خدمات ابری معتبر و نامعتبر: بررسی روش‌های موجود و ارائهٔ راه‌کارهای جدید

سیده زینب محمدی[1] و نیما جعفری نویمی پور[2]*

گروه مهندسی کامپیوتر، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، ایران
s_z_mohammadi@yahoo.com
گروه مهندسی کامپیوتر، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، ایران
jafari@iaut.ac.ir

چکیده

رایانش ابری یک مدل رایانشی بر پایهٔ شبکه‌های رایانه‌ای و الگویی تازه برای عرضه، مصرف و تحویل خدمات رایانشی با به‌کارگیری شبکه بوده و امنیت چالش بزرگ بر سر راه استقرار و کاربردِ آن در مقیاس وسیع است؛ لذا در تصمیم‌گیری برای انتخاب یک ارائه‌دهندهٔ خدمات ابری مناسب، اعتبارسنجی ارائه‌دهنده امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. براین‌اساس در این مقاله انواع ویژگی‌ها و روش‌های مقایسهٔ ارائه‌دهندگان خدمات‌ابری مطالعه شد تا یک رویکرد جامع برای اعتبارسنجی ارائه‌دهندگان خدمات‌ابری پیشنهاد شود. یافته‌های پژوهش نشان داد، هرچند پژوهش‌گران، مجموعه‌ای از ویژگی‌ها را برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری، پیشنهاد داده‌اند؛ اما اغلب مقایسه‌های انجام‌شده شهودی بوده و رویکرد علمی خاصی برای مقایسه، به‌خصوص در حوزهٔ اعتبارسنجی (بر حسب نیازهای کاربران) پیشنهاد نشده است. با جمع‌بندی ویژگی‌های مطالعه‌شده و فرموله‌سازی آنها، ده ویژگی عمومی و اختصاصی برای سنجش اعتبار ارائه‌دهنگان خدمات‌ابری، پیشنهاد شد. باتوجه به‌اینکه دانش دسته‌بندی و خوشه‌بندی بر بررسی ویژگی‌ها استوار است، به نظر می‌رسد بتوان با تکیه بر ویژگی‌های معرفی‌شده در این مقاله، مسألهٔ تشخیص ارائه‌دهندگان ابری معتبر و نامعتبر را به‌عنوان یک مسألهٔ دسته‌بندی حل کرد. برای حل چنین مسأله‌هایی راه‌حل‌های متفاوتی وجود دارد، که شبکه‌های‌عصبی‌مصنوعی یکی از آن‌هاست.

واژگان کلیدی: رایانش‌ابری، ابر معتبر، ابر نامعتبر، ارائه‌دهندگان خدمات ابری.

۱- مقدمه

امروزه افزایش حجم اطلاعات در محیط‌های دیجیتال، انتظار از رایانه‌ها را برای انجام وظایف به نیازی اجتناب‌ناپذیر تبدیل کرده است. کاربران از رایانه برای ویرایش اسناد، اشتراک‌گذاری و پشتیبان‌گیری از داده‌ها استفاده می‌کنند. فعالیت‌هایی که درنهایت باید در محیط‌ها و دستگاه‌های ذخیره‌سازی، ذخیره شود [۱۲]. این نیاز در کنار چالش‌هایی مانند امنیت سامانه‌های ذخیره‌سازی، دسترسی به داده‌های ذخیره‌شده، سوق‌یافتن نیازهای کاربران به سمت اینترنت، اشتراک‌گذاری داده‌ها از بستر اینترنت و تمایل کاربران و سازمان‌ها به گرفتن خدمات برخط منجر به ظهور فناوری ابر شد [۱۳]. فناوری که در بین کاربران از محبوبیت خاصی برخوردار است. یکی از ویژگی‌هایی که باعث محبوبیت این فناوری در بین کاربران شده، توانایی اتصال جامعه انسانی، فضای اطلاعاتی و دنیای فیزیکی به‌وسیله آن است [۱۵]. با این فناوری، کاربران می‌توانند محاسبات ابری را با مزایای بهینه ازجمله پردازش سریع، سرعت شبکه و توزیع داده‌ها با هزینهٔ کم استفاده کنند. ابررایانه اشاره به خدمات تقاضا از طریق اینترنت توسط مراکز داده تخصصی دارد [۱۴]. از ابر می‌توان به‌عنوان یک تغییر بزرگ در زمینهٔ شبکه‌های رایانه‌ای (ارائه‌دهندگان خدمات فناوری‌اطلاعات به کاربران) و الگوی امیدوارکننده در مدیریت فناوری اطلاعات یادکرد [۹]. گسترش موفق محاسبات ابری در سال‌های اخیر موجب شده نیاز به ارزیابی ابرها به یک واقعیت غیرقابل‌انکار تبدیل شود [۴]؛ تا بر اساس نتایج

* نویسندهٔ عهده‌دار مکاتبات

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

ارزیابی‌های صورت‌گرفته از ابر، کاربران بتوانند ارائه‌دهندگان خدمات ابری معتبر و نامعتبر را تشخیص داده و به ارائه‌دهندهٔ خدمات اعتماد کنند. ارائه‌دهندهٔ ابری می‌تواند یک شخص، یک سازمان و یا یک نهاد باشد که مسئول ساخت خدمات در دسترس برای مصرف‌کنندگان ابری است [۶]. اعتماد کاربران به امنیت و کیفیت خدمات فراهم‌کنندگان ابری نقش مهمی در توسعه و پیشرفت فراهم‌کنندهٔ ابری خواهد داشت [۱۳]. اعتماد می‌تواند از رفتارهای بدخواهانه موجودیت‌ها جلوگیری کند. مخرب‌ها موجودیت‌هایی هستند که با ارائه نظرهای آشکار و غلط، یک وضعیت غیرقابل اطمینان را ایجاد می‌کنند. به‌طوری‌که یک انتقاد ناخواسته می‌تواند منجر به یک واکنش نامناسب شود؛ اگر در یک شبکه، اعتماد وجود نداشته باشد. موجودیت‌های مخرب به‌راحتی می‌توانند اطلاعات غلط وارد شبکه کنند [۱]. درواقع می‌توان گفت اعتماد به‌عنوان یک راه‌حل امنیتی در برابر موجودیت‌های مخرب است [۱].

آنچه مسلم است همگام با ظهور فراهم‌کنندگان ابری معتبر، برخی شرکت‌های سودجو نیز وجود دارند که می‌خواهند با استفاده روش‌های مختلف، به اطلاعات و داده‌های کاربران دست یابند؛ تا آن‌ها را به مصرف‌های گوناگون برسانند. در چنین فضایی که داده‌ها و اطلاعات کاربران با تهدید مواجه است، تشخیص فراهم‌کنندگان ابری نامعتبر بیش‌ازپیش احساس می‌شود.

با توجه به ظهور ارائه‌دهندگان خدمات ابری متعدد و وجود شرکت‌های سودجو به نظر می‌رسد، تعیین اعتبار ارائه‌دهندگان خدمات ابری یکی از نیازمندی‌های اساسی کاربران (افراد، سازمان‌ها و شرکت‌ها) قبل از تصمیم‌گیری به استفاده از خدمات ابری باشد. با وجود اینکه اعتماد به ابر و شناسایی ارائه‌دهندگان ابری معتبر در عصر کنونی مقوله‌ای مهم تلقی می‌شود، تا کنون ارزیابی‌هایی مبتنی بر کیفیت خدمات و سوابق خدمات‌دهنده در این حوزه انجام نگرفته است؛ ولی در [۷] مدلی ترکیبی برای ارزیابی اعتماد بر اساس کیفیت خدمات و سوابق تماس در شبکه‌های اجتماعی ارائه شده است. به همین منظور در این مقاله سعی خواهد شد با مطالعه کارهای موجود، راه‌کاری برای تشخیص ارائه‌دهندگان خدمات ابری معتبر و نامعتبر با توجه به خدمات و سوابق ابر پیشنهاد شود.

