سیستم مدیریت پایگاه داده(DBMS)

سیستم مدیریت پایگاه داده (DBMS)

پایگاه داده یا **Database** مجموعه ای از اطلاعات سامان یافته است که بر اساس ترتیب و قوائدی مشخص در کنار یکدیگر نگهداری می‌شوند. مدیریت اطلاعات ذخیره شده در دیتابیس توسط کاربران معمولا از طریق **سیستم مدیریت پایگاه داده** یا **D**atabase **M**anagement **S**ystem صورت می‌گیرد**DBMS** .ها ابزارها و مکانیزم‌های مختلفی را برای ایجاد و مدیریت دیتابیس‌ها در اختیار ما قرار می‌دهند .

DBMSچیست؟

سیستم مدیریت پایگاه داده یا **DBMS** نرم افزاری است که از مجموعه ای از ابزارها و بخش‌های مرتبط با هم به منظور فراهم آوردن امکان مدیریت کامل اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده تشکیل شده است .

DBMSپل ارتباطی میان پایگاه داده، کاربر و اپلیکیشن است که وظیفه دارد ارتباط و تعامل میان این اجزا را آسان سازد.

انواع سیستم‌های مدیریت پایگاه داده

انواع مختلفی از سیستم‌های مدیریت پایگاه داده از نظر ساختار و قوائد ذخیره اطلاعات توسعه داده شده است. هر یک از آن‌ها برای هدف خاصی ایجاد شده اند که نسبت به یکدیگر برتری‌ها و معایبی نسبی دارند. هر یک از انواعDBMS ها باید با توجه به هدف و نیازی که وجود دارد، به کار گرفته شوند.

- **Hierarchical DBMS :**ساختار این سیستم به صورت درختی است.
- **Network DBMS :**این سیستم از ساختار شبکه ای برای ذخیره اطلاعات استفاده می‌کند.

- **Relational DBMS :** این سیستم یکی از پرکاربردترین سیستم‌های مدیریت پایگاه داده است که ساختار داده‌ها را به صورت رابطه ای در نظر می‌گیرد.
- **Object Oriented DBMS :** در این سیستم داده‌ها به صورت شی در نظر گرفته می‌شوند.
- **NoSQL :** این سیستم جدیدترین سیستم مدیریت پایگاه داده است که برای زمانی کاربرد دارد که داده‌ها به صورت جدولی نباشند.

بیشتر بخوانید:آشنایی با دیتابیس‌های Document-based در NoSQL ها

مزایا و معایب سیستم مدیریت پایگاه داده

سیستم‌های مدیریت پایگاه داده به منظور رفع محدودیت‌های موجود در سیستم‌های ذخیره و نگهداری اطلاعات در فایل‌ها ایجاد شده اند. البته این DBMS ها نسبت به سیستم‌های نگهداری اطلاعات در فایل‌ها دارای مزایا و معایبی هستند.

مزایا استفاده از DBMS ها:

سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مزایا و قابلیت‌های بسیار زیادی نسبت به سایر روش‌های ذخیره سازی اطلاعات در اختیار کاربران قرار می‌دهند. برخی از مهمترین مزایای آن‌ها عبارتند از:

امکان دسترسی سریع به اطلاعات : دسترسی سریع به اطلاعات (Fast Query Access) ذخیره شده در فایل‌ها به دلیل Index نشدن اطلاعات، امکان پذیر نبود. زیرا در فایل‌ها دسترسی به داده‌ها به صورت ترتیبی است، اما در مقابل آن دسترسی به اطلاعات درDBMS ها به دلیل Index شدن داده‌ها به صورت Random Accessصورت می‌گیرد.

