

اصول، مبانی و امنیت پایگاه داده های ابری

جواد رفیعی^۱، جعفر پرتابیان^۲

^۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد لامرد

^۲ دانشگاه آزاد اسلامی واحد لامرد

نام و نشانی ایمیل نویسنده مسئول:

جواد رفیعی

javadrafei@gmail.com

چکیده

پس از گذار از دوران کامپیوترهای منفرد، سنتی و دستی و ظهور عصری نو در ارتباطات، حجم داده ها و سرعت تبادل اطلاعات، لزوم مدیریت داده های عظیم و امنیت آنها یکی از چالش های بزرگ پیش روی متخصصین عرصه کامپیوتر بود. با ظهور سیستم های محاسبات و ذخیره سازی ابری فرصت ارائه یک سیستم مدیریت پایگاه داده ابری به عنوان یک سرویس از راه دور در حال توسعه و پیشرفت است. پردازش ابری یک مدل برای فراهم آوردن دسترسی راحت و بر اساس تقاضا به یک سری منابع محاسباتی به اشتراک گذارده شده می باشد. پایگاه داده ابری، روش های بسیار هوشمندانه و کاملی را برای مدیریت و ایجاد پایگاه داده های مبتنی بر شبکه های گسترده ارتباطی ارائه میکند. سیستم های مدیریت پایگاه داده مقیاس پذیر، بخش حیاتی از زیر ساخت های ابری هستند که شامل حجم کاری فشرده و سیستم های پشتیبانی تصمیم می باشند. این مقاله مروری بر ویژگی ها و معماری پایگاه داده ابری ارائه می دهد و به بررسی مزایا و چالش های مربوط به سیستم های پایگاه داده ابری و نیز تهدیدات امنیتی آنها می پردازد.

واژگان کلیدی: پایگاه داده ابری، محاسبات ابری، سیستم مدیریت پایگاه داده ابری، کنترل

همروندی، دسترس پذیری

مقدمه

پردازش ابری ارائه خدمات سخت افزاری و نرم افزاری در فضای اینترنت می باشد. پردازش ابری یک تکنولوژی است که دسترسی مستقیم کاربران به برنامه های کاربردی نرم افزار، سخت افزار، ذخیره سازی مانند پردازنده، حافظه، پهنای باند و نرم افزارهای گوناگون به صورت آنلاین با دسترسی سریع و آسان و به صورت فراوان و انعطاف پذیر در اختیار کاربران قرار میگیرد. برای استفاده از این سرویس ها، کاربران لازم است که داده های خود را بروی محیط فیزیکی فراهم کننده پردازش ابری ذخیره کنند. در اینصورت کاربران دیگر کنترل فیزیکی بروی داده های خود ندارند و این فراهم کننده پردازش ابری است که داده ها را تحت کنترل خود دارد.

محاسبات ابری شامل پنج ویژگی اساسی و سه مدل مجزا و چهار مدل پیاده سازی است. پنج ویژگی اساسی عبارتند از: مبتنی بر تقاضا، ادغام منبع، انعطاف پذیری سریع، خدمات اندازه گیری، شبکه گسترده. چهار مدل استقرار عبارتند از: ابر عمومی، ابر خصوصی، ابر اشتراکی و ابر ترکیبی. سه مدل سرویس عبارتند از: نرم افزار بعنوان سرویس، سکو بعنوان سرویس، زیر ساختار بعنوان سرویس که محبوبترین و پر کاربردترین الگوهای جدید ابر هستند.

با توجه به اینکه پردازش ابری مزایای فراوانی به دنبال دارد، مسئله ایمن سازی اطلاعات و پایگاه داده و نحوه استقرار داده ها در پردازش ابری از مسائل مهم در فناوری محسوب می شود. امروزه سازمان ها، اطلاعات مهم و حیاتی خود را به مراکز داده ای که در سرتاسر جهان وجود دارند برای استفاده همزمان کاربران ارائه می دهند و با توجه به اینکه در این مراکز هزاران کاربر میتوانند به صورت همزمان مورد دستیابی قرار گیرند میتوانند علاوه بر به خطر انداختن امنیت پایگاه داده، سبب افزایش ترافیک نظارتی سیستم مدیریت پایگاه داده یعنی مدیریت تراکنش ها، ذخیره سازی داده ها، تحلیل آنها و تامین امنیت داده ها و پایگاه داده گردد.