در این مقاله پس از شرح مسئله و زمینهٔ مطالعه در بخش نخست، کارهای انجام‌گرفته در زمینهٔ مطالعه بررسی می‌شود. در بخش سوم روش‌های موجود باهم مقایسه و در بخش چهارم ویژگی‌هایی برای سنجش اعتبار ارائه‌دهندگان خدمات ابری معرفی و فرموله‌سازی می‌شود. در بخش پنجم روشی برای تشخیص ارائه‌دهندگان خدمات ابری معتبر و نامعتبر پیشنهاد می‌شود و درنهایت پس از تبیین محدودیت‌های پژوهش، جمع‌بندی ارائه شده است.

۲- رایانش ابری

رایانش ابری یک مدل رایانشی بر پایه شبکه‌های رایانه‌ای مانند اینترنت بوده و الگویی تازه برای عرضه، مصرف و تحویل خدمات رایانشی با به‌کارگیری شبکه است [۲۵]. «رایانش ابری» از ترکیب دو کلمه رایانش و ابر ایجاد شده است. ابر استعاره از شبکه یا شبکه‌ای از شبکه‌های وسیع مانند اینترنت است که کاربر معمولی از پشت صحنه و آنچه در پی آن اتفاق می‌افتد، اطلاع دقیقی ندارد. در این فناوری کاربر بدون آن‌که اطلاعات تخصصی در مورد فناوری‌های رایانه‌ای داشته باشد و یا بدون آن‌که زیرساخت را در دست گیرد، به خدمت‌های مبتنی بر فناوری اینترنت دسترسی دارد. ساختار محاسبات ابری شبیه یکه تودهٔ ابر است که به‌واسطه آن کاربران می‌توانند به برنامه‌های کاربردی، از هرجایی از دنیا دسترسی داشته باشند. ساختار رایانش ابری در شکل (۱) نشان داده‌شده است.

- برنامه‌های کاربردی رایانش ابری متشکل از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهایی هستند که برای ارائه خدمات به کاربران طراحی شده‌اند. مثال: رایانه‌ها، تلفن‌ها، سیستم‌عامل‌ها و مرورگرهای‌وب.
- بستر رایانشی که اغلب روی زیرساخت ابری اجرا شده و برنامه کاربردی ابری را تغذیه می‌کند، بستر ابری استقرار برنامه‌های کاربردی را بدون هزینه و پیچیدگی خرید و مدیریت لایه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری آسان می‌سازد.
- این لایه، زیرساخت رایانه‌ای را که به‌طور عمومی یک بستر مجازی است، به‌صورت سرویس ارائه می‌دهد. به‌کمک این لایه کاربران به‌جای خرید سخت‌افزار و نرم‌افزار و فضای مرکز داده (دیتاسنتر) و یا تجهیزات شبکه، همه این زیرساخت‌ها را به‌صورت یک سرویس برون‌سپاری[1] شده می‌خرند.

[1]Outsource

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

- لایهٔ خدمت‌رسان متشکل از سخت‌افزار و نرم‌افزاری است که برای تحویل خدمات ابر طراحی شده است. پردازنده‌های چندهسته‌ای و سیستم‌عامل‌های ویژه ابر مثال‌هایی از این لایه هستند[۱۰]،[۱۱]،[۱۴].

(شکل_۱): پشته رایانش ابری [۳]

معماری سامانه‌های نرم‌افزاری که مجری رایانش ابری هستند، به‌طور عمومی شامل اجزایی است که با یکدیگر از طریق رابط برنامه‌نویسی نرم‌افزار و وب‌سرویس ارتباط برقرار می‌کنند. این طراحی شباهتی با فلسفه یونیکس دارد که در آن چند برنامهٔ مختلف که هر یک کاری را به‌خوبی انجام می‌دهند، با یکدیگر از طریق واسط‌های جهانی کار می‌کنند [۵] ، [۱۰-۱۱] ، [۱۴]. مشتری ابر، اشخاص یا سازمان‌هایی هستند که با ارائه‌دهندگان خدمات ابری روابط تجاری دارند. مصرف‌کننده با مرور شرح خدمات یک ارائه‌دهنده ابری، درخواست خدمات ابری متناسب با نیازهای خود را به ارائه‌دهنده خدمات ابری می‌دهد [۸].

در محاسبات ابری چندین شکل مختلف از منابع مجازی در بسیاری از مکان‌ها و شبکه‌ها پراکنده شده است. سه شکل از منابع مجازی شناخته‌شده عبارت است از:

- ***نرم‌افزار به‌عنوان خدمات***[1]: به ارائه نرم‌افزار خاص از راه دور می‌پردازد تا برای مصرف‌کنندگان قابل دسترسی باشد و از طریق اینترنت با مدل مبتنی بر قیمت‌گذاری استفاده می‌شود.
- ***زیرساخت به‌عنوان خدمات***[2]: منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مبتنی بر قیمت‌گذاری را فراهم می‌کند و یک محیط نرم‌افزاری کاربردی با تجهیزات را ارائه می‌دهد.
- ***پلت فرم به‌عنوان خدمات***[3]: یک محیط یکپارچه در سطح بالا برای ساخت، آزمایش و گسترش برنامه‌های کاربردی را ارائه می‌دهد [۱۰-۱۱] ، [۱۴].

[1] Software as a service
[2] Infrastructure as a service
[3] Platform as a service
[4] National institutes standard

خدمات ابری در یکی از چهار معماری اصلی قرار می‌گیرد. این مدل توسط مؤسسه ملی استاندارد و فناوری NIST[4] توصیه شده است. مدل استقرار محاسبات ابری عبارت است از:

- ***ابر خصوصی***[5]: در ابر خصوصی یک سازمان، صرفاً یک نوع عمل خاص از زیرساخت برای نیازهای خود را دارد و کنترل بیشتری بر روی داده‌های خود دارد و می‌تواند با استفاده از خدمات شخص ثالث، میزبانی شود، مانند محاسبات ابری آمازون
- ***ابر عمومی***[6]: خدمات ابری به‌وسیله سازمان برای گروه‌های صنایع و عموم مردم تولید می‌شوند.
- ***ابر جامعه***[7]: سازمان یا گروهی که نگرانی‌های خود را به اشتراک گذاشته و با هم‌گروه‌شدن، به یک جامعه تبدیل می‌شوند. رایانش ابری برای این گروه‌ها، اسمی تحت عنوان ابر جامعه برمی‌گزینند.
- ***ابر ترکیبی***[8]: ابر ترکیبی می‌تواند ترکیبی از یک ابر خصوصی، جامعه یا عمومی و همچنین به‌عنوان یک توانمندساز برای قابلیت‌های حمل برنامه‌های کاربردی و داده‌ها باشد [۸].

رایانش ابری الگویی کم‌هزینه با کارایی بالا، برای عرضه خدمات رایانشی در پاسخ به نیازهای استفاده‌کنندگان خدمات نوین حوزهٔ فناوری اطلاعات است [۲]. با پیدایش فناوری ابر محدودیت‌هایی مانند فضای ذخیره‌سازی، نصب،

راه‌اندازی، پشتیبان‌گیری و اشتراک‌گزاری داده‌ها تا حد زیادی برطرف شد. ولی کماکان چالش‌هایی بر سر استفاده از این فناوری وجود دارد؛ چالش‌هایی که مختص شرایط و یا برهه زمانی خاص نیستند [۱۴]. برخی از این چالش‌ها عبارتند از:

- ***امنیت و حریم شخصی:*** بزرگ‌ترین چالش رایانش ابری است. مسائل حریم شخصی و امنیت، می‌تواند با استفاده از رویه‌های رمزگذاری، سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای امنیتی تا حدودی حل شود [۵]. یکی از کاربردهای رایانش ابری، استفاده مؤثر از منابع محاسباتی است؛ ولی مباحث امنیتی مرتبط با آن‌ها مانعی برای استفاده سازمان‌ها و افراد از این فناوری است [۳].

