

# رایانش ابری از دید کسب و کار

## ارائه راهبردهای مناسب برای حذف یا کاهش ضعف‌ها و تهدیدات

فرید خوش الحان  
استادیار دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران  
khoshalhanfarid@yahoo.com

نجمه جوریان  
دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران  
najmejooriyan@yahoo.com

مریم عاشوری\*  
مجمع آموزش عالی سراوان، سراوان، ایران  
maryam.ashoori@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۱

تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۳/۰۴/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۱۲

### چکیده

امروزه اینترنت همه ابعاد زندگی ما را فراگرفته است و رایانش ابری جدیدترین ارائه این سرویس روی وب موجود در همه جا می‌باشد. رایانش ابری بیشتر به عنوان پدیده‌ای اعتیادآور در فناوری اطلاعات و دنیای کسب و کار، نوید دهنده‌ای برای ارائه مزایای میزبانی ملاحظه شد. شرکت‌ها به جستجو و رای این اعتیاد و ملاحظه جدی ارزش حقیقی ترکیب ابر در کسب و کار خود نیاز دارند. برای راه‌اندازی کسب و کار روی ابر باید از مدل‌های استقرار و سرویس ابر بهره جست و با صرف هزینه کمتر، خدمات بیشتری دریافت نمود. در این پژوهش سیستم ابر به همراه مؤلفه‌های آن که برای پیاده‌سازی کسب و کار یک شرکت روی ابر مورد نیاز هستند، از دیدگاه تجاری مورد مطالعه قرار گرفته است. سپس مفاهیم فناوری هسته و در ادامه تحلیل SWOT برای سازمان‌های کوچک و متوسط در دنیای ابر و چالش‌های موجود توضیح داده شده است. سپس راهبردهای پیشنهادی برای تبدیل ضعف‌ها به قوت و تهدیدات به فرصت ارائه گردیده است. نهادینه شدن راهبردهای پیشنهادی به کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری در سازمان‌ها و کاربران عادی کمک شایان توجهی خواهد نمود و این امر خود سبب افزایش سودآوری در کسب و کارهای مرتبط با رایانش ابری خواهد گردید.

### واژگان کلیدی

رایانش ابری؛ کسب و کار؛ تحلیل SWOT؛ راهبرد.

### مقدمه

بزرگ، مسطح و گنگ‌تر می‌شوند. یعنی از پیچیدگی مربوط به برنامه‌نویسی برای این مدل شبکه‌ها کاسته می‌شود. شبکه به خودی خود ارتباط لازم را برقرار می‌کند و تا آنجا که به لایه‌های نرم‌افزاری مربوط می‌شود، تمام سرویس‌های لازم به وسیله ابزارهای مجازی یا سرویس ابری انجام می‌گیرد. اگر از دید سرویس‌دهندگان به شبکه ابری نگاه کنیم، تمام اینها روی ساختار فیزیکی به شکل اتوماتیک و بدون دخالت خارجی انجام می‌پذیرند. این دیدگاه در حقیقت گستردگی و سرعت عمل را در این مدل از شبکه‌های انتقال اطلاعات بالا می‌برد [۵].

محیط تجارت الکترونیک به سرعت تغییر می‌کند و هم‌اکنون متغیرهای مختلفی مانند رقابت، تقاضا برای پایداری و مشارکت، توسعه سریع ارائه رایانش ابری، وب اجتماعی و غیره تغییر می‌کنند. رایانش ابری نوید حل تعدادی از این چالش‌ها را می‌دهد. با این حال، نگرانی‌های بسیاری درباره شفافیت، امنیت داده و کیفیت خدمات، شرکت‌ها را از پذیرش این رویکرد باز می‌دارد [۷]. رایانش به طوریکه ما امروزه

امروزه رایانش ابری ساز و کاری در حال ظهور برای رایانش سطح بالا به عنوان یک سیستم ذخیره‌سازی تلقی می‌شود که در آن ابرها از کاربران خود بر مبنای میزان استفاده از منابع، هزینه دریافت کرده و سرویس‌های خود را در اختیار آن‌ها قرار می‌دهند. از این رو می‌توان سرویس‌های ابری را در ایجاد انگیزه برای شروع یک کسب و کار با هزینه‌های مالی پایین‌تر سهیم دانست [۱]. ظهور پدیده معروف رایانش ابری یک تغییر اساسی در مسیر سرویس‌های فناوری اطلاعات که نوآورانه، توسعه‌یافته، گسترش‌یافته، مقیاس‌بندی شده، بروز شده، نگهداری شده و پرداخت شده هستند، را نمایش می‌دهد [۶].

رایانش ابری از بستر اینترنت برای اتصال به میزبان شبکه، زیرساخت‌ها، برنامه‌های کاربردی و ارائه سرویس‌های قابل اعتماد استفاده می‌کند. در ابر هر سرویسی با توجه به نیاز مشتری ارائه می‌شود [۲]. اگر بخواهیم از دید یک برنامه‌نویس به شبکه ابری نگاه کنیم، شبکه‌های انتقال اطلاعات

\* نویسنده مسئول

## سیستم ابر

### رایانش ابری چیست؟

رایانش ابری در هر دو زمینه علمی و صنعتی بصورت قابل توجهی گسترش یافته است، ولی هنوز در حال رشد است. ضرورتاً هدف آن یکی کردن مدل سودمندی اقتصادی با توسعه تکاملی چندین رویکرد موجود و فناوری‌های رایانشی شامل خدمات توزیع شده، برنامه‌های کاربردی و زیربنای اطلاعاتی - شامل منابع کامپیوتری، شبکه‌ها و منابع ذخیره‌سازی - می‌باشد. در جوامع فناوری اطلاعات درباره اینکه چطور یک ابر با مدل‌های موجود تفاوت دارد و چطور این تفاوت‌ها در پذیرش آن تأثیر می‌گذارد، آشفتگی وجود دارد. بعضی‌ها یک ابر را بعنوان یک انقلاب صنعتی جدید می‌بینند درحالیکه دیگران آنرا یک انقلاب صنعتی طبیعی، اقتصادی و فرهنگی ملاحظه می‌کنند [۸].

با این حال، رایانش ابری یک نمونه مهم با پتانسیل کاهش قابل توجه هزینه‌ها از طریق بهینه‌سازی و افزایش بازده عملیاتی و اقتصادی است. بعلاوه رایانش ابری توانسته به میزان قابل توجهی همکاری، چابکی و مقیاس را مانند یک مدل توانای رایانشی عمومی جهانی روی شالوده اینترنت افزایش دهد [۸]. امروزه شرکت‌های کسب و کار کوچک و متوسط دریافته‌اند که بسادگی با بهره‌گیری از ابر می‌توانند از دسترسی سریع به بهترین برنامه‌های کسب و کار یا افزایش مؤثر منابع زیربنایی‌شان، با هزینه قابل چشم‌پوشی، سود برند. گارتر رایانش ابری را به عنوان "یک سبک رایانشی که قابلیت‌های توانای عظیم فناوری اطلاعات را به عنوان یک خدمت به مشتریان خارجی با استفاده از فناوری‌های اینترنت، ارائه می‌دهد" تعریف می‌نماید [۹].

آنچه رایانش ابری را از رویکردهای برون‌سپاری و میزبانی سنتی متمایز می‌کند، تمرکز بر خروجی‌ها و مدل مصرف است. در پشت صحنه، تأمین‌کنندگان مدل‌های طراحی، معماری‌ها، فناوری‌ها و روش‌های موفق را برای معرفی و پشتیبانی از ارائه یک محیط سرویس‌گرا و مقیاس‌پذیر با قابلیت خدمت‌رسانی به چند مصرف‌کننده به کار می‌برند. آن‌ها ممکن است سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و یا فرایندهای خاص و موردی برای ارائه خدمات در پی یک محیط مبتنی بر سرویس فناوری اطلاعات ایجاد کرده باشند. با رشد رایانش ابری و معرفی رویکردهای جدید برای کاهش هزینه و افزایش انعطاف‌پذیری، امکان اعمال یافته‌ها به سیستم‌های داخلی و نیز تقویت سیستم‌های خارجی وجود دارد [۳].

