

رایانش ابری در آموزش، افقی جدید

ترجمه و نگارش:

سید محسن صدرالساداتی، شرکت پیشگامان کیپاد

sadr@kaipod.ir

چکیده:

تشکیلات آموزشی، همواره به دنبال فرصتی است تا راه و روش مدیریت منابع خود را به نحوی عقلانی سازد. رخداد بحران اقتصادی که پیرو آن نظام مالی دنیا واژگون شد و نیز رکود بانک‌های محلی و متعاقباً به دنبال آن عقب افتادن پرداخت میلیون‌ها مالیات دهنده نظام آموزشی را تحت تاثیر قرار داده و این واقعیت را آشکار نموده است که دولت نسبت به قبل، سرمایه‌گذاری کمتری در این بخش خواهد نمود. در این مقاله، ثابت شده است که رایانش ابری از آن دست فرصت‌هایی است که نظام آموزشی غیرانتفاعی در این زمان سخت به دنبال آن است و به خاطر انعطاف‌پذیری و ساختار هزینه‌ای گام به گام، سرشار از سود است. رایانش ابری، اصل محاسباتی جدید برای ارائه سرویس‌های حسابداری است، این روش محاسباتی جدید بر پایه‌ی تکنولوژی جدید استوار است، مانند اینترنت، مجازی‌سازی، محاسبات شبکه‌ای، سرویس‌های وب و ... ایجاد این سرویس‌ها به روش گام به گام از طریق اینترنت، ویژگی متمایزی به آن می‌بخشد. در این مقاله، بعضی از جنبه‌های ممتاز بودن آن را آشکار خواهیم ساخت و برخی نگرانی‌ها و مشکلات دیگر نیز، مورد بحث قرار خواهد گرفت که ممکن است سازمان‌ها را از پذیرش آن باز دارد.

۱. مقدمه

ایجاد نرم‌افزاری به نام سرویس، اقدام محاسباتی جدیدی محسوب نمی‌شود. برخی شرکت‌ها، مانند ASP در دهه‌ی ۹۰، تجارت را به همراه نرم‌افزارها و برنامه‌هایی ارائه می‌کردند

که اینترنت عامل به اجرا در آوردن آن بود. اما چنین تلاش‌هایی در محاسبات فراگیر شده است و این مساله نیز به فقدان پهنای باند کافی نسبت داده شد. در آن زمان، باند گسترده برای ارائه سرویس‌های محاسباتی با سرعت و اعتمادپذیری بالا که تجارت در ماشین‌های محلی استفاده می‌کرد، نه ارزان بود و نه فراوان و در دسترس. بنابراین، سرویس‌هایی پا به میدان گذاشتند که ارائه دهنده‌ی مدلی از نرم‌افزار بود و به این منطق استوار بود که، هنگامی یک نرم‌افزار توسعه می‌یابد که به صورت همه جانبه کشف شده و توسط دیگر مشتریان در پروتکل‌های مشابه مورد استفاده قرار گیرد و این قضیه فارغ از زبان یا عواملی است که بر اساس آن بنا شده است.

ظهور سرویس‌های وب بسیاری از امکانات را تحقق بخشیده است. برخی از این امکانات تحقق یافته در ابتدا توجهات زیادی را به خود جلب نمود و نقل محافل و رسانه‌ها بود، مانند توانایی در اتوماسیون یا خودکارسازی، روند اکتشاف، تعهد و کاربرد وب سرویس‌ها در اینترنت بدون دخالت مردم. یک مسؤل و آنالیزور تکنولوژی در سال ۲۰۰۳ این بحث را مطرح نمود که آیا برای وب سرویس‌ها، تجارت نیز وجود دارد؟ اما وب سرویس‌ها در هیچ جا امکان رسیدن به پتانسیل مورد نظر را نیافتند. با وجود این، تکنولوژی به طور موفقیت آمیزی توسط بسیاری از شرکت‌های بزرگ مانند eBay, Amazon, Google مورد استفاده قرار گرفتند (منبع: اسکولد، ۲۰۰۶). علاوه بر این، همچنین تشکیلات جدیدی به نام EAI مشهور به SOA را به وجود آورد. طبیعت قابل توسعه SOAP شکل گرفته بر اساس XML بسیاری از شرکت‌ها را قادر ساخته است تا برخی از داشته‌ها و سرویس‌های همگون خود را به شکل وب سرویس ارائه دهند تا به یکپارچگی در سیستم‌هایشان دست یابند. (منابع: کلارک ۲۰۰۷؛ فلیندس ۲۰۰۷؛ محمد ۲۰۰۷).

از همه مهم تر این است که وب سرویس‌های شکل گرفته بر اساس SOAP، هم اکنون در ارائه‌ی خدمات از راه دور برخی از نمونه‌های محاسباتی مورد استفاده قرار می‌گیرند، که نه تنها تحویل نرم‌افزار بلکه عملکردهای محاسباتی دیگر را با کمک تکنولوژی جدید مثل مجازی سازی و محاسبات شبکه‌ای انجام می‌دهند.