[5] Private cloud
[6] Public cloud
[7] Community cloud
[8] Hybrid cloud

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

- ***قابلیت حمل:*** چالش دیگر رایانش ابری، این است که نرم‌افزارهای کاربردی باید بتواند به‌آسانی از یک ارائه‌دهنده ابر به دیگری انتقال یابند. تاکنون این مشکل حل‌نشده است؛ زیرا هریک از ارائه‌دهندگان ابر، زبان‌های استاندارد مختلفی برای پلتفرم‌هایشان به‌کار می‌برند.

- ***قابلیت همکاری:*** نرم‌افزارهای روی یک پلت‌فرم، باید قادر باشند تا سرویس‌های پلتفرم‌های مختلف را باهم ترکیب کنند. این کار از طریق سرویس‌های وب امکان‌پذیر است؛ اما نوشتن این‌گونه سرویس‌های‌وب، پیچیده است.

- ***عملکرد محاسباتی:*** برای نقل‌وانتقال نرم‌افزارهای کاربردی فشرده داده روی ابر، نیاز به پهنای باند بالای شبکه داریم که نیاز به هزینه بالایی دارد. اگر در پهنای باند کم انجام شود، انتظارات لازم از عملکرد برنامه‌ها را نخواهیم دید.

- ***دسترس‌پذیری و قابلیت اعتماد:*** نیاز هست تا سامانه‌های ابری، قوی و قابل‌اعتماد باشند؛ چون بیشتر تجارت‌ها، وابسته به سرویس‌های ارائه‌شده ابری توسط شرکت‌های مختلف است [۵].

(شکل-۲): چالش‌های فناوری رایانش‌ابری

۳- کارهای مرتبط

با توجه به مطالب ذکرشده و اهمیت مقوله انتخاب مناسبِ فراهم‌کنندگان ابری توسط کاربران، در این بخش اعتماد، انتخاب و امنیت فراهم‌کنندگان ابری مرور خواهد شد.

در [۱۹] ضمن اشاره به مفاهیم مطرح در حوزه رایانش‌ابری مانند ابررایانه، توزیع، ابزار، خوشه‌بندی، محاسبات شبکه، انواع پلتفرم و خدمات ابری به بررسی ویژگی‌های اصلی رایانش ابری، مزایا، چالش‌ها و برنامه‌های کاربردی آن اشاره شده است. درنهایت پس از بررسی مفاهیم ذکرشده جوانب مثبت و منفی رایانش ابری مورد بررسی قرارگرفته و یک سری ویژگی‌های عمومی برای فراهم‌کنندگان رایانش‌ابری مطرح می‌شود. پژوهش‌گران با درک آن‌ها می‌توانند نسبت به مقایسه انواع فراهم‌کنندگان ابری اقدام کنند. مهم‌ترین ویژگی‌های مطرح‌شده برای رایانش ابری در[۱۹] عبارت است از: امنیت، عملکرد، دسترسی، قابلیت استفاده، مقیاس‌پذیری، توزیع منابع، اعتبار، قابلیت. فناوری ابر رایانه به‌صورت مداوم در حال تحول است. معرفی ویژگی‌هایی برای مقایسه فراهم‌کنندگان ابری را می‌توان از مزیت‌های این مقاله برشمرد؛ اما مقایسهٔ صورت گرفته در آن شهودی بوده و از یک رویکرد علمی خاصی استفاده نکرده است.

امروزه انتخاب یک بستر نرم‌افزاری مناسب برای ارائه خدمات ابری به مشتریان یکی از چالش‌های اساسی شرکت‌ها و ارائه‌دهندگان خدمات نرم‌افزاری است؛ بر همین اساس در [۱۷] یک مطالعه تطبیقی بر روی بسترهای نرم‌افزاری رایانش ابری منبع‌باز ارائه شده است تا ضمن ارائه مفهوم محاسبات ابری با مقایسهٔ پنج بستر نرم‌افزاری منبع‌باز برای رایانش‌ابری بهترین بستر را از بین آن‌ها پیشنهاد دهند. در این مقاله پس از تبیین ویژگی‌ها، خدمات، استقرار و معماری رایانش‌ابری، پنج نرم‌افزار محبوب و معمول منبع‌باز، مانند اکالیپتوس[۱]، اپن نبولا[۲]، نیم بوس[۳]، اپن استک[۴]، کلود استک[۵]معرفی می‌شود؛ سپس ویژگی‌های عمومی و فنی بسترهای نرم‌افزاری اشاره‌شده به‌صورت کیفی با هم مقایسه می‌شود. تجزیه‌وتحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده از این بررسی به کاربران کمک می‌کند تا با درک بهتر ویژگی‌ها، بهترین خدمات را با توجه به نیازهای خود از ارائه‌دهندگان و توسعه‌دهندگان ابری انتخاب کنند. شایان ذکر است، نگارندگان این مقاله برای رسیدن به هدف خود که همان مقایسه بسترهای نرم‌افزاری رایانش‌ابری مبتنی بر پلتفرم زیرساخت به‌عنوان خدمت است، ویژگی‌هایی مانند تاریخ انتشار اولیه، تمرکز، مجوز، فرم، رابط کاربری، مقیاس‌پذیری، نوع خدمات، سازگاری، برنامه-کاربردی، مجازی‌سازی، پشتیبانی از سیستم‌عامل و چارچوب برنامه‌نویسی را در بسترهای نرم‌افزاری مورد مطالعه، مقایسه کرده‌اند. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد از بین بستر نرم‌افزاری، اپن

[1]Eucalyptus
[2]Open Nebula
[3]Nimbus
[4]Open Stack
[5]Cloud Stack

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

استک از وضعیت خوبی نسبت به سایر بسترها برخوردار است. کمک به کاربران (اشخاص و سازمان‌ها) در تصمیم‌گیری برای استفاده از یک ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب را می‌توان از مزیت‌های این مقاله عنوان کرد. اما با این حال تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده برای مقایسه کم بوده و مقایسه انجام گرفته صرفاً شهودی است.

در مقاله [۱۸] با درنظرگرفتن ویژگی‌های عمومی و فنی ارائه‌دهندگان خدمات ابری، هفت ارائه‌دهندهٔ خدمات ابری مورد مقایسه قرارگرفته‌اند تا براساس نتایج حاصل از این مقایسه، محبوب‌ترین ارائه‌دهندگان خدمات ابری به مشتریان‌ابر معرفی شود. برای این منظور پس از مشخص‌کردن ویژگی‌های مدنظرِ خود به‌ازای هر ارائه‌دهندهٔ خدمات ابری، یافته‌ها در یک جدول تطبیقی ثبت شده است تا با استناد به آن و تطبیق کیفی ویژگی‌ها، بهترین ارائه‌دهندگان‌خدمات ابری معرفی شود. در این مقاله، سعی شده است از بین ارائه‌دهندگان‌خدمات‌ابری مواردی انتخاب شود که نسبت به سایر ارائه‌دهندگان‌خدمات ابری معروف‌تر هستند. بر این اساس هفت ارائه‌دهندهٔ خدمات ابری شامل آمازون[1]، گوگل[2]، مایکروسافت[3]، اچ پی[4]، ای تی اند تی[5]، سالس فورس[6]، راک اسپیس[7]برای مقایسه انتخاب شده است. نتایج این مطالعه کمک می‌کند تا افراد و سازمان‌ها بتوانند تصمیم‌های مناسبی در راستای سود و هزینه انتقال تقاضا و خدمات مدنظر خود به محیط‌های ابری بگیرند. چراکه رایانش ابری یک بستر مناسب برای جلب مشتری و پیشرفت اقتصادی است. ازاین‌رو به‌نظر می‌رسد در عصر کنونی ارائه روش‌هایی برای شناسایی و معرفی ارائه‌دهندگان خدمات ابری مطلوب به مشتریان بیش‌ازپیش ضروری باشد. هرچند در کنار این مورد، بررسی مواردی همچون مدل و روش ابری، فناوری‌های ابری و امنیت رایانش ابری نیز اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد. نگارندگان مقاله برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری، ویژگی‌هایی مانند نوع خدمات، میانگین قیمت ماهانه، تعداد سیستم‌عامل‌های پشتیبانی، سن فراهم‌کنندهٔ ابری، راحتی استفاده، سطح امنیتی، گواهی‌نامه‌های امنیتی، استاندارد، دردسترس‌بودن، پشتیبانی از API، تعداد مراکز داده را در هفت ارائه‌دهنده خدمات ابری مقایسه کرده‌اند. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد از میان ارائه‌دهندگان خدمات ابری مورد مطالعه آمازون از وضعیت مطلوبی ازلحاظ اعتماد نسبت به سایر ارائه‌دهندگان خدمات ابری برخوردار است. کمک به کاربران (اشخاص و سازمان‌ها) در تصمیم‌گیری برای استفاده از یک ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب را می‌توان از مزیت‌های این مقاله عنوان کرد. اما با این حال تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده برای مقایسه کم بوده و مقایسه انجام گرفته صرفاً شهودی است.