- **اطمینان از صحت داده‌ها و اتصال همزمان :** یکی از مشکلات اصلی سیستم ذخیره اطلاعات در فایل ها، نبود اطمینان از ذخیره صحیح اطلاعات و نبود امکان اتصال همزمان (concurrent access) به محل ذخیره آن‌ها بود. اما در DBMS ها به راحتی از اتصال چندین کاربر و نرم افزار به پایگاه داده پشتیبانی می‌شود.
- **پشتیبانی از قابلیت تراکنش :** این قابلیت که در سیستم ذخیره فایلی وجود نداشت، این امکان را فراهم می‌سازد که اگر مجموعه ای از پردازش‌ها به صورت کامل انجام نشدند، اطلاعات به حالت قبلی بازگردند. برای مثال زمانی که خرید اینترنتی انجام می‌دهید، تا زمانی که تمام پردازش‌ها صورت نگیرند و هزینه خرید به حساب مقصد به صورت صحیح منتقل نشده باشد، کالای مورد نظر به مالکیت شما در نخواهد آمد و مبلغ کالا به حساب شما باز خواهد گشت.
- **استاندارد سازی اطلاعات :** قابلیت استاندارد سازی اطلاعات (Data Normalization) از DBMSها به منظور بهینه سازی پایگاه داده می‌باشد DBMS .ها امکاناتی مانند حذف اطلاعات تکراری، فشرده سازی اطلاعات و... در اختیار ما قرار می‌دهند.
- **مقیاس پذیر، منعطف و قابل توسعه :** یکی از بزرگترین مشکلات استفاده از سیستم ذخیره فایلی، عدم توسعه پذیری و انعطاف پایین آن‌ها بود. اما DBMS ها برای افزایش حجم اطلاعات و داده‌ها راهکارهای فراوانی دارند.
- **قائده پذیری و استاندارد سازی :** در سیستم‌های مدیریت پایگاه داده، حتما باید استانداردها رعایت شوند (Standards Enforcement) تا از ایجاد هرگونه نابسامانی و اختلال در دیتابیس در آینده جلوگیری شود.

- **پردازش و بررسی داده‌ها :** در پایگاه داده با استفاده از زبان Sql می‌توانیم اطلاعات مورد نظر را مورد پردازش و بررسی قرار دهیم و سپس نتیجه نهایی را توسط Query ها از پایگاه داده درخواست کنیم.
- **امنیت بالا :** در سیستم‌های مدیریت پایگاه داده می‌توان برای دسترسی به بخش‌های مختلف داده را برای کاربران و بخش‌های نرم افزاری مختلف محدودیت در نظر گرفت.

چیت شیت Sql server

معایب استفاده از DBMS ها:

در کنار تمام مزیت هایی که سیستم‌های مدیریت پایگاه داده در اختیار ما قرار می‌دهند، معایبی نیز وجود دارند. این معایب که باید حتما در نظر گرفته شوند، عبارتند از:

- **پیچیدگی در طراحی پایگاه داده :** طراحی و ایجاد پایگاه داده با استفاده از سیستم‌های مدیریت پایگاه داده پیچیده و زمانبر است. بنابراین به کارگیری این سیستم ها، نیازمند تخصص و تجربه می‌باشد.
- **نیاز به تهیه سخت افزار و نصب نرم افزار :**برای استفاده از سیستم‌های مدیریت پایگاه داده نیازمند تهیه سیستم‌ها و سخت افزارهای جداگانه داریم که این کار هزینه بر است.
- **متمرکز بودن اطلاعات ذخیره شده :** به دلیل متمرکز بودن اطلاعات ذخیره شده، اگر هر گونه خطا یا مشکلی برای سیستم پایگاه داده به وجود آید، تمام اطلاعات در معرض خطر از دست رفتن قرار می‌گیرند. همچنین بر اساس رخ دادن این اتفاق، تمام نرم افزارهای متصل به پایگاه داده با

مشکل رو به رو خواهند شد. یکی از راه‌های پیشگیری از این نوع مشکلات تهیه **پشتیبانی** از اطلاعات ذخیره شده است.

- **وابستگی نرم افزارها :** با بکارگیری سیستم‌های مدیریت پایگاه داده، نرم افزارهای طراحی شده به پایگاه داده وابسته خواهند شد.

یکی از معروف‌ترین پایگاه داده ها، دیتابیس MySQL است که در مقاله مای اس کیو ال چیست به معرفی آن پرداختیم.

