

## تکنیک های کارآمد مدیریت منابع در محیط محاسبات ابری: بررسی و بحث

### چکیده

افزایش روز افزون زیرساخت های رایانش ابری و تقاضای کاربران برای خدمات ، مدیریت منابع ابری را به صورت دستی غیرممکن ساخته است.

در این مقاله ، ماهر مدیریت منابع ابری را برای زیرساخت ها به عنوان یک سرویس بررسی کردیم. ما ضمن تمرکز روی تکنیک های مدیریت منابع مانند تهیه منابع ، کشف منابع ، نظارت بر منابع ، نقشه برداری از منابع ، تخصیص منابع ، تلفیق منابع ، الگوسازی منابع ، زمانبندی منابع ، مروری بر یافته های تحقیق و فناوری های اخیر ارائه دادیم.

این بررسی روشهای نوآورانه را برای رفع مشکلات موجود در مدیریت منابع در محاسبات ابری ایجاد کرده است و امیدواریم که بتواند از این طریق به عنوان منبع خوانندگان علاقه مند برای درک روشهای موجود در این زمینه تحقیق برای پیشرفتهای آینده استفاده شود.

### 1. مقدمه

موسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST) محاسبات ابری را به عنوان الگویی برای ارائه خدمات محاسباتی مانند زیرساخت به عنوان یک سرویس (IaaS) ، بسترهای نرم افزاری به عنوان یک سرویس (PaaS) و نرم افزار به عنوان یک سرویس (SaaS) تعریف می کند [1].

IaaS (زیرساخت به عنوان یک سرویس) نوعی محاسبات ابری است که منابع محاسبات مجازی مانند ماشین های مجازی ، ذخیره سازی مجازی ، زیرساخت های مجازی ، سایر دارایی های سخت افزاری را به عنوان منابعی فراهم می کند که با تقاضا به راحتی می توان آنرا بالا و پایین کرد و تنها به ازای هر استفاده پرداخت می کند. .

بستر (PaaS) به عنوان یک سرویس ، ابری ابزار سخت افزاری و نرم افزاری مانند ماشین های فیزیکی و مجازی ، سیستم عامل ها ، برنامه ها ، خدمات ، چارچوب توسعه ، معاملات ، ساختارهای کنترل را ارائه می دهد.

نرم افزار (SaaS) به عنوان یک سرویس همچنین به عنوان نرم افزار درخواستی نیز گفته می شود ، ارائه دهنده ابر یک محیط عملیاتی کامل را با برنامه ها ، مدیریت و رابط کاربری فراهم می کند (یعنی ، GoogleApps ،

Office 365 ، Windows Azure Platform ، Salesforce.com).

مدل های استقرار ابر ابر خصوصی هستند که زیرساخت ها توسط یک سازمان مستقر می شوند. ابر جامعه که زیرساخت های ابر از طریق چندین موجود مشترک است. ابر عمومی که زیرساخت های سازمانی که

اقدام به فروش خدمات ابری می کند ، در اختیار شما باشد. و ابر ترکیبی که ترکیبی از ابر خصوصی و عمومی است.

ویژگی های محاسبات ابری عبارتند از: سلف سرویس در صورت تقاضا ، دسترسی به پهنای باند شبکه ، قابلیت ارتجاعی سریع در جایی که توانایی ها سریع ارائه شده و به سرعت توسط کاربران ابر منتشر می شود. در این کار برخی از تکنیک های مدیریت منابع را معرفی می کنیم.

شکل 1 چارچوب این مطالعه را نشان می دهد.

در مرحله اول ، ما معیارها و یا پارامترهای مختلفی را بررسی می کنیم که تاکنون توسط بعضی از محققان مانند برون دهی ، زمان مهاجرت ، سربار مرتبط ، مقیاس پذیری ، زمان پاسخ ، استفاده از منابع ، کارایی مورد بررسی قرار گرفته است.

بقیه مقاله به شرح زیر سازماندهی می شوند.

در بخش 2 ، مدیریت منابع را در محاسبات ابری معرفی کردیم. در بخش 3 تکنیک های مدیریت منابع را ارائه دادیم.

در بخش 4 ، در مورد مزایای تکنیک های مهاجرت صحبت کردیم.

در بخش 5 ، ما در مورد چالش ها ، استراتژی ها و فرصت های مدیریت منابع ابری بحث کردیم.

در بخش 6 ، ما در مورد راه حل های حل مشکلات بحث کردیم.

بخش 7 ، کار مرتبط و

بررسی ادبیات سرانجام ، ما در بخش 8 نتیجه گرفتیم.

## 2. معرفی مدیریت منابع در محاسبات ابری

منابع زیرساخت ابری غالباً در مراکز داده پراکنده از لحاظ جغرافیایی قرار می گیرند و مشتریان خدمات را از طریق شبکه به دست می آورند.

یک مرکز داده یک منطقه فیزیکی را نشان می دهد که در آن قفسه هایی که شامل تجهیزات IT مانند محفظه دیسک ، محفظه کنترلر ، سرورها ، روترها ، سوئیچ ها ، تعادل بار ، دیوار آتش ، دستگاه های انتقال نیرو ، ماشین های خنک کننده ، دستگاه های بدون کنترل ، سایر دستگاه های امنیتی هستند.

تجهیزات IT در قفسه ها محصور شده اند و می توان آنها را با سیستم نظارت کنترل و مدیریت کرد. سیستم وضعیت استفاده از تجهیزات را کنترل می کند و می تواند آلام را هنگام تشخیص استفاده غیر طبیعی از بزرگتر یا مساوی با آستانه اعلام خطر زنگ تولید کند.

هنگام بازگشت تجهیزات در وضعیت عادی ، هشدارها به صورت دستی یا خودکار پاک می شوند.

شکل زیر توپولوژی شبکه یک مرکز داده را نشان می دهد [2] (شکل 2).

این قفسه شامل تعداد مشخصی از سرورهایی است که یکی بالاتر از دیگری انباشته شده است.

سرور rack این مزیت را برای کابل کشی آسان و صرفه جویی در فضای کف در دیتاسنتر به ارمغان می آورد.

ToR (بالای Rack) برای افزودن به AS (Aggregation Switch) وصل شده و اتصال به سرورهای سوار شده در یک قفسه را فراهم می کند.

سوئیچ تجمع در لایه تجمع باعث ترافیک از سوئیچ های چندگانه ToR به لایه هسته می شود. روتر هسته ای در لایه اصلی روتر است که برای فعالیت در ستون فقرات اینترنت طراحی شده است و باید از رابط های ارتباطی چندگانه با سریعترین سرعت پشتیبانی کند و باید بتواند بسته های IP را با سرعت کامل روی همه آنها ارسال کند. این کانال بر ارتباطات بین شبکه های داخلی و شبکه های خارجی نظارت می کند تا از خطرات شبکه های خارجی در شبکه های داخلی جلوگیری کند. با استفاده از الگوریتم توزیع ، توزیع کنندگان بار با استفاده از الگوریتم توزیع ، ترافیک داده را دریافت می کنند و پهنای باند شبکه را افزایش می دهند. سرور یک برنامه رایانه ای است که برای ارائه به درخواست سایر برنامه ها اجرا می شود ، "مشتري" مانند به اشتراک گذاری داده ها ، اطلاعات یا سخت افزار و منابع نرم افزاری (به عنوان مثال سرور فایل ، سرور پست الکترونیکی ، سرور چاپ ، سرور وب ، سرور برنامه و غیره) (

## 2.1.1 مدیریت منابع فیزیکی و مجازی

منابع فیزیکی (PR) شامل پردازنده ها ، حافظه ، درایو دیسک ، کنترل کننده رابط شبکه (NIC) ، دستگاه های جانبی (فلاپی ، صفحه کلید) ، منابع شبکه (محصولات شبکه ای) ، رسانه ذخیره سازی و سایر مؤلفه های فیزیکی است.

منابع فیزیکی از طریق مجازی سازی و تأمین چندین درخواست محاسباتی ارسال می شوند در حالی که منابع مجازی (VR) بصورت پویا با توجه به تقاضای مصرف کننده اختصاص داده می شوند.

منابع فیزیکی و منابع مجازی با سیستم مدیریت منابع (RMS) مدیریت می شوند. هنگامی که کاربر منابع را سفارش می دهد؛ RMS وضعیت واقعی منابع را بررسی می کند تا تصمیم بگیرد که آیا منابع کافی برای درخواست کاربر وجود دارد یا خیر. RMS وظیفه دارد در هنگام بهینه سازی سیستم ، منابع اختصاص یافته کاربر را به طور مداوم نظارت کند [3].

سرورهای مجازی و فیزیکی در مراکز داده میزبان بسیاری از انواع برنامه ها از جمله وب سرور ، بانک اطلاعاتی ، برنامه های تجاری مشتری است. سرورهای فیزیکی میزبان سرورهای مجازی موسوم به ماشینهای مجازی هستند و آن دسته از VM ها سیستم عامل ها یا برنامه های مختلفی را اجرا می کنند [4].

منابع محاسباتی (مانند CPU و حافظه) ، GPU (واحد پردازش گرافیک) ، درایوهای CD / DVD-ROM یا تصاویر ISO ، دستگاه های USB و اتصالات شبکه توسط میزبان ها تهیه می شوند. فضای ذخیره سازی دیسک مجازی دستگاه های ذخیره سازی فیزیکی فراهم شده است.

یک منبع منابع محاسباتی را برای میزبان ها برای VM فراهم می کند.

شما می توانید میزبان ، تقسیم خوشه ها ، و سیاست های زمانبندی خوشه ها را در صفحه محاسبات استخر تنظیم کنید.

تحقیقات انجام شده برای توسعه زیرساختها در مراکز داده ابری انجام شده است.

تلفیق سرور یکی از رویکردهایی است که برای ادغام سرورهای فیزیکی و صرفه جویی در فضای (محل سرور) در مرکز داده استفاده می شود.

برای ادغام VMs در یک سرور فیزیکی ، سرمایه ، هزینه های عملیاتی را کاهش می دهد و کلیه هزینه های غیر ضروری را برای به حداکثر رساندن بازده سرمایه گذاری (ROI) در مرکز داده و در عین حال بهینه سازی کارایی منابع ، کاهش می دهد.

تلفیق سرور به سه گروه تقسیم می شود: ادغام فیزیکی ، ادغام منطقی و ادغام حجم کار. تلفیق فیزیکی به معنای جمع کردن سرورها در مکانهای کمتری است.

تلفیق منطقی به معنای جابجایی فیزیکی سرورها نیست و مراحل اجرای آن در سراسر برنامه سرور انجام می شود.

از نظر منطقی ، سرورها از طریق مجموعه ای از ابزارها و فرآیندهای مدیریت تلفیق می شوند. تلفیق حجم کار به معنای اجرای چندین برنامه در سیستم عامل های کمتر و قدرتمندتر از طریق مدیریت بار کار و تقسیم بندی است که به آن تلفیق منطقی نیز می گویند.