امروزه تنوع خدمات ارائه‌شده از طریق زیرساخت ابر باعث شده میزان آسیب‌پذیری‌ها و رویدادهای‌امنیتی در ارائه‌دهندگان خدمات ابری نیز بیش‌ازپیش، نمود پیدا کند. بر همین اساس صرف‌نظر از مزایای ارائه‌دهندگان خدمات ابری، حفظ حریم خصوصی کاربران، کاهش میزان ریسک‌پذیری و موارد مشابه نیز که همگی در قالب امنیت رایانش ابری مطرح است، امری اجتناب‌ناپذیر در ارائه‌دهندگان خدمات ابری باشد. اهمیت این مقوله محجوب و همکاران[8][۱۶] را بر آن داشته که روشی برای ارزیابی امنیت رایانش ابری پیشنهاد بدهند. آن‌ها در مطالعه خود به تشریح مفاهیم بنیادین امنیت در رایانش ابری، به‌ویژه اصول، آسیب‌پذیری، نیازها و سازوکارها می‌پردازند تا مخاطب به درکی از رایانش‌ابری، مدل‌های استقرار، مدل‌های خدمت و مزایای ابر برسد. همچنین مخاطب با نیازمندی‌های امنیت در رایانش ابری و آسیب‌پذیری‌های آن آشنا می‌شود. درنتیجه مخاطب خواهد توانست انواع تهدیدها در زیرساخت‌های‌ابری را تشخیص دهد. طبق مطالب مندرج در این مقاله مقوله امنیت رایانش‌ابری در سه حوزه رایانش، ذخیره‌سازی و شبکه‌ها قابل بررسی است. نگارندگان مقاله برای مقایسه و ارزیابی امنیت در رایانش‌های ابری ویژگی‌های همچون خدمات، دردسترس‌بودن، محرمانگی و حریم خصوصی، مدیریت هویت، بازیابی اطلاعات، انعطاف‌پذیری، ریسک‌پذیری، مقرون‌به‌صرفه‌بودن را بر روی سه پلت‌فرم IaaS، PaaS، SaaS پیشنهاد می‌دهند. ارائه یک دید کلی به کاربران در حوزه امنیت رایانش‌ابری را می‌توان مزیت این مقاله عنوان کرد. این در حالی است که روشی علمی و عملی برای سنجش امنیت در آن ارائه نشده است.

در [۲۰] ضمن مفهوم‌شناسی اعتماد، سازوکار اعتماد در رایانش ابری بررسی و در مورد سیاست‌های مبتنی بر اعتماد بحث می‌شود. اعتماد ابری یک اصطلاح کلی برای امنیت و حریم‌خصوصی است که می‌تواند از یک پدیده اجتماعی هم پیچیده باشد. کیفیت خدمات، نظارت و تأیید توافق‌نامه‌های موجود برای هر فراهم‌کنندگان به همراه

[1] Amazon
[2] Google
[3] Microsoft
[4] HP
[5] AT&T
[6] Salesforce
[7] Rackspace
[8] medhioub

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

شفافیت در معرفی مجوزهای دسترسی از پارامترهای اعتبارسنجی ارائه‌دهندگان خدمات ابری است. اعتماد بر پایه شواهد عینی از دیگر پارامترهای اعتبارسنجی ابر است که براساس آن کاربر به این باور می‌رسد که منبع ابر دارای خصوصیاتی است که می‌توان به آن اعتماد کرد یا نه؟ یک استاندارد جهانی برای ارزیابی ارائه کیفیت و اعتبار ارائه‌دهندگان خدمات ابری بر اساس شایستگی، حسن نیت و صداقت ارزیابی‌کننده وجود دارد. مطابق استانداردهای SAS70 و ISAE3402 کاربران نتایج ارزیابی‌های به‌عمل‌آمده از ابر را به‌عنوان مدرکی برای اعتماد به فراهم‌کنندگان خدمات ابری در نظر می‌گیرند. در این مقاله بااین‌که سازوکار و استانداردهای ارزیابی ارائه‌دهندگان خدمات ابری معرفی شده ولی روش خاصی برای پیاده کردن سیاست معرفی‌شده ارائه نشده است.

در [۲۱] روشی برای امنیت رایانش ابری پیشنهاد شده است که بر اساس آن امنیت داده‌ها و اطلاعات کاربران حفظ می‌شود. در یک نگاه اجمالی می‌توان گفت دردسترس‌بودن داده‌ها از مزایای ذخیره‌سازی داده‌ها در محیط‌های ابری و عدم حفظ حریم خصوصی کاربران از معایب آن به‌شمار می‌رود. حذف داده‌های تکراری یک روش مهم برای کاهش فضای ذخیره‌سازی در محیط‌های ابری است. در حال حاضر برای حفاظت از داده‌های مشتری، طرح رمزگذاری مبتنی بر حذف داده‌های تکراری مطرح شده است. رویکرد این مقاله به‌کارگیری روشی برای مدیریت داده‌ها است تا بر اساس آن بتوان به یک مدلی از امنیت در محیط‌های ابری دست یافت. بی‌شک چنین رویکردی باعث افزایش کارایی فراهم‌کنندگان ابری خواهد شد. روش پیشنهادی پژوهش‌گران این مقاله مبتنی بر طرح امضای دیجیتال است. در این روش، فروشنده ابتدا کلید عمومی خود را منتشر، سپس از کلید خصوصی برای امضای یک پیام استفاده می‌کند. وقتی گیرنده، پیام امضاشده را دریافت کرد، کلید عمومی فرستنده می‌تواند برای تشخیص پیام استفاده شود. پژوهش‌گران برای نیل به اهداف خود در این مقاله بررسی برخی از ویژگی‌های فراهم‌کنندگان ابری را بر اساس ماهیت مطالعهٔ خود مورد بررسی قرار داده‌اند. این ویژگی‌ها عبارت از: مدل سامانه، سازوکار قیمت، رمزگذاری هم‌گرا، اثبات از راه دور اطلاعات، طرح امضا است. ارائه یک رویکرد جدید برای ارزیابی امنیت در رایانش ابری را از مزیت‌های این مقاله می‌توان برشمرد. این در حالی است که ویژگی‌های بررسی‌شده در آن محدود بوده، به نظر می‌رسد با افزودن ویژگی‌های دیگر بتوان؛ نتایج بهتری کسب کرد.