۲. رایانش ابری چیست؟

به نظر می‌رسد تعاریف متعددی برای رایانش ابری وجود دارد. در مطالعات کینزی نشان داده شده که ۲۲ تعریف برای آن ارائه شده است. در واقع، تعریف مشترک یا استاندارد برای رایانش ابری وجود ندارد و تعریفی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد آن را از شعبه‌های مختلف توزیع شده کامپیوتری می‌داند که سرویس‌ها و منابع مورد تقاضا را از طریق شبکه مهیا می‌سازد. واژه‌ی ابر، در واقع از بررسی کتاب‌های IT الهام گرفته است که محیط‌های دور دست را به شکل تصویر ابری مجسم می‌کند تا پیچیدگی آن را پنهان کند. اما با درک نوع سرویس‌های ارائه شده توسط رایانش ابری، افراد می‌توانند به راحتی مفهوم آن را دریابند. لیست زیر شامل ۳ نوع اصلی از سرویس‌هایی است که توسط ابر ارائه می‌شود:

- زیر ساخت به عنوان سرویس (IaaS): محصولات ارائه شده توسط این مدل، شامل تحویل یا ارائه‌ی زیر ساخت به مناطق دور است.
- برنامه به عنوان سرویس (PaaS): برای فهم این لایه از رایانش ابری، افراد نیازمند مدل محاسباتی سنتی هستند که در آن، هر برنامه‌ی کنترل شده و در اختیار قرار گرفته، نیازمند سخت‌افزار، سیستم اجرایی، پایگاه اطلاعاتی، میان‌افزار، سرویس‌های وب و دیگر نرم‌افزارها است. افراد همچنین باید متخصصان شبکه، پایگاه اطلاعاتی و مدیریت سیستم را به خاطر داشته باشند که برای نگهداری و استفاده از امکانات مورد نیاز هستند. با رایانش ابری، این سرویس‌ها با وجود عوامل تحت این لایه مهیا می‌شود.
- نرم‌افزار به عنوان سرویس (SaaS): تحت این لایه، برنامه‌ها از طریق اینترنت ارائه می‌شوند. به جای نصب و نگهداری نرم‌افزار، شما تنها از طریق اینترنت به آن دسترسی دارید و خود را از مدیریت پیچیده نرم‌افزار و سخت‌افزار رهایی می‌دهید. این نوع سرویس ابری، کاربرد کامل نرم‌افزار را ارائه می‌کند که از برنامه‌های سودمند تا برنامه‌هایی مانند CRM یا مدیریت منابع سیستم، در کاربردها، قابل دسته بندی است.

قبل از این که بخواهیم گامی فراتر به سمت جلو برداریم، احتیاط ضروری است. افراد باید در نظر داشته باشند که محصولات ارائه شده توسط سرویس‌های ذکر شده به صورت خارج سیستمی کار می‌کند و از نمونه‌های آن می‌توان گوگل را ذکر کرد. بسیاری از محصولات ارائه شده توسط این سرویس‌ها نیاز به برنامه ریزی دارند تا به کاربرد موجود در این سرویس‌ها دست یابیم. عاملان ابری API خود را ایجاد نمودند تا توسعه دهندگان نرم‌افزار از آن برای ایجاد نرم‌افزار و برنامه‌های مشتری استفاده کنند و به کاربردهای ثمره آن دست یابند. اکنون بعضی از API ها اختصاصی هستند؛ موضوعی که بعداً به آن خواهیم پرداخت. اما برخی نیز بر اساس استانداردهای باز منابع مانند SOAP یا REST شکل گرفته‌اند.

برای نشان دادن نحوه استفاده از این سرویس‌ها و فرآیندهای موجود در آن، نمونه‌ای فرضی ارائه خواهیم نمود. برای مثال، دانشگاهی را در نظر بگیرید که زیر ساخت IT را برای رفع نیاز دانشجویان، محققان و توسعه دهندگان نرم‌افزار مهیا نموده است. همان‌طور که متداول است، نیاز به سرویس IT در این محیط به سمت ساختمان سرویس های IT هدایت شده است که کارشان شامل موارد زیر می شود:

- مهیا ساختن نرم‌افزار و سخت‌افزار برای کارمندان و دانشجویان
- تهیه سخت‌افزار مورد نیاز برای محققان و فارغ التحصیلان جهت انجام آزمایشاتی که نیاز به پردازش و محاسبات سنگین دارد
- تهیه ابزار توسعه برای توسعه دهندگان وب و استفاده از آن در جهت ایجاد و نگهداری برنامه‌های وب

عمده جنبه‌های این تشکیلات به سوی ابر مهاجرت خواهند کرد. برای مثال، دانشجویان، کارکنان دولتی و سخنرانان از سرویس های IaaS و SaaS بهره می‌برند. این سرویس‌ها به طور مناسبی از طریق امکانات، قابل دسترسی هستند. هر برنامه‌ای که مورد استفاده‌ی این گروه از

افراد قرار گرفته، وابسته به سرورهای عامل ابری SaaS است و به صورت آنلاین در دسترس است. هر نیازمندی به فضای دیسک یا سخت‌افزارهای اضافه بر سازمان فوراً به صورت آنلاین توسط عامل ابری IaaS اجرایی می‌شود. همین شرایط برای توسعه دهندگان نیز مصداق دارد. توسعه دهندگان از تمام برنامه‌ها برای رفع نیاز خود و توسعه آنلاین استفاده می‌کنند و تمام سخت افزارها برای نگهداری از برنامه‌هایشان از طریق عامل ابری PaaS ممکن به نظر می‌رسد. سرانجام با کمک عامل ابری IaaS محققانی که پروژه‌هایشان نیاز به قدرت پردازش بیشتر یا ظرفیت سرور اضافی دارد با کلیک کردن یک دکمه می‌توانند به آن دست یابند.

برخی از مفسران وثوق ضمیمه کردن عنوان نمونه جدید به رایانش ابری را زیر سوال بردند و ادعا می‌کنند این دیدگاه به صورت گسترده، وابسته به تکنولوژی و روش‌های موجود مثل رایانش سود، رایانش توزیع شده و پایگاه اطلاعاتی متمرکز است. مطابق با این دیدگاه، تنها نوآوری رایانش ابری این است که می‌تواند تمام این روش‌ها را با هم ترکیب کند.

اما ایجاد سرویس‌های محاسباتی گسترده معلق و شکل گرفته بر اساس پیشرفت با پرداخت پول و گام به گام، فرصت‌های زیادی را برای عاملان این سرویس‌ها جهت استفاده از این بازار ایجاد کرده است، که ارزشی بالغ بر ۱۰۰ میلیارد دلار دارد. رایانش ابری به طور احتمالی، نشان از تغییر گرایش در نحوه نگرش IT دارد. این تغییر نگرش با تعبیر جدیدی صورت می‌گیرد که قبلاً در دسترس نبوده است.