نویسنده [5] نوع بار کار را در محاسبات ابری طبقه بندی کرده است.

سرور وب و حجم کار SaaS مبتنی بر ارتباط ، حافظه ذخیره سازی پرونده ، پردازش ، فروشگاه های آنلاین ، تعاملی ، DBMS از بیشترین حجم کار استفاده می شوند.

برنامه های علمی مستقر از قبیل داده های بزرگ ، Workflows ، الگوریتم های یادگیری باید در نظر گرفته شوند.

برنامه های بنچمارک مانند معیارهای میکرو ، معیارهای سیستم ، معیار برنامه ها ذکر شد.

برخی از مزایای ادغام حجم کار عبارتند از: مدیریت ساده ، هزینه های پایین تر مانند هزینه کارکنان ، سخت افزار ، هزینه های مصرف انرژی ، نرم افزار ، هزینه امکانات و همچنین بهبود خدمات مرکز داده.

## 2.1.2. مدیریت منابع منطقی

منابع منطقی انتزاعات سیستم است که کنترل موقت بر منابع فیزیکی دارند (به عنوان مثال سیستم عامل ، پهنای باند ، برون دهی شبکه ، مکانیسم های متعادل سازی بار انرژی).

## 2.2. الزامات مدیریت منابع

مطابق [6] NIST ، تعریف رایانش ابری ، خدمات ابری ، پنج ویژگی اصلی مدیریت منابع و الزامات آنها را نشان می دهد: جدول زیر خلاصه ای از این الزامات را نشان می دهد (جدول 1).

## 2. تکنیک های مدیریت منابع

هدف از مدیریت منابع کاهش هزینه های خدمات و زمان مربوط به آن سرویس است.

در اینجا ، تکنیک های مختلف مدیریت منابع را در نظر خواهیم گرفت.  
این تکنیک ها مبتنی بر اولویت ها و پارامترهایی مانند هزینه خدمات ، زمان لازم برای دسترسی به منابع ، نوع کار ، تعداد پردازنده های مورد نیاز برای اجرای وظایف است [7].  
تکنیک های دیگری مانند الگوریتم bin-packing و تکنیک های جستجوی شیب نیز ذکر شده است.  
در روش bin-packing [8،9] ، سناریوی مهاجرت VM مبتنی بر اکتشاف به شرح زیر تقسیم می شود:  
(1) ماشین ها را به دو استخر تقسیم می کند - گره های اصلی و گره های شتاب دهنده.  
(2) اندازه هر استخر را برای کاهش هزینه یا افزایش استفاده از منابع تنظیم می کند.  
این روش گره های منابع اختصاص داده شده را مدیریت می کند و تصمیم می گیرد چه زمانی آنها را از منبع اضافه یا حذف کنید.

همچنین برآوردی از ظرفیت ذخیره سازی سیستم ذخیره سازی می کند.  
نویسنده در [10] بیشترین بهره وری از الگوریتم زمانبندی را مورد توجه قرار داده است.  
در اینجا از تکنیک زمانبندی Round Robin استفاده شده است.

این نرم افزار با استفاده از ابزار زمان نوبت کارآمد با تمایز آن به یک تابع سود و یک تابع ضرر برای یک کار واحد و همچنین برای افزایش بهره وری استفاده می کند.

بهبود کلی در استفاده از منابع و کاهش در هزینه پردازش نیز نشان داده شده است.

تحقیق در [11] یک مدل تصادفی را مبتنی بر توازن بار و برنامه ریزی در خوشه های محاسبات ابری در نظر گرفته است ، جایی که وظایف مطابق با یک فرآیند تصادفی وارد می شوند و از منابع مانند حافظه ، CPU و فضای ذخیره سازی درخواست می کنند.

طول می کشد عملکرد خط مشی مسیریابی کوتاه ترین صف (JSQ) و الگوریتم مسیریابی دو گزینه ای با خط مشی زمانبندی Max-Weight.

نویسندگان در [14] بر اساس مدل های تئوری بازی ، سیاست مدیریت منابع مبتنی بر بازار را پیشنهاد کردند که به شرکت کنندگان اجازه می دهد تا خدمات خود را با استفاده از ترکیبی دو طرفه انجام دهند. تئوری مبتنی بر بازی استاکلبرگ ارائه شد و یک راه حل تعادل یافت شد. در [12] ، زولینگ و همکاران. الگوریتم مدیریت منابع ابری جدیدی به نام CRAA / FA پیشنهاد داد ، که بازاری برای منابع ابری ایجاد می کند.

نویسندگان در [13] چارچوب مدیریت ابر را پیشنهاد می کنند که منابع زیرساختی را به بازارها اختصاص می دهد تا بهترین تقاضای مشتری را از نظر میزان عرضه و قیمت به منظور به حداکثر رساندن درآمد ارائه دهندگان و رضایت مشتری ارائه دهد.

الگوریتم کمترین هزینه حداکثر جریان (MCMF) در [14] برای قرار دادن بهینه پویا منابع مجازی در زیرساخت های ابری برای خدمت رسانی به چند کاربر پیشنهاد شده است. در [15] ، نویسندگان مشکل مدیریت منابع را در یک طرح مدیریت منابع چندمنظوره VM برای مدیریت منابع غیر متمرکز برای دستیابی به استفاده بیشتر از منابع با استفاده از مدل سهم متناسب (PSM) ، شکل می دهند ، و همچنین کارایی اجرای بهینه ای را به صورت مناسب ارائه می دهند. این کار یک طرح جدید به نام DOPS (سهم متناسب با بهینه پویا) برای تخصیص منابع مجازی در یک ابر خود سازماندهی (SOC) و با سه سهم کلیدی پیشنهاد کرده است: بهینه سازی تخصیص منابع وظیفه در بودجه کاربر ، افزایش مصرف منابع بر اساس پروتکل پرس و جو از منابع PSM و سبک وزن با اختلاف کم.

تخصیص منابع مصرف کننده به یک مرکز داده مناسب با استفاده از مدل تخصیص منابع تطبیقی در [16] پیشنهاد شده است.

این مبتنی بر موقعیت جغرافیایی مصرف کننده و حجم کار مرکز داده است. در [17] ، فنگ ، و همکاران. تخصیص و زمانبندی مشترک منابع شبکه برای برنامه های کنترل چندگانه در SDN ارائه داد.

نویسندگان الگوریتم های یادگیری را با استفاده از قیمت پرداخت شده توسط کاربر برای ظرفیت های پهنای باند و جدول جریان ، به منظور تضمین تخصیص مناسب منابع شبکه ارزیابی کرده اند. تخصیص پهنای باند با به حداکثر رساندن مجموع هر برنامه کنترل در یک نرخ لگاریتمی حاصل می شود ، جایی که نرخ برنامه کنترل متناسب با قیمت پهنای باند برای آن برنامه خاص است در حالی که تخصیص جدول جریان از جریان با hit-rate بالاتر برای بهینه سازی توان عملکرد سوئیچ های OpenFlow متناسب است.

این تکنیک در برابر مجموعه داده های ارائه شده توسط سازمان های چینی مورد آزمایش قرار گرفت و با یک مدل زمانبندی تصادفی مقایسه شد.

روش قرارگیری سلسله مراتبی شبکه آگاه از برنامه های کاربردی سرویس گرا در ابرها ، تکنیکی است که بر اساس برنامه نویسی خطی (ILP) برای مشکل قرارگیری برنامه (CAPP) Cloud بنا شده است.

از CAPP برای تعیین نحوه اختصاص برنامه ها و خدمات در ابر استفاده می شود.

به عنوان مثال ، تعیین می کند که در کدام دستگاه باید یک سرویس اختصاص داده شود تا محدودیت های مختلفی مانند CPU ، حافظه ، پهنای باند ، خط مشی های مدیریت را برآورده سازد.

مقایسه بین الگوریتم بهینه ILP با دو الگوریتم سلسله مراتبی مبتنی بر بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO) و الگوریتم های ژنتیکی (GA) که راه حل های تقریباً بهینه برای مسئله CAPP پیدا می کنند.

در [19] ، روش مدیریت منابع دیگری ارائه شده است.

تکنیک پیشنهادی برای دستیابی به حداکثر استفاده از منابع از ابرهای خود ساماندهی (SOC) استفاده می کند و همچنین زمان اجرای بهینه را ارائه می دهد.

SOC تعداد زیادی رایانه رومیزی را توسط شبکه P2P به اینترنت وصل می کند.

هر رایانه شرکت کننده به عنوان ارائه دهنده منابع و مصرف کننده منابع عمل می کند.

SOC که دو موضوع اصلی دارد:

(الف) یافتن گره واجد شرایط برای تأمین نیاز منابع کاربر وظیفه با تأخیر محدود.

(ب) با تعیین سهام بهینه از منابع چند صفتی برای اختصاص به وظایف با محدودیتهای مختلف QoS ، مانند زمان اجرای انتظار می رود ، زمان اجرای یک کار را بهینه می کند.

در این کار ، سهم متناسب بهینه دینامیک (DOPS) و پروتکل های پرس و جو چند دامنه ارائه شده است.

DOPS الگوریتمی است که برای توزیع مجدد منابع موجود در بین انجام وظایف به صورت پویا به کار می رود ، به گونه ای که می توان از حداکثر ظرفیت هر منبع در یک گره استفاده کرد در حالی که می توان زمان اجرای هر کار را به حداقل رساند.

### 3.1 تکنیک های مجازی سازی [20]

تکنیک مجازی سازی به عنوان یک راه حل مبتنی بر نرم افزار برای ایجاد زیرساخت های سخت افزاری مشترک ، در صنعت فناوری اطلاعات رایج شده است [۲۱].

تکنیک مجازی سازی چارچوبی برای تقسیم منابع یک کامپیوتر در محیط های اجرایی است تا دستگاه فیزیکی برای بهره برداری از منابع و مدیریت منابع مفید باشد.

اهمیت اصلی تکنیک مجازی سازی این است که از مهاجرت VMS از دستگاه میزبان موجود به سایر ماشینهای فیزیکی (در مهاجرت میزبان یا بین مهاجرت میزبان) پشتیبانی می کند [22].

فناوری مجازی سازی اساس فنی را در محاسبات ابری به وجود آورد.

نوع متفاوتی از فناوری مجازی سازی وجود دارد که در محاسبات ابری از جمله مجازی سازی ذخیره سازی ، مجازی سازی سرور ، مجازی سازی شبکه ، مجازی سازی مشتری ، مجازی سازی چارچوب عملکرد مورد استفاده قرار می گیرد.

مجازی سازی شبکه مبتنی بر فناوری سوئیچ شبکه مجازی است که معمولاً با نام vSwitch شناخته می شود.

