فصلنامه پژوهش در علوم، مهندسی و فناوری
دوره ۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷
صفحات ۹-۱۶
ISSN: 2476-5082
www.uctjournals.com

مقایسه میان محاسبات ابری و محاسبات توری

مریم محرابی

(کارشناس ارشد نرم افزار)

چکیده

پلت فرم های محاسباتی در گذشته تنها شامل سیستم های محاسبات خوشه ای (cluster computing)و سیستم های محاسبات توری (Grid Computing) بودند که در این گونه سیستم ها بیشتر دپارتمان هایIT مجبور بودند که زمان زیاد و انرژی هنگفتی را صرف پیاده سازی و حفاظت و هم چنین بروزرسانی پروژه ها نمایند که در اغلب موارد به فاکتورهای مهم شرکت هیچ ارزش مهمی افزوده نمی گردد.

در سال های اخیر ایده جدیدی با عنوان محاسبات ابری پا به عرصه گذاشته است که چندین میلیون کامپیوتر را برای ساخت یک ابر به هم متصل می نماید و در آن نیازی به تجهیزات سطح بالای کاربر نمی باشد بنابراین می تواند هزینه کاربر را کاهش دهد .محاسبات ابری انباره ای برای ذخیره داده را فراهم می کنند که دارای امنیت بالا می باشد.پس با احتساب ویژگی های آن کاربر نیازی به انجام کارهای زمانبری همچون ذخیره داده و کشتن ویروس ها را ندارد.از جمله ویژگی های دیگر آن این است که قادر است تا اشتراک گذاری داده را در تجهیزات متفاوت تشخیص دهد و در آن کاربر نیازی به آن ندارد تا بداند ابرها چگونه اجرا می گردند. تیم های IT امروزه به تکنولوژی محاسبات ابری رو آورده اند که موجب کاهش زمان مصرفی در مورد فعالیت های با ارزش کم می شود و به IT اجازه داده می شود بیشتر بر روی فعالیت های استراتژیک خود تمرکز نماید که دارای تاثیرات بیشتر بر روی فرآیندهای کسب و کار می باشند.

واژه‌های کلیدی: امنیت وب سرویس، سرویس، معماری سرویسگرا.

مقدمه:

سیرتکاملی محاسبات به گونه ای است که می توان آن راپس ازآب برق گازوتلفن به عنوان عنصراساسی پنجم فرض نمود.درچنین حالتی کاربران سعی می کنندبراساس نیازهایشان وبدون توجه به اینکه یک سرویس درکجاقراردارددویاچگونه تحویل داده می شودبه آن دسترسی یابندنمونه های متنوعی ازسیستم های محاسباتی ارایه شده است که سعی دارندچنین خدماتی رابه کاربران ارایه دهند.برخی ازاین سیستم های محاسباتی عبارتنداز:محاسبات کلاستری محاسبات توری واخیرامحاسبات انبوه که ازآن به عنوان رایانش ابری نیزیادمی شود.

برای محاسبات ابری ۳ فاکتور مهم مورد نیاز می باشد :

۱. مشتری لاغر: در این گونه مشتری ها تنها برنامه های سطح کاربر و بخش کوچکی از اپلیکیشن قرار دارد و بیشتر قسمت اپلیکیشن و هم چنین برنامه های پایگاه داده درون خدمتگزار قرار داده می شوند.

۲. محاسبات توری یا Grid Computing که کامپیوترها را برای ساخت سازمان بزرگ به هم متصل می کند و از منابع بیکار استفاده می نماید. در واقع به کمک محاسبات توری می توان منابع محاسباتی را به صورت یک برنامه سودمند فراهم آورد .

۳. برنامه های محاسباتی سودمند که برای هزینه کردن آن چه که ما در خدمتگزارهابه اشتراک گذاشتیم مورد استفاده قرار می گیرند.برای مثال هزینه یک برنامه سودمند عمومی (مانند الکتریسیته و گاز) پرداخته می شود.

در این مرورمقالات سعی بر آن شده تا در ابتدا توضیح مختصری راجع به دو نوع سیستم محاسباتی Cloud Computing و Grid Computing داده شود و سپس به مقایسه این دو نوع سیستم و پارامترهای بهبود هر یک نسبت به دیگری پرداخته شود.

