داده می‌شود که با ژندکردن آن به سمت پایین یا بالا پاسخ اصلی ارائه می‌گردد. با ژندکردن ۰.۹ پاسخ نهایی ۶ است که حمله درست شناسایی نشده است و این یک امتیاز منفی است. در صورتی که شبکه عصبی ۴.۸ آن را شناسایی نموده و درست تشخیص داده است و این امتیازی مثبت است. با ترکیب کردن این دو الگوریتم چون الگوی شبکه عصبی دارای دقت بیشتری نسبت به SVM است؛ بنابراین، به دلیل اینکه پاسخ‌ها نیز یکسان نیستند پاسخ الگویی انتخاب می‌شود که بهتر شناسایی کرده است.

در شکل ذیل اختلاف شناسایی الگوریتم SVM بر روی ۱۳ نمونه از حمله‌های وارد شده به رایانش ابر نشان داده شده است.



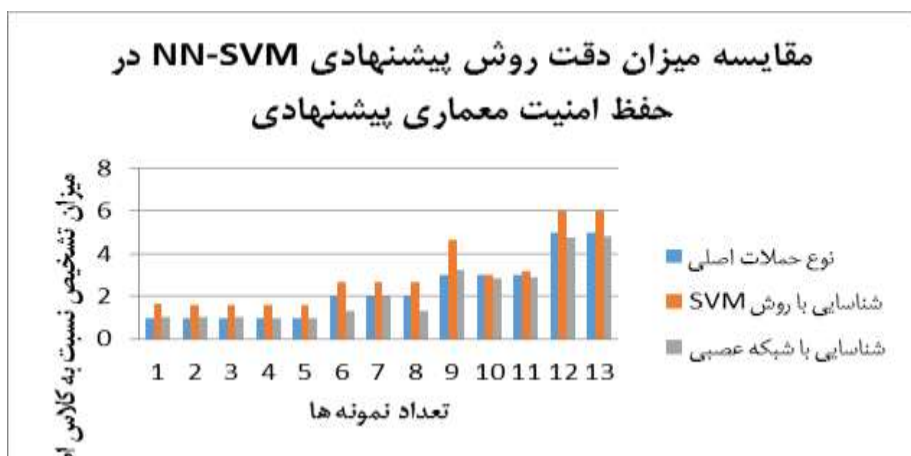
شکل ۷: حفظ امنیت معماری پیشنهادی با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان

همان‌طور که از شکل بالا مشخص است شناسایی حمله‌ها با استفاده از الگوریتم پیشنهادی در معماری مطرح شده با اختلاف بسیار نزدیکی صورت گرفته و به راحتی امکان تشخیص نفوذ به معماری پیشنهادی فراهم می‌گردد. در شکل ذیل اختلاف شناسایی الگوریتم شبکه عصبی بر روی ۱۳ نمونه از حمله‌های وارد شده به رایانش ابر با توجه به قابلیت‌های امنیتی معماری پیشنهادی نشان داده شده است.



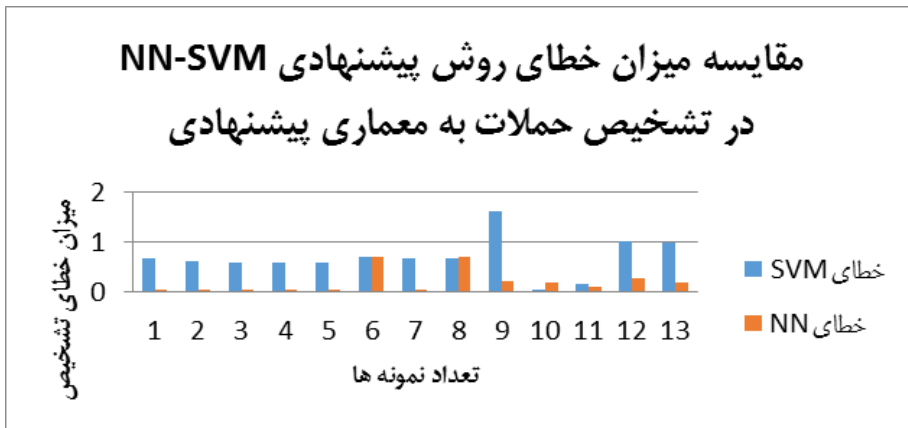
شکل ۸: حفظ امنیت معماری پیشنهادی با استفاده از الگوریتم شبکه عصبی