ابر چندین مزیت مانند استقرار<sup>۱</sup> سریع، پرداخت به ازای استفاده، هزینه‌های پایین‌تر، مقیاس‌پذیری، عرضه سریع، قابلیت ارتجاع سریع، دسترسی به شبکه همه‌جا، حالت ارتجاعی بیشتر، حمایت ناظر مافوق در

می‌شناسیم تناقضی را منعکس می‌نماید؛ از یک سو، کامپیوترها به دنبال این هستند که به صورت نمایی قوی‌تر ظاهر شوند و هزینه هر واحد از رایانش به سرعت افت می‌نماید. از سوی دیگر، چون رایانش در سازمان‌ها بیشتر فراگیر شده است، افزایش پیچیدگی مدیریت زیربنای ساختارهای اطلاعات غیرمتجانس و داده و نرم‌افزار توزیع شده، رایانش را نسبت به قبل در یک سازمان گران‌تر کرده است. نوید رایانش ابری ارائه همه عملکرد سرویس‌های فناوری اطلاعات موجود (در حقیقت توانا ساختن عملکردهای جدید که تاکنون اجرائشده هستند) می‌باشد به طوریکه بصورت چشمگیری هزینه‌های رایانش را کاهش می‌دهد و بسیاری از سازمان‌ها از استقرار برش - لبه خدمات فناوری اطلاعات جلوگیری می‌کنند. اینچنین نویدی منجر به انتظار بزرگی می‌شود [۶].

سازمان‌ها به طور فزاینده دریافته‌اند که سرمایه‌گذاری‌های قابل توجه در فناوری اطلاعات اغلب کمتر مورد بهره‌برداری است. یک مطالعه اخیر از مراکز داده ۶ شرکت، نشان داد که بیشتر سرویس‌دهنده‌ها فقط از ۱۰-۳۰٪ قدرت محاسباتی در دسترس‌شان استفاده می‌نمایند، حال آنکه کامپیوترهای رومیزی میانگین ظرفیت بهره‌وری کمتر از ۵٪ دارند [۶]. با این حال آیا با استفاده از نوآوری‌های فناوری اطلاعات می‌توان از صرف هزینه زیاد برای امور معمولی جلوگیری نمود؟

آیا راهی برای بهره‌گیری مقرون به صرفه و اقتصادی از ظرفیت و توان نوآوری‌ها وجود دارد؟

آیا زیرساخت‌های مورد نیاز استفاده از نوآوری‌های فناوری اطلاعات برای همگان در دسترس است؟

آیا پذیرش عمومی برای استفاده از سرویس‌های جدید و ارزان‌تر وجود دارد؟

آیا سرویس‌های جدید امنیت اطلاعات کاربران را فراهم می‌نمایند؟

اساساً، رایانش ابری تبدیل به مفهومی ملموس‌تر شده است زیرا چالش‌های ذاتی مدیریت فناوری ناشی از روش‌های پیچیده، گران و موردی که به آن پرداخته می‌شد، بارزتر شده است. فناوری اطلاعات گذشته در تیم‌های بزرگ داخلی مزایای (تئوری) رایانش ابری در پاسخ به این چالش‌ها، تکامل بیشتری یافته و برای انواع مؤسسات مناسب و جالب توجه می‌باشد [۳].

در بخش ۲ پژوهش موجود به شناخت سیستم ابر (شکل ۱) پرداخته شده است و مؤلفه‌های این سیستم از دیدگاه کسب و کار مورد بررسی قرار داده شده است. بخش ۳ به بررسی اصلاحات و مفاهیم فنی هسته و بخش ۴ به تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدات رایانش ابری پرداخته است. در بخش ۵ چالش‌های پیش روی این فناوری بررسی و در بخش ۶ علل ایجاد ضعف‌ها و تهدیدات بررسی و راهبردهای مناسب برای تبدیل ضعف‌ها به قوت و تهدیدات به فرصت بیان گردیده است. در بخش ۷ نتیجه آمده است.

1. Deployment

بهره‌برداری از فواید رایانشی رایانش توری، شناخته شدند. اخیراً یک الگوی رایانشی دیگر (رایانش ابری) آشکار شد. همه‌مه درباره رایانش توری بحث‌هایی بین دانشمندان و محققین ایجاد نمود که به این سؤال منجر شد: تفاوت رایانش ابری با رایانش توری در چیست؟ [۱۰] در جدول ۲ به مقایسه رایانش ابری و توری می‌پردازیم.

جدول ۲- رایانش ابری در برابر رایانش توری [۱۰]

رایانش ابری	رایانش توری	معیار
ضروری	در شروع	مجازی‌سازی
تعاملی	دسته‌ای	نوع کاربرد
در ابر	محلی	توسعه کاربرد
از طریق پروتکل‌های وب استاندارد	از طریق میان افزارهای شبکه	دسترسی
فیزیکی	مجازی	سازمان‌ها
قیمت‌گذاری (مدل‌های سودمندی، پرداخت به ازای استفاده)	اشتراک	مدل کسب و کار
ضروری	هنوز قابل اجرا نیست	توافق سطح خدمت/تعهد
متمرکز (مرکز داده)	غیرمتمرکز	کنترل
کم	زیاد	باز بودن
آسان	سخت (تا همین اواخر)	سهولت استفاده
زیاد، با توجه به ناسازگاری	کم، با توجه استاندارد	هزینه تغییر جهت

### مزایا

ارائه اطلاعات بدون وابستگی به وسیله و مکان، موفقیت مهمی در رایانش ابری را نشان می‌دهد. بهمین علت رایانش ابری مزایای کلیدی زیر را ارائه می‌دهد:

- مدیریت آسان: هزینه نگهداری زیرساخت اعم از نرم‌افزار و سخت‌افزار ساده شده و در نتیجه تیم فناوری اطلاعات سازمان کمتر دچار دردسر می‌گردند. به علاوه در سطح کاربر همه آنچه که نیاز است یک مرورگر به اضافه یک خط اتصال به اینترنت می‌باشد [۴]. مزیت دیگر سهولت در مقیاس‌پذیری خدمات است که مطابق با تقاضای مشتری آسان می‌گردد [۶]. از آنجایی که مدیریت منابع از طریق نرم‌افزار صورت می‌پذیرد سازمان‌ها با توجه به نیاز رایانشی خود می‌توانند وسعت ابر را کم و یا زیاد نمایند. در حقیقت هدف رایانش ابری متوازن کردن منابع (بالایی یا پایینی [۶]) به صورت پویا و آن

مقابل حمله به شبکه، هزینه پایین برگشت<sup>۱</sup> از بحران<sup>۲</sup> و راه‌حل‌های ذخیره‌سازی داده، کنترل‌های امنیتی درخواست شده، ردیابی زمان حقیقی از دستبرد به سیستم و مشروطیت مجدد سریع خدمات را پیشنهاد می‌دهد [۹]. رویکرد یا مدل رایانش ابری می‌تواند در شبکه‌های اطلاعات، سیستم اطلاعات، تور و شبکه‌های دانش، مرکز اطلاعات و مرکز داده، و مرکز تجزیه و تحلیل اطلاعات، مرکز مستندسازی و غیره بکار گرفته شود [۱۸].

### کارهای انجام شده

در زمینه رایانش ابری تاکنون تحقیقات زیادی صورت گرفته است اما تعداد کمی از آنها جنبه کسب و کار و تجاری رایانش ابری را در نظر گرفته‌اند (جدول ۱). در همین راستا تعدادی از تحقیقات صورت گرفته در حوزه کسب و کار رایانش ابری بر روی یک مدل خاص از کسب و کار متمرکز شده‌اند و تحقیق جامعی که تمام جنبه‌های تجاری رایانش ابری را ارائه دهد وجود ندارد.