محاسبات توری(Grid Computing)

محاسبات توری از نظرمعنا همانند Grid های الکترونیکی نمی باشند . در یک Grid الکتریکی ، پریز دیوار به ما این امکان را می دهد تا سازمان منابع را به هم پیوند دهیم که موجب ایجاد الکتریسیته توزیعی می شود. زمانی که به Grid الکتریکی متصل شدیم نیازی بدان نیست که بدانیم منبع انرژی در کجا قرار دارد و یا چگونه به ما می رسد.

در محاسبات توری از میان افزار برای همکاری منابع IT جدا در شبکه استفاده می شود که اجازه می دهد مانند یک سازمان مجازی عمل نماید.

در واقع ساختار Grid مانند خوشه بوده ولی مانند خوشه همگن نمی باشد یعنی سخت افزار و نرم افزار یا پلت فرم ها شبیه یکدیگر نمی باشند. از مزایای همگن بودن آن است که کارایی سیستم خیلی افزایش یافته و در سیستم های مشبک Grid میان افزار می بایست کار همگن کردن را انجام دهد. در Grid کاربرها و منابع از سازمان های مختلف جهت همکاری گرد هم می آیند که به آن سازمان مجازی گفته می شود و اعضایی که متعلق به یک سازمان مجازی هستند حق دسترسی به مجموعه ی متعارفی از منابع را دارند.

هدف محاسبات توری همانند Grid الکتریکی فراهم کردن دسترسی به منابع مورد نیاز کاربران می باشد. در واقع Grid دو هدف مجزا ولی مرتبط را دنبال می کند که عبارتند از:

۱- دسترسی راه دور به منابع IT و تجمیع قدرت پردازش ، که یکی از واضح ترین منابع همانطور که می دانیم پردازنده می باشد.Grid شامل حسگرها و سیستم های ذخیره داده و اپلیکیشن ها هم میشود.

۲- Grid ، یکسری منابع محاسباتی توزیعی را در شبکه های WAN و LAN را فراهم می کند مانند آن که کاربر ترمینال با یک ابر کامپیوتر مجازی سر و کار دارد که این ایده در نهایت منجر به شناسایی منابع امن و اشتراک گذاری آن ها در میان انسان ها و سازمان ها می شود که منجر به ایجاد سازمان پویای مجازی می شود و در آن هر شخص می تواند همکاری و دسترسی به سایر اطلاعات را داشته باشد.

در حالی که محاسبات ابری از توسعه محاسبات توری پدید آمده و فراهم کردن منابع مورد تقاضا را شامل می شود ، محاسبات توری وابسته به ابرها نمی باشد و نیازی به آن ندارد که چه کاربری از منبع استفاده می نماید.در محاسبات ابری چنانچه کاربران ، مدیر سیستم باشند مهم ترین مساله که آن ها به آن نیاز دارند آن است که چگونه حفاظت و نگهداری ابرها صورت گیرد و مدیران می بایست عمل نصب و بروزرسانی و مجازی سازی خدمتگزارها و اپلیکیشن ها را انجام دهند و اگر که کاربران مصرف کنندگان باشند برای آن ها مهم نمی باشد که چگونه برنامه ها در سیستم اجرا می شوند.محاسبات توری به استفاده از نرم افزار نیاز دارد تا برنامه را به قسمت های مختلف تقسیم نماید و آن را میان شماری از کامپیوترها پخش نماید.مهم ترین مساله ای که در Grid وجود دارد آن است که اگر یک قطعه نرم افزار در یک گره از کاربیفتد تمام قطعات دیگر هم از کار خواهند افتاد که این یکی از نقاط ضعف این سیستم محاسباتی می باشد.