۳. روش

برای نشان دادن عمر رایانش ابری و پتانسیل عظیم آن برای ادارات و سازمان‌ها، مقدمه‌ای ارائه خواهد شد تا موضوعات اقتصادی رایج و مربوط به زیر ساخت IT را روشن سازد. علاوه بر این، نمونه‌های کلی برای تشریح عامه پسند بودن رایانش ابری در تشکیلات اقتصادی و

آموزشی ذکر خواهد شد و تمرکز بیشتری نیز بر روی تجربیات اخیر دانشگاه وست مینستر که از رایانش ابری بهره می‌برد، خواهیم داشت.

۴. انعطاف پذیری و هزینه

جنبه‌های اقتصادی، ساده و مناسب بودن ارائه‌ی سرویس‌های رایانش به نظر می‌رسد از عوامل اصلی کاربرد رایانش ابری باشد. بسیاری، پتانسیل عظیمی برای این تکنولوژی در کاهش هزینه‌ی IT متصور هستند و خود را از هزینه و سختی‌های نصب و نگهداری برنامه‌ها، آزاد می‌سازند. با سرویس‌های IT در ابر، بسیاری از این هزینه‌ها به صورت پیشرفت همراه با پرداخت در آمده‌اند و نهایتاً مطابق با این دیدگاه، مزیت‌های هزینه‌ای زیادی را منجر می‌شوند. علاوه بر این، بخش اعظمی از هزینه‌ها در به اجرا در آوردن زیر ساخت IT از مصرف برق و ایجاد سرما ناشی می‌شود. رایانش ابری در این مباحث، هزینه‌ها را کاهش می‌دهد و همچنین هزینه‌های مربوط به پرسنل را نیز می‌کاهد، چون افراد کمتری برای عملیاتی شدن زیر ساخت IT ابری نیاز است.

۵. ابر مدت‌ها است که وجود دارد

رایانش ابری، مفهوم تکنولوژیکی نیست که قول بسیاری از اتفاقات فراتر از حد تصور را بدهد. رایانش ابری، واقعیت است و مفاهیم تجاری به آن اطلاق می‌شود. برای مثال، EC2 سرویس‌های متنوعی را ارائه می‌کند و نیز محیط محاسباتی را فراهم می‌سازد که دستیابی کاربر به سرویس وب را مجاز می‌سازد تا برنامه‌های مختلفی را با سیستم‌های اجرایی مختلف اجرا کند. ابرهای دیگر آمازون مشهور به S3 وب سرویس‌هایی را ارائه می‌کنند که جهت ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات در هر زمان و در هر جای وب مورد استفاده قرار می‌گیرد، به طوری که توسعه دهندگان را یاری می‌کند تا به زیر ساخت ذخیره سازی قابل سنجش، قابل اعتماد، سریع و ارزان دست یابند که خود آمازون از همه این‌ها برای شبکه جهانی وب سایت‌ها استفاده می‌کند.

برخی ابرها نیازهایی را برطرف می‌سازند که از طریق گوگل هم امکان پذیر است. یک نمونه سرویس مشهور Google App است. این سرویس، مجموعه ابزار پیام‌ها و همکاری شکل گرفته بر اساس وب است.

IBM دارای محصولات ابری تحت سهام Smart Business است، آن‌ها شامل بازار هوشمند Smart Cube و Smart Desk هستند. IBM، تلاش دارد تا نگرانی کارمندان مبنی بر چالش بزرگ یافتن منابع قبل از سوق دادن برنامه‌ای به سمت تولید را خطاب قرار دهد. پاسخ IBM معرفی Smart Business Test Cloud است که شامل سرویس‌های ملحق نشده می‌باشد و وسعت آن نیز از برنامه ریزی تا مدیریت است. با تحویل از طریق روش‌های سرویس پیچیده در زمینه‌های طراحی و به کار گیری راه حل‌های ابری این ابر می‌تواند سرمایه‌گذاری موجود را در زمینه‌های سخت‌افزار، نرم‌افزار، ذخیره سازی و مدیریت مجازی سازی یا استفاده از Cloudburst گرفته شده از IBM به عنوان راه حل ساختاری را به انجام رساند.

همانند بقیه فروشندگان، مایکروسافت نیز به طور گسترده ای در این سرویس محاسباتی سرمایه‌گذاری کرده و Azure را معرفی نموده است. نمونه‌های ذکر شده در جهت درک سرویس‌های ابری توسط گردانندگان این رشته ارائه شده است. فرصتی برای ذکر بقیه سرویس‌های ابری موجود، وجود ندارد، اما وب سایت‌های بزرگ و وبلاگ‌هایی وجود دارند که لیست این سرویس‌ها را مهیا ساخته و از طریق جستجو در گوگل قابل دسترسی است. بدون شک این مساله، ظهور تعداد زیادی از عاملان و فروشندگان را نوید می‌دهد.

۶. آموزش و ابر

نرخ بالای تغییرات تکنولوژی IT فشار زیادی را بر بودجهی ادارات و سازمان‌ها تحمیل می‌کند. به روز رسانی مداوم سخت‌افزار و نرم‌افزار برای بسیاری از ادارات بسیار مهم است و

همواره بر بودجه این سازمان‌ها فشار وارد می‌کند. به دنبال دگرگونی قریب الوقوع سیستم مالی و اعتباری دنیا این وضعیت احتمالاً در وضعیت اقتصادی فعلی وخیم‌تر هم، می‌شود.