۱- پردازش ابری

پردازش ابری به برنامه ها و سرویس هایی اشاره دارد که در یک شبکه توزیع شده اجرا میشوند و از منابع مجازی استفاده میکنند، همچنین از طریق پروتکل های رایج اینترنت و استانداردهای شبکه قابل دسترسی می باشند. به طور کلی پردازش ابری در سالیان آتی به این اشکال برزندگی ماثبات خواهد گذاشت، برنامه های درون ابر جایگزین برنامه هایی خواهند شد که هم اکنون به صورت محلی در دستگاه هایمان قرار دارند. اطلاعات ارزانتر میشود، دسترسی و یافتن شان آسانتر میگردد، زیرا ابر توسعه برنامه و اتصال به شبکه های آنلاین را ارزان میکند. پردازش ابری یک فرصت برای ذخیره سازی در عوض ذخیره آن در هارد دیسک محلی را فراهم میکند. کاربران نیازی برای نگهداری زیرساخت های ذخیره سازی بزرگ ندارند. آنها میتوانند داده را در مرکز داده از راه دور، کنترل و مدیریت کنند. به فایل های ذخیره شده در ذخیره سازی ابری میتوان از هر دستگاه با یک اتصال اینترنتی دسترسی پیدا کرد.

ذخیره سازی ابری یک جنبه مهم از پردازش ابری است. ذخیره سازی ابری به زیرساخت های ذخیره سازی مجازی شده اشاره میکند که به عنوان یک سرویس در تقاضا ارائه شده است [1]. نیاز به مجتمع سازی پایگاه های داده و تکنولوژی پایگاه داده ها در پردازش ابری کاملاً محسوس است و تلاش های قابل توجهی برای توصیف نیازمندی ها، پروتکل ها و پیاده سازی میان افزار برای دسترسی به پایگاه داده ها در محیط گرید صورت گرفته است. اگرچه سیستم های مدیریت پایگاه داده ها به عنوان وسیله ای مفید برای مدیریت داده ها و منابع و غیره معرفی شده اند ولی در برنامه های کاربردی که بر روی پردازش ابری اجرا می شوند حضور پایگاه داده ها و تعیین سیستمی مدیریتی واحد نیازی ضروری است [3].

۲- آشنایی با پایگاه داده

پایگاه داده ها به مجموعه ای از اطلاعات با ساختار منظم گفته می شود که در آن داده ها معمولاً در قالبی که برای دستگاه ها و رایانه ها قابل خواندن و دسترسی باشد، ذخیره می شوند. پایگاه داده در اصل مجموعه ای سازمان یافته از اطلاعات است. به عنوان یک مفهوم کلی، دیتابیس مجموعه ای از اطلاعات می باشد که در یک مکان مرکزی ذخیره می شوند. پایگاه داده بوسیله سیستم مدیریت پایگاه داده کنترل می شود. تعاملات بین کاربر و سیستم مدیریت پایگاه داده به منظور بکار بردن پایگاه داده و تبدیل داده ها به اطلاعات مفید می باشد بعلاوه پایگاه داده با ارائه سرعت، دقت و در دسترس بودن مزایای زیادی در مقایسه با فایل سیستم های ساده ارائه می دهد. تمام این جنبه های مفید توسط سیستم مدیریت پایگاه داده اجرا می شود.

سیستم های پایگاه داده توزیع شده به سبب توزیع داده ها در سایت های مختلف شبکه، پیشرفت قابل توجهی را در زمینه ارتباط و پردازش داده ها فراهم کرده اند. نه تنها دسترسی به داده ها سریعتر است، بلکه احتمال بروز خطا نیز در این سیستم ها کمتر است. این سیستم ها کنترل محلی داده ها را برای کاربران فراهم می کنند. گرچه مقداری پیچیدگی برای مدیریت و کنترل سیستم های پایگاه داده توزیع شده وجود دارد [3].

۳- سیستم های توزیع شده

سیستم های توزیع شده که از اتصال کامپیوترهای شخصی که در یک شبکه محلی قرار گرفته اند، به وجود آمده اند. به همراه این نوع سیستم ها مفاهیم زیر نیز مطرح شده اند:

ارتباط از راه دور: شامل لایه بندی پروتکل ها، صدا زدن رویه ها از راه دور، استفاده از اتمام زمان.

✓ تحمل پذیری خطا: شامل تراکنش های تجزیه ناپذیر، تراکنشهای توزیعی و تودرتو.

✓ دسترسی بالا: شامل کنترل المثنی خوشبینانه و بدبینانه، اجرا آینه ای و بازیافت خوش بینانه.

✓ دسترسی به اطلاعات از راه دور: شامل نهم سازی، سیستم های فایلی توزیع شده و پایگاه داده های توزیع

شده.