جدول ۱- کارهای انجام شده در زمینه رایانش ابری

مرجع	زمینه مورد بحث از دید کسب و کار
[۶]	فواید- تحلیل SWOT- ذینفعان- اصطلاحات و مفاهیم فنی هسته
[۱۰]	مقایسه رایانش توری با رایانش ابری
[۱۱]	مدل کسب و کار
[۱۴]	مدل‌های سرویس- مدل‌های استقرار
[۱۶]	فواید- چالش‌ها
[۱۷]	فواید- ویژگی‌ها- مدل‌های سرویس- مدل‌های استقرار- ذینفعان- تحلیل SWOT- چالش‌ها
پژوهش حاضر	مقایسه رایانش توری با ابری- فواید- ویژگی‌ها- مدل‌های سرویس- مدل‌های استقرار- ذینفعان- اصطلاحات و مفاهیم فنی- تحلیل SWOT- چالش‌ها

### مقایسه رایانش ابری با رایانش توری<sup>۳</sup>

مطبوعات عمومی اخیراً رایانش ابری و توری را به عنوان دو گرایش مورد انتظار در فناوری اطلاعات ترویج دادند. رایانش توری نخستین بار در اوایل سال ۱۹۹۰ مطرح شد. افزایش نیاز به قدرت رایانشی بیشتر نسبت به خوشه‌بندی سبب شد محققان دریابند که کارایی بالای رایانش توزیع شده در سازمان‌های مجازی برای سروکار داشتن با میزان زیادی از داده‌ها به آنها کمک خواهند نمود. پروژه‌های تحقیقاتی سریعاً در سراسر جهان شروع شدند و توسط دولت‌ها به عنوان یک صنعت در تلاش برای

1. Recovery
2. Disaster
3. Grid Computing

۵. مدیریت فجایع: در صورت اتفاق افتادن فجایع، وجود یک سایت خارج از محل خدمات ابر، امکان تهیه و بازیابی نسخه پشتیبان را آسان می‌کند [۴].
۶. رایانش سبز: نوسانات مهلک برقی به خاطر مصرف بالا و اتلاف انرژی دو عیب اصلی سیستم‌های رایانشی امروزی می‌باشد. این معایب را می‌توان با استفاده از رایانش ابری کاهش داد [۴].
۷. مدیریت متمرکز: خدمات ابری که از پشتیبانی در سطح سیستم عامل سود می‌برند باعث افزایش اعتماد و امنیت به سیستم به خاطر استفاده از مدیریت متمرکز بواسطه بهبود سازگاری میان برنامه‌ها و همچنین بروزرسانی سریع آنها می‌شود [۴].
۸. ساختار مشوق نوآوری: رایانش ابری می‌تواند موانع فناوری اطلاعات برای نوآوری را کاهش دهد، همچنانکه می‌تواند شاهد راه‌اندازی امید بخش برنامه‌های کاربردی آنلاین موجود در همه‌جا همچون Facebook و YouTube تا برنامه‌های کاربردی متمرکز بیشتر شبیه TripIt (برای مدیریت سفر یک نفر) یا Mint (برای مدیریت امور مالی شخصی یک نفر) باشد [۶ و ۱۷]. شکل ۲ مزایای سیستم ابر را نشان می‌دهد.

### ویژگی‌ها

رایانش ابری مبتنی بر مراکز داده است و به صورت گسترده‌ای مورد پذیرش واقع گردیده است. در این بخش به بررسی ویژگی‌های رایانش ابری می‌پردازیم.

### سرویس‌گرا

خلاصه‌سازی و دسترسی دو کلید دستیابی به مفهوم سرویس‌گرایی هستند. از طریق مجازی‌سازی و سایر فناوری‌ها، ساختار اصولی بدون افشا به کاربران خلاصه می‌شود. خلاصه‌سازی نیاز کاربران ابر به یادگیری جزئیات ساختار ابر و توسعه برنامه‌های کاربردی آسان را کاهش می‌دهد [۱۱].

### جفت‌شدگی سست<sup>۱</sup>

جفت‌شدگی سست اساس فنی رایانش ابری است. از طریق مجازی‌سازی یا سایر فناوری‌ها زیرساخت‌ها در منطبق یا بصورت فیزیکی از یکدیگر جدا می‌شوند. رفتار یک بخش روی سایر بخش‌ها به سختی اثر می‌گذارد [۱۱].

- هم نرم‌افزاری براساس بارکاری کاربر با کمترین تعامل انجام شده با ارائه‌کننده خدمات می‌باشد [۴].
۲. کاهش هزینه‌ها: مهمترین مزیت برای سازمان‌های کوچک و متوسط، کاهش هزینه‌ها بخاطر بهره‌گیری از صرفه‌جویی ناشی از مقیاس است [۴]. رایانش ابری بطور چشمگیری هزینه ورود برای این شرکت‌ها جهت استفاده از رایانش متمرکز برای تحلیل کسب و کار را کاهش داد. تاکنون کاهش این هزینه‌ها فقط برای شرکت‌های بزرگ امکان‌پذیر بود [۶]. رایانش ابر از صرف هزینه برای سیستم‌های رایانشی گران و نیروی انسانی متخصص جلوگیری می‌نماید. کاربران در هر زمان می‌توانند قراردادشان را پایان دهند و به این وسیله از ریسک و عدم قطعیت در نرخ بازگشت سرمایه بکاهند. هزینه‌ها تنها به ازای محاسبه استفاده می‌شوند. اصطلاحات رایج برای نحوه پرداخت عبارتند از Pay-as-you-go یا Pay-as-you-use. همچنین فرصت مناسبی برای کشورهای در حال توسعه است تا عقب‌افتادگی خود از انقلاب فناوری اطلاعات را جبران نمایند [۴]. برای مثال بعضی از ارائه‌دهندگان خدمات رایانش ابری بدنبال کشورهای توسعه‌نیافته برای برپایی زیرساخت‌های مورد نیاز خود می‌گردند [۶ و ۴].
۳. ایجاد فرصت‌های جدید: رایانش ابری، استفاده از برنامه‌های کاربردی [۶ و ۴] و ارائه خدمات [۶] که تا پیش از این غیرعملی بودند را ممکن ساخت. برنامه‌هایی مانند برنامه‌های محاوره‌ای سیاری که حساس به مکان یا بستر خاصی بودند (مانند اطلاعات آب و هوایی)، رایانش دسته‌ای موازی که توانایی پردازش داده‌ها در وسعت ترابایت را برای کاربر مهیا می‌کند (مانند کاربردهای شبیه‌سازی)، تحلیل گران تجاری که می‌توانند برای آنالیز و تحلیل بستر کسب و کار خود از منابع بدست آمده بهره ببرند [۶ و ۴] و توسعه برنامه‌های کاربردی محاسبه فشرده<sup>۱</sup> رومیزی [۶].
۴. خدمات بدون وقفه: رایانش ابری بایستی همیشه در دسترس باشد [۴] و می‌تواند تقریباً دسترسی فوری به منابع سخت‌افزاری، بدون سرمایه‌گذاری اساسی برای کاربران را فراهم نماید و منجر به زمان سریع‌تر ورود به بازار در بسیاری از کسب و کارها شود [۶ و ۱۷]. قطعی در ارائه خدمات بعد از امنیت بزرگترین چالش این صنعت است. با این وجود تعدادی قطعی در گذشته اتفاق افتاده‌اند مانند قطعی سروی GMAIL در سال ۲۰۰۹ که بهانه‌ای خوبی برای انتقاد دست منتقدان رایانش ابر داده است [۴].

2. Loose Coupling

1. Compute-intensive

### تحمل پذیری قوی خطا

چندین روش تحمل خطا در رایانش موازی وجود دارد. در سطح پایین، تعدادی مکانیسم اصلاح خطا با سخت افزار خاص وجود دارد. در سطح بالا، تعدادی برنامه کاربردی خاص با روش های هدف در الگوریتم ها مورد مطالعه قرار گرفته است. چک کردن نقاط مؤثرترین روش در سطح میانی است [۱۱].

### مدل کسب و کار

مشخصه کلیدی تشخیص رایانش توری از رایانش ابری، مدل کسب و کار است. رایانش ابری توسط شرکت های فناوری اطلاعات غول پیکر پشتیبانی می شود و همه سرمایه گذاری ها روی رایانش ابری باید به بازگشت سرمایه در آینده نزدیک یا غلبه کردن بر رقبا بازار در درازمدت بیانجامد [۱۱]. مدل کسب و کار رایانش ابری یک عرصه نوظهور است و یک مدل تنها نمی تواند کاملاً بهترین مدل های کسب و کار را نشان دهد [۱۲]. چندین مدل کسب و کار در رایانش ابری وجود دارد [۱۰]. مدل های کسب و کار موجود عبارتند از: مدل مکعب ابر، مدل Pay as you go، مدل های seven، مدل کسب و کار OSS ابر ۳، مدل های آبشاری و مدل های اکوسیستم و زنجیره تأمین خطی [۱۲].