مدیریت اطلاعات پایگاه داده

یکی از کاربردهای **DBMS** انجام عملیات‌های چهارگانه ساختن(Create) ، بروزرسانی(Update) ، خواندن (Read) و حذف (Delete) اطلاعات است. این عملیات‌ها به اختصار **CRUD**نامیده می‌شوند . DBMSهای مختلفی برای مدیریت اطلاعات دیتابیس‌ها وجود دارند که هر یک از آن‌ها دارای مزایا و معایب خاص خود است. از جملهDBMS های پرکاربرد می‌توان به لیست زیر اشاره کرد:

- MySQL
- PostgreSQL
- SQLite
- SQL Server
- IBM Db2
- Microsoft SQL Server
- Oracle Database

- MariaDB
- Microsoft Access
- LibreOffice Base

با سیستم مدیریت پایگاه داده (DBMS) و ویژگی‌های آن آشنا شویم

کسب و کار الکترونیک

سه شنبه، ۲۳ آذر ۱۴۰۰

زمان مطالعه 8 :دقیقه

امروز می‌خواهیم شما را با سیستم مدیریت پایگاه داده آشنا کنیم. با خواندن این مطلب می‌توانید از وظایف و نحوه عملکرد این سیستم مطلع شوید و بدانید استفاده از آن چه مزایا و معایبی دارد.

اما بیایید ابتدا کمی راجع به پایگاه داده صحبت کنیم، سپس به بررسی سیستم مدیریت پایگاه داده یاDBMS بپردازیم.

پایگاه داده چیست؟

همه می‌دانیم، هر لحظه در اینترنت حجم بزرگی از داده‌ها ایجاد و بین سیستم‌های مختلف جابجا می‌شود. حالا تصور کنید که می‌خواهیم به قسمتی از این داده‌ها دسترسی پیدا کنیم تا آنها را مورد تحلیل و بررسی قرار دهیم. مطمئنا اگر این داده‌ها بدون نظم و قاعده خاصی ذخیره شده باشند، دسترسی به آنها سخت و یا حتی غیر ممکن است. به همین دلیل برای سازماندهی داده‌ها و اطلاعات، باید از پایگاه داده استفاده کنیم.

پایگاه داده، بانک اطلاعتی یاDatabase ، مجموعه‌ای از اطلاعات سازمان یافته است که بر اساس ساختاری منظم در کنار هم قرار گرفته و نگهداری می‌شوند. مدیریت اطلاعات ذخیره شده در بانک اطلاعاتی، به وسیله کاربر و از طریق سیستم مدیریت پایگاه داده انجام می‌شود.

سیستم مدیریت پایگاه داده چیست؟

حالا که با پایگاه داده آشنا شدیم، به بحث اصلی، یعنی سیستم مدیریت پایگاه داده می‌پردازیم.

سیستم مدیریت پایگاه داده(Database Management System) ، مجموعه‌ای از چند نرم افزار کامپیوتری است که به منظور مدیریت پایگاه داده‌ها و اجرای عملیات بر روی داده‌های درخواستی کاربران، طراحی و اجرا می‌شود. قبلا سیستم DBMS مخصوص سازمان‌های بزرگ بود اما حالا از مهم‌ترین بخش‌های هر کسب و کار محسوب می‌شود. معمولا DBMS ها، برای ایجاد و مدیریت دیتابیس‌ها، ابزار و مکانیزم‌های مختلفی در اختیار شما قرار می‌دهند و وظیفه آنها برقراری ارتباط میان کاربر، پایگاه داده و نرم افزار است. کاربران شما با استفاده از این سیستم، می‌توانند بر اساس نیاز خود یک Database اختصاصی بسازند و آن را توسعه دهند.

در واقع، DBMS، یک پکیج نرم افزاری است که برای تعریف، دستکاری، بازیابی و مدیریت داده‌ها در یک پایگاه داده طراحی شده است.

انواع سیستم مدیریت پایگاه داده چیست؟

سیستم‌های DBMS به ۴ نوع سلسله مراتبی، شبکه‌ای، رابطه‌ای و شی گرا تقسیم می‌شوند. در ادامه هر کدام از این موارد را بررسی خواهیم کرد.

مدل سلسله مراتبی

در این مدل، داده‌ها به صورت سلسله مراتبی (از بالا به پایین یا از پایین به بالا) ذخیره شده و در ساختاری شبیه به درخت سازماندهی و به صورت سرشاخه و زیرشاخه نمایش داده می‌شوند. به این صورت که، اطلاعات سرشاخه ممکن است شامل چندین زیرشاخه باشد، اما داده‌های زیرشاخه فقط یک سرشاخه خواهند داشت.