✓ امنیت: شامل احراز هویت و خصوصی دو طرفه بر پایه رمزنگاری. [2]

۴- پایگاه داده توزیع شده

بطور کلی پایگاه داده توزیع شده، مجموعه ای از پایگاه داده ها می باشد که می توانند در مکانهای مختلف یک شبکه ذخیره شوند. هر پایگاه داده می تواند سیستم مدیریت و معماری مختلفی را به خدمت بگیرد. هدف سیستم های مدیریت پایگاه داده توزیع شده کنترل مدیریت پایگاه داده توزیع شده است بطوری که در نظر کاربران یک پایگاه داده مرکزی وجود داشته باشد. بوجود آوردن این دید یکی از مهمترین اهداف این سیستم می باشد. یکی دیگر از اهداف این سیستم ها نام گذاری آزاد اشیاء می باشد. به این معنا که کاربران مختلف توانایی دسترسی به یک شیء با نام های مختلف را داشته باشند و یا اشیاء مختلف بتوانند نام های داخلی یکسان داشته باشند. بنابراین دادن آزادی کامل به کاربران برای نام گذاری اشیاء تا زمانی است که به اشتراک گذاشتن داده ها بدون تداخل همراه باشد. کنترل همزمانی پی آمد دیگری در این نوع سیستم ها می باشد. کنترل همزمانی وظیفه هماهنگ کردن دسترسی به پایگاه داده را در سیستم های مدیریت پایگاه داده چند کاربری را داراست. روش های مختلفی برای ایجاد این همزمانی وجود دارد که برخی نتایج بهتری را در پی دارند [4].

۵- پایگاه داده پردازش ابری

یک ابر می تواند به عنوان یک سیستم موازی و توزیع شده تعریف شود که تعدادی از کامپیوترهای مجازی و به هم پیوسته را دارد. این امر به طور جدی به عنوان یک منبع محاسباتی متحد یا بیشتر بسته به توافق نامه سطح خدمات، قید شده و ارائه میشود. ابر دارای سه پارادایم محاسباتی معروف است: زیرساخت به عنوان یک سرویس، بستر های نرم افزاری به عنوان سرویس و نرم افزار به عنوان سرویس. این سرویس ها شامل سیستم عامل توزیع شده، پایگاه داده توزیع شده و سایر خدمات می باشند. پایگاه داده پردازش ابری، بی درنگ و به طور موثر مورد نیاز است و باید سنگینی در پیکربندی مسیریابی را کاهش دهد. پایگاه داده های ابر از مجموعه سایت ها ساخته شده اند که سایت ها نیز به عنوان گره هایی که توسط یک شبکه ارتباطی به هم پیوسته اند، تشکیل شده اند. هر گره تنها یک کلاس پایگاه داده است. هر کلاس پایگاه داده دارای پایگاه داده ی خود، پایانه ها، پردازنده مرکزی و سیستم مدیریتی پایگاه داده ی محلی فردی خود است. یک پایگاه داده مجموعه ای سازمان یافته از داده ها است. یک سیستم مدیریتی پایگاه داده یک بسته ی نرم افزار با برنامه های کامپیوتری است که ایجاد، نگهداری و استفاده از یک پایگاه داده را کنترل می کند. این به سازمان ها اجازه می دهد تا به راحتی پایگاه داده ها را برای کاربردهای مختلف توسعه دهند. یک پایگاه داده یک مجموعه ی یکپارچه از سوابق داده ها، فایل ها و اشیاء دیگر است. یک سیستم مدیریتی پایگاه داده به برنامه های مختلف نرم افزار کاربر اجازه می دهد به طور همزمان به پایگاه داده دسترسی داشته باشند [5].

۶- بانک های اطلاعاتی توزیع شده ابری

بانک های اطلاعاتی توزیع شده ابری متشکل از سایت هایی غیر وابسته هستند که هیچ منبعی را به صورت فیزیکی به اشتراک نمی گذارند. هر سایت می تواند در اجرای تراکنشی که منجر به دستیابی به اطلاعات یک یا تعداد بیشتری سایت دیگر می شود شرکت نماید. تفاوت اصلی مابین بانکهای اطلاعاتی متمرکز و توزیع شده این است که در بانکهای اطلاعاتی متمرکز همه اطلاعات در یک نقطه متمرکز شده است در حالی که در بانکهای اطلاعاتی توزیع شده ممکن است قسمتهای مختلف اطلاعات در نقاط مختلف توزیع شده باشند و یا اینکه کپی های مختلفی از اطلاعات در نقاط مختلف نگهداری شوند. ذخیره اطلاعات در پردازش ابری و به طور کلی در بانک های اطلاعاتی توزیع شده به دو روش تکرار و تکه تکه شدن و یا ترکیبی از این دو روش انجام میگیرد. در روش تکرار دقیقاً یک کپی فیزیکی از اطلاعات در نقاط مختلف سیستم یعنی سایر سایت ها ذخیره میگردد ولی در روش تکه تکه شدن، اطلاعات به چند بخش یا پارتیشن تقسیم می شود و هر بخش در یکی از سایتها نگهداری می شود. در روش ترکیبی اطلاعات به چند بخش تقسیم می شوند و از تعدادی از بخشها و یا همه آنها کپی هایی در سایتهای مختلف نگهداری می شود [6].