محاسبات ابری (Cloud Computing)

محاسبات ابری نسبت به محاسبات توری یک قدم به جلو برداشته اند و آن برآورده کردن منابع مورد تقاضا می باشد که موجب حذف هزینه زیادی برای فراهم کردن منابع به میلیون ها کاربر می باشد. ایده اصلی محاسبات ابری آن است که بتوان چندین کامپیوتر معمولی را با هم به یک ابرکامپیوتر مبدل نمود تا بتواند کارهای بیشماری را انجام دهد . محاسبات ابری یک مدل به وجود آمده از محاسبات تجاری می باشد و امروزه استفاده از آن به طور فزاینده ای افزایش یافته است .ابتدا به تعریف ساده ای از محاسبات ابری می پردازیم که در واقع محاسبات ابری توسعه محاسبات توزیعی و محاسبات موازی و محاسبات توری می باشد و به معنای دیگر تشخیص فرآیند کسب و کار این مفاهیم می باشد.در محاسبات ابری کارهای محاسباتی میان کامپیوترهای توزیعی پخش می شود و این موجب افزایش توجه بیشتر بر روی اپلیکیشن می شود و در آن از حافظه ذخیره سازی و کامپیوتر برای برآوردن نیازها استفاده می شود.درمحاسبات ابری برای مدیریت اسناد ، ذخیره فایل ها و فرستادن ایمیل یا اشتراک گذاری فایل ها از طریق U-Disk هم مانند مدل های گذشته از پردازنده استفاده می شود و چنانچه در آن پردازنده از کار بیفتد ، داده زیادی از دست خواهد رفت .

در محاسبات ابری علاوه بر موارد ذکر شده ابرها هم به کمک ما می آیند که ابر در واقع متشکل از بیشمار کامپیوتر می باشد.مزیت استفاده از ابرآن است که کامپیوترها اغلب به روز می شوند تا ابر همواره فعال باقی بماند.

مقایسه میان محاسبات ابری و محاسبات توری

در این جا قصد آن را داریم که Grid و Cloud را از نقطه نظرهای زیر مورد مقایسه قرار دهیم:

۱- Job Scheduling

زمانبندی کار درواقع هدف تکنولوژی Grid می باشد که هدف آن استفاده از تمام انواع منابع می باشد.محاسبات توری می تواند یک کار بزرگ را به چندین زیرکارمستقل و غیر مرتبط تقسیم می نماید و سپس هرگره اجازه می یابد که کار را انجام دهد حتی اگر هر گره از کار بیفتد و نتیجه ای را برنگرداند مساله ای نمی باشد یعنی کل کار تحت تاثیر قرار نمی گیرد و کار به گره های دیگر تخصیص می یابد. این گونه سیستم ها خاص منظوره بوده و تنها برای انجام کار خاصی مورد استفاده قرار می گیرند.

همانند محاسبات توری ، محاسبات ابری هم استخری از منابع را از طریق گروه بندی منابع فراهم می آورد ولی منابع فراهم شده توسط ابر، می بایست تکمیل کار خاصی را بر عهده گیرند.برای مثال یک کاربرممکن است که منبع خاصی را از استخر منابع برای اپلیکیشن خود به کاربگیرد و در حالی که عضو Grid نمی باشد به Grid اجازه تکمیل آن را بدهد. از این نظر Grid ای که لازم است تا کار خاصی را تکمیل نماید شامل Grid زیست شناسی ، Grid جغرافیایی ، Grid تحصیلاتی و ... می باشد.یعنی در واقع محاسبات ابری برای اپلیکیشن های همه منظوره طراحی گشته و Grid برای فیلد خاصی را شامل نمی شود.

Cloud در ۳ حوزه دارای تاثیرات می باشد : ۱- اپلیکیشن های اینترنت ۲- مدل اپلیکیشن محصول ۳- هدایت توسعه محصولات IT

۲- Business Model

مدل کسب و کار Grid پروژه گرا می باشد که در آن کاربران دارای تعداد مشخص واحد سرویس می باشند برای مثال Tera Grid در این حوزه عمل می کند و دارای بیش از دوجین سایت Grid می باشد که میزبانان آنها همگی در شرکت های مختلف سرتاسر شرکت قرار دارند.زمانی که یک شرکت عضو Tera Grid با تعدادی منبع می شود می داند که بقیه کاربران عضو جامعه می توانند منابع را در سرتاسر کشور مورد استفاده قرار دهند.