مجازی سازی مشتری یک فناوری مجازی سازی مشتری است که بر پایه ایجاد یک میز مشتری به عنوان یک VM به نام VDI (زیرساخت های دسک تاپ مجازی) طراحی شده است.

VDI از سرورهای مبتنی بر قفسه استفاده می کند که در مرکز داده (DC) با سوئیچ های بالای rake (ToR) در لبه شبکه توزیع می شوند.

پردازنده مجازی همچنین به نام CPU مجازی (vCPU) یک تکنیک برای به اشتراک گذاشتن CPU فیزیکی با VM های مختلف است. به طور پیش فرض ، به هر VM ، vCPU اختصاصی خود اختصاص می یابد. شبکه ذخیره سازی (SAN) یک معماری ذخیره سازی است که سیستم ذخیره سازی را از طریق شبکه به سرور برنامه وصل می کند.

دستگاههای ذخیره سازی SAN با استفاده از نرم افزار مشترک ، فضای ذخیره سازی داده ها را برای VM در سیستم فراهم می کنند تا خدمات اشتراک داده در سطح بلوک را ارائه دهند.

ذخیره سازی ابر راهکاری است که به کاربران ابر امکان می دهد داده ها را ذخیره کنند یا از منابع ذخیره سازی در یک بستر ابر یکپارچه استفاده کنند.

چنین سیستم ذخیره سازی ابری انواع دستگاههای ذخیره سازی روی شبکه را با استفاده از توابع مختلف مانند برنامه های خوشه ای و سیستم فایل توزیع شده ، در یک بستر ذخیره سازی یکپارچه ادغام می کند.

## 3.2 تکنیک های انتقال ماشین مجازی

تکنیک مهاجرت VM فرآیند انتقال یک نمونه از سیستم عامل به گره فیزیکی دیگر بدون قطع عمل است. مجازی سازی سخت افزار را از نرم افزار جدا می کند و از مزایای ادغام سرور و مهاجرت برخوردار است. مهاجرت VM قابلیت اطمینان سیستم و در دسترس بودن را بهبود می بخشد.

مهاجرت توازن بار ، مدیریت تحمل پذیری خطا ، نگهداری سیستم در سطح پایین و راندمان انرژی را در مرکز داده تسهیل می کند [24].

برای مهاجرت VM ، VM های اضافه بار می توانند از ماشینهای لود شده به ماشینهای پر بار منتقل شوند. برای بهبود قابلیت اطمینان در مرکز داده ، مهاجرت به عنوان ترمیم خدمات در پاسخ به اشکال های سخت افزاری انجام می شود که مانع از رعایت سیستم درون VM ها با مشخصات عملکردی و / یا بی درنگ می شود.

در صورت خرابی ماشین های فیزیکی ، در صورت عدم موفقیت سخت افزار هنوز امکان صرفه جویی و انتقال وضعیت VM ها وجود دارد ، عملکرد آن می تواند در دستگاه فیزیکی دیگری ادامه یابد.



### 3.2.1. مهاجرت زنده VM

مهاجرت زنده یک فناوری است که به تعادل بار و بهینه سازی استقرار VM بر روی گره های فیزیکی در محاسبات ابری کمک می کند.

برای افزایش در دسترس بودن منابع و کاهش مصرف انرژی در محاسبات ابری استفاده می شود. مهاجرت VM به انتقال اطلاعات از گره های فیزیکی شکست خورده به گره های سالم کمک می کند.

تکنیک های بسیاری وجود دارد که سعی در کاهش زمان خرابی و عملکرد بهتر در محیط پهنای باند کم دارند. ما دو تکنیک را تشریح می کنیم: تکنیک پیش کپی و تکنیک پس از کپی.

تکنیک پیش کپی به سرورهای منبع اجازه می دهد تا حافظه را در یک سری از تکرارها به VM های هدف منتقل کنند.

حافظه و vCPU در میزبان مقصد محفوظ است.

برای تکنیک پس از کپی ، ابتدا اطلاعات وضعیت دستگاه در دستگاه های هدف منتقل می شود و همچنین از معیارهای زیر برای اندازه گیری عملکرد استفاده می شود: آماده سازی ، خرابی سرویس ، رزومه کاری ، کل زمان مهاجرت ، CPU و مصرف شبکه هنگام مهاجرت.

از مزایای مهاجرت زنده می توان به موارد زیر اشاره کرد: بهره وری انرژی ، توازن بار و نگهداری راحت و غیره.

### 3.2.2. مهاجرت آفلاین

در هنگام مهاجرت آفلاین ، خدمات قبل از مهاجرت متوقف شده و پس از مهاجرت از سر گرفته می شوند در حالی که برای مهاجرت زنده این روند می تواند در حالت ناآگاه کاربر اجرا شود. ضرر مهاجرت آفلاین خرابی بزرگتر است.

### 3.2.3. مهاجرت به سرما

مهاجرت سرد همچنین به نام مهاجرت منظم ، مهاجرت یک ماشین مجازی پر قدرت است. با مهاجرت به سرما ، شما می توانید دیسک های مرتبط را از یک مرکز داده به دیگری انتقال دهید [25،26].

### 3.2.4 مهاجرت ماشین مجازی ترکیبی

مهاجرت ترکیبی ترکیبی از مهاجرت ماشین مجازی از قبل و بعد از کپی است. این پنج مرحله را ارائه می دهد: مرحله آماده سازی. محدوده مرحله قبل از کپی کردن دور؛ مرحله انتقال حالت ماشین مجازی؛ فاز رزومه ماشین مجازی؛ و مرحله صفحه بندی در صورت تقاضا.

### 3.3 روشهای مهاجرت ذخیره سازی

مهاجرت ذخیره سازی می تواند در حالی انجام شود که VM هنوز در حال اجرا است. این که آیا VM در حال خواندن یا نوشتن از فایل دیسک سخت مجازی برای سرورهای Microsoft Windows یا Oracle VMs یا VMS است. بسیاری از راه حل های انتقال داده های ذخیره سازی VM وجود دارد. در این مقاله ، ما فقط راه حل های انتقال داده های ذخیره سازی زیر را ذکر می کنیم:

#### 3.3.1 LVM راه حل مهاجرت مبتنی بر معکوس سازی

راه حل مهاجرت LVM بر اساس عملکرد آینه سازی لینوکس LVM است. فضای دیسک مورد استفاده توسط برنامه ها از حجم منطقی (LV) ایجاد شده بر اساس حجم فیزیکی (PV) ذخیره منبع می باشد. مدل ذخیره سازی باید با سیستم لینوکس سازگار باشد. میزبان باید مستقیماً به یک دستگاه ذخیره سازی (حالت شبکه DAS) متصل شود یا با استفاده از سوئیچ (حالت شبکه SAN) به دستگاه ذخیره سازی متصل شود و تعداد درگاه های غیرفعال روی سوئیچ باید بزرگتر از یا مساوی 2 برابر باشد. تعداد کنترلرهای موجود در انبار هدف را نشان می دهد.

این برنامه هم از داده های آنلاین و هم به صورت آفلاین پشتیبانی می کند. قبل از انجام حرکت آینه سازی LVM ، توصیه می شود اطلاعات شبکه زنده را جمع آوری کرده و خطرات را ارزیابی کرده و سازگاری سیستم های ذخیره سازی منبع و هدف را بررسی کنید.

#### 3.3.2 راه حل مهاجرت مبتنی بر آینه سازی LDM

LDM (Logical Disk Manager) یک روش مهاجرت برای انتقال داده ها بین سیستم های ذخیره سازی مختلف با استفاده از عملکرد مدیر دیسک منطقی روی سرورهای ویندوز است. پس از ایجاد آینه ها ، نسخه های آینه مربوط به ذخیره منبع از محل ذخیره هدف حذف می شوند.

#### 3.3.3 SmartVirtualizatin و راه حل انتقال اطلاعات مبتنی بر SmartMigration

این راه حل های مهاجرت نحوه مهاجرت داده ها از ذخیره منبع به ذخیره سازی هدف را با استفاده از ویژگی های SmartVirtualization و SmartMigration شرح می دهد.

SmartVirtualization هر دو حالت شبکه DAS و SAN را پشتیبانی می کند و در هنگام انتقال داده ها روی محصولات فروشندگان همتا استفاده می شود.

این مزایایی مانند مهاجرت آنلاین LUN و اطمینان از تداوم خدمات را فراهم می کند. داده های منبع LUN کاملاً در LUN هدف کپی شده و از ثبات داده ها اطمینان حاصل می کند. خدمات می توانند بین سیستمهای ذخیره سازی شخص ثالث جابجا شوند. تکنیک SmartMigration تمام داده ها از منبع LUN را به LUN هدف تقلید می کند و به LUN هدف اجازه می دهد تا خدمات را از منبع LUN برای تکمیل فرایند مهاجرت سرویس به دست آورد. SmartMigration شما را قادر می سازد تا داده ها را در یک سیستم ذخیره سازی یا بین سیستمهای ذخیره ناهمگن مهاجرت کنید.

### 3.3.4. راه حل مهاجرت مبتنی بر کپی LUN

LUN (شماره واحد منطقی) مهاجرت مبتنی بر کپی ، روش مهاجرت مبتنی بر ویژگی کپی LUN است. از ویژگی های کپی LUN برای کپی کردن داده ها از LUN های از راه دور در دستگاه های ذخیره سازی با استفاده از پیوندهای کانال فیبر استفاده می شود. تکنیک مهاجرت LUN Copy ، توزیع سریع داده ها ، و متمرکز شدن را انجام می دهد و چندین نسخه کپی داده برای اطمینان از امنیت داده ها تولید می کند.

### 3.3.5. راه حل مهاجرت داده های مبتنی بر ASM

اصول اساسی راه حل مهاجرت داده های ASM به شرح زیر است:  
تعداد زیادی از فایل ها با استفاده از Oracle ASM Rebalance در دیسک ها منتقل می شوند تا تعادل I/O را در گروه دیسک ASM تحقق بخشند.  
LUN های حافظه هدف به گروه دیسک ASM از پایگاه داده Oracle اضافه می شوند و LUN های ذخیره منبع از گروه دیسک ASM حذف می شوند.  
برای انتقال داده ها با استفاده از Oracle ASM Rebalance به طور خودکار داده ها را مجدداً تنظیم مجدد می کند و داده ها را از LUN های ذخیره منبع به اطلاعات ذخیره شده هدف انتقال می دهد.

در طی فرآیند تنظیم مجدد ، بسته به ظرفیت ذخیره سازی و میزان تعادل ، ممکن است عملکرد I / O (عمدتاً برون دهی و زمان پاسخگویی) تحت تأثیر قرار گیرد. این راه حل مهاجرت از DAS و مدل شبکه شبکه پشتیبانی می کند و از مهاجرت داده های آنلاین و آفلاین پشتیبانی می کند.

Oracle ASM Rebalance می تواند در حین انتقال داده موجب صرفه جویی در فضا شود.