همان‌طور که از شکل بالا مشخص است شناسایی حمله‌ها با استفاده از الگوریتم پیشنهادی در معماری مطرح شده با اختلاف بسیار نزدیکی صورت گرفته و به راحتی امکان تشخیص نفوذ به معماری پیشنهادی فراهم می‌گردد. لازم به ذکر است که الگوریتم شبکه عصبی با اختلاف بسیار کمتری نسبت به الگوریتم ماشین بردار پشتیبان، حمله‌ها را معماری پیشنهادی را شناسایی می‌کند. در شکل ذیل نیز میزان شناسایی حمله‌ها با استفاده از روش‌های SVM و روش NN نسبت به نوع حمله‌های اصلی در معماری پیشنهادی نشان داده شده است.



شکل ۹: مقایسه میزان دقت روش پیشنهادی NN-SVM در حفظ امنیت معماری پیشنهادی

در شکل ذیل نیز میزان خطای شناسایی حمله‌ها با استفاده از روش‌های SVM و روش NN نسبت به نوع حمله‌های اصلی نشان داده شده است.



شکل ۱۰: مقایسه میزان خطای روش پیشنهادی NN-SVM در تشخیص حمله‌ها به معماری پیشنهادی

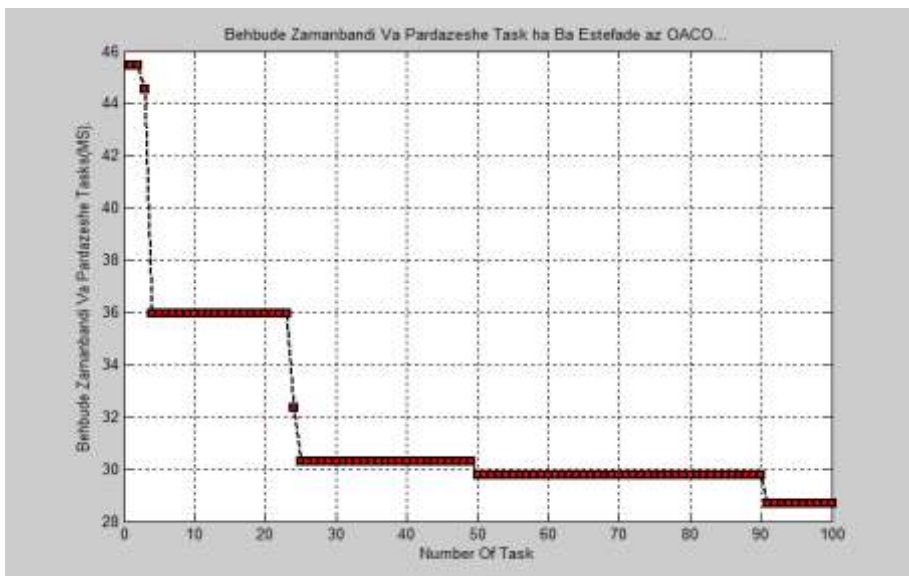
با توجه به محاسبه میزان دقت روش پیشنهادی با استفاده از ابزار ریپدماینر، در بدترین حالت الگوی پیشنهادی دارای دقت ۹۹.۲۴ درصد بوده و در بهترین حالت نیز روش پیشنهادی دارای دقت ۹۹.۳۵ درصد هست؛ بنابراین، با در نظر داشتن روش پیشنهادی NN-SVM در معماری ارائه شده در این پژوهش با دقت قابل قبولی می‌توان امنیت داده‌ها را حفظ نموده و در صورت مشاهده هرگونه حمله‌ای به چارچوب مطرح شده، حمله موردنظر را خنثی نمود.

بهبود سرعت پردازش با استفاده از کلونی مورچگان بهبودیافته: برای پردازش درخواست‌های ارسال شده به رایانش ابر و همچنین برای مسیریابی شبکه در این پژوهش از الگوریتم بهبودیافته ACO یا بهبودیافته مورچگان استفاده شده است. نام الگوریتم پیشنهادی را OACO قرار داده‌ایم. پس از شبیه‌سازی روش پیشنهادی در محیط برنامه‌نویسی متلب نتایج ذیل حاصل گردید. مقداردهی اولیه پارامترهای مربوط به الگوریتم پیشنهادی OACO به شرح ذیل هست:

جدول ۳: مقداردهی اولیه پارامترهای مربوط به الگوریتم پیشنهادی OACO

تعداد تکرار OACO	تعداد جمعیت	آلفا	پارامتر فرمون
۱۰۰	۵۰	۰.۳	۱۰

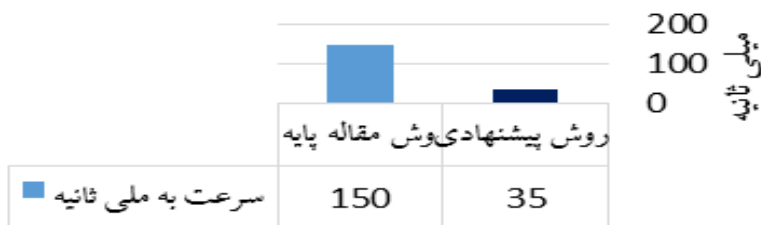
پس از مقداردهی اولیه پارامترهای مورد نیاز و اجرای روش پیشنهادی شکل ذیل تولید می‌گردد.



شکل ۱۱: نتایج میزان بهبود مسیریابی و پردازش کارها در رایانش ابری با استفاده از الگوریتم پیشنهادی OACO

همان‌طور که مشاهده می‌گردد مدت زمان پردازش و مسیریابی شبکه بر اساس روش پیشنهادی به مراتب کاهش یافته و با افزایش کارها نیز در یک حد آستانه مشخص قرار گرفته و دیگر تغییری نمی‌کند. با توجه به مقایسه نتایج به دست آمده برای پردازش و مسیریابی داده‌ها و کوئری‌ها در رایانش ابری در روش پیشنهادی با استفاده از الگوریتم بهبودیافته کلونی مورچگان، در شکل ذیل نتایج مربوط با مقاله پایه که بحث پردازش و مسیریابی را پیش‌رو گرفته است مورد مقایسه قرار گرفته است.

سرعت پردازش و مسیریابی روش پیشنهادی در مقایسه با...



شکل ۱۲: مقایسه نتایج به دست آمده برای پردازش و مسیریابی داده‌ها و کوثری‌ها در رایانش ابری در روش پیشنهادی با استفاده از الگوریتم بهبود یافته کلونی مورچگان و سایر روش‌ها

همان‌طور که مشاهده می‌گردد به‌طور میانگین در حدود ۱۰۰ میلی‌ثانیه روش پیشنهادی نسبت به روش موجود در مقاله پایه بهبود داشته است (Medhat, Tawfeek, and cellmates: 2015).

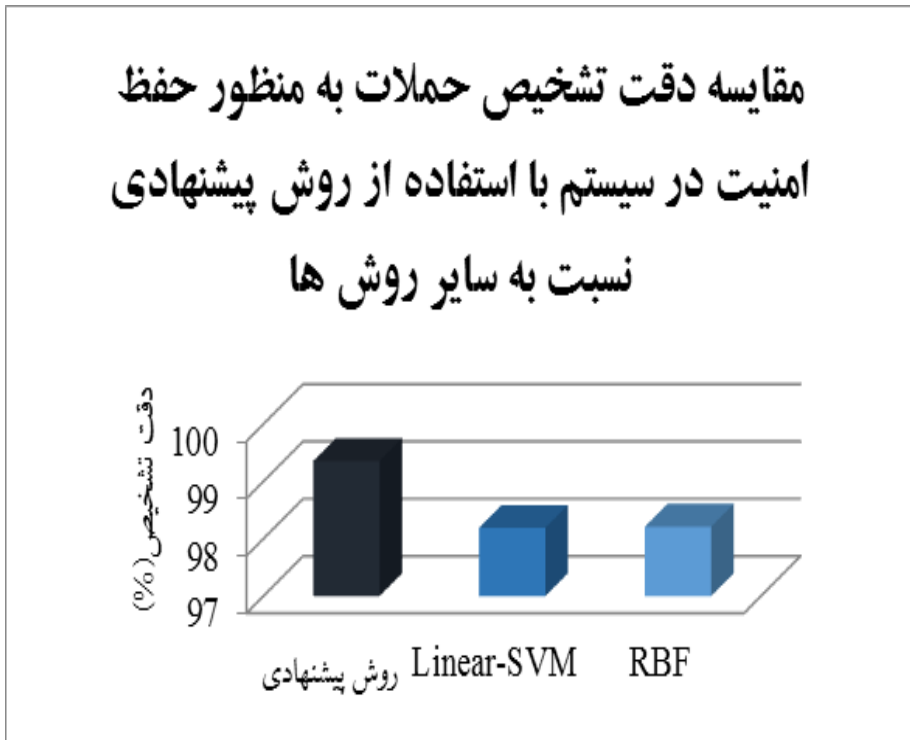
علاوه بر اینکه روش پیشنهادی با روش‌های پایه شبکه عصبی و ماشین‌بردار پشتیبان مورد مقایسه قرار گرفت با مقاله پایه نیز می‌بایست مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرد. در شکل ذیل مقایسه نتایج روش پیشنهادی با سایر روش‌ها نشان داده شده است. در این پژوهش معیار دقت را که یکی از معیارهای مهم مطرح است با سایر روش‌ها مورد مقایسه قرار می‌دهیم. در جدول ذیل اعداد و ارقام میزان دقت روش پیشنهادی با سایر روش‌ها محبوب نشان داده شده است.

