

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین مقاله نویسی IEEE و ISI ویژه فنی و مهندسی



## رویکردی نوین برای تامین منابع مبتنی بر SLA در محیط رایانش ابری

شهرام محمدی

دانشجوی کارشناسی ارشد، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، مرکزی، ایران  
shahram\_mohamadi1@yahoo.com

مصطفی قبايي اراني

مدرس دانشگاه، واحد پرند، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
mostafaghobaye@yahoo.com

غلامرضا رفیعی اصفهانی

دانشجوی کارشناسی ارشد، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، مرکزی، ایران  
rezarafiy@gmail.com

### چکیده

رایانش ابری مدل رایانشی بر پایه شبکه‌های بزرگ کامپیوتری مانند اینترنت است که الگویی تازه برای عرضه، مصرف و تحویل سرویس‌های فناوری اطلاعات (شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، اطلاعات و سایر منابع اشتراکی رایانشی) با به کارگیری اینترنت ارائه می‌کند. این فناوری در لیست ده فناوری برتر دنیا قرار دارد. امروزه رایانش ابری به عنوان یکی از چالش برانگیزترین علوم دنیا محسوب می‌شود، و استفاده از سرویس‌های ابری دسترسی و مدیریت منابع را در راستای صرفه‌جویی در زمان و مکان و هزینه و بهره‌وری را برای کاربران خود فراهم می‌کند. یکی از ویژگی‌های رایانش ابری، تامین منابع می‌باشد، استراتژی اصلی آن تامین پویای منابع است. رایانش ابری، باید به صورت اتوماتیک منابع مورد نیاز به کاربران را تخصیص دهد و اگر کاربری مقداری بیشتر از منابع را خواستار باشد، باید آن منابع بدون آنکه سرویس کاربر با مشکل مواجه شود به مشتری تخصیص یابد تامین منابع یکی از بهترین راه‌های افزایش بهره‌وری و بهبود عملکرد سیستم‌های ابری می‌باشد. یکی از ویژگی‌های رایانش ابری، تامین منابع مبتنی بر SLA می‌باشد. که در این مقاله راه حل پیشنهادی خود، تخطی از SLA و هزینه را نسبت به الگوریتم‌های پیشین حداقل کرده و کاهش دهیم تا الگوریتمی بهینه نسبت به الگوریتم‌های قبلی داشته باشیم که این کار را با رتبه بندی تعداد VM ها انجام می‌شود.

واژه‌های کلیدی: رایانش ابری، توافق نامه سطح خدمات (SLA)، تامین منابع، الگوریتم تامین منابع

## ۱-۱ مقدمه

رایانش ابری، فناوری نو ظهوری است که روز به روز بر محبوبیت آن افزوده می شود و این محبوبیت به دلیل خاصیت طبیعی و ذاتی کشسانی بودن آن است به عبارتی دیگر، کاربران منابع را بر اساس نیاز و تقاضا، اخذ و آزاد می کنند و فقط به ازای میزان منابعی که استفاده کرده اند، هزینه پرداخت می کنند (پرداخت- به ازای- میزان استفاده). منابع معمولاً در قالب ماشین های مجازی ارائه می شوند. سازمان ها، از ابرها برای اهداف مختلف مانند اجرای دسته‌ای از کارها، میزبانی برنامه‌های کاربردی ابری و یا برای ذخیره سازی و گرفتن نسخه پشتیبان، استفاده می کنند. خاصیت کشسانی، یکی از ویژگی های کلیدی سیستم های ابری است که هزینه تامین منابع را در عین (همراه با) برآورده شدن نیازهای اساسی کیفیت سرویس موجود در SLA، کاهش می‌دهد. اکثر سرویس های مبتنی بر اینترنت (وب سرویس)، SLA دارند که نیازمندی های کارایی به صورت دقیق در آن مشخص شده است (Wu et al, 2014). کاربر رایانش ابری متشکل از سخت افزار و نرم افزاری است که برای تحویل برنامه های کاربردی از ابر استفاده می کند و یا آنکه به طور ویژه تنها برای تحویل سرویس های ابر طراحی شده است که در هر دوی موارد بدون وجود ابر بی استفاده باشد. مثال: رایانه ها، تلفن ها و سایر دستگاه ها، سیستم عامل ها و مرورگرهای وب.

ساختار رایانش ابری سه لایه مشترک و اصلی وجود دارند: نرم افزار به عنوان سرویس<sup>۱</sup>، پلت فرم به عنوان سرویس<sup>۲</sup>، زیرساخت به عنوان سرویس<sup>۳</sup>، رایانش ابری به عنوان یک مدل نرم افزار به عنوان سرویس (خدمات) SaaS مدل فروش برای ارائه دهندگان نرم افزار تغییر کرده است. مدل SaaS مدل سنتی مبتنی بر مجوز را به یک مدل اشتراک تبدیل می‌کند، که اجازه می دهد مشتریان به برنامه های کاربردی ابری (اینترنت) بدون هزینه چشمگیر نرم افزار و سخت افزار و فراهم کردن کاهش هزینه تعمیر و نگهداری دسترسی داشته باشد.

نکته کلیدی برای فروش سرویس های نرم افزاری به کاربران، رضایتمندی مشتریان است. ارائه دهندگان SaaS به جذب مشتریان با نیاز های ویژه و در نظر گرفتن رقابت بازار از دیگر ارائه دهندگان، به منظور افزایش سود دهی و سهم بازار نیاز دارند. به منظور تضمین کیفیت سرویس (QoS) برای رضایت مشتریان، توافق نامه سطح سرویس (SLA)، بین کاربران نهایی و ارائه دهندگان SaaS پیاده سازی شده است، که در آن اهداف مورد نظر طرفین معین شده است. بنابراین، تامین منابع بر اساس SLA مورد توافق بین ارائه دهنده SaaS و کاربر نهایی برای برنامه کاربردی ابری، از اهمیت ویژه ای برخوردار است (Wu, 2014).

## ۱-۲ بیان مسئله

در بستر رایانش ابری میلیون‌ها کاربر با یکدیگر و یا با سرورهای شرکت‌های فراهم‌کننده اینترنتی در ارتباط هستند. کاربران برای داشتن یک ارتباط رضایتمند به سرویس‌های ایمن و کارآمد نیاز دارند که این سرویس‌ها توسط شرکت‌های فراهم‌کننده سرویس آماده و به کاربران ارائه می‌شود. در اصل گزینه مورد تقاضای کاربران برنامه‌های وب هستند که در محیط‌های محلی اجرا و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اختصاص منابع یعنی برنامه‌های ابری در زمان‌های اوج بار، که نیازمند تعداد نمونه‌های سرویس‌دهی بیشتری برای پاسخ‌دهی به درخواست‌ها هستند و نیز در زمانیکه میزان درخواست‌ها کاهش می‌یابد باید برنامه‌ریزی شوند و میزان و چگونگی ارائه سرویس برای کاهش هزینه‌ها باید مدیریت شود چون از یک سو این حجم تقاضای کاربران در روز متفاوت است و تامین

<sup>1</sup> Software as a service

<sup>2</sup> Platform as service

<sup>3</sup> Infra-Structure as service

تمام درخواست‌ها ارسالی از سوی کاربران در هر زمانی جزء اولویت اصلی رایانش ابری محسوب می‌شود و از سوی دیگر دلیلی برای تخصیص بیش از اندازه منابع و صرف هزینه‌های اضافی در زمان کاهش بار نباید وجود داشته باشد. مدیریت منابع کار اصلی و چالش برانگیزترین بحث در رایانش ابری است، به خصوص هنگامی که یک سند قانونی مشخص شده در SLA، که شامل الزامات QoS است قرار دارد. به نظر می‌رسد چند مشکلات وجود دارد در حالی که مسائل مدیریت منابع داده SLAs، مانند، نوع منابع مورد نیاز، نقشه برداری، تأمین، تخصیص، سازگاری، و مبادله وجود دارد. مسئولیت اساسی سیستم مدیریت منابع (RMS) قبول درخواست از مشتریان و پس از طرح منابع در دسترس، ارائه منابع همسان، و اختصاص آن‌ها را به مشتری می‌باشد. در عمل، با توجه به ماهیت ناهمگون و پویای محیط‌های ابری، RMS باید قادر به انطباق با ناهمگونی از طرف منابع و تغییرات پویا از طرف مشتری باشد.