### استفاده آسان

تجربه مشتری وابسته به موضوع تعامل انسان و کامپیوتر یک شرط مهم در هنگام ارزیابی موفقیت یا عدم موفقیت یک برنامه کاربردی می باشد. در رایانش ابری، تجربه مشتری نظر اجداد را بهبود می بخشد و هدف خدمات وب ارائه تجربه خوب به کاربر ابر است. خدمات با ارزش باید به آسانی در دسترس کاربران ابر قرار گیرد [۱۱]. شکل ۲ ویژگی های سیستم ابر را نشان می دهد.

### مدل های سرویس

مدل های سرویس موجود در رایانش ابری IaaS<sup>۱</sup>، PaaS<sup>۲</sup> و SaaS<sup>۳</sup> هستند. IaaS: به موجب این مدل قابلیت های محاسبه و ذخیره سازی به عنوان یک سرویس ارائه می شوند [۱۳]. برای مصرف کننده توانایی تدارک پردازش، ذخیره سازی، شبکه ها و دیگر منابع رایانشی اصلی فراهم می کند و اجازه گسترش و اجرای نرم افزارهای دلخواه که می تواند سیستم های عامل و برنامه های کاربردی باشد، را می دهد. مصرف کننده روی سیستم های عامل، ذخیره سازی، برنامه های کاربردی گسترش یافته و تا

حدودی کنترل محدود انتخاب اجزای شبکه، کنترل دارد [۱۴]. خدمات ذخیره سازی S3<sup>۴</sup> و پلت فرم رایانشی EC2<sup>۵</sup>، سرویس دهنده ابر IaaS Joyent، Rackspace و Terremark مثال های برجسته ای از IaaS هستند [۱۳].

PaaS: توسعه و استقرار برنامه های کاربردی را بدون هزینه و پیچیدگی خرید و مدیریت سخت افزار زیرین و لایه های نرم افزاری، تسهیل می نماید [۱۳]. برای مصرف کننده توانایی گسترش زیربنای ابر را فراهم می نماید. مصرف کننده برنامه های کاربردی تولید شده با استفاده از زبان های برنامه نویسی و ابزارهای ارائه دهنده پشتیبانی، را به دست می آورد و زیربنای اصلی ابر شامل شبکه، سرویس دهنده ها، سیستم های عامل، یا ذخیره سازی را کنترل یا مدیریت نمی کند ولی روی برنامه های کاربردی گسترش یافته و تاحدودی پیکربندی فضای میزبان برنامه کاربردی کنترل دارد [۱۴]. مثال PaaS شامل پلت فرم سرویس های Microsoft's Azure، نیروی فروش Force.com، موتور Google App، خدمات بانک اطلاعاتی رابطه ای Amazon و استقرار ابر Rockspace می باشد [۱۳].

SaaS: برنامه های کاربردی در حال اجرای روی ابر، نیاز به نصب یا اجرای برنامه کاربردی روی کامپیوتر مشتری را برطرف می نماید [۱۳]. برای مصرف کننده توانایی استفاده از برنامه های کاربردی در حال اجرای ارائه دهندگان روی زیربنای ابر را فراهم می نماید. برنامه های کاربردی از وسایل مشتریان مختلف، از طریق یک واسط مشتری رقیق از قبیل یک مرورگر وب (مانند ایمیل مبتنی بر وب) در دسترس هستند. مصرف کننده زیربنای اصلی ابر - شامل شبکه، سرویس دهنده ها، سیستم های عامل، یا ذخیره سازی یا حتی قابلیت های برنامه کاربردی شخصی با امکان وجود استثناء در تنظیمات پیکربندی برنامه کاربردی خاص کاربر - را کنترل یا مدیریت نمی کند [۱۴]. مثال هایی از SaaS شامل برنامه های کاربردی سطح سازمانی از قبیل Salesforce، Netsuite یا Google App تا برنامه های کاربردی شخصی مانند Gmail، TurboTax آنلاین، Facebook یا Twitter می باشد [۱۳]. شکل ۱ مدل های سرویس ابر را نشان می دهد.

4. Simple Storage Service  
5. Elastic Compute Cloud

1. Infrastructure as a Service  
2. Platform as a Service  
3. Software as a Service

بار بین ابرها) قادر می‌شوند با یکدیگر هم‌مرز شوند [۱۴ و ۱۵]. ابر ترکیبی یک ترکیب از ابر عمومی و خصوصی است که بطور معمول اطلاعات غیربحرانی در ابر عمومی برون‌سپاری می‌شوند درحالی‌که خدمات مهم کسب و کار و داده در کنترل سازمان نگه داشته می‌شوند [۱۵ و ۱۶].

### ذینفعان در رایانش ابری

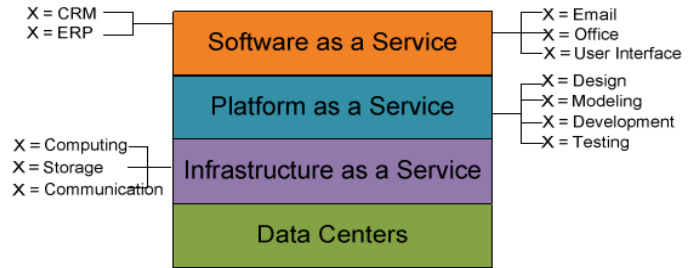
در راه‌اندازی رایانش سنتی، ذینفعان اصلی تأمین‌کنندگان و مصرف‌کنندگان هستند. مصرف‌کنندگان استفاده می‌کنند، مالک هستند، پشتیبانی می‌کنند و سیستم‌ها را ارتقا می‌دهند درحالی‌که تأمین‌کنندگان با فروش، نصب و راه‌اندازی، صدور مجوز، مشاوره و تعمیر فناوری درگیر سروکار دارند. رایانش ابری نقش ذینفعان سنتی را تغییر داد و امکانات جدیدی به آن افزود. این ذینفعان فقط تأمین‌کنندگان و دریافت‌کنندگان خدمات را شامل نمی‌شوند بلکه به علت طبیعت واحد مدل ارائه خدمات، تنظیم‌کنندگانی برای درک تأثیر مکان زیربنای تأمین‌کنندگان خدمات، نیاز است. در زیر این ذینفعان را بصورت خلاصه مطرح می‌کنیم [۶].

#### مصرف‌کنندگان<sup>۵</sup>

در محیط رایانش ابری، مصرف‌کنندگان تعهدکنندگان موثری هستند که در حال حاضر فقط با استفاده از سیستم از تأمین‌کنندگان مبنی بر هزینه‌های عملیاتی خرید می‌کنند. کاربران سازمانی رایانش ابری نقش فعالی در تضمین ارائه نهایی رایانش ابری بازی می‌کنند. استفاده مؤثر از پتانسیل‌های رایانش ابری فشار روانی روی بخش‌های فناوری اطلاعات را کاهش خواهد داد بطوریکه آنها زمان کمتری برای نگهداری سیستم‌ها و بیشتر برای توسعه برنامه‌های کاربردی ابتکاری سازمان صرف نمایند [۶].

#### تأمین‌کنندگان<sup>۶</sup>

تأمین‌کنندگان خدمات رایانش ابری مالک هستند و سیستم‌های رایانش ابری را برای ارائه خدمات به اشخاص ثالث، راه‌اندازی می‌کنند. این تأمین‌کنندگان حفظ و ارتقا سیستم را که مصرف‌کنندگان مسئول آن هستند- هنگامیکه به سیستم متعلق هستند- انجام خواهند داد. آنها همچنین مسئول حفظ نرم‌افزار استفاده شده در ابر، به همراه قیمت‌گذاری خدمات ابر خواهند بود. بیشتر شرکت‌های تأمین‌کننده رایانش ابری امروزه مراکز داده در مقیاس بزرگ و زیربنای نرم‌افزاری دارند [۶].