۷- ویژگی های پایگاه داده ابری

پایگاه داده های ابری شامل ویژگی های ظرفیت، قابلیت ارتجاعي، قابلیت اطمینان و دسترس پذیری هستند. در ادامه هریک از این ویژگیها مورد بررسی قرار گرفته است.

۷-۱- ظرفیت

در این نوع پایگاه داده ها اگر کاربر ظرفیت بیشتری برای ذخیره سازی نیاز داشته باشد، به راحتی این ظرفیت قابل افزایش است. کاربر در هر لحظه و در هنگام نیاز می تواند حجم ذخیره سازی خود را افزایش دهد و یا این حجم را آزاد کند. این نوع پایگاه داده ها مقیاس پذیری بالایی دارند. برای مثال فرض کنید که قصد شده است برای یک سفر سه روزه مقداری آب خریداری شود، در ابتدای راه تخمین زده شده که برای این سفر به 12 لیتر آب نیاز است، به یک فروشگاه برای خرید آب مراجعه میشود، اما فروشگاه بطری آبی کمتر از 121 لیتر ندارد، بنابراین دو راه پیش رو وجود دارد: از خریدن آب منصرف شده و تمام مسیر را بدون آب پیمود و یا اینکه بیش از اندازه مورد نیاز آب خریداری کرد؛ که یک محدودیت ناخوشایند است. از این مثال به عنوان یک مثال کاربردی برای کاربردها و قابلیت های پایگاه داده ابری استفاده می شود؛ زیرا پایگاه داده ابری به میزان تقاضا، فضای ذخیره سازی اختصاص میدهد. این نوع پایگاه داده ها همروندی بالایی دارند و میلیونها عملیات همروند را بدون تأثیر بر روی زمان پاسخ انجام میدهند [3].

۷-۲- قابلیت ارتجاعي

در این نوع پایگاه داده ها بر اساس حجم و میزان تقاضا در مواقع اوج درخواست سرویس از سوی مشتریان، به سرعت و به طور خودکار به مقدار و میزان مناسب حجم ذخیره سازی افزایش می یابد و پس از پاسخگویی و سرویس دهی به نیازهای مشتریان این حجم به سرعت کاهش می یابد و به میزان قبل از اوج تقاضا بر می گردد. اغلب چنین به نظر میرسد که گویا خدمات بی حد و مرز هستند، یعنی این خدمت میتواند در هر زمان و با هر حجمی در اختیار گرفته شود. در نهایت نیز کاربر بر اساس میزان مصرف از سرویس، هزینه پرداخت میکند. برای مثال سایت سنجش آموزش کشور یک مرکز با سرورهای زیاد دارد که در اغلب مواقع سال این سرورها بارکاری کمی دارند و فقط در مواقع ثبت نام و یا اعلام نتایج در هر ثانیه هزاران درخواست به این سرورها ارسال میشود که حتی ممکن است باعث از کارافتادن تعدادی از این سرورها شود ولی اگر سازمان سنجش آموزش کشور از پایگاه داده های ابری استفاده میکرد، میتوانست در مواقع لزوم مقداری فضای ذخیره سازی خریداری کند و هر زمان که نیاز به فضای کمتری داشت آن فضا را آزاد کند. علاوه بر این، هزینه سخت افزاری و نرم افزاری کمتری را نیز در برداشت [3].

۷-۳- قابلیت اطمینان

در این نوع پایگاه داده ها، سرورهایی از داده ها ایجاد میشوند که در آنها کپی های سرورهای اصلی قرار دارد. این کار برای افزایش قابلیت اطمینان این نوع پایگاه داده ها صورت گرفته است تا در صورت خرابی بتوان از داده های ذخیره شده بر روی سرورهای دیگر استفاده کرد [3].

۴-۷- دسترس پذیری

در این نوع پایگاه داده‌ها هدف این است که داده‌ها همیشه در دسترس باشند و در صورت بروز خرابی، در کسری از ثانیه داده‌ها بازیابی شوند و هر تقاضایی که به پایگاه داده ارسال میشود حتماً پاسخ آن برگردانده شود. در این نوع پایگاه داده‌ها هیچ نقطه خرابی وجود ندارد. مقدار زمان از کارافتادگی صفر است. چند دقیقه از کارافتادگی سیستم می‌تواند زمان زیادی را از کاربر بگیرد. قطع سخت افزاری نیز وجود ندارد. دسترس پذیری بالای این پایگاه داده‌ها قابلیت اطمینان آنها را بهبود میدهد [3].