فراهم کردن بهترین سرویس از نظر زمان، دسترسی، ایمنی و هم از نظر هزینه همواره جز درخواست‌های کیفی کاربران به شمار می‌آید. قابلیت تأمین منابع از جمله فرایندهای مهم و موثر در جهت تأمین نیازمندی‌های کاربران است. این قابلیت دارای جنبه‌های مختلفی است و می‌توان روی بسترهای متفاوت این قابلیت را مورد ارزیابی قرار داد هر چند امروزه در سطوح مختلف روی این موضوع تحقیقات متنوعی صورت گرفته است.

هدف اصلی الگوریتمی برای تأمین منابع مبتنی بر SLA برای برنامه‌های کاربردی ابری است که با پیاده‌سازی این الگوریتم، ارتقایی در سطح کیفیت ارائه سرویس از سوی شرکت‌های وب برای مشتریان به وجود آید و همچنین یک بهبود نسبی در کاهش هزینه‌ها حاصل از تأمین منابع برای شرکت‌های فراهم‌کننده سرویس ایجاد شود.

### ۱-۳ هدف و انگیزه

تأمین منابع یکی از مزایای رایانش ابری است که تحقیقات زیادی در این زمینه صورت گرفته است. هرکدام از این تحقیقات بر روی یکی از جنبه‌های خاص تأمین منابع مبتنی بر SLA برای برنامه‌های کاربردی ابری از جمله کاهش هزینه‌ها مدیریت تعداد VM ها و تمرکز داشته‌اند. نتایج هرکدام از این تحقیقات دارای نقاط قوت وضعی می‌باشد که متناسب با حوزه مطالعاتی خود می‌تواند مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

هدف نهایی تأمین منابع مبتنی بر SLA آن است که هزینه‌ها را برای کاربران خود به حداقل رسانده و تعداد تخطی از SLA را برای تأمین منابع برنامه‌های کاربردی ابری در محیط رایانش ابری کاهش دهد.

در این مقاله با توجه به روش‌های به کار گرفته شده تأمین منابع مبتنی بر SLA دو الگوریتم را در نظر گرفته ایم و رویکرد خود را نسبت به این دو الگوریتم ارائه داده ایم و پیشنهادی خود را نسبت به روش‌های Bestfit و Reschedule (Wu et al, 2014). ارتقاء داده و تعداد تخطی از SLA و هزینه را کاهش دهیم. رویکرد تأمین منابع توانسته است، عملیات کاهش پارامترها را انجام دهد.

### ۲-۱ دانش پیش زمینه

فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT) و بسیاری از پیشرفت‌های در زمینه‌های مختلف دید را به یک واقعیت باز کرده است. پیشرفت در محیط‌های محاسبات شبکه، به یک مدل متشکل از سرویس‌ها که می‌تواند مشخصات مانند خدمات آب، الکتریسته، و تلفن مورد بهره‌برداری قرار گیرد تبدیل شده است. مدل رایانش همگانی می‌تواند به عنوان یک مدل برون سپاری<sup>۱</sup> خدمات جدید باشد که فرصت و مزایا گسترده برای کاربران فناوری اطلاعات و ارتباطات را فراهم کرده است. قبل از هر چیز مزیت IT کاهش هزینه‌ها و پیچیدگی است، چرا که شرکت‌ها دیگر به سرمایه‌گذاری بالا و یا حفظ زیرساخت‌های محاسبات خود نیازی ندارند، و به ارائه‌دهندگان خدمات محاسبات خاص محدود نمی‌شود. علاوه بر این، این مدل به نفع کسب و کارهای کوچک فاقد سرمایه در گردش می‌باشد. از این رو رایانش همگانی کسب و کار با انعطاف پذیری بیشتر و

<sup>1</sup> outsourcing



استفاده کارآمدتر منابع و نگهداری، کاهش هزینه‌ها را فراهم می‌کند. در واقع، شرکت‌ها به سادگی به استفاده از منابع به عنوان عامل مورد نیاز ارائه خدمات محاسبات احتیاج دارد. امروز این مدل برون سپاری در قالب رایانش ابری، با منابع انعطاف پذیر مصرف کنندگان (مشتریان) ایجاد شده است. رایانش ابری یک راه حل برای چالش‌هایی مانند صدور مجوز، توزیع، پیکربندی، و بهره برداری از برنامه‌های سازمانی مرتبط با زیرساخت‌های سنتی IT، فروش نرم افزار، و مدل‌های استقرار در نظر گرفته شده است (Wu, 2014).

## ۲-۲ تعریف رایانش ابری

دنیای محاسبات از زمان بوجود آمدن اینترنت خیلی تغییر کرده است و از انجام محاسبات روی یک تک پردازنده به رایانش موازی و در نهایت رایانش توزیع شده و بطور خاص رایانش ابری رسیده است (Patidar et al, 2012) با توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۱</sup> محاسبات بخش مهمی از زندگی افراد شده است. محاسبات مدلی است که بر اساس سرویس‌ها ایجاد شده و به کاربران سرویس‌هایی را ارائه می‌دهد و کاربران از محل قرارگیری یا نحوه‌ی ارائه‌ی این سرویس‌ها اطلاع ندارند. بنابراین رایانش ابری نیز از فناوری اطلاعات و ارتباطات بهره می‌برد در نتیجه مجموعه‌ای از سرویس‌ها را ارائه می‌دهد. زیرساخت رایانش ابری روی شبکه قرار دارد که موجب کاهش هزینه‌ها، مدیریت راحت منابع نرم افزاری و سخت افزاری می‌شود، چراکه در رایانش ابری به جای بکارگیری پردازنده‌های مرکزی بزرگ و گران قیمت از اتصال هزاران کامپیوتر و سرورها استفاده می‌شود (Gary et al, 2014). در واقع رایانش ابری ترکیبی از رایانش خوشه‌ای و توری است. در رایانش ابری کاربران

می‌توانند از هر جای جهان به سرویس مورد نیاز خود دسترسی یابند. بنابراین رایانش ابری نسل جدیدی از مراکز داده با نودهای مجازی سازی شده است که دارای مجموع‌های از منابع هستند که بصورتی پویا و بنابر تقاضای کاربران ارائه می‌شوند. رایانش ابری مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی به عنوان سرویس و سخت افزارها و نرم افزارهای سیستمی است که این سرویس‌ها را ارائه می‌دهند (Casalicchio et al, 2013) در کل می‌توان گفت رایانش ابری مجموعه‌ای از نرم افزارها به عنوان سرویس و رایانش همگانی است (Ramasivakarthish Mallavarapu, 2012) پس رایانش ابری، سیستمی توزیع شده و موازی است که مقدار زیادی از توان محاسباتی را فراهم می‌کند. رایانش ابری شامل مجموعه‌ای از کامپیوترهای مجازی سازی شده و بهم متصل است که به صورتی پویا منابع محاسباتی واحدی را عرضه می‌کنند و توسط این تکنولوژی مجازی سازی به توان محاسباتی بالایی دسترسی پیدا کرده‌اند. در واقع رایانش ابری، توسعه و بکارگیری فناوری کامپیوتر بر مبنای اینترنت است. سرویس‌های ارائه شده در رایانش ابری برنامه‌های کاربردی را بصورت برخط فراهم می‌کنند به شکلی که قابل دسترسی با مرورگر وب باشند در این زمان، نرم افزار و داده‌ها بر روی سرورها ذخیره شده‌اند (A.tepe, 2013) در رایانش ابری مصرف کنندگان از طریق شبکه به سرویس‌های مورد نیاز خود دسترسی دارند و بواسطه‌ی این سرویس‌ها برنامه‌های کاربردی خود را اجرا می‌کنند. ارائه دهندگان نیز باید ارائه‌ی این سرویس‌ها را برای مصرف کنندگان تضمین کنند. رایانش ابری دسته‌ای از سرویس‌های درخواستی پیچیده را توصیف می‌کند. با توجه به تنوع سرویس‌های درخواستی از سوی مصرف کنندگان، ارائه دهندگان باید سرویس‌های انعطاف پذیری ارائه کرده و از طریق بکارگیری ماشین‌های مجازی<sup>۲</sup> برنامه‌های کاربردی کاربران را از لایه‌های زیرین جداسازی<sup>۳</sup> نمایند. واسطه‌ی میان مصرف کنندگان و ارائه دهندگان نیز توافق نامه‌های سطح سرویس<sup>۴</sup> است که حاصل مذاکره‌ی میان ارائه دهندگان سرویس و مصرف کنندگان آن سرویس است. رایانش ابری از جنبه‌های مختلفی همچون جنبه‌های تجاری، مقیاس پذیری مراکز داده، متعادل کردن بار و مانند این‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