تعداد LUN های موجود در ذخیره سازی هدف می تواند از LUN های ذخیره شده منبع کوچکتر باشد ، اما ظرفیت کل LUN ها در ذخیره هدف باید بیشتر از LUN های ذخیره شده در منبع باشد.

### 3.3.6. راه حل انتقال داده های مبتنی بر اوراکل RMAN

روش مهاجرت Oracle RMAN برای مهاجرت فایل های داده از سیستمهای ذخیره سازی مختلف با استفاده از Oracle RMAN برای بستر Oracle DB و SUSE استفاده می شود.

فایل های داده اوراکل از گروه های دیسک ASM پشتیبانی می شوند.

Oracle RMAN فایل های داده را از ذخیره منبع به سمت ذخیره هدف منتقل می کند و پایگاه داده را بازیابی می کند.

به این ترتیب داده های منبع LUN به ذخیره سازی هدف منتقل می شوند.

### 3.3.7. SVM راه حل مهاجرت داده های مبتنی بر Mirroring

آینه سازی (SVM) Solaris Volume Manager یک روش مهاجرت آنلاین است که برای انتقال داده ها بین سیستم های ذخیره سازی مختلف با استفاده از عملکرد mirroring SVM استفاده می شود.

### 3.3.8. راه حل مهاجرت داده های مبتنی بر VIS

از روش مهاجرت مبتنی بر VIS برای انتقال داده ها از ذخیره منبع به ذخیره سازی هدف استفاده می شود. این روش شامل تصاحب منبع ذخیره و انتقال اطلاعات از ذخیره منبع به ذخیره سازی هدف است.

### 3.3.9. VxVM راه حل مهاجرت داده های مبتنی بر Mirroring

Mirroring (Veritas Volume Manager) VxVM یک روش مهاجرت برای انتقال داده ها بین سیستم های ذخیره سازی به سیستم های هدف است. پس از اتمام آینه کاری ، کپی آینه ذخیره منبع باید حذف شود.

### 3.3.10. راه حل انتقال داده های مبتنی بر FastCopy

مهاجرت داده های مبتنی بر FastCopy روش مهاجرتی است که برای انتقال داده ها بین سیستم عامل سرور ویندوز استفاده می شود.

سیستم های منبع و فایل هدف روی سرور مهاجرت نصب شده اند. FastCopy برای همگام سازی فایل ها بین سیستم های منبع و هدف و دستیابی به انتقال داده بین منبع و هدف مورد استفاده قرار می گیرد.

توابع دیگری نیز وجود دارد که باید در سیستم ذخیره سازی مانند SmartThin ، smartTier ، SmartPartition ، SmartMotion ، SmartQoS در نظر گرفته شود.

عملکرد SmartThin بطور خودکار ظرفیت را گسترش می دهد و به بهبود استفاده از دیسک کمک می کند. عملکرد SmartTier براساس فرکانس دسترسی به داده ، هوشمندانه داده ها را در بین رده های مختلف ذخیره می کند.

این پویا با داده های کانون و رسانه ذخیره سازی مطابقت دارد ، عملکرد سیستم را بهبود می بخشد و TCO (کل هزینه مالکیت) را کاهش می دهد.

عملکرد SmartQoS هوشمندانه منابع ذخیره سازی را بر اساس اولویت خدمات ، با بهینه سازی تخصیص منابع سیستم برنامه ریزی می کند.

این منابع بطور پویا منابع سیستم های ذخیره سازی را برآورده می کند ، و نیازهای عملکرد خاص را در IOPS ، پهنای باند یا تأخیر برآورده می کند. عملکرد SmartMotion بطور پویا داده ها را بر اساس تغییرات سرویس تغییر می دهد تا بارهای سیستمهای ذخیره را تعادل دهد. عملکرد SmartPartition نیازهای پارتیشن کش را برای خدمات حساس تعیین می کند ، منابع پنهان را به سرویس ها بر اساس الزامات اختصاص می دهد و منابع حافظه پنهان را بین سرویس ها جدا می کند ، مانع از رقابت غیر ضروری در حافظه پنهان و اطمینان از عملکرد سرویس های مهم می شود.

تنظیم عملکرد منابع: ویژگی های بهینه سازی منابع از جمله SmartTier ، SmartQoS ، SmartPartition ، SmartMigration و SmartCache را مشاهده و مدیریت کنید.

## 4- مزایای تکنیک های انتقال ماشین مجازی

### 4.1 بهینه سازی مهاجرت سرور

بهینه سازی مهاجرت سرورها به بهبود مهاجرت زنده و بهینه سازی معیارهای عملکرد از جمله زمان کل مهاجرت کمک می کند و خرابی هنگام ارائه خدمات بی وقفه به برنامه های در حال اجرا در VMs ، برخی از تکنیک ها پیشنهاد شده است:

- (1) فشرده سازی صفحه حافظه: عملکرد مهاجرت زنده با به حداقل رساندن مقدار داده های منتقل شده به مقصد با استفاده از تکنیک تحت عنوان فشرده سازی صفحه حافظه که باعث فشرده سازی صفحات حافظه PM منبع می شود بهبود می یابد و صفحات حافظه را در PM هدف فشرده می کند.
  - (2) انتقال صفحه دلتا: این روش با حفظ حافظه پنهان صفحات حافظه منتقل شده ، میزان مصرف پهنای باند شبکه را کاهش می دهد. این روند مهاجرت زنده را بهبود می بخشد و ریسک قطع سرویس را کاهش می دهد.
  - (3) تکثیر داده ها: تکثیر داده ها یک تکنیک فشرده سازی است که برای یافتن داده های تکراری موجود در حافظه و دیسک یک VM مجزا و حذف آنها در طی فرآیند مهاجرت زنده تخصصی است. این کار باعث افزایش استفاده از داده های ذخیره سازی و انتقال داده های شبکه می شود.
  - (4) تکنیک ارسال پس از کپی: تکنیک انتقال پس از کپی به معنای انتقال محتوای حافظه VM است تا زمانی که حالت پردازنده آن به میزبان مورد نظر فرستاده شود و در همانجا از سر گرفته شود [27]. عملکرد این تکنیک بستگی به نحوه و چگونگی برداشت محتوای حافظه VM از ماشین های منبع در حین انتقال مستقیم دارد.
  - (5) کپی قبل و ارسال ترکیبی: این تکنیک یک دور پیش از کپی کردن را انجام می دهد که پیش از انتقال حالت مجازی CPU است. این روش روند مهاجرت زنده را بهبود می بخشد.
  - (6) ادغام سرور: برای کاهش پراکندگی سرور در مراکز داده ، الگوریتم های ادغام سرور باید الزامات باشد. از جمله این موارد: بسته بندی سطل تصادفی [28،29] ، بسته بندی سطل چند ظرفیتی [30] ، اکتشافی بسته بندی VM و غیره. تلفیق سرورها باعث کاهش مصرف برق و هزینه مدیران مراکز داده می شود.
- شکل زیر مدل سازی تلفیق سرور را بر اساس تکنیکی buddies حافظه نشان می دهد (شکل 3).
- الگوریتم [31] Memory Buddies همچنین نوعی از تکنیک های ادغام سرور است که تعیین می کند کدام سرورهای نامزد را خاموش می کند و تلاش می کند تا ماشین های مجازی را به میزبان هایی با فرصت اشتراکی بالا مهاجرت کند.
- الگوریتم Memory Buddies شامل سه مرحله است: اولین گام شناسایی سرور برای ادغام با بررسی آمار استفاده از حافظه از هر میزبان.
- مرحله دوم شناسایی میزبان هدف است.
- الگوریتم پس از تعیین نامزدهای سرور ، سرور فیزیکی جدیدی را برای قرار دادن VM تعیین می کند اما یکی از چالش های موجود در چگونگی پیدا کردن PM مناسب برای به حداقل رساندن عملکرد هزینه است. این می تواند به ویژه هنگامی اتفاق بیفتد که VM دارای اندازه ، شبکه یا به ویژه CPU بزرگ باشد ، هنگامی که از سرورهای موجود به شدت استفاده می شود.
- مرحله سوم مربوط به مهاجرت VM ها به میزبان هدف آنها است.
- پس از کشف مقاصد جدید ، الگوریتم می تواند فرآیند مهاجرت VM را با حداقل خرابی سرویس و با حداقل مصرف منابع انجام دهد.

مهاجرت زنده شفافیت سیستم را تضمین می کند و تقریباً در مواقع صفر برنامه های کاربردی که در داخل VMs های منتقل شده اجرا می شوند [31].

مهاجرت به طور همزمان انجام می شود و پس از پایان مهاجرت ، سرورهای اصلی خاموش می شوند و به استخر خاموش منتقل می شوند تا در صورت افزایش نیاز حافظه ، بعداً مجدداً برقرار شوند.

## 4.2. بهینه سازی محل منبع

منابع زیرساخت ابری غالباً در مراکز داده پراکنده در مکان های مختلف قرار می گیرند و مشتریان خدمات را از طریق شبکه به دست می آورند ، بنابراین مهم است با توجه به بودجه ثابت و محدودیت های QoS ، تصمیم به انتخاب یک مرکز داده ابری مناسب برای میزبانی یک برنامه داده می شود.

علاوه بر این ، در محیط ابر پویا و باز ، گروه های کاربر پویا هستند ، و از این رو ، بهینه سازی مکان منبع نیز یک فرایند پویا است.

تکنیک های مهاجرت زنده VM مکانیزم های مهمی هستند که برای قرار دادن استراتژیک VM های کاربردی در نقاط مختلف موقعیت جغرافیایی به منظور بهینه سازی تأخیر و هزینه درک شده توسط کاربر در زمان واقعی مورد استفاده قرار می گیرند ، که در آن انتخاب مکان منبع یک مسئله بهینه سازی چند هدفی است [32].

## 4.3. بهینه سازی تعادل بار

افزایش تعداد VM های عملگر منجر به حداکثر رساندن تعداد مهاجرت سرورها و به حداکثر رساندن بهره وری انرژی می شود.

هرچه تعداد VM های بیشتری در همان میزبان قرار گیرد ، می توان بهره وری انرژی بیشتری بدست آورد. با این وجود تعداد زیادی از VM در همان میزبان باعث افزایش مهاجرت VMs و کاهش عملکرد سیستم می شوند.

بنابراین ، الگوریتم کاهش کانون [33] برای کمک به تعیین کدام یک از VM های دارای بار سنگین ابتدا به مهاجرت کمک می کند.

الگوریتم متعادل کننده بار مانند round-robin ، عمق حداقل صف یا حداقل کارها فراخوانی می شوند. مزیت الگوریتم تعادل بار ، افزایش کارایی در انتقال داده ها ، توازن بار برای به حداقل رساندن زمان ساخت و سرعت استفاده از منابع است [34].