جدول ۴: مقایسه دقت، صحت، فراخوانی و خطای تشخیص جمله‌ها به منظور حفظ امنیت در

سامانه با روش پیشنهادی نسبت به سایر روش‌ها

	روش پیشنهادی	Linear-SVM[11]	RBF[11]
دقت	%۹۹.۳۵	%۹۸.۱۹	%۹۸.۲۱
خطا	%۰.۶۵	%۱.۸۱	%۱.۷۹

به طور کلی پُر واضح است که دو معیار مهم برای تشخیص حمله‌ها به منظور حفظ امنیت در روش پیشنهادی دقت و خطای تشخیص است که همان طور که در جدول بالا دیده می‌شود، روش پیشنهادی در این دو مورد نسبت به مقاله پایه نیز بهتر عمل می‌کند. در نمودار ذیل مقایسه دقت نهایی روش پیشنهادی نسبت به سایر روش‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۳: مقایسه دقت تشخیص حمله‌ها به منظور حفظ امنیت در سامانه با استفاده از روش پیشنهادی نسبت به سایر روش‌ها

همان طور که مشاهده می‌شود، دقت روش پیشنهادی نسبت به روش linear-SVM در حدود ۱.۱۶ درصد بهبود داشته است و نسبت به روش RBF نیز در حدود ۱.۱۴ درصد بهبود داشته است. در نمودار ذیل مقایسه خطای نهایی روش پیشنهادی نسبت به سایر روش‌ها نشان داده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

به‌طور کلی تحقیق صورت گرفته شده هم‌راستا و تکمیل‌کننده تحقیق نوید فرخی (۱۳۹۶) «انتشارات علوم رایانه»، غیاثوند (۱۳۹۶) «ارائه چارچوبی بهبودیافته برای امنیت داده‌ها مبتنی بر سیستم مدیریت فرایند سازمانی در بستر ابر» بوده و به لحاظ ساختاری مشابه تحقیق انجام شده توسط ساسینسکی (۱۳۹۵) «مرجع کامل رایانش ابری»، تانن باوم اندروس و فان آستین مارتن (۱۳۹۴) «سامانه‌های توزیعی (اصول‌ها و روش‌ها)» است با این تفاوت که در تحقیق حاضر طبق بررسی و آزمایش عملی صورت پذیرفته بر روی داده‌های استاندارد مربوط به دانشگاه CTU جمهوری چک طبق داده‌های شکل شماره ۱۲ مشاهده می‌گردد به‌طور میانگین در حدود ۱۰۰ میلی‌ثانیه روش پیشنهادی نسبت به روش موجود در مقاله پایه و سایر مقاله‌ها بهبود داشته است و همچنین در شکل شماره ۱۳ مقایسه نتایج روش پیشنهادی با سایر روش‌ها نشان داده شده است که در تحقیق حاضر معیار دقت که یکی از معیارهای مهم مطرح است با سایر روش‌ها مورد مقایسه قرار داده‌ایم که داده‌ها در جدول شماره ۴ اعداد و ارقام میزان دقت روش پیشنهادی با سایر روش‌ها را که محبوب‌تر است بیان کرده است.