<sup>۱</sup> ICT\_Information and Communication Technology

<sup>۲</sup> VM\_Virtual Machine

<sup>۳</sup> Isolation

<sup>۴</sup> SLA\_Service Level Agreements



تعریف مشخصی در مورد رایانش ابری وجود ندارد و هر کس بر اساس کاری که از طریق آن انجام می‌دهد و سرویس‌هایی که از آن دریافت می‌کند، تعریفی را بیان می‌نماید. بنابراین تعاریف مختلفی در مورد رایانش ابری وجود دارد (Zhou et al, 2010).

## ۲-۱- ویژگی‌های رایانش ابری

رایانش ابری هزینه را کاهش می‌دهد. ابر عمومی بجای هزینه‌های سرمایه‌گذاری، هزینه‌های عملیاتی را مدنظر قرار می‌دهد. رایانش ابری موانع ورود را کاهش می‌دهد مثلاً، زیرساخت توسط شخص ثالث فراهم می‌شود و نیازی نیست برای وظایفی که فشرده و نادرند زیرساختی را خریداری کرد. وسیله و موقعیت از یکدیگر مستقل‌اند و کاربر می‌تواند صرف نظر از اینکه کجاست و از چه وسیله‌ای استفاده می‌کند از رایانش ابری استفاده کند. یک زیرساخت در محل خاصی نیست و کاربر می‌تواند از هر جایی از طریق اینترنت به آن دسترسی پیدا کند. فناوری مجازی سازی اجازه می‌دهد که سرورها و وسایل ذخیره سازی به اشتراک گذاشته شده و راندمان افزایش یابد. برنامه‌های کاربردی می‌توانند به سادگی از یک سرور فیزیکی به دیگری مهاجرت کنند. قابلیت اطمینان در صورتی که چند سایت افزونه مورد استفاده قرار گیرند، برقرار می‌شود. این نوع طراحی رایانش ابری برای تداوم کسب و کار و بهبود فاجعه‌ها مناسب است. رایانش ابری مقیاس پذیری و قابلیت ارتجاع منابع مورد نیاز را بدون اینکه کاربر طراحی را برای اوج بار<sup>۱</sup> انجام دهد، تامین می‌کند. تعمیر و نگهداری برنامه‌های کاربردی رایانش ابری ساده است، چرا که روی کامپیوتر کاربر نصب نمی‌شوند و دسترسی به آن‌ها از هر محلی امکان پذیر است (Zhou et al, 2010).

## ۲-۲- معماری رایانش ابری

معماری رایانش ابری از دو بخش کلی تشکیل شده است؛ بخش جلویی<sup>۲</sup> و بخش پشتی<sup>۳</sup> جلویی مربوط به کاربر و رابط کاربری است که از طریق آن به سرویس‌های ابر دسترسی پیدا می‌کند. این بخش شامل شبکه کاربر، سخت افزار و نرم افزارهایی است که او برای بهره بردن از سرویس‌ها استفاده می‌کند. بخش پشتی مربوط به خود رایانش ابری است که در واقع مجموع‌های از اطلاعات ذخیره شده در سرورها است که سرویس‌گیرندگان مایل هستند تا به آن‌ها دسترسی پیدا کنند. دو بخش معماری رایانش ابری از طریق یک بستر شبکه، عموماً اینترنت، بهم متصل می‌شوند. لازم به ذکر است عموماً لفظ "معماری رایانش ابری" به معماری بخش پشتی آن اشاره دارد جایی که مستقیماً با خود ابر روبرو هستیم. از طرفی سرویس‌های رایانش ابری بر اساس سطح انتزاع قابل ارائه و مدل ارائه دهندگان سرویس به سه کلاس مختلف تقسیم شده‌اند:

۱. زیرساخت به عنوان سرویس<sup>۴</sup>

۲. سکو به عنوان سرویس<sup>۵</sup>

۳. نرم افزار به عنوان سرویس<sup>۶</sup>

در این سطوح انتزاع هر جا که سرویس‌های لایه‌ی بالاتر از سرویس‌های لایه‌ی زیرین خود ساخته این سه کلاس را نیز، می‌توانند به عنوان یک معماری لایه‌ی دیده شوند که شکل شماره یک بیانگر این موضوع می‌باشد.

<sup>۱</sup> Peak Load

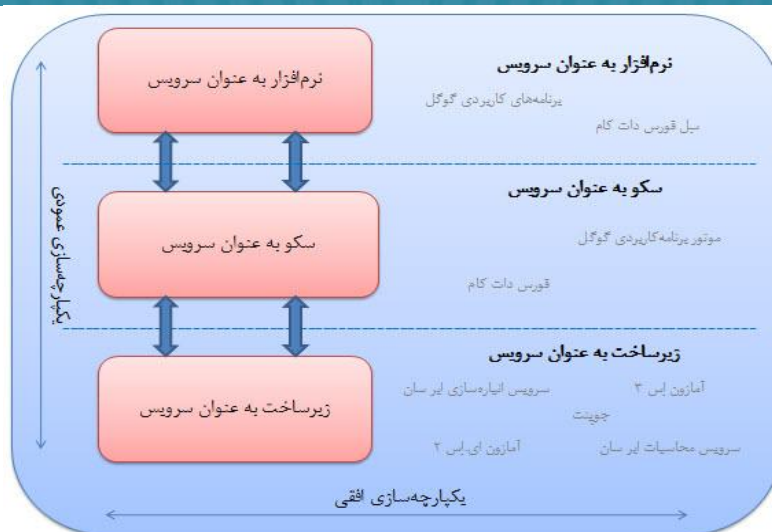
<sup>۲</sup> Interface

<sup>۳</sup> Data Center

<sup>۴</sup> IaaS \_Infrastructure as a Service

<sup>۵</sup> PaaS \_Platform as a Service

<sup>۶</sup> SaaS \_Software as a Service



شکل شماره یک سه لایه ی رایانش ابری (Patidar et al, 2012)

### ۲-۳ لایه سخت افزار

این لایه مسئولیت مدیریت منابع سخت افزاری را بر عهده دارد که شامل سرورها، مسیریاب ها، سیستم های خنک کننده و غیره می باشد (غفاری، ۱۳۸۹). در عمل این لایه عموماً در مراکز داده<sup>۱</sup> پیاده سازی می شود. یک مرکز داده عموماً از هزاران سرور که از طریق مسیریاب ها، سوئیچ ها و دیگر ابزارآلات شبکه بهم متصل هستند، تشکیل شده است. موضوعات و مسائل عمومی این لایه، پیکربندی، مدیریت ترافیک، درخواست پهنای باند و غیره می باشند. در این لایه در صورتی که به دلیل ترافیک داده در یک لینک با شکاف مواجه شویم، توسط درخواست پهنای باند ظرفیت لینک اضافه می شود. این فناوری پهنای باند لاستیکی نامیده می شود چرا که ظرفیت پهنای باند بنابر تقاضای موجود زیاد و کم می شود (Zhou et al, 2010).