۸- کاربردهای پایگاه داده ابری

از جمله مهمترین بخشهایی که میتوانند از پایگاه داده ابری استفاده کنند، برنامه‌های تجارت الکترونیک هستند که بیشترین شباهت را با کاربردهای پایگاه داده ابری دارند. این برنامه‌ها که دارای ویژگی‌های زیر هستند شباهت زیادی با کاربردهای پایگاه داده ابری دارند و مناسبتر است که از پایگاه داده‌های ابری برای این برنامه‌ها استفاده شود:

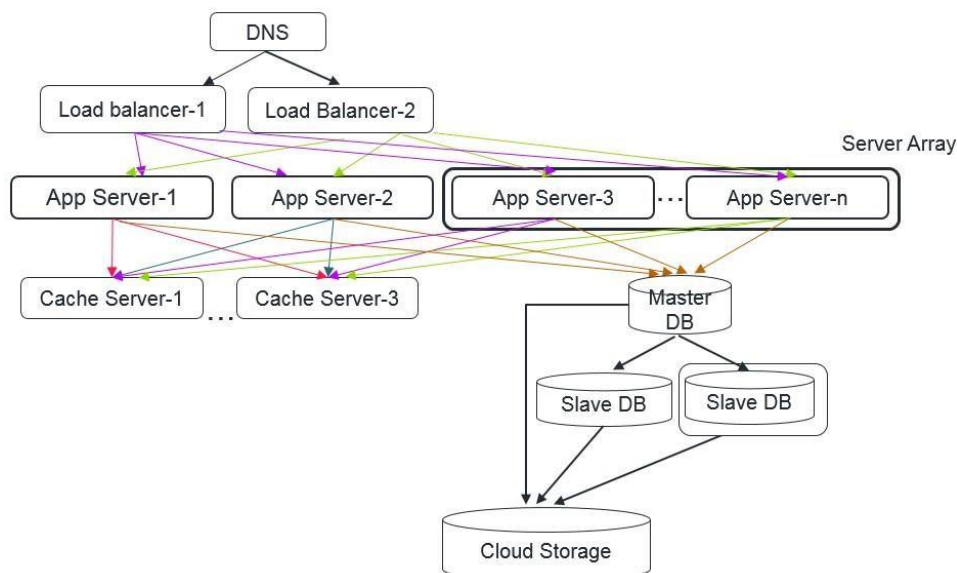
ظرفیت و حجم موردنیاز برای اینگونه برنامه‌ها متناسب با فصول مختلف سال و رویدادها و اتفاقات مختلف متغیر است، بنابراین استفاده از پایگاه داده ابری یک پیشنهاد خوب برای اینگونه برنامه‌ها می‌باشد.

این برنامه‌ها نسبت به کارایی حساس هستند. برای مثال در این نوع برنامه‌ها همروندی پاسخ به درخواست‌ها و کاهش زمان پاسخ از اهمیت بالایی برخوردار است.

زمان آماده بکار بودن در مواقع اوج فروش از اهمیت بالایی در این سیستم‌ها برخوردار است. هر دقیقه از کارافتادن در زمان اوج فروش، ضرری چند هزار دلاری را در پی دارد. [10]

۹- معماری پایگاه داده ابری

در معماری پایگاه داده ابری در ابتدا پرس وجوی کاربر به سیستم نام دامنه DNS ارسال میشود. سپس DNS درخواستها را به کمک متوازن کننده‌ی بار بین سرورهای برنامه‌ها توزیع میکند. سرورهایی نیز برای کش کردن اطلاعات وجود دارند که اطلاعاتی که اخیراً دسترسی زیادی به آنها شده است، در این سرورها قرار میگیرند. برای کار با برنامه‌ها به داده‌هایی نیاز است که این داده‌ها میتوانند مستقیماً از سرورهای اصلی یا از سرورهای جایگزین خوانده شوند. در شکل (1) معماری پایگاه داده‌های ابری نشان داده شده است. [11]



شکل (۱) - معماری پایگاه داده ابری

۱۰- مزایا و معایب پایگاه داده ابری

برخی از مزایای پایگاه داده ابری به شرح زیر می‌باشد:

- اغلب شرکتها ترجیح میدهند که از پایگاه داده‌های ابری استفاده کنند به جای اینکه پول هنگفتی را برای فراهم کردن زیرساخت برای سیستم‌های پایگاه داده خود بدهند. به عبارتی شرکت‌ها میتوانند از این طریق به کمک اینترنت به تجارت بپردازند.