شکل ۱- مدل‌های سرویس ابر

### مدل‌های استقرار

چهار مدل استقرار برای ساختار ابر شناخته شده است:

ابر خصوصی<sup>۱</sup>: زیربنای این ابر برای یک سازمان خصوصی به کار می‌رود و احتمالاً توسط سازمان یا یک شخص سوم مدیریت می‌شود [۱۴]. یک ابر خصوصی بسیاری از مزایای ابر عمومی محیط رایانش از قبیل ارتجعی بودن و مبتنی بر خدمت را ارائه می‌دهد اما در داخل یک سازمان مدیریت می‌شود. ابرهای خصوصی کنترل بیشتر روی زیربنای ابر فراهم می‌کنند و اغلب برای تأسیسات بزرگ‌تر مناسب هستند [۶].

ابر اجتماعی<sup>۲</sup>: زیربنای این ابر توسط چندین شرکت و پشتیبانی‌کننده یک اجتماع خصوصی که ارتباطات مشتری (مانند مأموریت، نیازمندی‌های امنیتی، سیاست و ملاحظات مورد قبول) دارند، به اشتراک گذاشته می‌شود. احتمالاً توسط سازمان‌ها یا یک شخص ثالث مدیریت می‌شود [۱۴ و ۱۵]. ابر اجتماعی توسط یک گروه از شرکت‌ها که علایق مشترک از قبیل نیازمندی‌های امنیتی خاص یا مأموریت مشترک دارند، کنترل و استفاده می‌شود. دولت فدرال ایالات متحده یکی از بزرگترین کاربران ابر اجتماعی است [۱۵ و ۱۶].

ابر عمومی<sup>۳</sup>: زیربنای این ابر برای دسترسی عموم یا یک گروه صنعتی بزرگ ساخته شده است و یک شرکت فروش خدمات ابر آنرا مالکیت می‌نماید [۱۴]. یک ابر عمومی با دسترسی به یک فراهم‌کننده خدمات شخص ثالث از طریق اینترنت توصیف می‌شود و یک روش مقرون به صرفه برای گسترش راه‌حل‌های فناوری اطلاعات مخصوصاً برای کسب و کارهای کوچک یا متوسط می‌باشد. مثال برجسته ابر ترکیبی Google App است که بسیاری از سازمان‌ها در اندازه‌های مختلف از آن استفاده می‌نمایند [۱۵ و ۱۶].

ابر ترکیبی<sup>۴</sup>: زیربنای این ابر ترکیبی از دو یا چند ابر (خصوصی، اجتماعی یا عمومی) است که موجودیت‌های یکتایی هستند ولی با استانداردسازی یا فناوری مالکیت، داده و برنامه کاربردی قابل حمل (مانند انفجار ابر برای تعادل

5. Consumers  
6. Providers

1. Private  
2. Community  
3. Public  
4. Hybrid

### توانمندسازها<sup>۱</sup>

به صورت همزمان با کاربر در تعامل باشد [۴] و برای همه اهداف عملی مانند یک سیستم مستقل رفتار می‌کند. اما برخلاف یک سیستم فیزیکی، می‌تواند برحسب تقاضا پیکربندی شود و نگهداری و تکرار آن آسان است [۶]. همچنین، مجازی‌سازی این توانایی را فراهم می‌سازد تا محدودیت‌هایی نظیر قابلیت حامل بودن برای برنامه‌ها مطرح نباشد. به صورت قراردادی، مجازی‌سازی یک ایزومورفیسم یا تناظر میان یک سیستم مجازی مهمان به یک میزبان واقعی است. هر نمای منطقی شامل معماری مشابه نمای فیزیکی است، کاربر نیازی به دانستن جزئیات ندارد و فقط به تعامل با نمای منطقی که توسط ماشین ناظر مجازی ایجاد شده، می‌پردازد [۴].

یکی از مفاهیم وابسته دسترسی چندگانه (چند اجاره‌ای) است که به وسیله آن، یک نمونه تنها از نرم‌افزار کاربردی به چندین مشتری خدمت می‌دهد. این بهره‌برداری بهتر از منابع سیستم (در اصطلاح حافظه و سرور پردازش)، تقاضای کدام ابر را اجازه می‌دهد، در غیر این صورت اگر نمونه نرم‌افزار برای هر مشتری شخصی تکثیر شود، می‌تواند قابل توجه باشد [۴]. خدمات وب با W3C به عنوان "یک سیستم نرم‌افزاری برای پشتیبانی تعامل درون عملیاتی ماشین به ماشین روی یک شبکه طراحی شده است" تعریف می‌شود. تعریف چندین سیستم مختلف را در بر می‌گیرد اما در استفاده عموم به اصطلاح مشتریان و سرویس‌دهندگانی که روی پروتکل HTTP استفاده شده در وب ارتباط برقرار می‌کنند، بر می‌گردد. خدمات وب به استانداردسازی واسط‌ها بین برنامه‌های کاربردی کمک می‌کنند و آنرا برای یک مشتری نرم‌افزار (مانند یک مرورگر وب) برای دسترسی به برنامه‌های کاربردی سرویس‌دهنده روی یک شبکه، آسان می‌کند [۶]. ذخیره‌سازی توزیعی انبوه برای افزایش قابلیت اطمینان و استفاده از افزونگی برای حفظ پایایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این زمینه دو نوع سیستم ذخیره‌سازی رایانش ابری رایج می‌باشد، سیستم فایل گوگل یا GFS و سیستم فایل توزیعی هادوپ یا HDFS [۴].

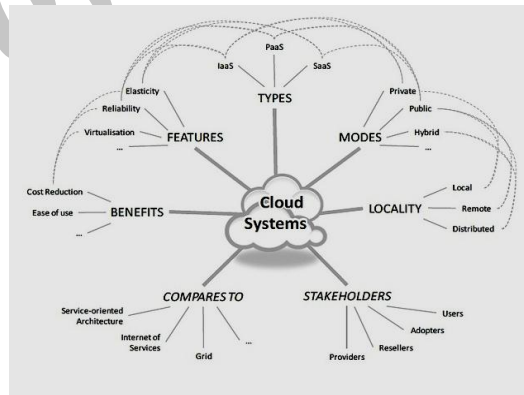
### تجزیه و تحلیل SWOT در رایانش ابری

تجزیه و تحلیل SWOT<sup>۷</sup> (قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدات) ابزار ابزار مؤثری برای شناسایی شرایط محیطی و قابلیت‌های درون سازمانی در هر پروژه می‌باشد که در فرایندهای تصمیم‌گیری مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این تجزیه و تحلیل ابتدا هدف پروژه و سپس عوامل داخلی و خارجی اثرگذار شناسایی می‌گردند. در این روش جایگاه پروژه از

اصطلاح "توانمندسازها" معرفی شده تا سازمان‌هایی را توصیف نماید که محصولات و خدماتی را خواهند فروخت که ارائه، پذیرش و استفاده از رایانش ابری را تسهیل نماید. برای مشتریان سازمانی، انتظار می‌رود توانمندسازها زیربنایی برای یک سیستم ترکیبی بسازند که به موجب آن برخی از خدمات IS به ابر منتقل شده درحالیکه بقیه آن در خانه<sup>۲</sup> نگهداری شود. توانمندسازها همچنین شامل شرکت‌های نرم‌افزار تخصصی خواهند بود که کنترل نرم‌افزار، پلت فرم انتقال نرم‌افزار و غیره را فراهم خواهند نمود [۱۵]. از آنجا که بسیاری از سرویس‌دهندگان خدمات رایانش ابری در حال حاضر فاقد صلاحیت‌های اصلی تعامل با مشتریان و اجرای واقعی هستند، یک نقش مهم فزاینده برای توانمندسازها در محیط رایانش ابری پیش‌بینی می‌شود [۶].