### ۲-۴ لایه زیرساخت

لایه زیرساخت که به لایه مجازی سازی هم مشهور است یک استخر از منابع محاسباتی و ذخیره سازی ایجاد می نماید. این استخر بوسیله ی تقسیم بندی منابع فیزیکی به روش مجازی سازی و از طریق ابزارهایی چون ماشین مجازی مبتنی بر هسته<sup>۲</sup> به وجود می آید. لایه ی زیرساخت یکی از مولفه های بسیار مهم در بحث رایانش ابری می باشد زیرا بسیاری از قابلیت های کلیدی مانند انتساب منابع به شکل پویا تنها از طریق تکنولوژی مجازی سازی قابل دستیابی هستند (Zhou et al, 2010).

### ۲-۵ لایه سکو

این لایه که در بالای لایه ی زیرساخت قرار می گیرد، سیستم عامل ها و چارچوب های برنامه های کاربردی را در بر می گیرد. هدف این لایه به حداقل رساندن حجم برنامه هایی است که می بایست مستقیماً بر روی لایه ماشین های مجازی قرار گیرند (Zhou et al, 2010).

### ۲-۶ لایه کاربرد

<sup>۱</sup>Data Center

<sup>۲</sup> KVM\_Kernel Virtual Machine

در بالاترین سطح این سلسله مراتب لایه کاربرد قرار گرفته است که شامل برنامه های واقعا کاربردی ابر می باشد. برخلاف برنامه های کاربردی سنتی، این برنامه های کاربردی می توانند از قابلیت گسترش خودکار به منظور دستیابی به کارایی و دسترسی پذیری بیشتر و هزینه عملیاتی کمتر بهره ببرند (Zhou et al, 2010).

این سه مدل اصلی در واقع بنیان رایانش ابری را تشکیل می دهند و به همین دلیل در معماری رایانش ابری بخصوص در مدل معماری لایه ای صریحا مورد استفاده قرار می گیرند و از اینرو از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند و سایر سرویس های رایانش ابری عموما در یکی از این سه مدل قرار می گیرند. در مقایسه با محیط های دیگر میزبانی و تحویل سرویس، معماری ابرها ماجولارتر می باشد. لایه ها با اتصال سست با هم ارتباط دارند و این باعث می شود تا بتوان هر لایه را به شکل مستقل توسعه داد. این طراحی شبیه به مدل مرجع اتصال داخلی سیستم های باز<sup>۱</sup> که مربوط به پروتکل های شبکه است می باشد. ماجولار بودن معماری به ابرها این اجازه را می دهد تا طیف وسیعی از نیازمندی های کاربردی را مورد حمایت قرار دهند و بعلاوه سربارهای مدیریتی و نگهداری را کاهش دهند. بنابراین با توجه به واسطه ای ارائه شده در سه سطح رایانش ابری چند نوع مشتری داریم:

۱. کاربران نهایی که تنها از لایه ی نرم افزار به عنوان سرویس استفاده می کنند و به جز برای ذخیره ی نتایج داده و مانند آن به لایه های زیرین کار ندارند.
۲. مشتریان تجاری که با هر سه لایه سر و کار دارند. از لایه ی زیرساخت به عنوان سرویس برای افزایش منابع درخواستی شان بهره می برند. از لایه ی سکو به عنوان سرویس برای اجرای برنامه های کاربردی شان و از لایه ی نرم افزار به عنوان سرویس نیز برای دسترسی به برنامه های کاربردی شان، به عنوان یک سرویس استفاده می کنند.
۳. توسعه دهندگان نیز به هر سه لایه دسترسی دارند. این اشخاص برای اجرای برنامه های کاربردی شان به جهت ایجاد لایه نرم افزار به عنوان سرویس بطور مستقیم به لایه سکو به عنوان سرویس دسترسی داشته و از طریق این لایه بطور غیر مستقیم به لایه ی زیرساخت به عنوان سرویس نیز دسترسی دارند.

## ۷-۲ اجزای SLA

SLA توانایی تحویل ارائه دهنده، به هدف عملکرد مورد نیاز مصرف کنندگان، دامنه در دسترس تضمین شده، و اندازه گیری و مکانیزم های گزارش دهی تعریف می شود. جین و همکاران یک توصیف جامع از اجزای SLA، ارائه می کنند که می توان در شکل شماره دو مشاهده نمود.

**هدف:** اهدافی که با استفاده از SLA به دست می آید.

**محدودیت ها:** اقدامات لازم و یا اقداماتی که باید انجام شود تا اطمینان حاصل شود که سطح درخواست خدمات ارائه شده است.

**دوره اعتبار SLA:** مدت زمان کار.

**حوزه:** خدماتی که به مصرف کنندگان تحویل داده شده، و خدمات که در SLA پوشش داده نمی شود.

**گروه ها:** هر سازمان درگیر و یا افراد درگیر و نقش آن ها (به عنوان مثال ارائه دهنده و مصرف کننده).

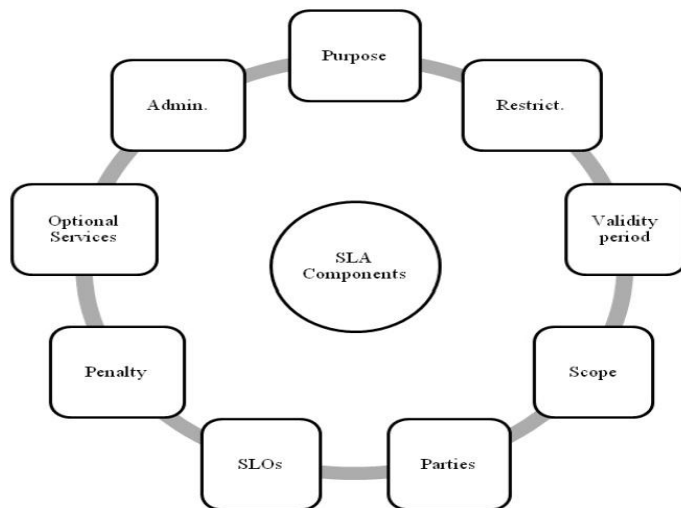
**اهداف در سطح سرویس (SLO):** سطح خدمات است که هر دو طرف در مورد آن توافق دارند. برخی از شاخص های سطح خدمات مانند در دسترس بودن، عملکرد و قابلیت اطمینان استفاده می شود.

**خطاها:** اگر خدمات ارائه شده به اهداف SLOs دست نیابد و یا تحت اندازه گیری عملکرد، برخی از جریمه ها رخ دهد ایجاد می شود.

<sup>۱</sup>OSI\_Open Systems Interconnection



خدمات بهینه: خدمات که اجباری نیست اما ممکن است مورد نیاز باشد.  
 پذیرش: پردازشی که به منظور تضمین دستیابی به SLOs و مسئولیت سازمانی مربوط به کنترل این فرآیند استفاده می‌شود.