در مدل فرآیند کسب و کار ابری ، یک مشتری بر پایه مصرف خود به فراهم کننده پول می پردازد و این مدل بر پایین آوردن هزینه برای مشتری و سود بیشتر برای فراهم کننده تکیه دارد که این نقطه قوت این مدل نسبت به مدل همتای Grid خود می باشد .در حال حاضر آمازون یک Cloud مرکزی که متشکل ازابر محاسباتی EC2 و ابرداده S3 می شود را فراهم می کند.اولی هزینه اش بر اساس Instance-Hour مورد محاسبه قرار میگیرد و دومی بر اساس میزان GB حافظه ای که در ماه مصرف می شود.به علاوه انتقال داده بر اساس میزان TB ای که در ماه انتقال داده می شود و بر اساس منبع و هدف انتقال صورت می گیرد.

۳- Architecture

Grid، پروتکل و سرویس هایی را در ۵ لایه شامل می شود.۱- لایه فابریک ۲- لایه اتصال ۳- لایه منابع ۴- لایه تجمعی ۵- لایه کاربرد که هر کدام از آن ها را در ذیل شرح داده شده اند:

لایه فابریک

.در پایین ترین سطح، لایه فابریک قرار دارد که به ایجاد واسط هایی برای منابع محلی در محلی خاص می پردازد که از طریق آن امکان اشتراک گذاری منابع در داخل سازمان مجازی امکان پذیر می شود.از جمله واسط های مهم در این قسمت همان مدیریت واقعی منابع (برای مثال قفل کردن منابع می باشد).

لایه اتصال

لایه اتصال که یک سطح بالاتر از لایه فابریک قرار گرفته متشکل از پروتکل های ارتباطی است برای مثال پروتکل های ارتباطی جهت انتقال داده بین منابع راه دور را می توان در نظر گرفت.

لایه منابع

لایه منابع که هم سطح با لایه اتصال می باشد با استفاده از توابع فراهم شده بوسیله لایه اتصال و واسط های فراهم شده به وسیله لایه فابریک را مستقیما فراخوانی می کند به عنوان مثال می توان کسب اطلاعات پیکربندی روی یک منبع خاص یا عملیات خاص از قبیل ایجاد فرآیند یا خواندن داده را می توان در نظر گرفت.

لایه تجمعی

در سطح بالاترهم لایه تجمعی قرار گرفته که مسئول هدایت دسترسی به منابع متعدد می باشد و نوعا شامل سرویس هایی جهت کشف منبع ، تخصیص منبع ، و زمانبندی امور روی منابع متعدد ، تکثیر داده و ... است.

لایه کاربرد

در بالاترین سطح هم لایه کاربرد قرار دارد که متشکل از برنامه های کاربردی است که در داخل یک سازمان مجازی عمل کرده و از محیط محاسباتی توری استفاده می کنند.

Cloud ، سرویس هایی را در۴ لایه فراهم می نماید و نسبت به Grid دارای یک لایه کمتر می باشد که موجب سخت افزار کمتر و هزینه کمتر می شود که این هم ازجمله نقطه قوت این مدل نسبت به مدل همتای خود Grid می باشد. این لایه ها عبارتند از: ۱- لایه فابریک ۲- لایه منابع یکپارچه شده ۳- لایه پلت فرم ۴- لایه کاربرد

در ذیل به بررسی هر کدام از آن ها می پردازیم :

لایه فابریک

این لایه منابع سخت افزاری خام را شامل می شود که از جمله آن ها می توان به منابع محاسباتی و منابع حافظه ای و منابع شبکه ای اشاره نمود.

لایه منابع یکپارچه شده

این لایه شامل منابعی می باشد که مجازی سازی وانحصاری گشته اند که از این طریق می توانند به لایه های بالاتر و کاربران نهایی به عنوان منابع تجمیع شده ارائه گردند .برای مثال به عنوان سیستم فایل یا پایگاه داده و ...

لایه پلت فرم

به این لایه یکسری ابزارهای خاص و میان افزار و سرویس هایی اضافه گشته برای مثال محیط میزبان وب یا سرویس های زمانبندی و ...

لایه کاربرد

در این لایه اپلیکیشن هایی قرار گرفته اند که می بایست به اجرای Cloud بپردازند.