اما سرویس‌های رایانش ابری فرصت بهره بردن از تکنولوژی IT با هزینه مناسب را برای ادارات و سازمان‌ها مهیا می‌کند. رایانش ابری، پیشنهاد جذابی برای تشکیلات نوپا، کوچک یا متوسط می‌باشد. این دیدگاه با فروشنده ابر گورو در یک بررسی و تحلیل تقویت می‌شود، جایی که فاش می‌شود SME بریتانیا از رایانش ابری استفاده می‌کند تا در دوره‌ی نابسامان اقتصادی هزینه‌ها را کاهش دهد. بیش از نیمی از شرکت کنندگان در پاسخ به سوالات نشان دادند که انتظار دارند تا پایان سال ۲۰۱۰ از رایانش ابری استفاده کنند در حالی که تنها ۱۲٪ گفته‌اند در حال استفاده از این تکنولوژی هستند. ۶۵٪ اعلام داشتند کاهش هزینه، علت اصلی پذیرش این تکنولوژی بوده است. شرکت‌های مورد بررسی قرار گرفته اذعان داشتند انعطاف پذیری تجاری بیشتر، مدیریت نصب آسان و دستیابی به برنامه‌های کلیدی تجارت در هر مکان، از عوامل اصلی پذیرش ابر بوده است (منبع: ایوانز ۲۰۰۹).

بنابراین، رایانش ابری می‌بایست برای محیط و موسسات آموزشی هیجان‌انگیز باشد. نابسامانی جهانی سیستم مالی به همراه صدها میلیارد مالیات به نظر می‌رسد بر وضعیت مردم در کشورهای مختلف تاثیر گذاشته باشد. به عنوان مثال، در بریتانیا به کارفرمایان دستور داده شد تا ۲۰٪ در هزینه‌های عمومی کاهش داده شود. این وضعیت دلایل مختلفی دارد، همان‌طور که آن‌ها بیم دارند بودجه ۸.۵ میلیارد پوندیشان اولین قربانی این وضعیت باشد بدون توجه به این که کدام طرف در انتخابات پیروز می‌شود. کالج و دانشگاه‌ها همیشه به دنبال به روز رسانی نرم‌افزار و سخت‌افزارهای IT هستند تا نظر دانشجویان را جلب کنند و با پیشرفت تکنولوژی همگام شوند. رایانش ابری، می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا با هزینه‌ای مناسب آرزوهای خود را تحقق بخشند. علاوه بر این، تغییر مسئولیت به عاملان بیرونی برای مدیریت جنبه‌های بیشتری از زیرساخت‌های

نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، موجب صرفه‌جویی در هزینه مربوط به نیروی کار می‌شود، از آنجایی که IT کارمندان کمتری نسبت به قبل نیاز دارد.

۷. ابر در آموزش

پتانسیل رایانش ابری برای بهبود اثربخشی خود، هزینه و تناسب با شرایط آموزشی توسط برخی از موسسات ایالات متحده کشف شد. برای مثال، دانشگاه برکلی کالیفرنیا، دریافت که، استفاده از رایانش ابری در یکی از رشته‌ها بسیار جذاب است که اختصاصاً بر روی توسعه و کاربرد SaaS تمرکز داشت. با کمک‌های وب سرویس آمازون، دانشگاه برکلی، توانست رشته‌های خود را از زیر ساخت بومی به ابر منتقل کند. یکی از دلایل اصلی نقل شده، دستیابی به تعداد متعدد سرور در چند دقیقه بوده است. برای برخی از دانشگاه‌ها، دسترسی محاسباتی عالی و پیشرفته از طریق رایانش ابری برای اهداف تحقیقاتی بسیار مغتنم شمره می‌شود. محققان در کالج پزشکی میلوآکی که راجع به ساخت پروتئین تحقیق می‌کنند، این تحقیقات را به لطف پردازش سریع سرورهای ابری قدرتمند گوگل انجام می‌دهند.

یکی از چالش‌های اکثر آزمایشگاه‌های علم شیمی در پیشبرد برنامه‌های تحقیقاتی برای دستیابی به زیرساخت‌های محاسباتی مورد نیاز، حجم وسیعی از اطلاعات می‌باشد که توسط ابزارهای گسترده ایجاد شده است و در تعیین ترکیب عنصری و ساختار شیمیایی مولکول مورد استفاده قرار می‌گیرند. با رایانش ابری، بررسی‌ها ارزان‌تر و بیشتر در دسترس قرار می‌گیرند و این به آن معناست که در رایانش ابری کاربران بیشتری می‌توانند برای نصب و به روز رسانی سیستم‌های خود اطلاعات مورد نظر را عمیق‌تر از قبل بررسی نمایند. بنابراین امکان مطالعه بیشتر در مورد سیستم را برایشان ممکن می‌سازد (منبع: لاسوسا ۲۰۰۹). عاملان اصلی رایانش ابری مانند IBM و Google به صورت فعال رایانش ابری را به عنوان ابزار تحقیقاتی ارتقاء می‌دهند. در سال ۲۰۰۷ Google و IBM از دانشگاه رایانش ابری نام بردند که جهت ارتقای علم کامپیوتر

دانش آموزان در کنار عملیات محاسباتی تاسیس شد تا بدین گونه نمونه‌های محاسباتی گسترده را پوشش دهد. در سال ۲۰۰۹، NFS مبلغ ۵ میلیون دلار به ۱۴ دانشگاه جایزه داد تا در جهت پیوستن آن‌ها به گوگل یا IBM به آن‌ها کمک کرده باشد. این تاسیسات زیر ساخت محاسباتی را برای پروژه‌های تحقیقاتی مهیا می‌کند که به ما کمک می‌کند تا سیاره، بدن و سایر موضوعات علمی، آموزشی و تحقیقاتی را بهتر درک کنیم.