شکل شماره دو اجزای SLA (Wu,2014)

## ۲-۸ ایجاد توافقنامه

در این مرحله قالب SLA ساخته شده است. قالب شامل تمام جنبه‌های اجزای SLA است. در محیط‌های رایانش همگانی، به منظور تسهیل پویا، همه‌کاره، و تطبیقی زیرساخت IT، سیستم‌های رایانش همگانی به تغییرات محیطی، شکست نرم‌افزار و حوادث دیگر که ممکن است رفتار سیستم را تحت تأثیر قرار واکنش نشان می‌دهند. بنابراین، از مدیریت سیستم‌های تطبیقی مبتنی بر SLA، که از مذاکره دوباره پس از شکست سیستم بهره می‌برد، استفاده می‌کند. اگرچه بیشتر آثار تشخیص مذاکره SLA به عنوان یکی از جنبه‌های کلیدی مدیریت SLA است، آثار اخیر تنها بینش کمی در مورد چگونگی مذاکره (مذاکره به ویژه خودکار) می‌تواند فراهم می‌کند. در مشتریان به طور کلی نیازهای QoS خود فراهم آورده می‌شود. با این حال، با توجه به ماهیت پویا و ناهمگن سیستم‌های محاسبات فوق‌الذکر، برای ارائه دهندگان خدمات بازتاب یا تضمین جنبه‌های با کیفیت اجزای SLA در یک قالب ساده و ناچیز نیست.

## ۲-۹ کنترل نقض SLA

نظارت نقض SLA به یکباره هنگام ایجاد آن آغاز می‌شود. این یک نقش حیاتی در تعیین این که آیا SLOs به دست می‌آورد و یا نقض ایفا می‌کند پدیدار می‌شود. سه نگرانی اصلی وجود دارد. در مرحله اول، گروه باید مسئول این فرآیند باشد؟ دو نوع SLAs، قابل مذاکره و غیر قابل مذاکره وجود دارد. هنگامی که یک SLA غیر قابل مذاکره ارائه شد، ارائه دهنده آن بخش مندرج را اداره می‌کند. در مورد PaaS یا IaaS، معمولاً به عهده مدیران سیستم مصرف کننده است و به طور مؤثر خدمات باقی مانده مشخص شده در SLA را مدیریت می‌کند، با برخی از آفست‌ها توسط ارائه دهنده انتظار می‌رود اطمینان از کیفیت عمومی خدمات صورت گیرد. در مورد SaaS، مشتری بر کیفیت خدمات نظارت دارد و ارائه دهنده SaaS مسئول نقض SLA خواهد بود، و این مسئولیت ممکن است به ارائه دهندگان PaaS یا IaaS واگذار شود و اگر SaaS از خدمات خود استفاده کند به آن منتقل می‌شود. در مرحله دوم، می‌توان بین گروه‌ها تضمین ایجاد کرد. ثالثاً، مرزهای SLA violation تعریف می‌شود. نقض SLA به معنی عدم اجرای توافق خدمات است. با توجه به اصول قانون قرارداد اروپا، واژه عدم اجرا به عنوان عملکرد معیوب (پارامترهای نظارت در سطح پایین تر توافق)، عملکرد با تأخیر (خدمات تحویل در سطح



مناسب اما با تأخیر غیرموجه)، و بدون عملکرد (تعریف خدمات کلاً ارائه نشده است) می‌باشد. سه دسته تأمین گسترده براساس تعریف بالا وجود دارد. تأمین همه یا هیچ چیز، مشخصه آن این است که همه SLOs باید راضی باشند و یا تحویل داده توسط ارائه دهنده صورت گیرد. تأمین جزئی برخی از SLOs های اجباری است و باید برای ارائه خدمات موفق توسط هر دو طرف به دست آید. تأمین وزنی جزئی، درمورد ارائه خدمات در SLO در صورتی که وزن بالاتر از آستانه داشته باشد مطرح می‌شود (تعریف شده توسط مشتری). تأمین همه یا هیچ در اغلب موارد نظارت نقض SLA استفاده می‌شود، زیرا نقض منجر به شکست کامل و مذاکره برای ایجاد یک SLA جدید می‌شود. SLA شامل SLOs اجباری است که باید توسط ارائه دهنده تحویل داده شود. از این رو، در تأمین جزئی، تمام گروه‌ها این SLOs را با بالاترین اولویت و کاهش خطر ابتلا به نقض اختصاص می‌دهند. SLO در ارزش کسب و کار و اندازه‌گیری اهمیت مدت SLO خاص چقدر تأثیر دارد؟ مهم‌ترین نقض SLO، سخت‌تر از آن است که با مذاکره مجدد SLA حل شود، زیرا هیچ گروهی نمی‌خواهند مزیت‌های رقابتی خود را در بازار از دست بدهد.

## ۲-۱۰ چالش‌ها و الزامات

محیط‌های ابری با دسترسی به منابع ناهمگن با طرح‌های مختلف و قابلیت عملکرد می‌تواند به صورت پویا گسترش یابد و با یک تقاضا وارد قرارداد شود. هر مشتری نیاز خود را از نظر خدمات و QoS همچنین می‌تواند به صورت پویا تغییر دهد. این چندین چالش و الزامات مورد نیاز برای ارائه دهنده SaaS به منظور مدیریت منابع خود به شیوه‌ای سودآور به ارمغان می‌آورد. به شرایط هر گونه درخواست مشتری، ارائه دهندگان SaaS نیاز دارند از حداقل سطح خدمات مشخص شده در SLA به مشتریان با استفاده از منابع ابری ناهمگن اطمینان شوند. در حال حاضر، ارائه دهندگان SaaS با استفاده از VM ها برای میزبانی خدمات نرم‌افزار و این VM ها در به اشتراک گذاری عمومی سرور مشترک فیزیکی با دیگر خدمات میزبانی VM نرم‌افزار مشابه و یا متفاوت دارند. چالش غیر قابل پیش‌بینی عملکرد خدمات نرم‌افزاری وابسته به پیکربندی سرور فیزیکی ناشناخته و تنوع در استفاده از منابع VM وجود دارد. این می‌تواند به نقض SLA یا از دست دادن درآمد در زمان تخریب عملکرد منابع ایجاد کند که باعث نقض حداقل سطح خدمات مورد نیاز مشخص شده در SLA می‌شود. ارائه دهندگان SaaS نیاز به در نظر گرفتن درخواست مشتری دارند که برای پذیرفتن این طبیعت ناهمگن منابع ابری داده شده سود آور است. بنابراین ما نیاز به استراتژی‌های جدید کنترل ورود و برنامه ریزی و مراقبت این عوامل داریم.

## ۳ کارهای مربوطه

(Linlin wu و همکارانش در سال ۲۰۱۴)، الگوریتم‌های تأمین منابع مبتنی بر SLA مشتری محور را برای به حداقل رساندن هزینه بوسیله کاهش منابع و جریمه هزینه و بهبود سطح رضایت مشتری (CLS) با به حداقل رساندن تعداد تخطی از SLA پیشنهاد کردند. الگوریتم تأمین کننده پیشنهادی پروفایل مشتری و پارامترهای کیفیت ارائه دهندگان برای رسیدگی به درخواست مشتری پویا و ناهمگنی سطح درخواست برای سیستم‌های سازمانی را در نظر می‌گیرد. مشتریان و ارائه دهندگان SaaS به ایجاد یک توافق نامه سطح خدمات (SLA) برای تعریف کیفیت سرویس (QoS) نیاز دارند. اهداف اصلی ارائه دهندگان SaaS کاهش هزینه و بهبود سطح رضایت مشتری (CLS) است.