## 5- مسائل مربوط به مدیریت منابع

مشکلات مختلفی وجود دارد که باید در هنگام تخصیص منابع مجازی از قبیل نوع تأمین منابع (منابع منطقی ، فیزیکی) ، کشف منابع ، زمانبندی منابع ، کارگزاری منابع ، الگوسازی منابع استفاده شود. در این بخش انواع مدیریت و منابع را در مدیریت منابع بیان کردیم. ما مشکلات مدیریت منابع داده مرکز ، فرصت ها و استراتژی ها را بررسی کردیم.

ما مشکلات و تأثیر آن بر عملکرد مرکز داده cloud را در نظر گرفتیم. در دیتاسنتر مشکلات زیادی از جمله مشکلات مبتنی بر منابع فیزیکی و منابع منطقی وجود دارد. مواردی که بر اساس منابع فیزیکی مبتنی بر CPU ، حافظه ، ذخیره سازی ، ایستگاه های کاری ، پردازنده ها ، عناصر شبکه ، حسگرها ، محرک ها و غیره است در حالی که آنهایی که بر اساس منابع منطقی هستند سیستم عامل ، انرژی ، توان شبکه ، پهنای باند ، پروتکل API ، شبکه بارها ، تأخیرها و غیره [35].

## 5.1. چالش ها ، استراتژی ها و فرصت های مدیریت منابع در محاسبات ابری

### 5.1.1. چالش های مدیریت منابع در محاسبات ابری

چالش های کارآمد برای مدیریت منابع باید براساس معیارهای زیر باشد: [36-38]: کارایی انرژی ، به حداقل رساندن هزینه پهنای باند ، بهینه سازی عملکرد و غیره.

با توجه به کار در [39] ، اظهار داشت که میزان استفاده از منابع سرور در مراکز داده 20٪ و مابقی 80٪ نمایانگر سرورهای بیکار هستند و آن سرورهای بیکار 60٪ از کل توان مصرفی را می خواهند. بقیه قدرت همراه با تجهیزات خنک کننده ، سیستم امنیتی و غیره.

CPU را به عنوان مؤلفه های اصلی در مصرف انرژی در نظر بگیرید. خاموش کردن میزبانهای بلااستفاده باعث افزایش راندمان انرژی می شود.

مطابق [39] ، غیرفعال سازی مؤلفه دینامیکی (DCD) ، مقیاس عملکرد دینامیکی (DPS) و مقیاس ولتاژ و فرکانس (DVFS) از جمله تکنیک های پویای مدیریت توان هستند.

تکنیک DPS برای تنظیم خودکار عملکرد متناسب با مصرف برق است.

DVFS و DCD به مؤلفه های مختلف رایانه ای و در سطح سیستم عامل مانند CPU ، حافظه ، دیسک ، رابط شبکه ، سایر سیستم عامل های آگاه از قبیل KVM ، راه حل VMware ، Xen Hypervisor اعمال می شوند.

این تکنیک ابتدا در سیستم های قابل حمل و لپ تاپ برای صرفه جویی در مصرف باتری مورد استفاده قرار می گرفت و اکنون در تراشه های سرور پیاده سازی شده است. کاهش فرکانس CPU ممکن است منجر به صرفه جویی در مصرف انرژی و صرفه جویی در مصرف انرژی بالقوه شود اما همچنین می تواند بر عملکرد برنامه تأثیر بگذارد.



بنابراین ، برای به حداکثر رساندن بهره وری انرژی در حین برطرف کردن محدودیت های SLA ، الگوریتم های زمانبندی برای تعیین فرکانس کاری خوب از CPU برای موعد های برنامه درگیر هستند.

الگوریتم های برنامه ریزی باید در تصمیم گیری هم هزینه و هم انرژی را در نظر بگیرد [40].

الگوریتم زمانبندی منابع VM بر اساس مکانیسم حراج در [41،42] ارائه شده است ، که فاکتورهای مختلفی از جمله به حداقل رساندن هزینه پهنای باند شبکه ، مهلت حراج ، سود ارائه دهندگان خدمات و پایین آمدن میزان استفاده از منابع VMS را در نظر می گیرد.

کیم و همکاران [43] برای به حداکثر رساندن صرفه جویی در مصرف انرژی و سود کاربران ، طرح های مختلف DVFS تطبیقی را مورد مطالعه قرار داده است.

الگوریتم پیشنهادی آنها کمترین هزینه VM و جایگذاری را انتخاب می کند که پاسخگوی توان عملیاتی مورد نیاز (نرخ MIPS) باشد تا هزینه کاربر را به حداقل برساند.

کار در [44] الگوریتم آگاهی از انرژی را ارائه می دهد که از DVFS پشتیبانی می کند.

مهلت زمان الگوریتم آنها ماشینهای مجازی را محدود به هسته PM (ماشینهای فیزیکی) می کند تا منابع محاسباتی بیشتری را در یک بودجه توان خاص تأمین کند.

ماشینهای فیزیکی بسته به نسبت عملکرد-توانشان در اولویت قرار دارند. مدیریت حرارتی: در هر زمان ، یک تراشه CPU بسته به حجم کار آن ، انرژی مصرف می کند.

مقدار زیادی انرژی توسط سیستمهای خنک کننده مصرف می شود. کانونهای گرمایی ممکن است رخ دهند که بار کار در اوج خود باشد و مصرف انرژی توسط سیستمهای خنک کننده افزایش یابد.

چالش این است که ضمن اجتناب از کانونهای گرمایی ، بار کاری بین میزبانهای موجود توزیع شود.

کانون با استفاده از تکنیک های انتقال ماشین مجازی از میزبان های بار بیش از حد به بار کمتری کاهش می یابد. چن و همکاران [45] رویکردی را پیشنهاد می کند که در آن درجه حرارت برای تعیین محل قرارگیری VM در نظر گرفته شده است تا از کانون توجه و رسیدن به تعادل حرارتی جلوگیری کند.

مقاله [46] یک مدیریت منابع مبتنی بر چند عامل برای بهینه سازی انرژی را مورد مطالعه قرار داده است.

نویسندگان به منظور به حداقل رساندن مصرف انرژی ، به اختصاص VM ها به ماشین آلات فیزیکی (PMS) پرداختند.

تخصیص منابع VM-آگاهان به انرژی سنتی یا VM را به شیوه ای متمرکز به ماشین های فیزیکی (PM) اختصاص می دهد یا مهاجرت های VMs را برای کاهش انرژی بدون در نظر گرفتن هزینه مهاجرت اجرا می کند.

نویسندگان Multi Agent را پیشنهاد کردند که یک عامل تعاونی را برای هر ماشینهای فیزیکی (PM) ارسال می کند تا اطمینان حاصل کند که می توانند منابع VMs را مدیریت کنند.

با توجه به تکنیک های زمانبندی آگاهی از قدرت [47]، همان متغیرهایی مانند مدیریت منابع [39،48]، مهاجرت زنده [20،49] و یک طراحی ماشین مجازی حداقل، بسیار کارآمد با حداقل سربار کارایی خواهد بود. این امر امکان ایجاد یک سیستم زمانبندی کارآمد را فراهم می کند که باعث کاهش مصرف انرژی یک سیستم در حالی می شود که حداکثر کارایی را انجام می دهد [41]. ادواردو و فابیو [50] DPA (رویکرد برنامه نویسی پویا) را بر اساس فرمول ریاضی برای بهینه سازی بودجه نگهداری و در رابطه با محدودیت های قابلیت اطمینان سیستم ارائه داده اند.

رویکرد DPA با تقریبهای پی در پی، شاخه و محدود و برنامه نویسی باینری ترکیب شده است تا یک شاخص قابلیت اطمینان خوب را بدست آورد.

برای مقایسه هزینه و قابلیت اطمینان سیستم روشهای دیگری در طی سالها پیشنهاد شده است.

رویکرد برنامه نویسی پویا (DPA) برای حل مسئله بهینه سازی برای اولین بار توسعه یافته است.

نویسنده این روش را برای مقایسه DPA با الگوریتم ژنتیک ترکیبی (HGA) که قبلاً توسعه داده شده بود، اتخاذ کرد.

## 5.1.2. استراتژی های مدیریت منابع در محاسبات ابری

استراتژی های مدیریت منابع عبارتند از: نظارت بر منابع، تخصیص منابع، ادغام منابع (مانند تلفیق مجازی سازی، ادغام ذخیره سازی، تلفیق مرکز داده)، زمانبندی منابع، کنترل QoS (کیفیت خدمات)، و جلوگیری از اضافه بار برای مهاجرت زنده منابع کم مصرف.

نویسندگان در [51] استراتژیهای مختلفی را که تاکنون برای مدیریت منابع تدوین شده است بر اساس استراتژی های زمانبندی خطی به نام های TARA (تخصیص منبع آگاهی از توپولوژی) و DRA (تخصیص منابع پویا) برای پردازش موازی داده ها بررسی کرده اند. نویسنده همچنین مزایای مختلفی از جمله: (1) تخصیص منابع توپولوژی-آگاهی را ذکر کرده است.

(2) استراتژی برنامه ریزی خطی برای مدیریت منابع طراحی شده برای افزایش سود استفاده از منابع ابر و به حداقل رساندن زمان پاسخ.

زمانبندی خطی اجرای وظیفه و منبع را به طور همزمان در نظر می گیرد. این موجب صرفه جویی در زمان انتظار می شود که کار و منابع به طور جداگانه زمانبندی شده اند. برای حل [52] مسئله به اشتراک گذاری منابع شبکه کارآمد، و مشکلات تراکم شبکه در مراکز داده چند مستاجر، روش مدیریت منابع شبکه-آگاهی ارائه شده است.

مطالعه آنها براساس استراتژی مدیریت منابع SDN (شبکه تعریف شده توسط نرم افزار) انجام شده است تا ضمن مدیریت منابع شبکه ، هزینه کلی را به حداقل برساند.

این مسئله بهینه سازی چند هدفی است به این دلیل که استراتژی مدیریت منابع شبکه باید هزینه مستاجر را کاهش داده ، عملکرد برنامه های مستاجر را حفظ کرده و سود ارائه دهنده خدمات ابری را افزایش دهد.

مقاله [53] برای مدیریت و بازپس گیری منابع پویا با استفاده از مفهوم مجازی سازی ، یک "الگوریتم کم نظیر" پیشنهاد کرده است.

مطابق مقاله [54] ، T.R Gopalkrishnan Nair ، و همکاران ، مدلی به نام RBRAM (Ruled based Resource Allocation Management) را برای حل دو مسئله مهم مدیریت منابع ارائه دادند: دآوری منابع و تخصیص منابع.

نویسندگان در مورد سه نکته اصلی بحث کردند: استراتژی های تخصیص منابع (RAS) ، پیچیدگی تخصیص سیستم و پانورامای انتقال از تخصیص منابع.