Cloud هم چنین سرویس هایی را در ۳ سطح متفاوت فراهم کرده که این سرویس ها در ذیل شرح داده شده اند :

۱) (PAAS) یا Platform As A Service : یک محیط یکپارچه سطح بالا را برای ساختن ، تست کردن و اجرای اپلیکیشن معمولی فراهم می نماید.Developer ها می بایست محدودیت هایی را درنوع نرم افزاری که می توانند بنویسند بپذیرند برای مثال Google App Eng که کاربر را قادر می سازد تا اپلیکیشن های وب را بر روی سیستم های قابل توسعه بسازد.

۲) (SAAS) یا Software As A Service : نرم افزار خاص منظوره را فراهم مینماید که به صورت راه دور توسط مصرف کنندگان از طریق اینترنت قابل استفاده می باشد.

۳) (IAAS) یا Infrastructure As A Service : سخت افزار و نرم افزار و تجهیزات را ارائه می نماید.

۴- Resource Management

در این قسمت مدیریت منابع در دو ساختار Grid و Cloud مورد ارزیابی قرار می گیرد که شامل مباحثی هم چون مقایسه مدل محاسباتی و مدل داده ای آن دو می شود.مقایسه این دو مدل بسیار مهم بوده و می توان از طریق آن چالش های مهمی که در ساختار Grid و Cloud با آن ها مواجه هستند را تشخیص داد.

مدل محاسبه

بیشتر Grid ها از مدل محاسباتی زمانبندی Batch استفاده می نمایند که در آن یک منبع محلی(LRM) منابع محاسباتی را مدیریت می کند و کاربران می بایست کارهای Batch را از طریق GRAM ارائه نمایند تا بتوانند تعدادی منابع را درخواست نمایند و Grid می بایست کارهای اضافی از جمله شناسایی کاربر و اعتبار کار و تعداد پردازنده هایی را که می بایست به کار تخصیص دهد را بررسی نماید تا سیستم تشخیص دهد که کدام کار برای اهداف امنیتی و صرفه جویی در هزینه ها به صرفه تر می باشد پس Grid تنها قادر به اجرای اپلیکیشن هایی که از نوع Batch هستند می باشد .محاسبات Cloud به صورت کاملا متفاوتی از Grid عمل کرده و قادر به اشتراک گذاری منابع در یک زمان برای همه کاربران می باشند و هم چنین اپلیکیشن های Interactive که می بایست تعامل با کاربر را داشته باشند اجرا می کنند.

مدل داده

Grid Data ها به کمک مجازی سازی داده ها با داده های اپلیکیشن ها سروکار دارند که این مفهوم مجازی سازی به ارتباط بین داده ها پی می برد . در Cloud ، مدل داده هم از طریق Cloud Computing و هم از طریق Client Computing پیاده سازی می شود و دلیل آن هم امنیت پایین Cloud می باشد و این که کاربران می خواهند که کارشان حتی زمانی که سرعت شبکه کند بوده و اینترنت یا Cloud از کار افتاده قابل انجام باشد.

۵- Security Model

مدل امنیتی در Cloud ساده تر و نا امن تر از مدل آن در Grid می باشد.همانطور که می دانیم ساختار Cloud بر روی فرم های وب تکیه دارد به طوری که برای ایجاد و مدیریت اطلاعات حساب کاربران در ایمیل می بایست کاربران قادر به reset

کردن رمز عبور خود و و دریافت رمز عبور جدید باشند که متفاوت با آن Grid بسیار حساس بر روی مباحث امنیتی بوده و در آن برای تایید رمز عبور یک کاربر می بایست گفت و گویی میان افراد صورت گیرد تا بتوانند کاربر را تایید نمایند و رمزهای عبور ثابت بوده و قادر به تغییر نمی باشند پس درست است که امنیت در Grid بسیار زمان بر بوده ولی موجب جلوگیری از دسترسی غیرمجاز می گردد.