اما در تعداد تشکیلات آموزشی، افزایش وجود دارد که رایانش ابری را به دلایل اقتصادی برگزیدند. یکی از آن‌ها، دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه واشنگتن است. با مواجه شدن با کسر بودجه در شرایط بد اقتصادی فعلی، این دانشگاه برنامه را از VMware برگزید، از آنجایی که به دنبال برنامه‌ای بود تا حرکت به سمت برنامه‌ی ابری را حمایت کند. vSphere منابع IT را تجمیع و مدیریت می‌کند که این منابع همانند سرویس یکپارچه، انعطاف پذیر و پویایی است که سنجش بدون محدودیت را فراهم می‌سازد که بسیار قابل اعتماد است و عملکرد بهتری نسبت به محیط IT سنتی دارد.

دانشگاه واشنگتن، ادعا می‌کند که علی‌رغم محیط اقتصادی چالش برانگیز، رایانش ابری دانشگاه را قادر می‌سازد تا سرویس را گسترش دهد، همان طور که دانشگاه گسترش همه‌ی زمینه‌ها را به دانشکده‌ها و دانشجویان پیشنهاد می‌کند و از کاهش و قطع آن می‌کاهد.

مدارس نیز، به نظر می‌رسد به سمت دیدگاه رایانش ابری سوق پیدا کنند. برای مثال، به منظور عقلانی‌تر ساختن هزینه‌ها، محدوده‌ی Kentucky's Pike County رایانش ابری را به مدارس ارائه کرده است. برنامه از طریق ICC Technology Partners مدیریت می‌شود که زیر شاخه‌ای از IBM است. مدارس اکنون آمادگی دارند از رایانش ابری جهت تبدیل ۱۴۰۰ کامپیوتر قدیمی که آماده اوراق کردن هستند، به ماشین‌های مجازی پرکاربرد، بهره ببرند. این امر امکان پذیر است، زیرا رایانش ابری نیاز به دیسک سخت را از بین می‌برد. در محیط ابر،

پردازش‌ها در سطح سرور رخ می‌دهد نه در سطح کامپیوترهای رومیزی. یکی از بزرگترین مزیت‌های رایانش ابری Pike County داشتن کامپیوترهای کافی در جهت انجام ارزیابی کامپیوتری است که در گذشته به خاطر محدودیت تعداد کامپیوترهای رومیزی مشکل ساز بوده است. Pike County تخمین می‌زند که در طول دوره‌ی ۵ ساله، هزینه‌ی مالکیت کامپیوترهای رومیزی نگهداری شده حدوداً نصف هزینه‌ی نگهداری کامپیوتر به صورت معمول است. با نگهداری IBM در مرکز اطلاعات IBM، آلیس کانتی قادر خواهد بود تا از زیر ساخت‌های اضافی و هزینه‌ی نیروی کار بکاهد.

رایانش ابری، راه خود را در آکادمی‌های بریتانیا پیدا می‌کند. برخی از موسسات آموزشی سطح بالای بریتانیا مثل دانشگاه وست مینیستر، SOAS، RCA برنامه گوگل را مورد استفاده قرار داده‌اند. خواسته‌های معمول دانشجویان و هزینه، از دلایل اصلی این رویکرد بوده است.

حتی آفریقا نیز، از رایانش ابری بهره می‌برد. اگر فکر می‌کنید این قاره‌ی فقیر آخرین مکانی خواهد بود که از رایانش ابری استفاده می‌کند، سخت در اشتباه هستید و نا امید خواهید شد. برخی از موسسات آموزشی آفریقا از رایانش ابری استفاده می‌کنند که تا حد بسیاری به خاطر زیر ساخت ناکافی IT و عدم توانایی شان در مواجهه با سیکل ناپایان به روز رسانی نرم‌افزار و سخت‌افزار بوده است. گوگل در هدف قرار دادن بازار آموزشی آفریقای شرقی موفق بوده است. برای مثال، غول تولید کننده ابر با برخی از موسسات آموزشی آفریقای شرقی شریک شده است تا سرویس ابری گوگل را برای دانشجویان فراهم سازد. این دانشگاه، از کمک‌های بانک جهانی نیز بهره مند خواهد شد که از یارانه‌ی پهنای باند در دانشگاه حمایت می‌کند (منبع: واتژیک ۲۰۰۹).

اکنون، مایکروسافت به اتیوپی کمک می‌کند تا ۲۵۰ هزار لپ‌تاپ را به معلمان مدرسه ارائه کند که همگی این لپ‌تاپ‌ها برنامه‌ی ابری مایکروسافت Azure را اجرا می‌کنند. این لپ‌تاپ‌ها اساتید را قادر می‌سازد تا برنامه را دانلود کنند، همگام با فعالیت آکادمیک پیش بروند

و به صورت امن این اطلاعات را در محیط تحصیلی انتقال دهند، بدون این که هزینه‌ای جهت ساخت سیستم حمایت کننده‌ی نرم‌افزار و سخت‌افزار بپردازند. توانایی رایانش ابری به آموزش آفریقا کمک می‌کند تا نه تنها هزینه‌ی IT را کاهش دهد بلکه آموزش را نسبت به قبل موثرتر سازد، که این امر ابزاری در جهت پیشرفت تحصیلی در کشورهای توسعه نیافته به شمار می‌رود.

۸. مطالعه‌ی موردی: دانشگاه وست مینستر

دانشگاه وست مینستر با ۲۲ هزار دانشجو یکی از موسسات پررونق آموزش است که از رایانش ابری استفاده می‌کند. علاقه در رایانش ابری وقتی شروع شد که سیستم ایمیل دانشجویان قدیمی شد؛ موضوعی که بررسی‌ها نشان می‌دهد، ۹۶٪ از دانشجویان سیستم ایمیل را فعال کرده تا به طور اتوماتیک ایمیل‌هایی را که دریافت کنند که به شخص سوم فرستاده می‌شود. در سال ۲۰۰۷، به دنبال گزینه‌ای جهت جایگزینی این نمونه بود. Google Apps یک گزینه بود، این برنامه می‌توانست سیستم پیام و تقویم را بدون تبلیغات برای کل دانشگاه فراهم سازد. علاوه بر این، سیستم ایمیل گوگل به کاربر اجازه می‌دهد تا نام رشته خود را در ایمیل داشته باشند. برای مثال ایمیل شخصی اگر Dauids@wmin.ac.uk باشد، می‌تواند بدون تغییر در شرایط جدید نیز از آن بهره ببرد. برنامه گوگل، نرم‌افزارهای مفیدی را نیز مهیا می‌سازد که همکاری را فراهم می‌کند.