(Linlin wu و همکارانش در سال ۲۰۱۴)، الگوریتم و تکنیکی برای تأمین بهینه منابع ابر با هدف به حداکثر رساندن سود و اساس مشتری بوسیله دستیابی پویایی مرتبط با SLA و منابع ناهمگن ارائه دادند. برای غلبه بر چالش‌های موجود بر روی مدیریت منابع با هدف به حداقل رساندن هزینه بدون در نظر گرفتن و توجه کافی به نیاز مشتری این الگوریتم ارائه شد. رایانش ابری به عنوان یک مدل نرم‌افزار به عنوان سرویس (خدمات) SaaS مدل فروش برای ارائه دهندگان نرم‌افزار تغییر کرده است. رایانش ابری به عنوان یک مدل نرم‌افزار به عنوان سرویس (خدمات) SaaS مدل فروش برای ارائه دهندگان نرم‌افزار تغییر کرده است. مدل SaaS مدل سنتی مبتنی بر مجوز را به یک مدل اشتراک تبدیل می‌کند، که اجازه می‌دهد



RSTCONF

Istanbul-Turkey

14 March 2016

ترکیه - استانبول ۲۴ اسفند ۱۳۹۴

مشتری به برنامه های کاربردی تحت وب (اینترنت) بدون هزینه چشمگیر نرم افزار و سخت افزار و فراهم کردن کاهش هزینه تعمیر و نگهداری دسترسی داشته باشد. اگر چه، یک کلید برای فروش هنوز رضایت مشتری است که در بطن (کانون) فرآیند فروش است. بنابراین به منظور تضمین کیفیت سرویس (QoS) برای رضایت مشتری، توافق نامه سطح خدمات SLA بین مشتری و فراهم کننده SaaS پیاده سازی شده است، که در آن هدف اصلی بیشترین سود دهی و افزایش سهم بازار است. برای دستیابی به این اهداف، چندین چالش با توجه به ماهیت پویا وجود دارد. اولاً، ارائه دهنده SaaS با بهره گیری از زیر ساخت های به اشتراک گذاشته شده و انواع مختلفی ساز بارهای درخواست که می تواند به عملکرد غیر قابل پیش بینی و در دسترس بودن منابع منجر شود.

دوماً، یک احتمال وجود دارد اینکه مشتریان موجود ممکن است تغییراتی در نیازها (مقررات) ایجاد کنند که می تواند به تخصیص مجدد منابع منجر شود. به عنوان مثال، تخصیص منابع ممکن است باعث نقص SLA شود که می تواند حاشیه سود و شهرت فراهم کننده SaaS را کاهش دهد، به معنای از دست دادن احتمالی مشتریان موجود و مشتریان بالقوه جدید. ثالثاً، ارائه دهندگان SaaS به جذب مشتریان با نیاز های ویژه و در نظر گرفتن رقابت بازار از ارائه دهندگان دیگر به منظور افزایش سود دهی و سهم بازار نیاز دارند.

برای غلبه بر چالش های بالا، بسیاری راه حل های پیشنهادی بر روی مدیریت منابع با هدف به حداقل رساندن هزینه بدون در نظر گرفتن و توجه کافی به نیاز مشتری است. از این رو، برای رسیدگی به این چالش ها، الگوریتم ها و تکنیک های پیشنهادی برای تامین بهینه منابع ابر با هدف به حداکثر رساندن سود و اساس مشتری بوسیله دستیابی پویایی مرتبط با SLA و منابع ناهمگن می پردازیم

Tania Lorido-Botran و همکارانش، تکنیک های مختلفی برای خودکار سازی اندازه گیری برنامه های کاربردی پیشنهاد دادند. که در آن محیط رایانش ابری به مشتریان اجازه می دهد که برنامه های خود را به صورت پویا اندازه گیری کنند. مساله کلیدی این است که چگونه مقدار صحیح منابع را اجاره کنند. اندازه گیری مجدد برنامه می تواند به آسانی پیاده سازی شود و منابع تخصیص داده شده به برنامه را برای تقاضای کاربر ورودی تطبیق دهد. اگرچه شناسایی مقدار صحیح منابع برای اجاره کردن به منظور رسیدن به توافق نامه سطح خدمات (SLA) مورد نیاز، با وجود اینکه هزینه کلی را کاهش می دهد، کار راحتی نمی باشد. برنامه کاربردی انعطاف پذیر قابلیت اندازه گیری شدن (افقی یا عمودی) را دارد تا با ورودی و بارهای کاری مختلف تنظیم شود. برنامه های کاربردی این کلاس بطور نرمال بر اساس متوازن کننده بار کاری (توزیع کننده) و مجموعه ای از سرورهای همانند هستند. در یک محیط خوشه ای، آن ها می توانند سرورهای فیزیکی باشند ولی در محیط های ابری، سرورها در ماشین های مجازی میزبان هستند و بنابراین سرورهای شرایط و ماشین های مجازی می توانند بطور قابل معاوضه ای استفاده شوند. یک اندازه گیری خودکار در راستای تصمیم گیری درباره اندازه گیری بدون دخالت مدیر انسانی می باشد. با اینکه برنامه های کاربردی زیادی می تواند انعطاف پذیر در نظر گرفته شود، بسیاری از ادبیات بر روی برنامه های کاربردی وب متمرکز شده اند. آن ها معمولاً شامل ردیف کسب و کار منطقی، محتوی منطق برنامه های کاربردی و یک ردیف ماندگاری یا پایگاه داده هستند. بیشتر توجه ادبیات به ردیف کسب و کار منطقی است که به آسانی می تواند اندازه گیری شود.

Sherif Sakr و همکارانش، یک چارچوب انتها به انتها به عنوان یک میان افزار بین برنامه های کاربردی مشتری و پایگاه داده ابر میزبان شده، ارائه کردند. یکی از مزایای اصلی از رایانش ابر الگو ساده سازی فرآیند های وقت گیر از تامین کننده سخت افزار، خرید سخت افزار و به کار گیری نرم افزار است. در حال حاضر، ما شاهد گسترش تعدادی از برنامه های کاربردی ابر میزبان با افزایش گسترده ای در مقیاس اطلاعات تولید شده و همچنین در حال مصرف با چنین برنامه های کاربردی هستیم. ابر میزبان سیستم های پایگاه داده تامین انرژی این برنامه های کاربردی یکی از مولفه های مهم در پشت برنامه نرم افزار برنامه کاربردی را تشکیل می دهد. موافقت نامه سطح خدمات (SLA) قرارداد نماینده است که توافق بین یک ارائه دهنده



سرویس و مشتری را تضمین می‌کند. مشخصات موجود در توافق نامه سطح خدمات (SLA) برای خدمات ابر هستند برای دستیابی به انعطاف پذیری حتی کارایی نسبتاً ساده و الزامات فنی برنامه های کاربردی مشتری طراحی نشده است. نگرانی مشتریان برای خدمات سرویس راجع به مدیریت SLA برنامه های کاربردی میزبان شده در محیط ابری به عنوان فراگیر تر شدن رایانش ابری دارای اهمیت زیادی خواهد بود.

Saurabh Kumar Garg و همکاران در سال ۲۰۱۴، مشکل تخصیص منابع در یک مرکز داده با انواع مختلف حجم کاری برنامه اجرا می شوند را مورد بررسی قرار دادند، و کنترل ورود و سامکانیزم برنامه ریزی را ارائه دادند که حداکثر بهره برداری از منابع و مزایا را دارد، و نیاز های QoS را از کاربران را که در SLAs مشخص شده است را تضمین می کند. تأمین کارآمد منابع یک مشکل به چالش کشیده شده در محیط های رایانش ابری است که به دلیل ماهیت پویا و نیاز به حمایت از برنامه های کاربردی ناهمگن است. اگرچه تکنولوژی VM (ماشین مجازی) اجازه می دهد تا چندین وظیفه سنگین همزمان اجرا شود و زیرساخت های به اشتراک گذاشته شده استفاده شوند، هنوز هم عملکرد برنامه را تضمین نمی کند. بنابراین، در حال حاضر ارائه دهندگان مرکز داده ابری، هر گونه تضمین عملکرد کارایی ارائه نداده اند و یا تخصیص VM خصوصی را به نوع پویا ترجیح می دهند، که منجر به استفاده ناکارآمد از منابع است.