خلاصه ای از پارامترهای بهبود محاسبات ابری نسبت به محاسبات توری

زمانی که Grid پا به عرصه گذاشت مزایای زیادی را داشت برای مثال قدرت محاسباتی نامحدودی از طریق هر کامپیوتر فراهم می گشت و هم چنین اطلاعات زیادی هم بدست می آمد. این محیط کمک می کرد تا کارهایی که در گذشته انجام آنها مشکل بود تکمیل گردد و هم چنین از سیستم برای برآوردن نیازهای کاربران و کاهش هزینه های مدیریتی به صورت کارایی استفاده گردد.محاسبات ابری مزایایی نسبت به محاسبات توری را دارا می باشد که تعدادی از آن ها در بالا ذکر شد که به صورت خلاصه این جا آورده شده است. این مزایا عبارت اند از :

۱. Grid ها برای کارهای خاص منظوره طراحی گشته اند در صورتی که Cloud ها همه منظوره بوده وقادر به تکمیل هر گونه کاری هستند.

۲. مدل کسب و کار Cloud دارای هزینه کمتری نسبت به مدل کسب و کار Grid می باشد و استفاده از آن به صرفه تر می باشد.

۳. تعداد لایه های مورد استفاده در Cloud یک لایه کمتر از Grid می باشد که این موجب صرف هزینه کمتر برای پیاده سازی آن می گردد.

۴. مدیریت منابع در Grid از طریق بررسی دو مدل محاسباتی و مدل داده امکان پذیر می باشد که در مدل محاسبه Grid تنها Batch Job ها قابل اجرا هستند در صورتی که در مدل محاسبه Cloud اپلیکیشن های Interactive هم قابل به اجرا شدند هستند. با بررسی مدل داده در Grid و Cloud به این نتیجه می رسیم که مدل داده در Grid دارای امنیت بالاتری نسبت به مدل داده در Cloud بوده و برای جبران این نقصان در مدل Cloud هم از محاسبات ابری و هم از محاسبات مشتری استفاده گردیده است.

۵. تعداد بیشماری از اپلیکیشن ها به کمک محاسبات ابری از طریق Internet تکمیل می گردند و هم چنین اپلیکیشن های سخت افزاری و نرم افزاری توسعه داده می شوند و مدل اپلیکیشن های نرم افزاری و سخت افزاری تغییر می یابند.

۶. کاربر می تواند بدون آن که مجبور به خرید خدمتگزار جدید یا نرم افزار جدید شود اپلیکیشن را بدست آورد.

۷. نرم افزار یا سخت افزار تنها توسط یک کاربر مورد استفاده قرار نمی گیرند و می توانند به همراه منابع مجازی از طریق کاربران دیگر هم مورد استفاده قرار گیرند و منابع فراهم شده تنها محدود به داخل همان شرکت نمی باشند و می تواند استفاده از آن ها در کل اینترنت توسعه یابد.

علاوه بر آن محاسبات ابری سرویس های زیر را فراهم می آورد که این سرویس ها در ساختمان Grid وجود ندارند که برخی از این سرویس ها در زیر قرار داده شده اند.

۱. SAAS(Software As A Service) : این نوع محاسبات ابری ، برنامه ها را از طریق مرورگرهای وب به کاربران انتقال می دهد.ازنقطه نظر کاربر او می تواند پول زیادی را صرفه جویی نماید و هم چنین از نقطه نظر پشتیبانی هم اوتنها نیاز به نگهداری و حفاظت از یک برنامه را دارد که موجب صرفه جویی در هزینه می شود.

۲. Utility Computing : این ایده در آمازون و ای بی ام و شرکت سان و کمپانی های دیگر مورد استفاده قرار گرفته است که سرویس های ذخیره سازی و خدمتگزارهای مجازی را در سال های اخیر فراهم نموده اند. این محاسبات ابری یک مرکز داده مجازی برای کسب و کار IT فراهم می آورد تا بتواند به جمع آوری حافظه و تجهیزات I/O و بپردازد.

۳. Network Service : سرویس شبکه ارتباط نزدیکی با SAAS دارد که API را فراهم می نماید تا developer ها بتوانند اپلیکیشن های بیشتری را در اینترنت develop کنند.

۴. Platform As A Service : این نوع محاسبات ابری یک محیط توسعه را فراهم می آورند که می توان از یک میان افزار برای توسعه برنامه استفاده نمود و آن را از طریق اینترنت و خدمتگزارهای دیگر در اختیار کاربران دیگر قرار داد.

۵. Management Service Provider : یکی از قدیمی ترین اپلیکیشن ها در محاسبات ابری می باشد که این نوع اپلیکیشن ها با فرآیند کسب و کار IT سروکار دارند و نه با کاربران ترمینال و اغلب اسکن کردن ویروس ها و مراقبت از برنامه ها را شامل می شود.