در [۲۲] روشی برای انتخاب ارائه‌دهندگان ابری ارائه شده است که بر اساس آن می‌توان با بررسی برخی از ویژگی‌های عمومی و فنی در فراهم‌کنندگان ابری یک فراهم‌کننده ابری مناسب را مطابق با نیازها انتخاب کرد. توسعهٔ فناوری خدمات ابری و تغییر ماهیت نیازهای کاربران و مشتریان چالش‌های جدیدی را به وجود آورده و انتخاب سبک ارائه‌دهنده ابری به یکی از دغدغه‌های اصلی مشتریان تبدیل شده است. برای مرتفع‌سازی چالش به وجود آمده، پژوهش‌گران این مقاله پنج دیدگاه مختلف را برای تجزیه‌وتحلیل فراهم‌کنندگان ابری مطرح می‌کنند. این دیدگاه‌ها عبارت است از: تصمیم‌گیری، مدل‌های نمایندگی داده، پارامترها و ویژگی‌های فنی فراهم‌کننده ابری، اهداف ارائه‌دهنده ابری. پژوهش‌گران برای نیل به هدف خود در این مقاله بر اساس رویکردهای مطرح‌شده مجموعه‌ای از ویژگی‌ها را برای هر فراهم‌کننده ابری بررسی می‌کنند. نتایج بررسی‌ها در یک جدول تطبیقی درج شده تا بر اساس شواهد و داده‌های به‌دست‌آمده یک فراهم‌کننده مناسب ابری انتخاب شود. به نظر می‌رسد چنین بررسی‌هایی بتواند ضمن کمک به پژوهش‌گران، کاربران و مشتریان، ارائه‌دهندگان ابری را نیز در تصمیم‌گیری برای انتخاب یک ارائه‌دهنده ابری مناسب یاری کند. با توجه به اینکه امروزه رایانش ابری تأثیر قابل‌توجهی در کیفیت و کمیت خدمات سازمان‌های دولتی و شرکت‌های خصوصی دارد، انجام چنین بررسی‌هایی نیز بیش‌ازپیش احساس می‌شود. مهم‌ترین ویژگی‌های عمومی و فنی فراهم‌کنندگان ابری که در این مقاله مورد بررسی قرارگرفته عبارت از: امنیت، عملکرد، دسترسی، قابلیت استفاده، مقیاس‌پذیری، توزیع منابع، هزینه، اعتبار و قابلیت است که با استناد به آن‌ها پژوهش‌گران به یک جمع‌بندی برای انتخاب یک ارائه‌دهندهٔ ابری مناسب رسیده‌اند. در این مقاله علی‌رغم اینکه ویژگی‌هایی برای مقایسه ارائه‌دهندگان ابری ارائه شده است، مقایسه‌های انجام‌گرفته بین ارائه‌دهندگان خدمات ابری تنها بر اساس معیارهای شهودی بوده و از یک رویکرد علمی استفاده نشده است. همچنین ویژگی‌های معرفی‌شده برای مقایسه جامع نیستند.

نرم‌افزار به‌عنوان خدمت یک مدل مصرفی جدید برای استفاده از منابع فناوری اطلاعات است که خدماتی مانند ذخیره‌سازی، پردازش و محاسبه را براساس تقاضای کاربران یا مشتریان بر روی اینترنت ارائه را می‌دهد. در [۲۳] به

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

ویژگی‌های اساسی سیستم‌عامل‌های ابری منبع‌باز اشاره می‌شود. اما این ویژگی‌ها کامل نبوده و می‌توان ویژگی‌های جدیدی در کارهای مشابه نیز استفاده کرد. سیستم‌عامل‌های ابری منبع‌باز انعطاف‌پذیری بیشتری داشته و امکان سفارشی‌سازی را برای کاربران فراهم می‌کند. در این مقاله شش زیرساخت منبع‌باز محبوب و معمول که از پلتفرم IaaS استفاده می‌کنند، باهم مقایسه شده است. بررسی‌های به‌عمل‌آمده در این مقاله کمک می‌کند کاربران با درک ویژگی‌های فراهم‌کنندگان ابری، یک فراهم‌کننده مناسب را بر اساس نیازهای خود انتخاب کنند. پژوهش‌گران برای مقایسه انواع فراهم‌کنندگان ابری بررسی ویژگی‌هایی همچون معماری، نوع ابر، رابط‌وب، مدیریت ماشین‌مجازی، فضای ذخیره‌سازی، توسعه‌زبان، پلتفرم مدیریت چندزبانه، سازگاری، تعادل‌بار، تحمل خطا را پیشنهاد داده‌اند. یافته‌های این بررسی کمک می‌کند کاربر با شناخت تفاوت‌های اصلی فراهم‌کنندگان ابری، بتواند تصمیم بگیرد بر اساس نیازهای مختلف، مناسب‌ترین فراهم‌کنندگان ابری کدام است. در این مقاله علی‌رغم اینکه ویژگی‌هایی برای مقایسه ارائه‌دهندگان ابری ارائه شده است، مقایسه‌های انجام‌گرفته بین ارائه‌دهندگان خدمات ابری تنها بر اساس معیارهای شهودی بوده و از یک رویکرد علمی استفاده نشده است. همچنین ویژگی‌های معرفی‌شده برای مقایسه جامع نیستند.

۴- مقایسه روش‌های موجود

در جدول (۱) رویکردهای موجود برای مقایسه خدمت‌رسان ابری بررسی‌شده است. در [۱۶- ۱۸، ۲۲- ۲۳] مجموعه‌ای از ویژگی‌های عمومی و فنی مربوط به ارائه‌دهندگان خدمات ابری برای مقایسه آن‌ها معرفی و چند خدمت‌رسان باهم مقایسه شده است؛ اما در کنار اینکه رویکرد اتخاذشده تنها شهودی است و از روش‌های علمی برای مقایسه استفاده نشده است. به نظر می‌رسد ویژگی‌های معرفی‌شده در این مطالعات جامع نیستند. در[۱۹] تنها به مفاهیم بنیادین در حوزه امنیت رایانش‌ابری اشاره شده است. در [۲۱] رویکرد جدیدی مبتنی بر امضای دیجیتال برای امنیت داده‌ها در رایانش‌ابری ارائه و ویژگی‌هایی نیز برای این امنیت ارائه‌دهندگان خدمات ابری پیشنهاد شده است؛ اما به نظر می‌رسد ویژگی‌های معرفی‌شده جامع نیستند. در [۲۰] نیز سازوکار اعتماد در محاسبات ابری بررسی می‌شود. در این مطالعه بااینکه معرفی سازوکار و استانداردهای ارزیابی ارائه‌دهندگان خدمات ابری به‌صورت جامع تشریح می‌شود، ولی روش خاصی برای پیاده‌کردن سیاست معرفی‌شده در مقاله ارائه نشده است. جدول (۲) نتایج مقایسه روش‌های موجود را نشان می دهد.

مروری بر کارهای انجام‌شده نشان می‌دهد، علی‌رغم اینکه پژوهش‌گران، مجموعه‌ای از ویژگی‌ها را برای مقایسه فراهم‌کنندگان ابری پیشنهاد داده‌اند؛ اما تاکنون رویکرد جامعی برای مقایسهٔ انواع فراهم‌کنندگان ابری پیشنهاد نشده و تنها به مقایسه شهودی اکتفا شده است. به نظر می‌رسد با جمع‌بندی ویژگی‌های معرفی‌شده و فرموله‌سازی آن‌ها بتوان مجموعه‌ای از ویژگی‌ها را برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری از دیدگاه‌های مختلف پیشنهاد داد. در این پژوهش ۱۰ ویژگی عمومی و اختصاصی برای تعیین اعتبار فراهم‌کنندگان ابری از میان مطالعات پیشین استخراج و فرموله‌سازی شد. جدول (۱) این ویژگی‌ها را معرفی می‌کند. بی‌شک ویژگی‌های معرفی‌شده کامل نبوده و پژوهش‌گران می‌توانند با اضافه‌کردن سایر ویژگی‌ها به مجموعه ویژگی‌های موصوف نتایج جدیدی به‌دست آورند.

(جدول_۱): ویژگی‌های دهندگان خدمات ابری

مراجع	دسترسی	پشتیبانی فنی	امنیت	تعداد اتصالات	رضایت مشتری	تراکنش	کاربران ابر	سن ابر	مجوز ابر	رمزگذاری
[۱۹]	*		*							
[۱۷]	*	*	*							
[۱۶]	*		*							
[۱۸]	*		*					*	*	
[۲۱]				*			*		*	*
[۲۲]	*	*	*		*	*	*			
[۲۳]	*	*		*			*			

۵- معرفی ویژگی‌هایی برای اعتبارسنجی ارائه‌دهندگان خدمات ابری

رایانش‌ابری به‌سرعت در حال تبدیل به یک سرویس مهم در ارزیابی اینترنت بوده و ترکیبی است از فناوری‌هایی که موفق به ساخت و نگهداری سامانه‌های محاسباتی توزیع‌شده، مجازی‌سازی و شبکه‌های مبتنی بر ذخیره‌سازی‌داده‌های پراکنده و شبکه‌ها شده است [۱]. به‌منظور اعتبارسنجی ارائه‌دهنگان خدمات ابری در این بخش از مقاله برای هر یک از ویژگی‌های مندرج در جدول (۲) با توجه به کارهای بررسی‌شده، تعاریف و فرمول‌های زیر پیشنهاد می‌شود. به نظر می‌رسد با تجزیه‌وتحلیل مقادیر به‌دست‌آمده برای هر

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

یـک از این ویژگی‌ها بتوان اعتبار ارائه‌دهندگان خدمات ابری را سنجید.