نویسندگان مشخص کردند که میزان تخصیص منابع باید بیشتر از میزان درخواست منابع باشد. در [55] ، چن جونگ هوانگ و دیگران ، یک استراتژی مدیریت منابع را براساس ترکیبی از GA (الگوریتم ژنتیک) و (SVR) پشتیبانی Vector Regression بیان کردند.

نویسندگان ماژول پیش بینی خدمات برنامه را با پشتیبانی از Vector Regression طراحی کرده اند تا حداکثر تعداد استفاده از منابع را مطابق توافق نامه سطح خدمات (SLA) هر فرآیند به حداکثر برساند. نویسندگان عمدتاً به جای تمرکز بر نقشه برداری از منابع فیزیکی به منابع مجازی ، به تخصیص منابع در سطح برنامه متمرکز بودند.

بر اساس پارامترهایی مانند زمان اتمام و پهنای باند ، وظایف مصرف کنندگان ابر طبقه بندی شده بودند. با توجه به خصوصیات و ترجیحات وظایف ، منابع به مصرف کنندگان ابر اختصاص داده شد. در [56] ، نویسندگان یک طرح اختصاصی منابع پویا مبتنی بر آستانه را برای محاسبات ابری پیشنهاد دادند. نویسندگان عمدتاً به جای نقشه برداری بین منابع فیزیکی و منابع مجازی برای استفاده بهتر از منابع ، به اختصاص منابع سطح برنامه تمرکز داشتند.

برای بهینه سازی تصمیم تغییر مکان منابع از آستانه استفاده می شود. الگوریتم پیشنهادی شامل دو روش است: مرکز داده در رایانه مرکزی مراکز داده و کارگزار اجرا شده بر روی دستگاه کاربر با برنامه کاربرد دارد.

هر دو روش برای مدیریت پویا منابع با یکدیگر تعامل دارند.

در [57] ، نویسندگان الگوریتم برنامه ریزی شغلی را بر اساس مدل Berger با محدودیت های انصاف دوگانه پیشنهاد دادند.

نویسندگان بیشتر بر انصاف مدیریت منابع و رضایت مصرف کنندگان ابر از خدمات ارائه شده تمرکز داشتند. بر اساس پارامترهایی مانند زمان اتمام و پهنای باند ، وظایف مصرف کنندگان ابر طبقه بندی شده بودند. با توجه به خصوصیات و ترجیحات وظایف ، منابع به مصرف کنندگان ابر اختصاص داده شد.

نویسندگان الگوریتم خود را در CloudSim toolkit پیاده سازی کرده و با الگوریتم زمان اتمام بهینه مقایسه کردند. نتایج نشان می دهد که الگوریتم مبتنی بر مدل Berger بهتر است.

### 5.1.3. مدیریت منابع مجازی در محاسبات ابری: فرصت ها [58]

ابرها به گونه ای طراحی شده اند که ظرفیت هر محاسبه را هر کاربر بخواهند ارائه دهند. ارائه دهنده ابر با استفاده از خدمات اضافی مانند قابلیت دسترسی به منابع که انعطاف پذیری بیشتری را برای کاربران ایجاد می کند ، از طریق سلف سرویس خود را به کاربران خود اجاره می دهد ، زیرا کاربر فقط هزینه آنچه را که نیاز دارد پرداخت می کند. بنابراین ، محاسبات ابری مزایای بسیاری از قبیل مقیاس پذیری ، کیفیت خدمات (کیفیت خدمات) ، اثربخشی هزینه ، رابط های ساده دارد.

### 5.2 تأمین منابع

در [59] ، نویسندگان برنامه زمانبندی تحمل پذیری اشکال را برای گردش کار علمی در زمان واقعی با تأمین منابع الاستیک در ابرهای مجازی بر اساس روش زمانبندی PB (تهیه نسخه پشتیبان اصلی) پیشنهاد دادند. این روش از طرح مقیاس بندی عمودی برای جلوگیری از تغییرات غیرضروری و ناکارآمد منابع به دلیل درخواست گردش کار نوسان جهت استفاده کامل از منابع بیکار استفاده می کند. برای حل مسائل مربوط به قیمت گذاری که با تعهدات مرتبط است ؛ چارچوب Auction آنلاین برای تهیه منابع پویا در [60] مورد مطالعه قرار گرفت. این مبتنی بر بهینه سازی کارآمد سیستم و تهیه VM های ناهمگن است. ارائه یک مکانیزم حراج تصادفی که به طور موثر منابع را با توجه به پیشنهادات کاربران اختصاص می دهد ارائه شد. مکانیزم حراج در هر دور مدیریت منابع را با استفاده از روش تخصیص منابع یک دور و تصمیم گیری در مورد پرداخت از داوطلب برنده. هدف از این مکانیزم به حداقل رساندن هزینه های بودجه کاربران و تأخیر در مورد VM است که عمده ترین نگرانی ها در زمینه ارائه ابر IaaS است. برای حل چالش های مختلف در برنامه های گردش کار ، نویسنده در [61] الگوریتم تهیه و برنامه ریزی منابع ترکیبی مانند بهینه سازی Particle Swarm (PSO) برای حل کلی هزینه های اجرای کار و محدودیت های مهلت کار کنید. نگرانی برای ارزیابی عملکرد الگوریتم های تأمین منابع وجود دارد. مقاله در [62] ، رویکردی را برای مدل سازی و تجزیه و تحلیل عملکرد تأمین منابع ارائه داده است.

مدل پیشنهادی از یک Stochastic Process Algebra (SPA) برای شبیه سازی مؤلفه های موجود در فرایند تأمین منابع به همراه تعامل بین آنها استفاده می کند. برای ساختن مدل سیستم و ارزیابی عملکرد فرایند تأمین منابع از چارچوب SPA استفاده شده است.

SPA بر اساس زنجیره های مارکوف به صورت مداوم ساخته شده است. نمای کلی SPA را می توان در [63-66] یافت.

در زمینه SPA، یک سیستم از زیر سیستم هایی تشکیل شده است که توسط اپراتورهای جبری به یکدیگر متصل شده و برخی خصوصی را انجام می دهند.

شکل نمونه ای از ساختار تأمین کننده منابع ذخیره سازی در محاسبات ابری است (شکل 4).

یک سیستم ذخیره سازی با ظرفیت کافی دیسک را در نظر بگیرید تا بتوانید درخواست های کاربران را با دیسک های فیزیکی که به صورت منطقی در حوزه های دیسک طبقه بندی شده اند، برآورده سازد. دامنه های دیسک حاوی مجموعه ای از دیسک ها از همان نوع یا انواع مختلف بوده و برای انجام خدمات مختلف از یکدیگر جدا می شوند و هیچ تداخلی با یکدیگر ندارند.

استخرهای ذخیره سازی محفظه ای است که در دامنه های دیسک ایجاد می شود تا فضای ذخیره سازی را برای میزبان ها فراهم کند.

LUN ها دیسک های منطقی را در یک استخر ذخیره سازی ایجاد می کنند. میزبان ها می توانند به LUN هایی که به گروه های LUN اضافه شده و نقشه برداری شده دسترسی پیدا کنند.

نماهای نقشه برداری مجوزهای دسترسی و نقشه برداری را بین گروه های LUN، port groups و گروه های میزبان مشاهده می کند.

آغازگرها را به هاست ها اضافه کنید و میزبان ها را به گروه های میزبان اضافه کنید تا ارتباط منطقی بین سرورهای برنامه و سیستم ذخیره سازی برقرار شود.

همچنین می توانیم سیستم های فایل را برای اختصاص منابع ذخیره سازی سیستم ذخیره سازی به عنوان دایرکتوری فایل ایجاد کنیم.

پس از ایجاد سیستم های فایل، می توانید از سرویس های اشتراک فایل CIFS، NFS و FTP استفاده کنید تا مشتریان بتوانند به منابع ذخیره سازی دسترسی پیدا کنند.

### 5.3 کشف منابع

کشف منابع و تخصیص منابع موضوع مهمی در طراحی یک ابر توزیع پیشرفته و عملی است. مقاله [67] با ارائه یک معماری ابر توزیع شده برای استفاده از منابع مستقل تأمین شده توسط کاربران، کشف منابع را معرفی می کند.

مؤلفان برای کشف کارآمد منابع، جداول hash توزیع شده چند ارزشی ارائه دادند.

مقاله [68] یک سرویس کشف منابع کاملاً غیر متمرکز را بر اساس یک پوشش غیر ساختاری در نظر می گیرد.

مهمترین چالش ، یافتن منابع مورد نظر بدون دانش جهانی درباره به اشتراک گذاری اطلاعات منابع است. گره هایی که در طرح کشف منابع دخیل هستند سربار شبکه ای بالایی دارند. بنابراین ، طرح کشف منابع آگاهی از جهت بهبود عملکرد کلی می آید. شبکه بدون ساختار عضویت را تشکیل می دهد. سپس ، استراتژی جهت آگاهی از جهت کمک به کشف منابع مورد نظر نمایش داده شد. مقاله [69] رویکردی برای مدیریت منابع پویا و خودمختار در مراکز داده پیشنهاد کرده است. این تکنیک برای مدیریت مداوم منابع در یک مرکز داده با مداخله کمتر انسانی ، تنظیم پارامترها را تصویب می کند. شکل زیر چارچوب کشف و تخصیص منابع پیشنهادی را نشان می دهد (شکل 5).

## 6. راه حل برای مدیریت منابع

### 6.1. طرح های تهیه منابع

به جدول 2 مراجعه کنید.

### 6.2 نظارت بر منابع و مدیریت عملکرد

در این بخش چگونگی مدیریت عملکرد منابع از یک ابر در محیط زمان واقعی توضیح داده شده است. واحدهای اندازه گیری مبتنی بر کل IOPS ، خواندن IOPS ، نوشتن IOPS ، پهنای باند کل ، نوشتن پهنای باند ، زمان پاسخگویی کل ، زمان پاسخ خواندن یا زمان پاسخ نوشتن است. اطلاعات مانیتورینگ شامل: نظارت بر CPU ، برای نظارت بر منابع موجود / کل ، ظرفیت و میزان رزرو شده می باشد. نظارت بر حافظه ، برای نظارت بر ظرفیت موجود / کل ، ظرفیت رزرو شده و میزان رزرواسیون محفوظ است. مانیتورینگ VMS: نام ، شناسه ، وضعیت (در حال اجرا / استوپد) ، نوع ، هسته CPU ، استفاده از CPU ، اندازه حافظه ، استفاده از حافظه ، Host ، Cluster ، IP Address ، Memory ، وضعیت ابزارها ، عملکرد و موارد دیگر. نظارت هاست ، برای نظارت بر وضعیت میزبان ، حالت نگهداری ، استفاده از CPU میزبان ، استفاده از حافظه میزبان ، نام خوشه ، آدرس IP میزبان و عملیات میزبان. Task Tracing برای ردیابی اطلاعات مربوط به کار (نام کار ، نام شی ، زمان شروع ، وضعیت کار ، زمان پایان کار و اپراتور). مانیتورینگ زنگ هشدار ، برای نظارت بر اطلاعات زنگ از قبیل ، هشدارهای فعلی ، آستانه های هشدار ، آمار زنگ هشدار ، دزدگیر. سیستم نظارت بر رویدادها وقایع گذشته را به شما نشان می دهد.