- در گذشته شرکت‌ها لازم بود که زمانی را برای نصب نرم افزار صرف کنند تا بتوانند به پایگاه داده دسترسی داشته باشند ولی اکنون شرکتها زمان لازم را برای نصب نرم افزار بر روی کامپیوترهای شان ندارند. آنها ترجیح میدهند تا منابع موجود همیشه در دسترس باشند و بدین گونه میتوانند به اطلاعات ذخیره شده بدون اتلاف زمان دسترسی داشته باشند.
- صرفه جویی در زمان از دیگر مزایای پایگاه داده ابری است. شرکتها نیازی به راه اندازی مراکز داده ای خود ندارند.
 - کاربران از هرگونه نگرانی در مورد تغییرات ناگهانی در پایگاه داده مصون هستند. این نوع پایگاه داده ها مقیاس پذیری بالایی را در زمانهای اوج مصرف فراهم میکنند.
 - این پایگاه داده ها این امکان را فراهم میکنند تا کاربران براحتی بتوانند از هر مکانی و بدون هیچ محدودیتی به اطلاعات مورد نیاز خودشان بدون نیاز به استفاده از دستگاه خاصی دسترسی داشته باشند. [11]
- برخی از معایب پایگاه داده ابری به شرح زیر می باشد:
- در این نوع پایگاه داده ها، هیچ کنترلی بر روی سروری که پایگاه داده بر روی آن قرار دارد، وجود ندارد و کاربر هیچ نظارتی بر روی نرم افزاری که بر روی سرورها نصب شده است، ندارد. به عبارتی سرویس گیرنده ها فقط میتوانند به ارائه دهندگان متکی باشند.
 - داده هایی که در پایگاه داده ابری ذخیره شده اند، کاملاً وابسته به سیستم ارائه شده توسط ارائه دهندگان سرویس هستند. داده و اطلاعات یک شرکت، مهمترین سرمایه یک شرکت است؛ بنابراین باید سیستم ارائه شده تضمین کند که اطلاعات گم نمیشوند و یا از دست نمیروند.
 - از آنجاکه حجم زیادی از داده ها بر روی پایگاه داده ابری قرار دارد، انتقال آنها به کامپیوتر شخصی کار مشکلی است. به همین دلیل، سرعت اینترنت باید بالا باشد. سرعت اینترنت یک چالش مهم در این نوع پایگاه داده است.
 - اگر یک سرویس گیرنده بخواهد پایگاه داده خود را از یک ارائه دهنده سرویس به ارائه دهنده دیگری تعویض کند، ممکن است با مشکلاتی مواجه شود. علت آنهم این است که هر ارائه دهنده ی سرویس از روشها و تکنیکهای خاص خودش برای ذخیره سازی داده استفاده میکنند؛ بنابراین سرویس گیرنده ها بایستی در انتخاب ارائه دهنده ی سرویس پایگاه داده خود دقت کنند. [6]

۱۱- مفاهیم و متدهای امنیتی کاربردی

- امنیت اطلاعات به معنای حفاظت از محرمانه بودن و تمامیت داده ها و اطمینان از در دسترس بودن داده ها می باشد . سازمانی که مالکیت و اجرای عملیات IT را داشته باشد به طور معمول انواع درجه های امنیت اطلاعات را که در ذیل آمده ارائه می دهد .
- کنترل های سازمانی-اداری مشخص می کند که چه کسی می تواند عملیات مربوط به داده از قبیل ایجاد، دسترسی، افشا، حمل و نقل و تخریب را انجام دهد.
 - کنترل های فیزیکی برای حفاظت از رسانه های ذخیره سازی و وسایل ذخیره سازی امکانات جاسازی.
 - کنترل فنی برای شناسایی و دسترسی مدیریت (IAM)، رمزگذاری داده های در حال استراحت و در حمل و نقل، و تقاضاهای بررسی دستی دیگر داده ها جهت تطبیق با الزامات قانونی.
 - هنگامی که یک سازمان به ابر متعهد میشود، تمام اطلاعات تولید شده و پردازش شده به طور فیزیکی توسط مالک ابر مستقر شده و توسط یک ارائه دهنده عمل می کنند. مسئله اساسی این است که آیا مصرف کننده می تواند تضمین کند که ارائه دهنده در حال اجرای کنترل های یکسان و معادلی است که مصرف کننده می خواهد انجام دهد.
 - داده هایی که مصرف کننده برای حرکت به ابر می خواهد ممکن است نیاز به سطوح خاص از بررسی ثبت وقایع، تولید هشدار، گزارش فعالیت، و نگهداری اطلاعات داشته باشد. [7]