### تنظیم‌کننده‌ها<sup>۲</sup>

همه ذینفعان بالا قسمت‌های مختلف "زنجیره ارزش" رایانش ابری را نشان می‌دهند. در مقابل، نقش تنظیم‌کننده‌ها آن است که در میان دیگر ذینفعان نفوذ می‌کنند و بنابراین ما فکر می‌کنیم که آن بهترین دیدگاه تفسیری برای نمایش چشم‌انداز تنظیم‌کننده‌ها مجزا از سایر ذینفعان خواهد بود [۶].



شکل ۲. سیستم ابر

### اصطلاحات و مفاهیم فنی هسته

در حالیکه تکامل رایانش ابری چندین سال یا حتی یک دهه کامل نیاز خواهد داشت، سه فناوری هسته مجازی‌سازی<sup>۴</sup>، چند اجاره‌ای<sup>۵</sup> و خدمات وب<sup>۶</sup> ذخیره‌سازی توزیعی انبوه به سرعت در حال شکل گرفتن هستند [۶]. مجازی‌سازی، تکنیکی است که به کمک آن پیچیدگی‌های موجود در سیستم رایانش ابر از دید کاربر پنهان می‌شود. مجازی‌سازی با ساختن چندین نمای منطقی جداگانه از سخت‌افزار، این اجازه را می‌دهد که هر نما

7. Strength, Weaknesses, Opportunities and Threats.

1. Enablers  
2. In-house  
3. Regulators  
4. Virtualization  
5. Multi tenancy  
6. Web services

۷. فقدان کنترل فیزیکی داده: سازمان‌ها نگران از دست رفتن کنترل فیزیکی داده‌های قرار گرفته در ابر خواهند بود [۶].
۸. فقدان تعهد برای خدمات با کیفیت بالا و وجود ضمانت: سازمان‌های بزرگ نگران واگذاری مأموریت‌های بحرانی برنامه‌های کاربردی به یک نمونه ابر هنگامیکه نندگان نتوانند کیفیت بالایی خدمات و ضمانت‌نامه‌های در دسترس را تعهد نمایند، خواهند بود. حتی بسیاری از خدمات in-house فناوری اطلاعات با وجود این چنین استانداردهای Uptime موفق نخواهند شد [۶].
۹. ناتوانی فراهم‌کنندگان برای ضمانت مکان اطلاعات شرکت‌ها: ارائه‌دهندگان قادر به ضمانت مکان اطلاعات شرکت روی مجموعه خاصی از سرویس‌دهنده‌ها در یک مکان خاص نیستند [۶].

#### فرصت‌ها

۱. پرداخت برای استفاده از مجوزها<sup>۱</sup> [۱۷]
۲. شانس پیشرفت برای شرکت‌های کوچک و متوسط بدون نیاز به سرمایه‌گذاری دقیق اولیه<sup>۲</sup>: یکی از فرصت‌های مهم بالقوه رایانش ابری کمک به توسعه کشورها با بدست آوردن فناوری اطلاعات بدون سرمایه‌گذاری دقیق اولیه می‌باشد که در گذشته امکان‌پذیر نبوده است. در حقیقت رایانش ابری باید رایانش را برای توسعه کشورها انجام دهد همانطور که تلفن موبایل ارتباط را برقرار می‌نماید [۶].
۳. ایجاد فروشگاه مقیاس‌پذیر [۱۷]
۴. توسعه بازار از جهت عملکرد، نوآوری و قیمت: کسب و کارهای کوچک می‌توانند از برنامه‌های کاربردی گران مانند نرم‌افزار ERP<sup>۳</sup> یا تجزیه و تحلیل کسب و کار که تاکنون در دسترس آنها نبوده، استفاده نمایند [۶].
۵. منطبق بر نیازهای آینده
۶. فرایند استاندارد شده
۷. حل سریع مشکلات
۸. محیط کاری با فناوری بالا [۱۷]
۹. ارائه راه‌حل‌های اطلاعاتی پیشرفته مطابق جدیدترین فناوری‌ها: فرصت دیگر رایانش ابری توسط Mashups ارائه شد. در توسعه وب، یک Mashups یک صفحه وب یا کاربردی است که داده‌ها یا عملیات از دو یا بیشتر منبع خارجی برای ایجاد سرویس جدید به روش‌های ناخواسته اصلی را ترکیب می‌نماید. یک مثال از Mashups استفاده در نقشه‌کشی برای افزودن اطلاعات مکان به داده املاک

همه جنبه‌های مهم مورد ارزیابی قرار می‌گیرد [۱۷]. نتیجه تجزیه و تحلیل SWOT برای پذیرش رایانش ابری در شرکت‌های کوچک و متوسط به صورت زیر می‌باشد.

#### قوت‌ها

۱. مقرون به صرفه
۲. انعطاف‌پذیر و نوآور
۳. مدل هزینه و مصرف ساده
۴. تأمین سریع سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی
۵. زیرساخت امن
۶. امکانات سازگار
۷. انعطاف‌پذیر در بازیابی از فاجعه [۱۷]
۸. حفظ کاهش هزینه: رایانش ابری به کاهش هزینه زیرساخت منجر می‌شود، به علاوه هزینه‌های نگهداری و ارتقا را کاهش می‌دهد. یکی از اجزای نگهداری هزینه‌ها مدیریت فناوری است که بصورت بالقوه بسیار ساده‌تر با استفاده از خدمات رایانش ابری ساخته می‌شود [۶].
۹. سطح مناسبی از دسترسی: سرویس‌های رایانش ابری اجازه می‌دهد یک سازمان موقع، جا و چگونگی دسترسی کارکنان به سیستم‌های کامپیوتری سازمان را از طریق یک واسط مبتنی بر وب ساده کنترل نماید [۶].
۱۰. کنترل منابع: رایانش ابری توانایی استفاده مؤثر از منابع رایانشی تسهیم زمانی را به سازمان‌ها پیشنهاد می‌دهد. رایانش ابری به سازمان‌ها اجازه برآورده شدن نیازهای اضافی در طول دو ماه بدون نیاز به تحمل هزینه میزبانی زیرساخت‌های سنتی برای بقیه سال را می‌دهد [۶].
۱۱. مستقل از زمان و مکان
۱۲. ذخیره انرژی
۱۳. حفاظت محیطی
۱۴. بهره‌وری دوستانه [۱۷]
۱۵. توسعه‌پذیری: توانایی افزایش مقیاس سرویس‌ها در هشدارهای کوتاه اولیه، نیاز به سرویس‌دهنده‌های تحت استفاده برای پیش‌بینی اوج تقاضا را مرتفع می‌نماید [۶].

#### ضعف‌ها

۱. نیازمند آموزش
۲. توسعه برنامه‌های کاربردی
۳. افزایش وابستگی
۴. نیازمند اتصال اینترنتی سرعت بالا
۵. دشواری یکپارچه‌سازی با نرم‌افزارهای محلی
۶. تنگناهای انتقال داده [۱۷]

1. Licenses  
2. UpFront  
3. Enterprise Resource Planning



آنرا تهدیدی به فرهنگ سازمانی خود بدانند. بنابراین سازمان‌های کوچک سریع به رایانش ابری خوش آمد می‌گویند و آنرا می‌پذیرند در حالیکه کارمندان سازمان‌های بزرگ‌تر نگرانی خود را برای واگذاری عملیات به شرکت دیگری ابراز می‌نمایند [۶].

### چالش‌های رایانش ابری

رایانش ابری با شماری از چالش‌ها همراه است. برطبق آخرین بررسی IDC چالش‌های موجود در زمینه رایانش ابری بصورت جدول ۳ ثبت شده‌اند.

جدول ۳- چالش‌های رایانش ابری [۱۶]

چالش	درصد پاسخگویی
امنیت	۸۷
در دسترس بودن خدمات	۸۳
کارایی	۸۳
هزینه بالاتر وابسته به مدل تعهد پرداخت	۸۱
فقدان استانداردهای قابلیت همکاری	۸۰
فقدان اطلاعات	۸۰
یکپارچه‌سازی مشکل با برنامه‌های کاربردی فرضی	۷۷
تسهیلات سفارشی‌سازی محدود	۷۶

### بمٹ

تاکنون سیستم ابر را بطور کامل بررسی نموده و تجزیه و تحلیل SWOT این سیستم را برای شرکت‌های کوچک و متوسط بررسی نمودیم. با بررسی مطالعات صورت گرفته (جدول ۱) روی ابر واضح است که پژوهش حاضر در مقایسه با پژوهش‌های قبلی، سیستم ابر را بطور کامل تشریح نموده است. همچنین در پژوهش حاضر سعی شده تا علل ضعفها و تهدیدات کشف گردیده و راهبرد پیشنهادی برای برون‌رفت از این شرایط و تبدیل ضعفها به قوت و تهدیدات به فرصت نیز ارائه گردیده است (جدول ۴).