### 6.3 نظارت بر آگاهی از انرژی

نویسنده [76]، انرژی را به عنوان یک معیار QoS در نظر گرفته است. نویسندگان چارچوب خدماتی را ارائه می دهد که امکان نظارت بر مصرف انرژی یک زیرساخت ابری را فراهم می کند و بازده انرژی آن را محاسبه می کند تا بتواند یک مدیریت مؤثر ماشین مجازی را ایجاد کند.

نویسنده با استفاده از مدل های قدرت بیش از استفاده از منابع، انرژی مصرف شده توسط میزبان های مجازی و فیزیکی را محاسبه کرده و از سنسورهای خارجی و دستگاه های اندازه گیری مصرف برق استفاده کرده است. نویسنده [77] بهینه سازی انرژی قابل توجهی مصرف شده در مرکز داده را هنگام ذخیره سازی داده ها و پردازش داده ها مورد مطالعه قرار داده است.

نویسنده [77] چارچوب صرفه جویی در انرژی را ارائه داده است و سه فن آوری را برای شمارش در آورده است: فن آوری های صرفه جویی در مصرف انرژی در محاسبات با کارایی بالا، فناوری های حفاظت از انرژی در اتاق های رایانه ای و کاربردهای انرژی تجدید پذیر در هنگام ساخت و بهره برداری از مراکز داده. استفاده از فن آوری های ذکر شده در بالا منجر به کاهش هزینه ها، به حداقل رساندن تأثیرات محیطی می شود.

### 6.4 نقشه برداری منابع

روش های فعلی مدیریت منابع [5، 11] این توانایی را دارند که منابع سیستم مجازی را با سیستم های فیزیکی نقشه برداری کنند و به صورت پویا به حجم کار بستگی دارد.

نقشه برداری از VM بر روی PM ها یک مشکل اساسی برای ارائه دهندگان ابر است از آنجایی که استفاده PM توسط درآمد به طور چشمگیری تأثیر می گذارد.

قرار دادن اولیه VM: به فرایند نقشه برداری از VM بر روی PM با اهداف بهینه سازی مراجعه کنید.

چالش این است که بدانید کدام VM ها را برای دستیابی به اهداف هدفمند به کدام یک از PM ها اختصاص می دهد. این عمل به عنوان یک مشکل برنامه نویسی عدد صحیح فرموله شده است.

محدودیت های مختلف برنامه و سیستم همچنین ممکن است هنگام تصمیم گیری در مورد قرارگیری در نظر گرفته شود.

برای جلوگیری از نقض SLA یا به حداقل رساندن تأخیر در صورت عدم تحقق مهلت یا زمان اجرا در زمان ممکن، به برنامه هایی که مهلت کوتاه دارند، اولویت بالاتری داده می شود (شکل 6).

مسائل مربوط به چالش های باز در نقشه برداری منابع:

طراحی الگوریتمی که می تواند با استفاده از الگوریتم های ژنتیکی نقشه برداری سریع پیدا کند تا روند نقشه برداری سریعتر شود و رعایت تمام مهلت های کار را تضمین می کند.

هزینه نقشه را به حداقل برسانید.

ارزیابی ارائه دهندگان خدمات به عنوان نامزدهای ممکن برای میزبانی برنامه ها.

## 6.5 انطباق منابع

### 6.5.1. اهداف بهینه سازی

هدف بهینه سازی ، سعی در بهینه سازی سه دسته اصلی دارد: استفاده از منابع ، هزینه و مصرف انرژی. استفاده از منابع یکی از اهداف اصلی ارائه دهندگان ابر است.

هدر رفتن منابع منجر به افزایش مصرف انرژی و هزینه های ناشی از میزبان های کم بار می شود.

بنابراین ، بهینه سازی منابع یک مسئله مرتبط با عملکرد است ، ممکن است با انصاف انجام شود. تلفیق میزبان فرآیند تخصیص چندین ماشین مجازی بر روی ماشینهای فیزیکی برای به اشتراک گذاری منابع سخت افزاری است و می توان برای افزایش استفاده از منابع این کار را انجام داد. تکنیک های متعادل سازی بار کار: از آنجا که ذخیره سازی داده ها به سرعت در محیط آزاد افزایش می یابد ، تعادل بار کار بار پویا را در چندین گره توزیع می کند تا از اضافه بار گره جلوگیری شود. این در استفاده از منابع کمک می کند و به افزایش عملکرد برنامه های در حال اجرا در میزبان کمک می کند.

منابع مختلفی مانند حافظه ، CPU و منابع شبکه وجود دارد. توازن بار کار فرایند یافتن منابع سنگین بار و سپس انتقال بار اضافی به ماشینهای تحت بار است.

سیاست های بار کار شامل زمانبندی

round-robin برای توزیع یکنواخت درخواست ها در بین میزبان های موجود است [79،80].

با اختصاص درخواست در کمترین صف انتظار ، به کوتاهترین زمان بندی صف پیوندید تا تعداد VM های انتظار در صف را متعادل کنید.

تکنیک های متعادل سازی حجم کار به شبکه و منابع کمک می کند تا با تقسیم ترافیک بین میزبان های موجود ، به حداقل توان پاسخ دهی به شبکه دسترسی پیدا کنند.

توازن بار فرصت طلبانه [81] (OLB) وظایف را برای ارائه گره مفید که منجر به زمان اتمام ضعیف می شود ، اختصاص می دهد.

الگوریتم [82] Min-Min وظایفی را با حداقل زمان اتمام اختصاص می دهد که منجر به گرسنگی بار می شود.



رفتار Honeybee foraging [83] یک روش مبتنی بر جمعیت است که به تعادل بار جهانی می انجامد.

## 7. مشکلات و پیشنهادات را باز کنید

در این کار ، ما به صورت تئوری مباحثی را در مدیریت منابع از جمله تخصیص ، تهیه ، تطبیق ، نقشه برداری ، نظارت و مدل های مورد بررسی ، تکنیک ها ، رویکردها کار کرده و در مورد مزایایی مانند مقیاس پذیری ، کیفیت خدمات ، مطلوبیت مطلوب ، کاهش تأخیر ، کاهش هزینه های سربار ، محیط تخصیص ، هزینه ارتباطات ، زمان محاسباتی ، راندمان انرژی ، رابط کاربری ساده. بسیاری از مدل های تخصیص مدیریت منابع توسط محققان مختلف در محیط های مجازی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. عملکرد این رویکردها در مقالات ارجاع شده از دانشگاهی مورد ارزیابی قرار گرفته و در سطح صنعت اتخاذ شده است.

### 7.1 مشکلات مربوط به عملکرد

تضمین عملکرد باید یک مسئله مهم بین ارائه دهنده خدمات ابری و کاربران ابری باشد. همانطور که در پاراگراف های قبلی ذکر شد ، از نظر عملکرد منابع ابری و برنامه های کاربردی چالش های بسیاری وجود دارد. پیشنهاداتی در مورد چگونگی بهبود عملکرد منابع و برنامه های در حال اجرا در محیط ابر ارائه شده است. روش های ممکن برای بهبود عملکرد ابر برای مدل سازی دقیق تر سیستم با شناسایی پارامترها و اندازه گیری هایی که باعث تولید کمتر سیستم می شود وجود دارد. معیارهای ارزیابی: معیارهای مورد استفاده برای ارزیابی عملکرد رویکردهای مختلف نقشه برداری VM و آنها به چهار گروه مختلف معیارها تقسیم می شوند: معیارهای عملکرد برنامه: رضایت کاربر را در تلاش برای ضبط برخی از عملکردهای QoS که ممکن است شامل زمان پاسخ یا زمان اجرا ، نسبت ظرفیت ارائه شده به برنامه به حداکثر ظرفیت در تخصیص بهینه ، تعداد تخلفات SLA و تأخیر باشد ، اندازه گیری می کند. معیارهای تلفیق میزبان: تلفیق میزبان از استفاده از منابع و برون دهی سیستم استفاده می کند. معیارهای کارایی انرژی: روش مناسب برای اندازه گیری پیشرفت انرژی ، در نظر گرفتن توان کلی و مصرف انرژی است.

برخی از روشهای صرفه جویی در مصرف انرژی مانند DVFS [84-86] روشن / خاموش [91-87] ، [92،93] DVS، مهاجرت [94] VM ، قرارگیری [95] VM ، Hibernation [96] ارائه شده است. معیارهای پولی: این ارزیابی براساس هزینه ارائه دهنده خدمات و هزینه کاربر است.

## 7.2 مسئله امنیت و حریم خصوصی

امنیت و حفظ حریم خصوصی عمده ترین نگرانی ها در رایانش ابری است زیرا کاربران هیچ گونه کنترلی بر روی داده های خود ندارند. از طریق توافق نامه خدمات ، به ارائه دهنده رایانش ابری حق دسترسی به داده ها در هر زمان داده می شود.

داده ها را می توان عمداً توسط هکرها حذف یا تغییر داد. در گزارش های امنیتی اتحادیه ابر [97] و مطالعات مربوط به موضوعات امنیتی ابر [98] چندین تهدید امنیتی مانند نقض داده ها ، از بین رفتن داده ها ، انکار سرویس و موارد مخرب دیگری که در مدیریت اطلاعات سیستم ابر وجود دارد ، ذکر شده است. رویکردهای راه حل امنیتی مانند تأیید اعتبار و مجوز ، هویت و مدیریت دسترسی ، محرمانه بودن ، یکپارچگی ، در دسترس بودن پیشنهاد شده است.

مطالعه راه حل احراز هویت بر اساس [99] MiLAMob انجام شد تا رویدادهای تأیید اعتبار در زمان واقعی به نمایندگی از دستگاههای مصرف کننده با حداقل ترافیک HTTP انجام شود.

رویکرد دیگر در شناسایی و احراز هویت ، گواهینامه های زیرساخت کلید عمومی (PKI) X.509 ( گواهینامه ها است [100].

نویسندگان برای اعمال هویت و سیاستهای مدیریت دسترسی ، رویکرد رمزنگاری مانند IBS ، IBE را پیشنهاد می کنند.

سایر رویکردهای پیشنهادی [101] CloudProof ، سکوی محاسبات ابری قابل اعتماد (TCCP) [102،103] ، مجوز فازی (FA) برای ذخیره سازی ابر [104] برای اجرای محرمانه بودن ، جامعیت و در دسترس بودن منابع ابری است.