۵-۱- رضایت‌مندی کاربران

میـانگین مراجعـه‌هـای بعـدی کاربران به فراهم‌کنندهٔ ابری برای دریـافـت خـدمـات، مـدنظر بوده کـه طبق رابطـه (۱) محاسبه می‌شود.

$$ST = \frac{\sum_{i=1}^{i=30} C_i}{AD} \qquad (۱)$$

ST امتیاز رضایت‌مندی کاربران، C_i بیان‌گر تعداد تماس‌ها در روز I و AD بیان‌گر تعداد کل روزهای مورد مطالعه است.

۵-۲- میانگین کاربران تماس‌گیرنده به سامانه

میانگین تعداد کاربران تماس‌گیرنده بر تعداد کل کاربران خدمات‌رسان ابری به‌ازای هر روز (در یک بازهٔ زمانی خاص) بیان‌گر نرخ کاربران استفاده‌کننده از سامانه در طول یک روز است. بازه مدنظر پژوهش‌گران در این پژوهش ۳۰ روز بوده و مقدار آن طبق رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$$\mathrm{UCAD} = \frac{\sum_{i=1}^{i=3} UCC_i}{\mathrm{AU}} \qquad (۲)$$

C کـاربرانی که در یک روز با ســـامانه تماس برقرار کرده‌اند. AU تـعـداد روزهـا و UCADامـتـیـاز میـانگین کـاربران تماس‌گیرنده به سامانه است.

(جدول_۲): بررسی مزایا و معایب مطالعات و بررسی‌های انجام‌شده

مقاله	روش کار	مزایا	معایب
[۱۹]	مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	کمک به کاربران در تصمیم‌گیری برای انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب و معرفی ویژگی‌هایی برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده کم بوده و مقایسه صرفاً شهودی است.
[۱۷]	مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	کمک به کاربران در تصمیم‌گیری برای انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب و معرفی ویژگی‌هایی برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده کم بوده و مقایسه صرفاً شهودی است.
[۱۶]	مطالعه جامعه امنیت در رایانش‌ابری	تشریح مفاهیم بنیادی مطرح در حوزه امنیت رایانش‌ابری	صرفاً یک دیدگاه عمومی به امنیت در رایانش‌ابری ارائه کرده است.
[۱۸]	مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	کمک به کاربران در تصمیم‌گیری برای انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب و معرفی ویژگی‌هایی برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده کم بوده و مقایسه صرفاً شهودی است.
[۲۱]	طرح امضای امن برای محافظت از داده‌ها در رایانش‌ابری	ارائه یک رویکرد جدید برای امنیت داده‌ها در رایانش‌ابری	تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده کم است.
[۲۲]	مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	کمک به کاربران در تصمیم‌گیری برای انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب و معرفی ویژگی‌هایی برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده کم بوده و مقایسه صرفاً شهودی است.
[۲۳]	مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	کمک به کاربران در تصمیم‌گیری برای انتخاب ارائه‌دهنده خدمات ابری مناسب و معرفی ویژگی‌هایی برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری	تعداد ویژگی‌های معرفی‌شده کم بوده و مقایسه صرفاً شهودی است.
[۲۰]	بررسی مکانیسم اعتماد در محاسبات ابری	معرفی مکانیسم و استانداردهای ارزیابی ارائه‌دهندگان خدمات ابری	روش خاصی برای پیاده کردن سیاست معرفی‌شده در مقاله ارائه نشده است.

۵-۳- تعداد تماس‌ها: میـانگین تعداد تماس‌های روزانه بر تعـداد کـل تمـاس‌هـا به‌ازای هر روز (در یک بازهٔ زمانی خاص) بیان‌گر نرخ تماس‌های برقرارشـده با سامانه توسط کاربران است. مقدار ویژگی موصوف طبق رابطه (۳) محاسبه می‌شود.

$$CAD = \frac{\sum_{i=1}^{i=3} CC_i}{\mathrm{AC}} \qquad (۳)$$

CC_i تعداد تماس‌های روزانه، CAD میانگین تعداد تماس‌های فراهم‌کننـدهٔ ابری و AC تعـداد کـل تمـاس‌ها در بازه زمانی خاص است.

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

۵-۴- .سطح دسترسی به داده‌های کاربران

در زمان تکمیل قراردادِ هر فراهم‌کنندهٔ ابری، سطح دسترسی به اطلاعات کاربران مشخص می‌شود. در روش پیشنهادی پنج سطحِ دسترسی برای هر فراهم‌کنندهٔ ابری در نظر گرفته‌شده است که بر اساس نوع قرارداد تکمیل‌شده، امتیازی به این ویژگی ابر اختصاص می‌یابد.

(جدول_۳) :امتیازدهی به ویژگی سطح دسترسی فراهم‌کنندگان ابری

ردیف	سطح دسترسی	امتیاز
۱	محرمانگی اطلاعات کاربران را به‌صورت کامل حفظ می‌کند.	۱
۲	اجازه خواندن اطلاعات را داشته و موارد مشکوک را برای حذف یا ویرایش به کاربر اطلاع می‌دهد.	۰/۷۵
۳	ضمن خواندن اطلاعات اجازه ویرایش و حذف بخش‌های مشکوک را دارد.	۰/۵
۴	فراهم‌کننده‌ی ابری که امکان تحلیل و بازنشر اطلاعات کاربران را دارد.	۰/۲۵
۵	اجازه دسترسی تمام بی‌قیدوبند به داده‌ها و اطلاعات کاربران را دارد.	۰

۵-۵- پشتیبانی فنی

منظور از این ویژگی، بررسیِ میزانِ پشتیبانی فنی فراهم‌کنندهٔ ابری از کاربران و داده‌های آن‌هاست. برای این منظور پنج قابلیت برای هر ابر در نظر گرفته شده است که فراهم‌کنندهٔ ابری به‌تناسب برخورداری از آن‌ها امتیازی بین صفرتا یک می‌گیرد. قابلیت‌های مدنظر برای این ویژگی به شرح زیر است. این ویژگی طبق رابطهٔ (۴) محاسبه می‌شود.

(جدول_۴): قابلیت‌های پشتیبانی فنی برای فراهم‌کننده ابری

ردیف	قابلیت‌های پشتیبانی فراهم‌کننده ابری
۱	به‌روز رسانی خدمات ابر
۲	پشتیبان‌گیری از اطلاعات کاربران
۳	تأمین امنیت اطلاعات کاربران در مقابل هکرها
۴	فراهم‌کردن امکان مدیریت اطلاعات داده‌ها برای کاربران
۵	بازیابی رمز و بازیابی اطلاعات

$$TS = \frac{CFC}{N} \qquad (۴)$$

TS امتیاز پشتیبانی فنی، CFC تعداد قابلیت‌هایی است که هر ابر بر اساس قابلیت‌های ذکرشده دارد و N تعداد کل قابلیت‌ها برای ابر که در این پژوهش پنج است.