واقعی است که بدین وسیله یک سرویس وب مجزا و جدید که تاکنون توسط منبع دیگری ارائه نشده است، ایجاد می‌شود [۶].

### تهدیدات

۱. نگرانی‌های امنیتی (امنیت داده): این نوع تهدیدات از درون سازمان‌های ارائه‌دهنده سرویس به وجود می‌آیند بدین معنی که مشتریان داده‌های مهم و حیاتی خود را در فضای ابر میزبان ذخیره می‌کنند. اگر کارکنان سازمان به علت داشتن دسترسی به این داده‌ها، از اطلاعات مشتریان سوء استفاده کنند، شرکت ارائه‌دهنده ابر شهرت خود را در بین مشتریان از دست خواهد داد. از روش‌های مقابله با این چالش می‌توان به اجرای دقیق مدیریت زنجیره تأمین، شفافیت شیوه‌های مدیریتی، امنیت اطلاعات و وجود یک سیستم گزارش‌گیری از نقص‌های امنیتی برای جلوگیری از انواع حمله‌ها اشاره کرد [۲].
۲. فقدان مقررات استاندارد مشخص (محلی، ملی و بین‌المللی): چندین مفهوم روی فقدان استاندارد متمرکز شده است زیرا ابر به عنوان یک تله توصیف شده است. در موقعیتی که شرکتی شبیه Google مشتریان را مجبور خواهد کرد که سیستم‌های اختصاصی که هزینه آنها در طول زمان بیشتر و بیشتر می‌شود، را قفل نمایند، صنعت رایانش ابری ادامه می‌یابد تا گام‌های سریعی در همه عرصه‌ها بردارد. جالب است که بینیم چطور تهدیدات در سال‌های آتی در این صنعت تازه متولد شده، به پایان خواهند رسید [۶].
۳. دشواری مهاجرت از یک پلتفرم به دیگری
۴. هزینه‌های پنهان (پشتیبان‌گیری، حل مشکلات و بازیابی)
۵. کاهش سازگاری [۱۷]
۶. احتمال واکنش شدید متصدیان به تجاوز: یکی از بزرگترین تهدیدات رایانش ابری امکان واکنش شدید به تجاوز ناگزیر است بطوریکه بسیاری سازمان‌ها، رایانش ابری را بعنوان یک فرصت خواهند دید و برای اعمال رایانشی بهتر به آن مهاجرت خواهند نمود اما ممکن است تعداد دیگری از سازمان‌های فناوری اطلاعات

جدول ۴- راهبردهای پیشنهادی مقابله با ضعفها و تهدیدات

مورد	علل ضعف یا تهدید	راهبرد پیشنهادی
نیازمند آموزش	جدید بودن فناوری و عدم دسترسی همه سازمان‌ها و افراد به این فناوری (انحصاری بودن)	ارائه آموزش‌های چندرسانه‌ای بصورت رایگان برای دستیابی به بهره‌وری دوستانه، کاهش هزینه و مستقل از مکان و زمان بودن*
توسعه برنامه‌های کاربردی	وجود تأمین‌کنندگان و توانمندسازهای انحصاری رایانش ابری	عدم انحصار تأمین‌کنندگان برای توسعه تکاملی برنامه‌های کاربردی به جهت انعطاف‌پذیری، نوآوری و سازگاری با امکانات در محیط رایانش ابری
افزایش وابستگی	ضعف در PaaS زیرا مصرف‌کننده روی زیربنای اصلی ابر شامل شبکه، سرویس‌دهنده‌ها و سیستم‌های عامل کنترل یا مدیریت ندارد ولی روی برنامه‌های کاربردی	توسعه PaaS با دادن انتخاب مدیریت سیستم عامل و سرویس‌دهنده‌ها به مصرف‌کننده برای یک مدت زمانی مشخص برای دستیابی به کنترل منابع

مورد	علل ضعف یا تهدید	راهبرد پیشنهادی
	گسترش یافته و تا حدودی پیکربندی فضای میزبان برنامه کاربردی کنترل دارد و همین سبب وابستگی سیستمعامل با برنامه کاربردی اجرا شده روی آن دارد.	
نیازمند اتصال اینترنتی سرعت بالا	ضعف در IaaS زیرا این سرویس دسترسی به شبکه را برای کاربر فراهم می‌نماید.	توسعه و بهبود IaaS برای دستیابی به زیرساخت امن و توانمند در جهت گسترش رایانش ابری
دشواری یکپارچه‌سازی با نرم‌افزارهای محلی	ضعف در IaaS زیرا این سرویس اجازه گسترش و اجرای نرم‌افزارهای دلخواه را برای کاربر فراهم می‌نماید.	توسعه و بهبود IaaS برای عدم وابستگی نرم‌افزار مورد استفاده با سخت‌افزار برای افزایش سازگاری، انعطاف‌پذیری و تأمین سریع سیستمها و برنامه‌های کاربردی
تنگناهای انتقال داده	ضعف در IaaS زیرا این سرویس دسترسی به شبکه و انتقال داده روی شبکه را فراهم می‌نماید.	توسعه و بهبود IaaS برای دستیابی به زیرساخت امن و افزایش توسعه‌پذیری
فقدان کنترل فیزیکی داده	عدم وجود متخصصان مربوطه در سازمان برای کنترل فیزیکی داده‌های قرار گرفته در ابر	استفاده از ابر خصوصی برای سازمان با زیربنای کاملاً شخصی‌سازی شده برای ایجاد حفاظت محیطی
فقدان تعهد برای خدمات با کیفیت بالا و وجود ضمانت	عدم تعهد تأمین‌کنندگان ابر برای کیفیت بالای خدمات و ضمانت‌نامه‌های در دسترس	صدور و بکارگیری مجوز بین تأمین‌کننده و مصرف‌کننده خدمات ابر برای افزایش اعتماد مصرف‌کننده و دستیابی به مدل هزینه و مصرف ساده و نیز کنترل منابع
ناتوانی فراهم‌کنندگان برای ضمانت مکان اطلاعات شرکتها	عدم توانایی ارائه‌دهندگان برای ضمانت مکان اطلاعات شرکت روی مجموعه خاصی از سرویس‌دهنده‌ها در یک مکان خاص	استفاده از ابر خصوصی و IaaS قابل برنامه‌ریزی برای نمایش مکان اطلاعات روی سخت‌افزار مورد استفاده به جهت کنترل منابع و ذخیره انرژی
نگرانی امنیتی (امنیت داده)	ذخیره‌شدن اطلاعات داده‌های مهم و حیاتی مشتریان در فضای ابر میزبان	اجرای دقیق مدیریت زنجیره تأمین، شفافیت شیوه‌های مدیریتی، امنیت اطلاعات و وجود یک سیستم گزارش‌گیری از نقص‌های امنیتی برای جلوگیری از انواع حمله‌ها برای حل سریع مشکلات و منطبق بودن بر نیازهای آینده مشتریان
فقدان مقررات استاندارد مشخص (محلی، ملی و بین‌المللی)	ابر مانند یک تله توصیف شده است زیرا از طرفی شرکتی شبیه Google مشتریان را مجبور خواهد کرد که سیستم‌های اختصاصی خود را قفل نمایند، و از سوی دیگر صنعت رایانش ابری ادامه می‌یابد تا گام‌های سریعی در همه عرصه‌ها بردارد.	تصویب و ایجاد مقررات شفاف استاندارد برای شرکت و سازمان برای استانداردسازی فرایندها
دشواری مهاجرت از یک پلتفرم به دیگری	عدم کنترل و مدیریت مصرف‌کننده روی زیربنای اصلی ابر شامل شبکه، سرویس‌دهنده‌ها، سیستم‌های عامل یا ذخیره‌سازی	امکان یکپارچه‌سازی پلتفرم‌های مختلف برای منطبق بودن بر نیازهای آتی مصرف‌کننده و دستیابی به محیط کار با فناوری بالا
هزینه‌های پنهان (پشتیبان‌گیری، حل مشکلات و بازیابی)	عدم وجود نیروهای آموزش دیده و متخصص بعنوان تأمین‌کنندگان و توانمندسازها در رایانش ابری	پیش‌بینی سرمایه لازم برای پاسخ به هزینه‌های پنهان در جهت دستیابی به حل سریع مشکلات
کاهش سازگاری	ضعف در PaaS زیرا مصرف‌کننده روی زیربنای اصلی ابر شامل شبکه، سرویس‌دهنده‌ها و سیستم‌های عامل کنترل یا مدیریت ندارد ولی روی برنامه‌های کاربردی گسترش یافته و تا حدودی پیکربندی فضای میزبان برنامه کاربردی کنترل دارد و همین سبب کاهش سازگاری بین برنامه کاربردی و سیستم عامل می‌گردد.	توسعه PaaS با دادن انتخاب مدیریت سیستم عامل و سرویس‌دهنده‌ها به مصرف‌کننده برای امکان ارائه راه‌حل‌های اطلاعاتی پیشرفته مطابق جدیدترین فناوری‌ها توسط مصرف‌کننده
احتمال واکنش شدید متصدیان به تجاوز	تهدیدآمیز بودن رایانش ابری برای سازمان‌ها برای مورد حمله قرار گرفتن فرهنگ سازمانی‌شان. بنابراین سازمان‌های کوچک سریع به رایانش ابری خوش آمد می‌گویند و آنرا می‌پذیرند درحالیکه کارمندان سازمان‌های بزرگ‌تر نگرانی خود را برای	واگذاری عملیات به سایر شرکتها برای جلوگیری از تغییر فرهنگ سازمان در جهت دستیابی به شانس پیشرفت بدون نیاز به سرمایه‌گذاری دقیق اولیه و توسعه بازار از جهت عملکرد، نوآوری و قیمت