۱۲- حریم خصوصی اطلاعات

- حریم خصوصی محرمانه بودن آدرس دهی اطلاعات برای اشخاص خاص از جمله مصرف کنندگان و یا دیگر اطلاعات را در یک سیستم پردازش می کند. حریم خصوصی نگرانی های قانونی و مسئولیت را حمل می کند و نباید تنها به عنوان یک چالش فنی دیده شود بلکه مانند نگرانی های قانونی و اخلاقی باید بررسی شود. محافظت از حریم خصوصی در هر سیستم محاسباتی از چالش های فنی است. در ابر تنظیمات این چالش با وجود ماهیت توزیع شده ابرها و عدم آگاهی احتمالی مصرف کننده درباره جاییکه در آن اطلاعات ذخیره شده است و اینکه چه کسی میخواهد یا میتواند دسترسی داشته باشد، پیچیده است. [8]

۱۳- تمامیت سیستم

ابرها به محافظت در برابر خرابکاری عمدی وظیفه در حال انجام ابر نیاز دارند. در ابر ذینفعانی وجود دارد: مصرف کنندگان، ارائه دهندگان، و مدیران مختلف. توانایی حق دسترسی به بخش‌های هر یک از این گروه‌ها، تا جایی که از حملات بدخواهان محافظت شود، یک ویژگی عمده حفظ یکپارچگی ابر است. در محیط ابر، هر گونه عدم دید به مکانیسم‌های ابر، بررسی یکپارچگی برنامه‌های کاربردی میزبانی ابر را برای مصرف کنندگان مشکلتر می‌سازد. [8]

۱۴- پنج گام مؤثر در تامین امنیت پایگاه داده‌های ابری

۱۴-۱- طبقه بندی پایگاه داده‌ها

اولین قدم برای داشتن یک امنیت مؤثر داشتن فهرستی طبقه بندی شده از پایگاه داده‌های موجود می‌باشد. یکی از ویژگی‌های سیستم امنیتی پایگاه داده کشف و پوشش دادن تمام پایگاه داده‌های مستقر در ابر می‌باشد. همچنین شناسایی تمام فایل‌های تولید شده و پایگاه داده‌های موقت و همچنین پایگاه داده غیر مجاز در این قدم انجام می‌شود. [9]

۱۴-۲- از بین بردن آسیب پذیری

کلمات عبور پیش فرض و ضعیف، پایگاه داده پیکر بندی نشده و نبود وصله‌ها امنیتی همه اینها باعث می‌شود راه برای حمله‌های امنیتی به اطلاعات حساس باز شود. مدیریت نقاط آسیب پذیر توسط سیستم امنیتی باعث می‌شود ارزیابی خوبی از نقاط آسیب پذیر داشته باشیم. که به سازمان‌ها اجازه می‌دهد این نقاط را شناسایی و پیکر بندی‌های لازم را انجام دهند. مدیریت آسیب پذیری با یک سیاست توسعه قدرتمند به عنوان یک قالب آغاز می‌شود که به مرور تیم امنیتی با جمع‌آوری اطلاعات از نقاط آسیب پذیر و بازخورد آن به سیستم امنیتی می‌تواند نقاط آسیب پذیر را بازسازی نماید. سیستم امنیتی سطح ریسک و خطر و تأثیرات آن را تجزیه و تحلیل می‌نماید که این کار به سازمان‌ها کمک خواهد نمود تا در اولویت قرار دادن آنها بتوانند به موقع این نقاط آسیب پذیر را بازسازی نمایند. [9]

۱۴-۳- اجرای حداقل امتیازات

خیلی از مواقع کاربران بیشتر از کار و یا وظایفی که دارند برای خود امتیازاتی انباشته می‌کنند، که این کار منجر به نقض تفکیک وظایف SOD می‌شود. در نتیجه کاربران داخلی از این مشکل می‌توانند برای تغییر اطلاعات، استراق سمع و اعمال خرابکارانه استفاده کنند. سیستم امنیتی مدیر قوانین و امتیازات می‌تواند اطلاعاتی درباره مالکان منابع، دسترسی‌ها و قوانین اطلاعات حساس را جمع‌آوری کند، که این کار به سازمان‌ها اجازه می‌دهد بتوانند حداقل امتیازات را به کاربران بدهند تا بتوانند وظایف خود را به خوبی انجام دهند. این سیستم با داشتن حسابرسی AUDIT متوالی می‌داند به چه کاربری چه امتیازی بدهد تا از تشدید دوباره وظایف جلوگیری نماید. [9]

۱۴-۴- نظارت بر اعمال غیر مجاز

سازمان و ابر باید این توانایی را داشته باشند که فرایندهایی که به اطلاعات حساس دسترسی دارند و در حال اجرا هستند را رهگیری و مانیتور کنند.