بعد از دوره آزمایشی، اجرای آزمایش و مشورت با کاربر در سال ۲۰۰۸-۲۰۰۹ از رایانش ابری استفاده شد. آشکار بود که سیستم ایمیل موجود دانشجویان دانشگاه با وجود سیستم جدید دیگر به ساختار قدیمی توجهی نشان نمی‌دادند. یکی از مشکلات دانشگاه با دانشجویان در انتقال ایمیل شخصی به ایمیل دانشگاه این بود که ایمیل شخصی ایمیل‌های فرستاده شده را به عنوان پیام ممنوع، جعلی یا دروغ می‌دانست و آن‌ها را مسدود می‌کرد. این اتفاق منجر به عدم دستیابی دانشجویان به ایمیل‌های کلیدی و فوری دانشگاه می‌شد. موضوعات

ذخیره سازی در سرور شبکه و ایمیل به این مفهوم است که دانشجویان کارشان را در فلش‌ها ذخیره کنند که همیشه در خطر پاک شدن و از بین رفتن بود. سیستم جدید گوگل برای هر دانشجو ۷.۳ گیگا بایت ظرفیت ذخیره ایمیل ایجاد کرده است، و این، به معنای پایان استفاده از فلش‌ها و ذخیره سازی ایمیل در ظرفیت‌های آنلاین است که حتی فایل‌های چند رسانه‌ای و با گرافیک بالا را به راحتی ذخیره می‌کند. علاوه بر ایجاد تجربه مناسب، دلایل اقتصادی نیز در پشت تصمیم دانشگاه وجود دارد. هزینه استفاده از گوگل صفر است. تخمین زده شده است که ایجاد ذخیره برابر بر روی سیستم‌های داخلی هزینه ای بالغ بر ۱ میلیون دلار برای دانشگاه خواهد داشت.

Google App همچنین دانشجویان را قادر می‌سازد تا از طریق موبایل به ایمیل دسترسی داشته باشند و اسناد و مدارک را به صورت از راه دور ذخیره سازند. به صورت جالب دانشجویانی که از Google App استفاده می‌کنند، می‌توانند ایمیل خود را نگه داشته و به کارهای دانشگاهی دسترسی داشته باشند که به صورت آنلاین در اسناد گوگل ذخیره شده است. وقتی کاترین تیترون با سوال "گوگل از این سرویس رایگان چه نفعی می‌برد؟" مواجه شد، پاسخ داد: "بسیاری از رهبران تجارت آینده دنیا با گوگل آشنا می‌شوند."

علی‌رغم این که Google App برای آموزش رایگان است، دانشگاه باید اطمینان حاصل کند که آیا این طبق سیاست‌های دانشگاه هست یا خیر. برای مثال IP در رکورد دانشگاه نیاز دارد تا همه‌ی تقویم، آموزش، تحقیق و اطلاعات استخدامی و قانونی را در سیستم دانشگاه ذخیره سازد. ایمیل گوگل کارمندان نیز برای همکاری دانشجویان یا همکاران راه‌اندازی شده است. اما Exchange/Microsoft Outlook همچنان به عنوان سیستم ایمیل رسمی کارمندان پابرجاست. این اقدام تصمیمی آگاهانه توسط دانشگاه بود که در مورد نحوه قانون انتقال پایگاه اطلاعاتی به مکان سومی نگران هستند.

۹. نگرانی‌های ابر

رایانش ابری، نمونه‌ی سرویس‌محاسباتی نوظهور است و با وجود این مساله، ترس، بی‌اطمینانی و نگرانی با آن همراه است. مهمترین نگرانی مربوط به کنترل، فروش قفل/رمز، عملکرد، تاخیر، امنیت، محرمانگی و قابل اعتماد بودن است. در برخی از موارد، این مدل سریعاً رد می‌شود. ریچارد استالمن، خالق سیستم اجرایی GUN و بنیاد نرم‌افزار رایگان، ابر را هم چون تله‌ای می‌داند که می‌خواهد مردم را به دام بیندازد و سیستمی است که در آینده، هزینه زیادی در بر دارد. او به گاردین گفت: "احمقانه است، حتی بیشتر از احمقانه، این یک رقابت بازاری است". این دیدگاه از طریق لاری الیسون نیز مطرح شد که از هجوم رایانش ابری به عنوان سیستم همراه شده با مد و نامفهوم انتقاد کرد و اظهار داشت که پول در آوردن در چنین تکنولوژی که او هیچ مدل تجارت در آن نمی‌بیند بسیار سخت است. مدیران IT به نظر می‌رسد از کنترل منابع خود در مقابل عاملان خارجی که می‌توانند تکنولوژی مورد استفاده را بدون در نظر گرفتن دیدگاه مشتری تغییر دهند، آگاه و هوشیار هستند. مسائل مربوط به عملکرد و عکس‌العمل نیز در نوع خود مشکل به شمار می‌رود.