۶. Business Service Platform : ترکیبی از SAAS و MSP می باشد.این نوع محاسبات ابری سکویی را برای تعامل میان کاربران و فراهم کنندگان پدید می آورد.برای مثال سیستم مدیریتی بودجه اشخاص را درنظر بگیرید که می توان به مدیریت بودجه پرداخت و تمام سرویس های رزرو شده را بر طبق درخواست کاربر هماهنگ نمود.

۷. Integration of Internet : تمام کمپانی هایی را که کار مشابه انجام میدهند را یکپارچه کرده که این کار برای کاربران انتخاب فراهم کننده سرویس خود را آسان می نماید.

۸. Infrastructure As A Service : مصرف کننده می تواند سرویس را از یک سازمان از طریق اینترنت دریافت نماید.

نتیجه گیری:

رایانش ابری محاسبات وذخیره سازی منابع مقیاس پذیررابرروی اینترنت فراهم میکنداین منابع مقیاس پذیرمی تواندبه صورت پویامانندبسیاری ازماشینهای مجازی برای اجرای برنامه کاربربا توجه به پول پرداخت شده توسط کاربربه ازای هراستفاده سازماندهی شوند.زمانی که کاربردرخواست اجاره یک ماشین مجازی را می کندماشین مجازی موردنظربایدروی یک ماشین فیزیکی قرارگیردبخشی ازمنابع ماشین فیزیکی به ماشین مجازی تخصیص داده می شود

منابع وماخذ:

[1] Buyya R., Ranjan R., Calheiros R. N.,2010"Modeling and Simulation of Scalable Cloud Computing Environments and the CloudSim Toolkit: Challenges andOpportunities".

[2] Xu J.,.José A, Fortes B.,2010, Multi-objective Virtual Machine Placement in Virtualized Data Center Environments IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications.

[3] Wu1 G., Tang M., Tian Y, Li w ,2013, Energy-Efficient Virtual Machine Placement in Data Centers by Genetic Algorithm, ICONIP ,Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

[4] Jiang D., Huang P., Lin P., Jiang J., 2312"Energy Efficient VM Placement Heuristic Algorithms Comparison For Cloud With Multidimensional Resources", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ICICA LNCS 7473, Pp. 413–423.

[5] Nakada H., Hirofuchi T., Ogawa H., Itoh S.,",2009, Toward Virtual Machine Packing Optimization Based on Genetic Algorithm , Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

[٦] Tang M., Pan Sh., 2014" A Hybrid Genetic Algorithm for the Energy-EfficientVirtual Machine Placement Problem in Data Centers", Springer Science Business Media New York.

[7] Y. Liu, M. Li, and Q. Wang, "A Novel User-Preference-Driven Service Selection Strategy in Cloud Computing," International Journal of Advancements in Computing Technology, vol. 4, 2012.

[8] Mohammad Masdari,SayyidShahabNabavi,Vafa Ahmadi, An overview of virtual machine placement schemes in cloud computing, Journal of Network and Computer Applications, 2015.

[9] . Wu, B. Li, R. Song, C. Liu, and S. Qi, "Trust-based service composition and optimization," in *Software Engineering Conference (APSEC), 2012 19th Asia-Pacific*, 2012, pp. 67-72.

[10] ChandramohanDhasarathanVengattaramanThirumalDhavachelvanPonnurangam, A secure data privacy preservation for on-demand cloud service, Journal of King Saud University - Engineering Sciences, Volume 29, Issue 2, April 2017, Pages 144-150.

[11] SouadGhazouaniabcYahyaSlimani, A survey on cloud service description, Journal of Network and Computer Applications, Volume 91, 1 August 2017, Pages 61-74.

[12] D.ChandramohanT.VengattaramanD.RajaguruP.Dhavachelvan, A new privacy preserving technique for cloud service user endorsement using multi-agents, Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences Volume 28, Issue 1, January 2016, Pages 37-54

[13] SouadGhazouaniYahyaSlimani, Towards a standardized cloud service description based on USDL, Journal of Systems and Software, Volume 132, October 2017, Pages 1-20