\* موارد زیر خط‌دار قوت‌ها یا فرصت‌هایی هستند که با کمک راهبرد پیشنهادی حاصل خواهند گردید.

## نتیجه‌گیری

رایانش ابری نتیجه تکامل تدریجی حرکت به سوی مدل‌های کسب و کار سودمند در هنگام ارائه توانایی‌های رایانشی به عنوان یک نرم‌افزار، می‌باشد. رایانش ابری، اطلاعات مبتنی بر اینترنت و خدمات فناوری در زمان حقیقی را ارائه می‌دهد و این مهمترین ویژگی سیستم ابر است. امروزه با دسترسی سریع‌تر، ارزان‌تر و اینترنت قابل اطمینان‌تر، شرکت‌ها تمایل به استفاده از ابر دارند. تمایلات موجود با حصول پی‌آمدهایی چون کاهش هزینه، قابلیت ارتجاع، قابلیت اعتماد، دسترس پذیری و جنبه‌های ذخیره انرژی افزایش می‌یابند و سازمان‌ها به سمت استفاده از ابر پیش می‌روند. اما تعدادی از سازمان‌ها استفاده از ابر را تهدیدی برای شرکت خود می‌دانند. از این رو سازمان‌های کوچک به دلیل فرصت‌هایی که استفاده از ابر در اختیار آنها قرار می‌دهد، به آن روی می‌آورند. در کنار وجود نقاط مثبت در استفاده از ابر هنوز چالش‌هایی وجود دارد که برای بسیاری از استفاده‌کنندگان ابر مسأله‌ای مهم تلقی شده و می‌تواند سبب دوری آنها از فناوری‌های جدید شود.

در این پژوهش پس از بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات رایانش ابری به ارائه راهبردهای مناسب برای تبدیل ضعف‌ها به قوت و تهدیدات به فرصت پرداخته شده است. تبدیل ضعف‌ها به قوت‌ها و تهدیدات به فرصت‌ها هرچند خود سبب بروز ضعف‌ها و تهدیدات دیگری خواهند گردید اما از سویی می‌توانند گامی مؤثر بسوی استفاده فراگیرتر رایانش ابری در سازمان‌ها و حتی برای استفاده کاربران عادی باشند. بکارگیری راهبردهای پیشنهادی در سازمان‌ها به کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری کمک نموده و افزایش سودآوری در کسب و کارهای مرتبط با رایانش ابری را به دنبال خواهد داشت.

## مراجع

1. بررسی حملات امنیتی به ابر و راهکارهای مقابله با آنها، سمیرا طالبی، حسن ختن لو، اولین کارگاه ملی رایانش ابری ایران - ۱۰ و ۱۱ آبان ۱۳۹۱.
2. تحلیل چالش‌های امنیتی و تأثیر آن بر رایانش ابری، سمیه سلطان باغشاهی، لیلا سلطان باغشاهی، احمد خادم‌زاده و سام جبه‌داری، اولین کارگاه ملی رایانش ابری ایران - ۱۰ و ۱۱ آبان ۱۳۹۱.
3. مسائل کلیدی در رایانش ابری ۲۰۱۱، دیوید میچل اسمیت، ماهنامه دنیای مخابرات و ارتباطات، مرداد ۹۱، شماره ۹۵.
4. رایانش ابر: ساختار، مزایا و چالش‌ها، محمدتقی بشتی و معین سروی، اولین کارگاه ملی رایانش ابری ایران - ۱۰ و ۱۱ آبان ۱۳۹۱.
5. شبکه‌های ابری، الهام اندرابی، روزنامه جام جم، ۸ آبان ۱۳۹۰، شماره ۳۵۲.
6. Marston S , Li Z , Bandyopadhyay S , Zhang J , Ghalsasi A. Cloud computing— The business perspective. Decision Support Systems Journal. Vol. 51. No. 1.2011. 176–189.
7. Lackermair G. Hybrid cloud architectures for the online commerce. Procedia Computer Science 2011; 3: 550–555.
8. Takabi H, Joshi J, Ahn GJ. Security and Privacy Challenges in Cloud Computing Environments. Security and Privacy Journal (IEEE). Vol. 8. No. 6. 2010. 24-31.
9. Subashini S, Kavitha V. A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. Journal of Network and Computer Applications 2010 July 11; 34: 1–11.
10. Weinhardt C, Anandasivam A, Blau B, Stöber J. Business Models in the Service World. IT Professional Journal. Vol. 11, No. 2. 2009. 28-33.
11. Gong C, Liu J, Zhang Q, Chen H, Gong Z. The Characteristics of Cloud Computing. 39th International Conference on Parallel Processing Workshops; 2010.
12. Chang V, Wills G, Roure D.D. A Review of Cloud Business Models and Sustainability. IEEE 3rd International Conference on Cloud Computing; 2010.
13. M.Bulla et al . Cloud Billing Model: A Review, Danamma, / (IICSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 5 (2) , 2014, 1455-1458.
14. Zissis D, Lekkas D. Addressing cloud computing security issues. Future Generation Computer System Journal, Vol 28. No 3. 2012. 583-592.
15. Jaakko Jäätmaa. Financial Aspects of Cloud Computing Business Models, Master's thesis, Department of Business Technology, Aalto University, School of Economics, 2010.
16. Feuerlicht G, Govardhan S. Impact of Cloud Computing: Beyond a Technology Trend. SYSTEMS INTEGRATION 2010.
17. Ghaffari K, Soltani Delgosha M, Abdolvand N. Towards Cloud Computing: A SWOT Analysis On ITs Adoption In SMEs. International Journal of Information Technology Convergence and Services (IJITCS) Vol.4, No.2, 2014. 13-20.
18. Kumar Paul P, Ghose M.K. Cloud Computing: Possibilities, Challenges and Opportunities with Special Reference to its Emerging Need in the Academic and Working Area of Information Science. INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODELLING OPTIMIZATION AND COMPUTING. Procedia Engineering. Vol. 38. 2012. 2222-2227.