علاوه بر این، مسائل امنیتی و محرمانگی نیز وجود دارد. بررسی‌های اخیر در مورد مسئولان اطلاعات و عوامل اجرایی IT توسط IDC امنیت را به عنوان نگرانی اصلی رایانش ابری برمی‌شمرد و ۷۵٪ شرکت‌کنندگان نیز در مورد امنیت نگران هستند. اخیراً پایگاه اطلاعاتی الکترونیکی خصوصی در مورد استانداردهای امنیت رایانش ابری گوگل به FTC شکایت کرد و اظهار داشت گوگل نمی‌تواند اطلاعات موجود در سرور را پنهان سازد (منبع: مارشال ۲۰۰۹). علاوه بر این، تشکلهای متعدد مانند اتحادیه اروپا قوانین محرمانگی را دارا هستند که انتقال برخی از اطلاعات خصوصی به خارج از اتحادیه را ممنوع می‌سازد. این موضوع شرکت‌هایی مانند آمازون و دیگران را بر آن داشت تا تسهیلات ذخیره سازی در اتحادیه اروپا را گسترش دهند. هرگونه اجرای سرویس ابری توسط تشکیلات آموزشی باید در انتظار بماند تا قانون‌گذاران

موضوعات قانونی را در دستور کار قرار دهند که مربوط به محرمانگی و پشتیبانی از داده‌ها در محیط رایانش ابری است. اما تا وقتی که، مساله زمان بر ما فشار وارد می‌کند، عاملان و کاربران ابر در دیدگاه خود نسبت به رایانش ابری باید خلاقانه‌تر باشند تا موانع را کنار بزنند. برخی از موضوعات اساسی در DPA تولید سال ۱۹۹۰ که ممکن بود انتقال ادارات بریتانیا به رایانش ابری را به تاخیر بیاورد، مساله امنیت و انتقال اطلاعات به خارج از اتحادیه اروپا بود. اما برخی از عاملان ابر، مراکز اطلاعاتی را تدارک دیدند تا این موضوع را حل و فصل کنند. بقیه عاملان ابر نیز پذیرفتند که عملگرها باشند. آمازون، برای مثال سرویسی را ارائه کرد تحت عنوان VPC که جهت حل موضوعات امنیت و کنترل طراحی شده بود. VPC آمازون به سازمان اجازه می‌داد تا زیرساخت فعلی خود را به ابر آمازون متصل سازد که از طریق VPN انجام می‌شد. مشتریان ابر آمازون می‌توانند آمازون خود را با منابع جداگانه ایجاد کنند. برای چنین اقدامی، مشتریان قادر خواهند بود تا امنیت فعلی و سیاست‌های مدیریتی خود را از زیر ساخت IT به VPC بسط دهند که گویی در زیر ساخت خود در حال کارکردن هستند. این موضوع یعنی امنیت توسط مسئولان نیز مورد توجه قرار گرفت. بخشی به نام Cloud Security Alliance اخیراً جهت ارتقای استفاده از بهترین عملکرد برای ایجاد امنیت در رایانش ابری تاسیس شد و آموزش را با رایانش ابری تجهیز نمود تا مشکلات محاسبات را امن سازد.

مساله دیگر قفل/رمز فروشنده و شکست عملکرد است. اکنون برخی عاملان ابر سرویس خود را از طریق API ارائه می‌کنند. قابل حمل بودن بسیار با اهمیت است. همان‌طور که تعداد عاملان ابر رو به افزایش است، یک راه حل این است که این API را بر روی منابع استاندارد پیام مانند SOAP یا REST قرار دهد. در برخی وضعیت‌ها این اتفاق می‌افتد، برای مثال آمازون ذخیره سازی S3 خود را از طریق SOAP و REST ایجاد می‌کند و مایکروسافت اطمینان حاصل می‌کند که ابر Windows Azure از این استانداردها حمایت می‌کند. تلاش‌هایی هم از طرف Cloud Computing Interoperability Forum برای حل این موضوع پیشنهاد شده است.

علاوه بر این، شکست عامل ابر که دارای پایگاه اطلاعاتی است احتمال می‌رود دارای عواقب و نتایجی برای کاربر نهایی باشد که اطلاعات خود را با چنین عاملی اطمینان بخشد. این موضوع کاربران بالقوه ابر را وادار می‌کند تا به دنبال موسسات و شرکت‌های بزرگ بروند که مدت طولانی وجود داشته‌اند. سر انجام، قابل اعتماد بودن مشکلی بزرگ برای کاربران ابر است. در فوریه ۲۰۰۸، salesforce.com، مشتریان را برای ۶ ساعت بدون سرویس گذاشت در حالی که در همان ماه، اس ۳ آمازون و EC2 برای ۳ ساعت و در جولای برای ۸ ساعت سرویس را قطع نمود (منبع: لویت ۲۰۰۹). در اوایل ۲۰۰۹، جیمیل گوگل برای ۳ ساعت قطع شد و ۱۱۳ میلیون مشتری از دسترسی به ایمیل و مدارک ذخیره شده محروم ساخت. فروشندگان غالباً اعتباری برای این قطع‌شدن‌ها قرار می‌دهند. اما این اعتبارات مطابق با کارگردانان بنگاه تحقیقاتی بازار ایالت متحده برای فرصت فروش از دست رفته بسیار راحت و آرام هستند و عوامل اجرایی آن را از اطلاعات تجاری حذف می‌کنند (منبع: لویت ۲۰۰۹).

۱۰. سوالی در مورد اعتماد

رایانش ابری، برای همه سازمان‌ها مناسب نیست. برای شرکت‌های بزرگ فقدان سرویس ناشی از عدم کارایی ابر نگرانی به شمار می‌رود به خصوص اگر بر روی مشتریان تاثیر بگذارد و موجب فقدان فرصت فروش و رضایت مشتری شود. موضوع قابل اعتماد بودن در ارتباط با سرویس‌های ابری ممکن است مشکلی بزرگ باشد. عدم کارایی مشابه که سرویس‌های ابری آمازون و گوگل را به خطر می‌اندازد ممکن است عامل باشند، همان طور که تعداد عاملان ابری رو به افزایش است. اما برای شرکت‌های کوچک و موسسات آموزشی غیرانتفاعی رایانش ابری گزینه‌ای جذاب است، زیرا انعطاف پذیر و دارای ساختار هزینه‌ای است. علاوه بر این، دلایل نشان می‌دهند که حتی شرکت‌های بزرگ از رایانش ابری استفاده می‌کنند. گزارش اخیر توسط فارستر شکل گرفته بر اساس تشکیلات کوچک و بزرگ در آمریکای جنوبی و اروپا نشان می‌دهد که