۵-۶- تراکنش‌های موفق ابر:

منظور از این ویژگی میانگین تراکنش‌های موفق هر فراهم‌کنندهٔ ابری به‌ازای هر روز است. این ویژگی طبق رابطهٔ (۵) محاسبه می‌شود.

$$T = \frac{\sum_{i=1}^{i=30} STD}{\sum_{i=1}^{i=30} TD} \qquad (۵)$$

T امتیاز تراکنش‌های موفق فراهم‌کنندهٔ ابری، STD تعداد تراکنش‌های موفق فراهم‌کنندهٔ ابری، TD تعداد تراکنش‌های روزانهٔ فراهم‌کنندهٔ ابری است.

۵-۷- امنیت اطلاعات کاربران

منظور از این ویژگی میزان امنیتِ خدماتِ هر فراهم‌کنندهٔ ابری برای کاربران است. این ویژگی با استفاده از سه ویژگی سطح دسترسی به داده‌های کاربران، تراکنش‌های موفق و پشتیبانی فنیِ فراهم‌کنندگان ابری محاسبه شده است. این ویژگی طبق رابطه (۶) محاسبه می‌شود.

$$S = \frac{TS + T + A}{3} \qquad (۶)$$

(جدول_۵): ویژگی‌های مؤثر بر امنیت کاربران فراهم‌کنندگان ابری

متغیر	بازه
TS: میزان پشتیبانی فنی ازخدمات ارائه‌شده توسط فراهم‌کننده ابری	۰≤TS≤۱
T: نرخ تراکنش‌های موفق فراهم‌کننده ابری	۰≤T≤۱
A: سطح دسترسی به اطلاعات کاربران توسط فراهم‌کننده ابری	۰≤A≤۱

۵-۸- طول عمر ابر

منظور از این ویژگی مدت‌زمانی است که فراهم‌کنندهٔ ابری از بدو تأسیس خدمات ارائه می‌دهد. محاسبهٔ این مقدار به‌صورت بازه‌ای درنظر گرفته شده است. بدین‌صورت که اگر طول عمر هر فراهم‌کنندهٔ ابری در هر یک از بازه‌های مدنظر قرار بگیرد امتیازی بین صفر تا یک به آن اختصاص می‌یابد.

(جدول_۶): بازه‌های طول عمر فراهم‌کنندگان ابری

ردیف	طول عمر	امتیاز
۱	یک سال و کمتر از آن	۰
۲	دو سال و کمتر از آن	۰/۲۵
۳	سه سال و کمتر از آن	۰/۵
۴	چهار سال و کمتر از آن	۰/۷۵
۵	بیشتر از چهار سال	۱

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

۵-۹- گواهی‌نامه‌های ابر

در این ویژگی کیفیت گواهی‌نامه‌های هر فراهم‌کنندهٔ ابری سنجیده می‌شود. بدین‌صورت که برای هر فراهم‌کنندهٔ ابری نه نوع گواهی‌نامه موجود در این حوزه در نظر گرفته می‌شود. میزان گواهی‌نامه‌های موجود در هر ابر، بیان‌گر امتیاز کیفیت گواهی‌نامه‌های ابر است. این ویژگی طبق رابطهٔ (۷) محاسبه می‌شود.

(جدول_۷): معرفی گواهینامه‌های فراهم‌کنندگان ابری

۱	Google	۶	Force
۲	Microsoft	۷	Serve path
۳	Amazon	۸	Unisys
۴	Rack space	۹	Verizon
۵	IBM		

$$LC = \frac{CLC}{N} \qquad (۷)$$

LC امتیاز گواهی‌نامه‌های فراهم‌کننده، CLC تعداد گواهی‌نامه‌های هر فراهم‌کننده وN تعداد کل گواهینامه‌ها است.

۵-۱۰- رمزنگاری

منظور از این ویژگی بررسی کیفیت پروتکل رمزنگاری استفاده‌شده در فراهم‌کنندهٔ ابری است. برای این منظور در این مقاله، چهار پروتکل رمزنگاری که در فراهم‌کننده‌ها استفاده می‌شود، در نظر گرفته شده است. با توجه به سطح امنیتی هر یک از پروتکل‌ها، امتیازی برای کیفیت رمزنگاری فراهم‌کنندهٔ ابری در بازه صفرتا یک به شرح زیر اختصاص می‌یابد.

(جدول_۸): نحوه امتیازدهی به پروتکل‌های رمزنگاری فراهم‌کنندگان ابری

ردیف	رمزنگاری	امتیاز
۱	امضای دیجیتال	۰/۲۵
۲	رمزنگاری مشبکِ مبنا	۰/۵
۳	رمزنگاری تمام هم‌ریخت	۰/۷۵
۴	تسهیم راز باقابلیت تغییر آستانه با ابزار مشبک	۱

۶- پیشنهاد کارهای آتی

امروزه بحث اعتبارسنجی خدمات ابر برای مشتریان اهمیت ویژه‌ای دارد و با توجه به اینکه سازمان‌ها و شرکت‌ها تمایل دارند خدمات خود را به سمت فناوری ابر انتقال دهند؛ تشخیص معتبربودن یا نامعتبربودن فراهم‌کنندگان ابری برای مشتریان، امری اجتناب‌ناپذیر است. مرور بر مطالعات پیشین بیانگر این مطلب است که جا دارد در این حوزه بررسی‌هایی انجام شود تا کاربران بر اساس آن بتوانند نسبت به انتخاب فراهم‌کنندگان ابری معتبر اقدام کنند. به نظر می‌رسد با بررسی ویژگی‌های عمومی و اختصاصی فراهم‌کنندگان ابری بتوان رویکردی برای تشخیص معتبر بودن و یا نامعتبر بودن فراهم‌کنندگان خدمات ابری اتخاذ کرد. ازآنجاکه دانش دسته‌بندی به بررسی ویژگی‌ها استوار است، لذا می‌توان به تشخیص فراهم‌کنندگان ابری معتبر از نامعتبر نیز به‌عنوان یک مسئله دسته‌بندی نگاه کرد. با این رویکرد ارائه‌دهندهٔ خدمات ابری بر اساس ویژگی‌های مدنظر کاربر یا در دستهٔ معتبر و یا در دستهٔ نامعتبر قرار خواهد گرفت. در این رویکرد هر ارائه‌دهنده خدمات ابری به‌صورت برداری از ویژگی‌ها مدل می‌شود که در آن هر بردار شامل ویژگی‌های عمومی و اختصاصی است. این مسئله با روش‌های مختلفی مانند شبکه‌های عصبی قابلیت حل دارد.

همچنین می‌توان با بررسی ارائه‌دهندگان خدمات ابری متعدد و محاسبه مقادیر هر یک از ویژگی‌های معرفی‌شده در این مقاله بر آن‌ها یک مجموعه دادهٔ پژوهشی برای استفاده در پژوهش‌های مربوط به رایانش‌ابری تهیه کرد. به نظر می‌رسد با استفاده از مجموعه داده موصوف بتوان چالش‌های مربوط به امنیت و اعتماد در فراهم‌کنندگان ابری را بررسی کرد.

۷- محدودیت‌های پژوهش

کافی‌نبودن منابع علمی در دسترس برای جمع‌بندی و پیشنهاد ویژگی‌های جامع برای مقایسهٔ ارائه‌دهندگان خدمات ابری را می‌توان از محدودیت‌های این پژوهش عنوان کرد. بااین‌وجود در این مقاله تلاش شد مجموعه‌ای از ویژگی‌ها برای مقایسه ارائه شود. همچنین با توجه به نوظهور بودن تقریبی دانش رایانش ابری و نبود بانک اطلاعاتی جامع در مورد ارائه‌دهندگان خدمات ابری، دسترسی و استخراج ویژگی‌های انواع خدمات دهندگان مشکل بود. در همین راستا ابتدا فهرستی از ارائه‌دهندگان ابری معرفی‌شده در کارهای انجام‌شده تهیه و بر اساس آن، ویژگی‌های معرفی‌شده در جدول (۱) بررسی و فرموله‌سازی شد.