از آنجا که لایه مدیریت رایانش ابری خدمات مربوط به لایه زیرساخت، لایه پلت‌فرم و لایه نرم‌افزار در معماری ابر را فراهم می‌آورد. در این لایه مجموعه‌ای از ابزارها تعبیه شده است که برای پشتیبانی از سامانه‌ها و خدمات فناوری اطلاعات و لایه عملیات و همچنین پیاده‌سازی فرایندهای عملیاتی استفاده می‌شوند که چارچوب پیشنهادی، الگوی مرجع ابر خصوصی واقع شده و در حقیقت مجموعه قابلیت‌هایی را به لایه زیرساخت، پلت‌فرم و لایه نرم‌افزار فراهم می‌آورد. لایه مدیریتی به‌عنوان یک لایه IT شناخته می‌شود. این لایه بیشتر به‌منظور انجام عملیات مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات و ارائه خدمات لازم به سایر لایه‌ها ارائه شده است. در این پژوهش، معماری جدیدی برای محیط محاسبات ابری بر اساس نیازهای سازمان‌ها و آنچه مطرح شد ارائه گردیده است. این معماری، فرایندهای چارچوب‌های استاندارد

مرتبط با فناوری اطلاعات، مؤلفه‌های معماری سازمانی FEAF، ۲۰۰ و مزایای محیط ابر را گرد هم آورده است. در راستای رسیدن به این هدف، در این تحقیق فرایندهای مناسب محیط ابر از چارچوب‌های مطرح‌شده و همچنین مؤلفه‌های معماری سازمانی FEAF، ۲۰۰ مناسب برای محیط ابر انتخاب‌شده و در لایه مدیریت محاسبات ابری قرار گرفته است.

همچنین در این پژوهش برای ارائه چارچوبی جدید در رایانش ابر به‌منظور ارائه خدمات مطلوب به مشتریان و سازمان‌ها ابتدا به بررسی معماری و لایه‌های موجود در رایانش ابری پرداخته‌شده است. سپس معماری سازمانی را مورد تحلیل قرار داده و شرایط جانمایی این معماری در لایه مدیریت رایانش ابر مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت با فراهم کردن زمینه‌های لازم برای جانمایی معماری سازمانی را در لایه مدیریتی رایانش ابر این امکان فراهم شد تا بتواند امنیت حریم خصوصی مشتریان و سازمان‌های دولتی و خصوصی را تضمین نماید. از طرفی این معماری بر اساس ویژگی‌های تعامل‌پذیری، سفارش‌سازی، امنیت و تحلیل مورد ارزیابی قرار گرفت و نسبت به سایر معماری‌ها از جمله معماری‌های IBM، اوراکل و NIST مقایسه گردیده است و در نهایت مشاهده شد که معماری مطرح‌شده نسبت به سایر معماری‌ها امکانات بیشتری را فراهم نموده است.

پیشنهادها

در این قسمت برخی از پیشنهادهایی را که می‌توان به‌عنوان طرح و ایده‌های نو برای بهبود عملکرد روش پیشنهادی در این پژوهش گردد را عنوان خواهیم نمود، برخی از این پیشنهادها عبارت‌اند از:

۱- در این تحقیق به جنبه‌های فن و فنی پرداخته نشده است که می‌توان در کارهای آینده این جنبه‌ها را نیز در حد مفاهیم مرتبط با معماری در نظر گرفت و معماری را بهبود داد؛

۲- بهبود جنبه‌های غیرفنی و فنی این معماری؛

- ۳- جانمایی سایر معماری‌های سازمانی از جمله معماری سازمانی DoDaf, TEAF و غیره در لایه مدیریتی رایانش ابر و مقایسه نتایج به دست آمده با یافته‌های این تحقیق؛
- ۴- به‌کارگیری فن‌های بهینه‌سازی و فرااکتشافی به منظور حفظ امنیت حریم خصوصی مشتریان و سازمان‌ها در معماری پیشنهادی و مقایسه نتایج به دست آمده با نتایج این پژوهش؛
- ۵- استفاده از سایر لایه‌های ابری و بررسی میزان صحت پشتیبانی لایه‌های مربوط از استقرار معماری سازمانی FEAF 2.0 در رایانش ابری؛
- ۶- استفاده از ترکیب سایر روش‌های داده‌کاوی و روش‌های فازی به منظور شناسایی حمله‌ها و رفتارهای غیرعادی کاربران و مهاجمان در رایانش ابری؛
- ۷- می‌توان بررسی‌های بیشتری برای ارائه لایه‌های خدمتی مختلف نیز در آینده انجام داد و لایه خدمت‌دهی ابر را دقیق‌تر کرد و به‌عنوان مثال لایه کسب‌وکار، فناوری اطلاعات و مدیریت به‌عنوان خدمت را بر اساس کسب‌وکارهای مختلف و خدمات مورد نیاز سازمان‌ها تفکیک کرد و به تقسیم‌بندی جدیدی رسید.