سیستم مانیتورینگ فعالیت پایگاه داده DAM دارای مزایای زیر می‌باشد:

- اعتبار سنجی نقاط آسیب پذیر اصلاح شده
- نظارت بر نقاط آسیب پذیر اصلاح نشده برای اینکه مورد استفاده و بهره‌وری قرار نگیرد.
- نظارت بر فعالیت کاربرانی که به آنان امتیازاتی داده شده، برای کسب اطمینان از اینکه آنان رفتار غیر مجاز از خود نشان ندهند.
- نظارت بر روش و راه‌های جدید حمله و نفوذ. [9]

۵-۱۴- پاسخ به اعمال مشکوک

- پاسخ دهنده فعال در سیستم امنیتی به صورت یک لایه اضافه برای داده های حساس در ابر وجود دارد.
- پاسخ دهنده فعال برای فعالیت های غیر مجاز و مشکوک که در پایگاه داده رخ می دهد پیاده سازی شده تا بتواند به آنها پاسخ مقتضی را بدهد.
- پاسخ دهنده فعال را می توان به تکه های کوچک از یک سطح خوب ایجاد کرد که هر کدام وظایفی را انجام دهند. مثلاً یکی برای: فعالیت های خاص - فعالیتی از یک کاربر خاص - دسترسی به اطلاعات خاص و در نهایت یک پایگاه داده خاص. به طور مثال: یک کاربر با امتیاز معمولی تلاش می کند یک دسترسی غیر مجاز به اطلاعات حساس داشته باشد. در این حالت پاسخ دهنده فعال اعمال زیر را انجام می دهد:
- ارسال هشدار به واحد امنیت سازمان برای رسیدگی به این موضوع
- قطع ارتباط کاربر در سریع ترین زمان ممکن و جلوگیری از دسترسی آن
- بستن حساب کاربری کاربر برای جلوگیری از دسترسی به اطلاعات کاربری و... [9]

۱۵- نتیجه گیری

پیاده سازی منابع در پایگاه داده های ابری، روشهای بسیار مطلوبی را برای پیاده سازی ، مدیریت و استفاده از خدمات پایگاه داده فراهم میکند. از چالشهای مهمی که یک پایگاه داده ابری با آن روبه روست، میتوان امنیت، سرعت اینترنت و عدم نظارت بر نرم افزار مدیریت پایگاه داده را نام برد؛ اما با وجود چالشهای مطرح شده، پایگاه داده های ابری دارای مزایایی هستند که کاربرد آنها را مقرون به صرفه می نماید. از مهمترین این مزایا میتوان به کاهش هزینه ها و عدم محدودیت زمانی و مکانی اشاره کرد. استفاده از پایگاه داده های ابری تقریباً موضوعی جدید است؛ بنابراین لازم است تا مطالعات و پژوهشهای بیشتری در این خصوص صورت پذیرد.

منابع و مراجع

- [1] Irena Bojanova, Augustine Samba(2011,2.).
- [2] Abadi .Daniel.j (2009), »Data Management in the Cloud: Limitations and Opportunities«, Bulletin of the IEEE Computer Society Technical Committee on Data Engineering, Vol 32. No.1, pages: 100-105.
- [3] Y. Jadeja and K. Modi(2012), » Cloud Computing - Concepts, Architecture and Challenges«, Electronics and Electrical Technologies (ICCEET), 2012 International Conference on, pages: 877-880.
- [4] Bojanova. Irena, Semba. Augustine (2011), » Analysis of Cloud Computing Deliv Architecture Models«, workshops of International Conference Advanced Information Networking and Application, pages: 453-458,
- [5] Chandra Deka Ganesh,Prakash Ravi,Lamdharia Swati (2012), »A Study on Cloud Database«, Fourth International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks, pages:513-519.
- [6] Alam, M. and Shakil, K. A. (2013), "Cloud Database Management System Architecture", UACEE International Journal of Computer Science and its Applications, Vol. 3, No. 1, pp. 27-31.
- [7] An Oracle White Paper July 2012, Security in Private Database Clouds
- [8] Database Security In the Cloud www.appsecinc.com | www.teamshatter.com
- [9] Security and privacy for storage and computation in cloud computing Lifei Wei a, Haojin Zhu a, Zhenfu Cao , Xiaolei Dong a, Weiwei Jia a, Yunlu Chen a, Athanasios V. Vasilakos
- [۱۰] طاهریان دهکردی، س. و خطیبی بردسیری، و. (1393)، "مدیریت پایگاه داده در پردازش ابری"، همایش ملی مهندسی رایانه و مدیریت فناوری اطلاعات، جلد اول، دانشگاه شهید بهشتی تهران، 1-17.
- [۱۱] علیمحمدی، م. و جوانمرد، م. (1393)، "معماری پایگاه داده ابری"، همایش ملی پژوهش های کاربردی در علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات، جلد دوم، دانشگاه تهران.