## 7.3 مشکلات زمانبندی منابع

### 7.3.1. زمانبندی منابع پردازنده

زمانبندی کارآمد منابع پردازنده منجر به کاهش مصرف انرژی پویا می شود. در

حال حاضر ، تحقیقاتی در مورد برنامه ریزی تک و چند پردازنده انجام شده است تا تکنیک هایی برای کاهش مصرف انرژی از جمله برنامه ریزی وظیفه آگاهی از توان (PTS) بر اساس مقیاس گذاری ولتاژ پویا [47] DVS ، الگوریتم های DVS در زمان واقعی [105] RT-DVS ، اندازه گیری ولتاژ دینامیکی (DVS-ABB) [۱۰۶].

## 7.3.2. زمانبندی منابع سرور

ما راه حل صرفه جویی در مصرف انرژی را به دو دسته تقسیم کردیم: سرورهای مبتنی بر VMs و سرورهای مبتنی بر PM. یک PM می تواند چندین VM را پشتیبانی کند.

VM می تواند بطور دینامیکی شروع ، قطع یا خاموش کند. منابعی که به VMs اختصاص داده می شود به صورت پویا قابل تنظیم است.

MV می تواند به صورت پویا مهاجرت کند.

مهاجرت VM باعث افزایش مصرف انرژی و هزینه مهاجرت می شود.

کیم ، کی و همکاران. [107] یک استراتژی جدید را با استفاده از منابع اختصاص یافته به صورت پویا و DVS VM برای دستیابی به صرفه جویی در مصرف انرژی سرور ، مورد مطالعه قرار داد.

## 7.3.3. زمانبندی بار کار

اکثر برنامه های سرویس گرا مانند ارائه دهندگان خدمات اینترنتی ، وب سایت های بازی های آنلاین و وب سایت های خرید آنلاین ، بخصوص در تعطیلات آخر هفته و تعطیلات ، حجم کار غیر منتظره بزرگی را ایجاد می کنند. روش های مدیریت منابع ممکن است تحت برخی شرایط شکست بخورند. بنابراین ، مطالعه در حال انجام برای تدوین تکنیک های جدید مدیریت منابع ضروری است.

### 8- کارهای مرتبط

نویسنده در [1] یک مطالعه پیمایشی برای تحلیل رویکردهای تخصیص منابع پویا در SDN و شبکه مجازی انجام داد.

در زمینه SDN و شبکه مجازی ، اهداف تخصیص منابع به صورت پویا بر اساس معیارهای زیر است اما در اینجا محدود نمی شود:

کاهش هزینه ، استفاده بهتر از منابع ، کاهش سربار مدیریت برای ارائه دهنده خدمات و غیره

این رویکردهای منابع پویا به شرح زیر است: تخصیص مشترک زمانبندی منابع شبکه؛ قرار دادن سلسله مراتبی شبکه آگاه از برنامه های سرویس گرا. طراحی و ارزیابی الگوریتم های یادگیری برای مدیریت پویا منابع در شبکه مجازی.

این رویکردها براساس الگوی برنامه نویسی خطی (Integer Linear) طراحی شده اند و به تعیین نحوه اختصاص برنامه ها و خدمات در ابر کمک می کنند.

این روشها هر دو VM پویا را با مقیاس بندی خودکار برنامه ابر ترکیب می کنند تا هزینه های عملیاتی را برای ارائه دهندگان و مشتریان Cloud کاهش دهند.

در این رویکردها ، خود مشتریها با استفاده از سه عمل ، جابجایی VM ، تلفیق مجدد VM و قرارگیری VM ، برنامه ها را با استفاده از سه روش ، براساس تقاضای تقاضا و پرداخت به ازای هر استفاده ، مستقر می کنند.

مزایای SDN در محاسبات ابری عبارتند از: منابع شبکه ، امنیت ارتباطات شبکه ، تمرکز بر مدیریت پهنای باند شبکه ، مدیریت دستگاه شبکه و مدیریت ترافیک شبکه.

(Parikh, S. M. (2013) ، در مورد تخصیص منابع پویا در SDN مورد بررسی قرار داد تا ضمن بهبود استفاده از منابع ، هزینه را کاهش دهد [36].

در مقاله [38] ، واکیلینیا و همکاران ، تکنیک های مدل سازی عملکرد را با استفاده از مدیریت انرژی در محیط محاسبات ابری موبایل ارائه داده اند.

برای مدل سازی سیستم ، نویسندگان دو فرآیند را اتخاذ کردند.

فرآیند پواسون و فرآیندهای تولد-مرگ.

در مرحله اول ، نویسندگان مدل سازی یک سیستم با VM های همگن ، اندازه کار ثابت را در نظر می گیرند.

ثانیا ، آنها مدل سازی سیستم با VM های ناهمگن ، اندازه کار ثابت و زمان انتشار همزمان را در نظر می گیرند.

آنها موارد تک ، چند سرور و چندین استخر سرور را در نظر گرفتند.

نویسندگان مشاغل را به کلاسها تقسیم می کنند و طبق توزیع احتمال مشترک آنها را به یک سیستم اختصاص می دهند.

هر طبقه از مشاغل با توجه به فرآیند پواسون به VMs اختصاص داده می شود.

دو سیستم را در نظر بگیرید ، یکی با منابع محدود و سیستم با منابع نامحدود.

اگر منابع کافی برای خدمت به آنها نباشد ، برای منابع محدود برخی از کارها مسدود خواهند شد.

اما برای منابع نامحدود ، همیشه VM های بیکار آماده برای اجرای سریع سرویس هستند. تخصیص منابع پویا بر اساس IEDA (رویکرد اقتصادی هوشمند) در [108] توضیح داده شده است.

در آن ، نویسندگان پیشنهاد کرده اند که IEDA از پروتکل حراج مضاعف ترکیبی بهبود یافته استفاده کند تا انواع مختلفی از منابع بین مصرف کنندگان ابر و تأمین کنندگان ابر فراهم شود.

نویسندگان مناقصه را در خدمات زیر در نظر گرفته اند: VMS (سرویس ماشین مجازی) ، سرویس محاسبه (DBS) ، CPS (سرویس بانک اطلاعاتی) و STS (سرویس ذخیره سازی).

نویسندگان پروتکل حراج دوگانه ترکیبی بهبود یافته ، از جمله توضیحات مناقصه ، تشکیل قیمت و تعیین برنده را ارائه می دهند.

مکانیسم های حراج توجه محققان انسانی را به عنوان یک رویکرد کارآمد برای قیمت گذاری و تخصیص منابع جلب کرده است.

چارچوب حراج آنلاین برای تهیه منابع پویا در [60] مورد مطالعه قرار گرفت.

این است که در مدل بهره وری سیستم بهینه سازی پویا و ارائه انواع VMs ناهمگن در عمل است. ارائه یک مکانیسم حراج تصادفی که به طور مؤثر منابع را با توجه به پیشنهادات کاربران اختصاص می دهد ارائه شد.

ساز و کار حراج در هر دور ، منابع را بر اساس مشکل تخصیص منابع یک طرفه اختصاص داده و مبلغ پرداختی را از داوطلبان برنده تصمیم می گیرد.

[۱۰۹] ، روشهای پیش بینی برنامه پیشرفته و موضوعات چالش برانگیز موجود در تأمین منابع را مرور کرد. نویسندگان در [110] با تجزیه و تحلیل نقشه های تخصیص منابع سرورهای مجازی ، توافق نامه SLA ، یک رویکرد مدیریت کارآمد منابع را پیشنهاد کرده و از الگوریتمهای پیش بینی منابع پیروی کرده است تا نیازهای منابع آینده را پیش بینی کند.

برای حل مسئله فوق ، در مقاله خود چارچوب PFRRF calle پیش بینی چارچوب نیاز منابع آینده را برای پیش بینی نیازهای منابع آینده معرفی کرده اند.

PFRRF در نظر دارد تا فایل های گزارش سیستم تخصیص منابع را تجزیه و تحلیل کند و نیازهای آینده را نیز برآورد کند.

برای دستیابی به آن ، چارچوب آنها از الگوریتم Resource Prediction (RPA) استفاده می کند. پرونده های log نیمه ساختار یافته باید به پرونده های log ساختار یافته تبدیل شوند ، که از طرف دیگر نمودارهای اختصاصی منابع (PRAC) را برای هر PM (دستگاه فیزیکی) که در محیط ابر اجرا می شود ، دارند. نویسندگان روش های پیش بینی منابع محدود ساعت و روز را پیشنهاد داده اند.

نویسندگان در [3] مطالب غنی در مورد خود سازماندهی RMS ارائه داده است و عمده ترین چالش های باز مربوط به این حوزه مانند مسئله امنیتی ، تضمین QoS یا SLA ، بهره وری انرژی را برشمرده است.

برخی از تکنیک های مانند الهام بخش زیستی (مانند ACO برای ادغام بار کاری ، زنبورهای عسل برای توازن بار) محاسبات ، سیستم های چند عامل ، تکنیک های تکاملی نیز مورد استفاده قرار گرفتند تا منابع قوی تر و سازگارتر شوند.

نویسندگان در [35] ، وضعیت هنر را در تهیه منابع ، تخصیص منابع ، نقشه برداری از منابع و تطبیق منابع بررسی کرده است.

وی همچنین به مدل سازی منابع ، برآورد منابع ، کشف منابع ، کارگزاری منابع و زمانبندی منابع اشاره کرد.

مقاله [5] همچنین کوتاه مورد بررسی و طبقه بندی قرار گرفته است

توضیحاتی در مورد برخی از این مناطق در کارشان.

نویسندگان در [78] یک مطالعه پیمایشی در زمینه قرارگیری VM برای محاسبات ابری انجام داده است. نویسندگان با استفاده از اهداف بهینه سازی مختلف ، بر برنامه ریزی و نقشه برداری از مشکلات متمرکز شد. در بررسی خود ، اولویت اول او تجزیه و تحلیل چگونگی نقشه برداری از VM ها بر روی PM ها برای بهینه سازی اهداف مختلف است و او کارآیی راه حل های مختلف را در موقعیت های مختلف ارزیابی کرده است.

## 9. نتیجه گیری

در مطالعه ما ، تکنیک های مختلف مدیریت منابع را مورد بررسی قرار داده ایم که می تواند برای مدیریت منابع ابری مورد استفاده قرار گیرد.

از جمله این روشها می توان به تهیه منابع ، کشف منابع ، نظارت بر منابع ، نقشه برداری از منابع و موارد دیگر اشاره کرد.

این چالش های باز عبارتند از: مسائل مربوط به عملکرد منابع ، مسئله امنیت و حفظ حریم خصوصی و زمانبندی منابع سرور ، پردازنده ، حجم کار.

معیارهای زیر استفاده شده است: استفاده از CPU ، نقض تخصیص SLA در VMS ، هزینه کل و سود. در مقاله بعدی ما بر برنامه ریزی منابع ابر بر اساس تکنیک های اکتشافی تمرکز خواهیم کرد.