Emiliano Casalicchio و همکارانش در سال ۲۰۱۳، چالش در مدیریت منابع ابری طراحی راه حل های خود سازگار که قادر است به نوسانات حجم کاری غیر قابل پیش بینی و تغییرات سودمندی واکنش نشان دهد را ارائه دادند. مشکل را ارائه دهنده خدمات نرم افزار (ASP) تجزیه و تحلیل کردند که با استفاده از زیرساخت های ابری به تأمین خدمات مقیاس پذیر خود در رابطه با محدودیت های QoS می پردازد. اول به طبقه بندی ارائه دهنده IaaS پرداخته اند و از ویژگی های مشخص نشان دهنده طراحی چهار معماری مدیریت خدمات خودکار متفاوت در درجه ای از کنترل ASP بر روی سیستم استفاده کردند. راه حل ها و مکانیسم مربوط به اجرای آن را برای تست پنج سیاست مختلف تأمین منابع ارائه دادند.

Ramasivakarathik Mallavarapu و همکاران در سال ۲۰۱۲، مکانیزم های هوشمند تأمین منابع را ارائه دادند. که بتواند میزان تقاضای منبع را مدل سازی، تحلیل و پیش بینی کند. تأمین خودکار منابع (مقیاس پذیری خودکار)، روش موثری برای مقابله با نوسانات بار کاری با تخصیص منابع بر اساس میزان تقاضای کاربران است و خاصیت کشسانی را برای این چالش تعریف کردند که خاصیت کشسانی، یکی از ویژگی های کلیدی سیستم های ابری است که هزینه تأمین منابع را در عین (همراه با) برآورده شدن نیازهای اساسی کیفیت سرویس موجود در SLA، کاهش می دهد.

#### ۴ رویکرد پیشنهادی

##### ۱-۴ بیان مساله

رایانش ابری، فناوری نو ظهوری است که روز به روز بر محبوبیت آن افزوده می شود و این محبوبیت به دلیل خاصیت طبیعی و ذاتی کشسانی بودن آن است به عبارتی دیگر، کاربران منابع را بر اساس نیاز و تقاضا، اخذ و آزاد می کنند و فقط به ازای میزان منابعی که استفاده کرده اند، هزینه پرداخت می کنند (پرداخت - به ازای - میزان استفاده). منابع معمولاً در قالب ماشین های مجازی ارائه می شوند. سازمان ها، از ابرها برای اهداف مختلف مانند اجرای دسته ای از کارها، میزبانی برنامه های کاربردی ابری و یا برای ذخیره سازی و گرفتن نسخه پشتیبان، استفاده می کنند. خاصیت کشسانی، یکی از ویژگی های کلیدی سیستم های ابری است که هزینه تأمین منابع را در عین (همراه با) برآورده شدن نیازهای اساسی کیفیت سرویس موجود در SLA، کاهش می دهد. اکثر سرویس های مبتنی بر اینترنت (وب سرویس)، SLA دارند که نیازمندی های کارایی به صورت دقیق در آن مشخص شده است (Wu et al, 2014)

رایانش ابری، مدل فروش جدیدی برای ارائه دهندگان نرم افزار، یعنی مدل نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS)، ارائه داده است. مدل نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS)، مدل سنتی مبتنی بر مجوز را به یک مدل اشتراکی تبدیل کرده، که

مشتریان می‌توانند به برنامه‌های کاربردی ابری، بدون هزینه چشمگیر نرم افزار و سخت افزار و همچنین کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری، دسترسی داشته‌باشد. نکته کلیدی برای فروش سرویس‌های نرم افزاری به کاربران، رضایتمندی مشتریان است. ارائه‌دهندگان SaaS به جذب مشتریان با نیازهای ویژه و در نظر گرفتن رقابت بازار از دیگر ارائه‌دهندگان، به منظور افزایش سود دهی و سهم بازار نیاز دارند. به منظور تضمین کیفیت سرویس (QoS) برای رضایت مشتریان، توافق‌نامه سطح سرویس (SLA)، بین کاربران نهایی و ارائه‌دهندگان SaaS پیاده‌سازی شده است، که در آن اهداف مورد نظر طرفین معین شده است. بنابراین، تامین منابع بر اساس SLA مورد توافق بین ارائه‌دهنده SaaS و کاربر نهایی برای برنامه کاربردی ابری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

از آنجایی که الگوریتم پایه (BestFit) و الگوریتم حداقل کردن هزینه‌های برنامه ریزی مجدد درخواست موجود (BFReschedReq) از الگوریتم‌های ارائه شده تامین منابع هستند و هر دو دارای دو نوع درخواست هستند شامل: اولین بار اجاره و ارتقاء خدمات که باز ارتقا خدمات هم دو نوع را شامل می‌شود: اضافه کردن مشتری - ارتقاء سرویس که هر کدام از این موارد مورد بررسی قرار می‌گیرند و از آنجا که الگوریتم BFReschedReq دارای معیاری می‌باشد روش جدید پیشنهادی خود را برای تامین منابع بر اساس این دو الگوریتم ارائه می‌دهیم و در راستای اهداف پارامترهای موجود را بهبود می‌بخشیم.

#### ۲-۴ رویکرد پیشنهادی

هدف نهایی یک سیستم تامین کننده منابع، این است که الگوریتمی برای تامین منابع ارائه دهد که پارامترهای موجود را بهبود بخشد و بهینه کند. رویکرد پیشنهادی را بر اساس الگوریتم‌های تامین منابع ارائه می‌دهیم و برای بهبود بخشیدن روش‌های قبلی Score بندی را برای VM ها معرفی خواهیم کرد که بر اساس یک فرمول VM های موجود امتیاز بندی شده VM مناسب را به درخواست‌های موجود تخصیص می‌دهیم.

#### ۳-۴ الگوریتم پیشنهادی

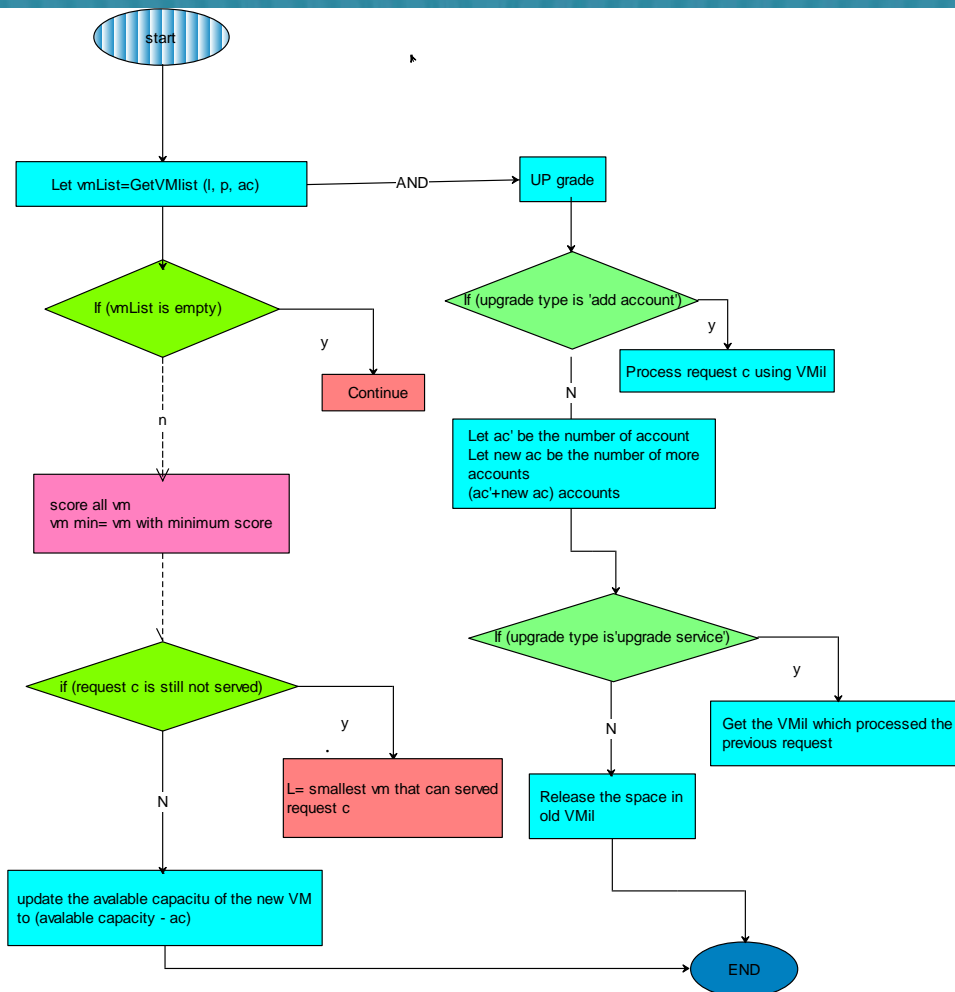
الگوریتم پیشنهادی این مقاله بر اساس الگوریتم‌های تامین منابع ارائه شده است. باید بر اساس الگوریتم تامین منابع یک سری متغیر تعریف کنیم. درخواست C مشتری (Request c) به عنوان ورودی می‌باشد که خود درخواست شامل نوع درخواست، نسخه محصول، تعداد حساب‌ها (کاربر) می‌باشد که نوع درخواست ممکن است از نوع اولین بار اجاره یا ارتقاء خدمات باشد.