- Alan P. Boss and Sandra A. Keiser, Triggering Collapse of the Presolar Dense Cloud Core and injecting short-lived radioisotopes with a shock wave. III. Rotating three-dimensional cloud cores, Published, The American Astronomical Society. All rights reserved, May 19, 2014.
- Asma A. AlJarullah, King Saud University, "Decision Tree Discovery for the Diagnosis of Type II Diabetic", international Conference on Innovation in Information Technology, 2012.
- Cristian Olariua, Cosmina Carmen Aldeab, 2nd World Conference On Business, Economics And Management- WCBEM 2013 Managing processes for Virtual Teams BPM approach, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 109, pp. 380 – 384, 2014.
- Institute of Informatics, Goethe University, Robert-Mayer-Str.10, Frankfurt am Main, Intalio, Germany, Towards Cross-layer Monitoring of Cloud Workflows, Eric K"ubler and Mirjam Minor, 2014.
- J Highsmith, Adaptive software development: a collaborative approach to managing complex systems, 2013.
- J. R. Quinlan, "C4. 5: Programs for machine learning (morgan kaufmann series in machine learning)," Morgan Kaufmann, 1993.
- M. Shanker, J Chem, "Using neural networks to predict the onset

- of diabetes mellitus", *Inform Computer Science*, 1996, pp. 36:35–41.
- Md. Rafiul Hassan, *Intrusion Detection System Based on Cost Based Support Vector Machine*, springer, pp. 1-11, 2016.
- Medhat Tawfeek, Ashraf El-Sisi, Arabi Keshk and Fawzy Torkey, *Cloud Task Scheduling Based on Ant Colony Optimization*, *The International Arab Journal of Information Technology*, 2015.
- P. Engelbrecht, *Computational intelligence: an introduction*: Wiley, 2007.
- R. S. Parpinelli, et al. "Data mining with an ant colony optimization algorithm," *Evolutionary Computation*, *IEEE Transactions on*, 2002, vol. 6, pp. 321-332.
- Tiziano Barbui, Giovanni Barosi, Gunnar Birgegard, Francisco Cervantes, Guido Finazzi, Martin Griesshammer, Claire Harrison, Hans Carl Hasselbalch, Rudiger Hehlmann, Ronald Hoffman, Jean-Jacques Kiladjian, Nicolaus Kröger, Ruben Mesa, Mary F. McMullin, Animesh Pardhanani, Francesco Passamonti, Alessandro M. Vannucchi, Andreas Reiter, Richard T. Silver, Srdan Verstovsek, Ayalew Tefferi, *Philadelphia-Negative Classical Myeloproliferative Neoplasms: Critical Concepts and Management Recommendations From European LeukemiaNet*, VOL. 29, No. 6, 20 FEBRUARY 2011.
- Wilm.P.vanderAalst, *Business Process Management: A Comprehensive Surve*, Hindawi Publishing Corporation ISRN Software Engineering Volume, Article ID, 2017, pp. 507984,37.
- Yeonwoo Jang, Hyunjo Lee, and Jae-Woo Chang, *Efficient Distributed Index Structure and Encrypted Query Processing Scheme for Cloud Computing Environment*, Springer, 2017.

منابع فارسی

- تانن باوم اندروس؛ و فان آستین مارتن (۱۳۹۴)، *سامانه‌های توزیعی (اصول‌ها و روش‌ها)*، ترجمه علیرضا زارع‌پور، ویرایش دوم، چاپ دوم، تهران: نص.
- ساسینسکی بری (۱۳۹۵)، *مرجع کامل رایانش ابری*، ترجمه نوید فرخی، چاپ اول، بابل: انتشارات علوم رایانه.
- غیاثوند، میلاد (۱۳۹۶)، «ارائه چارچوبی بهبودیافته برای امنیت داده‌ها مبتنی بر سیستم مدیریت فرایند سازمانی در بستر ابر»، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، تهران: دانشگاه علوم تحقیقات.