شرکت‌های بزرگ نسبت به شرکت‌های کوچک به استفاده از توانایی خارجی ابر IaaS بیشتر علاقه نشان می‌دهند. علاوه بر این برخی از شرکت‌های بزرگ اخیراً از رایانش ابری بهره می‌برند. یکی از آن‌ها Sanmina-SCI است که سودی بالغ بر ۱.۷ میلیارد دلار دارد. Sanmina از نسخه Enterprise Google App استفاده می‌کند که برای هر کار ۵۰ دلار هزینه دارد. در CIO و Manesh Patel مزیت‌ها و ارزش‌های زیادی در استفاده از Google App می‌بینید که به خاطر توانایی آن در برقراری همکاری میان کارمندان پراکنده در اطراف جهان است. شرکت بزرگ دیگر که از سرویس ابر استفاده می‌کند گروه شوماخر است که ۷۵۰ کارمند دارد. شرکت ایالت متحده به طور گسترده وابسته به سرویس CRM بدست آمده از salesforce.com است تا ۲۵۰۰ اتاق پزشکان اورژانس را که مستقل از هم هستند را مدیریت کند. شرکت از ابر مایکروسافت Azure استفاده می‌کند تا برنامه‌های مشتریان جدید خود را راه‌اندازی نماید که امید است استفاده از سرویس‌های رومیزی در فرودگاه را مجاز سازد. شرکت به طور اصولی سرمایه گذاری را در مرکز اطلاعات جدید می‌داند تا برنامه مشتریان را اجرا سازد اما استفاده از Azure می‌تواند گزینه‌ای باشد که در هزینه صرفه جویی امکان پذیر شود.

همان‌طور که در موارد قبلی بیان شده است، نگرانی‌های عمیق در رابطه با این سرویس محاسباتی جدید وجود دارد. اما علی‌رغم این نگرانی‌ها، تعداد رو به افزایش شرکت‌ها نشان دهنده‌ی ارزش واقعی در استفاده از ابر است. بدون شک این موضوع می‌تواند توسط این شرکت‌ها مهر تایید اطمینان باشد که در آینده، سرویس ابر قطعاً موثر است. باید به یاد داشته باشیم که رایانش ابری نمونه‌ای از توسعه سرویس محاسباتی است و بیشتر این نگرانی‌ها با کامل شدن این تکنولوژی بر طرف خواهد شد. کار (منبع: ۲۰۰۹) ظهور رایانش ابری را با برق رسانی گسترده برابر می‌داند و چگونگی خصوصیات مشترک آن را با جریان الکتریکی توصیف می‌کند.

۱۱. اعتبار سبز ابر

مزیت‌های هزینه‌ای رایانش ابری به چگونگی ذخیره انرژی با خریدن و عدم نصب سخت‌افزار و نرم‌افزار ربطی ندارد. کاربران رایانش ابری به طور اعجاب‌انگیزی کربن جای پای خود را کاهش می‌دهند، تحقیقات نشان می‌دهد که ICT تنها مسئول ۲٪ از انتشار کربن است و نسبت انتشار نیز می‌تواند مقداری افزایش یابد. برای مثال، در بریتانیا قوانین سخت به موسسات آموزشی فشار آورد تا ICT را معلق کند. در محیطی که افزایش کربن و مصرف انرژی در آن نگرانی به شمار می‌رود، سرویس‌های مجازی مورد درخواست قرار می‌گیرند.

۱۲. نتیجه گیری

رایانش ابری، نمونه محاسباتی نوظهور است که تعهد می‌کند فرصت‌های تحویل سرویس‌های محاسباتی متنوع را فراهم می‌سازد به طوری که قبلاً چنین چیزی نبوده است. نشان داده شد که چه طور سازمان‌ها از مزیت‌های این تکنولوژی سود می‌برند که علاوه بر کاهش هزینه از نظر مفید بودن و محیط نیز بوده است. بسیاری از نمونه‌های کاربرد ابری نیز مطرح شد و مطالعه موردی دانشگاه وست مینیستر نیز بسیاری از شبهات را بر طرف کرد. ثابت شد که موسسات آموزشی می‌خواهند از سرویس‌های ابری بهره ببرند اما به خاطر بحران اقتصادی با کسری بودجه مواجه هستند. در برخی نقاط جهان، مانند آفریقا رایانش ابری به عنوان ابزار اثربخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد که برای پیشرفت در تحصیل و علم در این قاره به کار می‌رود. خرد حکم می‌کند که رایانش ابری برای برخی از ادارات و سازمان‌ها مناسب نیست. اما تحقیقات اخیر و نمونه‌های واقعی نشان می‌دهد که این دیدگاه دیگر موثق نیست. مانند بقیه روش‌ها و تکنولوژی‌های جدید، رایانش ابری بدون مشکل نیست و نگرانی‌های زیادی راجع به امنیت، قابل اعتماد بودن و قابل حمل بودن آن وجود دارد.

مقایسه ظهور رایانش ابری با جریان الکتریکی انبوه پیش‌بینی محبوبیت این نمونه محاسباتی جدید در آینده است. اما قبل از این که این مراحل تحقق یابد، بسیاری از نگرانی‌ها و مشکلات که سازمان‌ها را از استفاده رایانش ابری باز می‌دارد، باید بر طرف شود. بسیاری از قوانین که موضوعات حمایت از اطلاعات و امنیت را مدیریت می‌کنند، ممکن است تعابیر مختلفی داشته باشند. این موضوع برای تحقیقات گسترده در آینده گزینه مناسبی است تا به صورت متفدانه منطق بعضی از سازمان‌ها در عدم استفاده و بهره‌گیری از سرویس محاسباتی انقلابی را مورد بررسی قرار دهد.