✓ اولین بار اجاره: یعنی برای اولین بار سرویس از آن اجاره می‌کند.

✓ ارتقاء خدمات: محصول را از قبل داشته اما می‌خواهد آن را ارتقا دهد و به روز کند.

ارتقاء خدمات خود شامل اضافه کردن تعداد افراد و ارتقاء سرویس می‌باشد.

که با توجه به موارد گفته شده و طبق الگوریتم‌های قبلی ارائه شده رویکرد خود را ارائه داده ایم که در رویکرد خود VM ها را امتیاز بندی می‌کنیم. VM که امتیاز آن کمتر است یا کوچکترین امتیاز را داراست و از کوچکترین VM شروع به جست و جو می‌کند تا ببیند آیا می‌تواند درخواست را اجرا کند یا نه پس کوچکترین VM ممکن را اجرا می‌کند. فلوچارت روش پیشنهادی ارائه شده، در شکل سه آمده است.



شکل شماره سه فلوجارت روش پیشنهادی

### ۵ نتیجه گیری

پیش از این ما در مورد گسترش فناوری به ویژه در عرصه ارتباطات و رایانش ابری صحبت کردیم و از مزایا و معایب این علم نوظهور مطالبی را عنوان کردیم. در بستر رایانش ابری زمینه‌های مختلفی وجود از تخصیص منابع در پایگاه داده‌های شرکت‌های فراهم‌کننده سرویس گرفته تا نرم‌افزارهای مرورگر کاربران خانگی که همه و همه به نحوی برای تامین نیازهای خود از آن بهره می‌برند. برای کمک به رشد این فناوری کارا و رفع برخی نواقص آن تلاش‌های فراوانی شده است که یکی از این زمینه‌ها، تامین منابع مبتنی بر SLA در برنامه های کاربردی ابری می باشد.

ما در این مقاله سعی کردیم با ارائه یک رویکرد مناسب، افزایش بهره وری و بهبود عملکرد سیستم‌های ابری را به همراه بیاوریم. روش جدید ما در جهت ارتقای سطح کیفیتی ارائه خدمات از سوی ابر و تامین هرچه بهتر فاکتور SLA Violation فعالیت می‌نماید. در این رویکرد پیشنهادی، ما الگوریتم تامین منابع را معرفی می‌کنیم. که شرکت‌های فراهم‌کننده سرویس برای ارائه سرویس به مشتریان خود در تمام دنیا و به طور همزمان از نرم افزارهای ماشین مجازی بر روی سرورهای خود استفاده می‌کنند.



این ماشین‌های مجازی برای سرویس‌دهی به درخواست‌های کاربران ایجاد می‌شوند. هر ماشین مجازی ایجاد شده دارای یک ظرفیت مشخصی است و زمانی که این ظرفیت از درخواست در حال سرویس‌دهی کاربران پر شود دیگر پاسخ‌گو درخواست جدیدی نمی‌تواند باشد لذا باید یک ماشین مجازی جدید با ظرفیت جدید پا به میدان بگذارد. اگر فرایند ایجاد ماشین مجازی به طول بیانجامد و یا نتواند این فرایند رخ دهد سیستم سرویس‌دهی دچار مشکل شده و سرویس‌دهی قطع شده و شرکت فراهم‌کننده سرویس متضرر شده چون کاربران خود را از دست داده است حالا زمانی را در نظر بگیرید که سیستم‌های سرویس‌دهنده متحمل موج عظیمی از درخواست‌های کاربران هستند که باید در برهه از زمان به آن‌ها پاسخ دهند. در اینجا تکنیکی مطرح می‌شود که تعداد VM های استفاده شده بیشتر شده است زیرا به ازای هر VM یک محدوده امن در نظر گرفته شده VM ها کوچکتر شده اند و تعداد آن‌ها افزایش یافته است و با رتبه بندی و امتیاز دهی به VM ها زمان پاسخ را به حداقل رسانده ایم.

#### منابع

- الف. ر. غفاری، "سیستم های رایانش ابرین: نمونه ها؛ کاربردها؛ چالش ها،" گزارش سمینار کارشناسی ارشد کامپیوتر-نرمافزار، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، 1389
- Wu, L., Garg, S. K., Versteeg, S., & Buyya, R. (2014). SLA-Based Resource Provisioning for Hosted Software-as-a-Service Applications in Cloud Computing Environments. *Services Computing, IEEE Transactions on*, 7(3), 465-485.
  - Wu, L. (2014). SLA-based resource provisioning for management of Cloud-based Software-as-a-Service applications (Doctoral dissertation, The University of Melbourne, Australia).
  - Patidar, S., Rane, D., & Jain, P. (2012, January). A survey paper on cloud computing. In *Advanced Computing & Communication Technologies (ACCT), 2012 Second International Conference on* (pp. 394-398). IEEE.
  - Garg, S. K., Toosi, A. N., Gopalayengar, S. K., & Buyya, R. (2014). SLA-based virtual machine management for heterogeneous workloads in a cloud datacenter. *Journal of Network and Computer Applications*, 45, 108-120.
  - Casalicchio, E., & Silvestri, L. (2013). Mechanisms for SLA provisioning in cloud-based service providers. *Computer Networks*, 57(3), 795-810.
  - Ramasivakarathik Mallavarapu, 2012, *Dynamic Resource Provisioning in IaaS Cloud Environment*, Pages 9+ 47.
  - A. Tepe, G. Yilmaz, "A Survey on Cloud Computing Technology and Its Application to Satellite Ground Systems," 6th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST), Istanbul, June 2013, pp. 477-481.
  - Zhou, M., Zhang, R., Zeng, D., & Qian, W. (2010, October). Services in the cloud computing era: A survey. In *Universal Communication Symposium (IUCS), 2010 4th International* (pp. 40-46). IEEE.
  - Lorido-Bostrán, T., Miguel-Alonso, J., & Lozano, J. A. (2012). Auto-scaling techniques for elastic applications in cloud environments. Department of Computer Architecture and Technology, University of Basque Country, Tech. Rep. EHU-KAT-IK-09, 12, 2012.
  - Sakr, S., & Liu, A. (2012, June). SLA-based and consumer-centric dynamic provisioning for cloud databases. In *Cloud Computing (CLOUD), 2012 IEEE 5th International Conference on* (pp. 360-367). IEEE.

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه

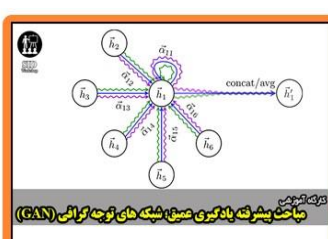


فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین مقاله نویسی IEEE و ISI ویژه فنی و مهندسی