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

۸- نتیجه‌گیری

امروزه علی‌رغم مزایای استفاده از فناوری رایانش، چالش‌هایی نیز برای استفاده آن نیز وجود دارد. یکی از این چالش‌ها انتخاب یک فراهم‌کنندهٔ ابری معتبر بر اساس نیاز کاربر است. به‌منظور بررسی و یافتن راهکار مناسب برای چالش ذکرشده، کارهای مرتبط در حوزهٔ مقایسهٔ ارائه‌دهنگان خدمات ابری پرداخته شد. یافته‌های پژوهش نشان داد، علی‌رغم اینکه پژوهش‌گران، مجموعه‌ای از ویژگی‌ها را برای مقایسهٔ ارائه‌دهندگان خدمات ابری، پیشنهاد داده‌اند، اما اغلب مقایسه‌های انجام‌شده شهودی بوده و از رویکردهای علمی برای مقایسه استفاده نشده است. درواقع می‌توان گفت، تاکنون رویکرد جامعی برای مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری، به‌خصوص در حوزه اعتبارسنجی(برحسب نیازهای کاربران) پیشنهاد نشده است؛ لذا در این مقاله با جمع‌بندی ویژگی‌های معرفی‌شده توسط سایر پژوهش‌گران و فرموله‌سازی آن‌ها، ده ویژگی عمومی و اختصاصی برای سنجش اعتبار ارائه‌دهنگان خدمات ابری، پیشنهاد شد.

۹- منابع

[۱]چیرگی، متین. جعفری نویمی پور، نیما. ۱۳۹۴. روشی جدید برای تعیین موجودیت‌های مخرب در محیط‌های ابری. *فصلنامه علمی ترویجی منادی، دوره چهارم شماره اول.*

[۲]ابراهیمی، آتانی. نجفی دیارجان، هاله. زیبافر، سجاد. ۱۳۹۳. مروری بر پزشکی قانونی ابری. *فصلنامه علمی ترویجی منادی، دوره سوم شماره اول.*

[۳]دی پیر، محمود. یزدانی، رحیم. ۱۳۹۳. بهبود معماری امنیت سرویس‌های اساسی در محاسبات ابری. *فصلنامه علمی ترویجی منادی، دوره سوم شماره دوم.*

[۴]بجانی، صادق. حسین زاده، محمد. ۱۳۹۵. بررسی معیارهای ارزیابی کارایی محیط‌های محاسبات ابری. فصلنامه علمی ترویجی علوم رایانشی، پاییز. ص ۴۲-۳۳

[۵]سیده زینب. ۱۳۹۴. شناسایی فراهم‌کنندگان ابری نامعتبر با استفاده از ماشین‌های بردار پشتیبان. *پایان‌نامه* کارشناسی ارشد. رشته مهندسی کامپیوتر. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.

[۶]بدیهی، زهرا. ۱۳۹۴. شناسایی ارائه‌دهندگان ابری نامعتبر با استفاده از شبکه عصبی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. رشته مهندسی کامپیوتر. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.

[۷]پرینـاز علـامیر، نیمـا جعفری نویمی پور، ۱۳۹۴. . ارائه روشی برای محاسبه اعتماد در شبکه های اجتماعی بر اساس کیفیت خدمات و سوابق تماس. . *فصلنامه علمی ترویجی منادی* شماره ۲ پیاپی ۸.

[8] Hogan, M., Liu, F., Sokol, A., & Tong, J. (2011). Nist cloud computing standards roadmap. NISTSpecial Publication, 35 .

[9] Navimipour, N. J., Rahmani, A. M., Navin, A. H., & Hosseinzadeh, M. (2015). Expert Cloud: A Cloud-based framework to share the knowledge and skills of human resources. Computers in Human Behavior, 46, 57-74 .

[10] Navimipour, N. J. (2015). A formal approach for the specification and verification of a Trustworthy Human Resource Discovery mechanism in the Expert Cloud. Expert Systems with Applications, 42(15), 6112-6131 .

[11] M. Ashouraie, N. Jafari Navimipour, M. Ramage, P. Wong, Priority-based task scheduling on heterogeneous resources inthe Expert Cloud, Kybernetes 44 (2015).

[12]Yang, H.-L. and S.-L. Lin, User continuance intention to use cloud storage service. Computers in Human Behavior, 2015. 52: p. 219-232.

[13] N.J. Navimipour, Z. Soltani, The impact of cost, technologyacceptance and employees' satisfaction on the effectiveness ofthe electronic customer relationship management systems, Comput. Hum. Behav. 55 (2016) 1052e1066.

[14] Navimipour, N.J., et al., Expert Cloud: A Cloud-based framework to share the knowledge and skills of human resources. Computers in Human Behavior, 2015. 46: p. 57-74.

[15] Navimipour, N. J., Navin, A. H., Rahmani, A. M., & Hosseinzadeh, M. (2015). Behavioral modeling and automated verification of a Cloud-based framework to share the knowledge and skills of human resources. Computers in Industry, 68, 65-77 .

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]

[16]Ahmad, M.O. and R.Z. Khan, The Cloud Computing: A Systematic Review.

[17] Jain, S., R. Kumar, and S.K.J. Anamika, A Comparative Study for Cloud Computing Platform on Open Source Software. ABHIYANTRIKI: An International Journal of Engineering & Technology (AIJET), 2014. 1(2): p. 28-35.

[18] Mahjoub, M., et al. A comparative study of the current Cloud Computing technologies and offers. in Network Cloud Computing and Applications (NCCA), 2011 First International Symposium on. 2011. IEEE.

[19] Medhioub, M., M. Hamdi, and T.-H. Kim, Requirements Capture and Comparative Analysis of Cloud Security Techniques. International Journal of Grid and Distributed Computing, 2015. 8(2): p. 285-308.

[20] Jabbar, S., Naseer, K., Gohar, M., Rho, S., & Chang, H. (2015). Trust model at service layer of cloud computing foreducational institutes. The Journal of Supercomputing, 1-26 .

[21] Miao, M., T. Jiang, and I. You, Payment-based incentive mechanism for secure cloud deduplication. International Journal of Information Management, 2015. 35(3): p. 379-386.

[22] Sun, L., et al., Cloud service selection: State-of-the-art and future research directions. Journal of Network and Computer Applications, 2014. 45: p. 134-150.

[23] Wen, X., et al. Comparison of open-source cloud management platforms: OpenStack and OpenNebula. in Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD).

[24] N.J. Navimipour, A formal approach for the specification andverification of a trustworthy human resource discovery mechanismin the Expert Cloud, Expert Syst. Appl. 42 (2015) 6112e6131.

[25]A.H. Navin, N.J. Navimipour, A.M. Rahmani, M. Hosseinzadeh, Expert grid: new type of grid to manage thehuman resources and study the effectiveness of its task scheduler, Arabian J. Sci. Eng. 39 (2014) 6175e6188.

سیده زینب محمدی، تحصیلات خود را در مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر (نرم‌افزار) را سال ۱۳۹۰ در مؤسسه آموزش عالی جابربن حیان به پایان رساند و مدرک کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) را در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اخذ کرد. وی علاقه‌مند به پژوهش در حوزه رایانش ابری، یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، هوش محاسباتی و داده‌کاوی بوده و پایان‌نامه خود را در همین راستا با عنوان شناسایی فراهم‌کنندگان نامعتبر با استفاده از ماشین بردار پشتیبان با موفقیت دفاع کرده‌اند.

نیما جعفری نویمی پور تحصیلات خود در مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر (نرم‌افزار) را سال ۱۳۸۴ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز و کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر (معماری کامپیوتر) را سال ۱۳۸۶ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به پایان رساند؛ سپس مدرک دکترای خود را سال ۱۳۹۳ در رشته مهندسی کامپیوتر (معماری کامپیوتر) از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران اخذ کرد. ایشان هم اکنون استادیار گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز بوده و تا کنون بیشتر از پنجاه مقاله در مجلات و کنفرانس‌های بین المللی معتبر به چاپ رسانده است. زمینه پژوهشی ایشان رایانش ابری، شبکه‌های اجتماعی، نرم‌افزارهای تحمل‌پذیر خطا، هوش محاسباتی، هوش تکاملی و شبکه بر روی تراشه است.

[Downloaded from monadi.isc.org.ir on 2026-01-30]