مدل شبکه‌ای

در این مدل، اطلاعات زیرشاخه ممکن است چندین سرشاخه داشته باشد. این ویژگی به شما کمک می‌کند تا روابط پیچیده‌تر را نیز به راحتی بررسی کنید. در مدل شبکه‌ای، سازماندهی موجودیت‌ها در یک گراف، دسترسی به آنها را از مسیرهای مختلف امکان پذیر خواهد کرد.

مدل رابطه‌ای

سادگی استفاده از مدل رابطه‌ای آن را به رایج‌ترین و پرکاربردترین نوع DBMS تبدیل کرده است. در این مدل، اطلاعات در سازه‌های ثابت ذخیره شده و با استفاده از SQL دستکاری می‌شود.

مدل شی گرا

در این مدل، Databaseبه عنوان مجموعه‌ای از اشیا تعریف می‌شود و اطلاعات نیز به صورت یک شی (Object)در پایگاه داده ذخیره می‌شود.

سیستم DBMS دقیقا چه کاری انجام می‌دهد؟

سیستمDBMS ، علاوه بر مدیریت داده‌ها، امکان دسترسی، قفل کردن و اصلاح آنها را نیز فراهم کرده و ساختار منطقی پایگاه داده را نیز تعریف می‌کند. این موارد به ارائه همزمان، امنیت، یکپارچگی داده‌ها و روش‌های مدیریت داده‌ها کمک می‌کند. همچنین، اکثر سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مسئول بازگشت خودکار، راه‌اندازی مجدد، ثبت و ممیزی فعالیت در پایگاه داده و برنامه‌هایی هستند که به آنها دسترسی دارند.

سیستم‌های DBMS با ارائه یک نمای متمرکز از داده‌ها، می‌تواند به وسیله چندین کاربر، از مکان‌های مختلف، به شکل کنترل شده قابل دسترس باشد. یک سیستم مدیریت پایگاه داده، می‌تواند داده‌ها و نحوه مشاهده آنها توسط کاربر نهایی را محدود کرده و نماهای متعددی از یک طرح پایگاه داده واحد ارائه دهد.

از آنجا که سیستم DBMS همه درخواست‌ها را مدیریت می‌کند، کاربران نهایی و برنامه‌های نرم افزاری نیازی به درک مکان فیزیکی داده‌ها یا نوع رسانه ذخیره سازی آن ندارند.

سیستمDBMS ، قادر است داده‌های منطقی و فیزیکی مستقل ارائه دهد. به این معنی که می‌تواند از کاربران و برنامه‌ها در برابر نیاز به دانستن محل ذخیره اطلاعات و یا نگرانی در مورد تغییر در ساختار فیزیکی داده‌ها محافظت کند.

وظایف سیستم مدیریت پایگاه داده چیست؟

وظایف DBMS به طور مختصر عبارتند از:

- مدیریت تغییر
- نظارت بر عملکرد
- تنظیم اطلاعات
- تامین امنیت
- پشتیبان گیری و بازیابی

ویژگی‌های سیستم DBMS چیست؟

- تامین امنیت در سطح بالا و جلوگیری از افزونگی داده(Redundancy)
- پشتیبانی از نمای چندگانه داده‌ها
- ساخت و ارائه جدول از موجودیت‌های مختلف و روابط میان آنها

- ایجاد ماهیت خود توصیفی برای یک سیستم پایگاه داده
- پشتیبانی از قابلیت ACID) یکی از مفاهیم مهم در علم کامپیوتر که از چهار بخشAtomicity :، Consistency، Isolationو Durability تشکیل شده است(
- پشتیبانی از محیط چند کاربره برای دسترسی همزمان کاربران
- امکان به اشتراک گذاری داده‌ها و پردازش تراکنش‌های چند کاربری
- امکان جداسازی برنامه‌ها و داده‌ها

اجزای تشکیل دهنده سیستم DBMS چیست؟

DBMS، قطعه‌ای پیچیده از یک نرم افزار سیستمی است که از چندین مولفه یکپارچه تشکیل شده است. این سیستم برای ایجاد، دسترسی و اصلاح داده‌ها در پایگاه داده، **یک محیط سازگار مدیریت شده** ارائه می‌دهد. اجزای سیستم مدیریت پایگاه داده شامل موارد زیر است:

موتور ذخیره سازی

یک DBMS از این عنصر برای ذخیره داده‌ها استفاده می‌کند. به این صورت که، با یک سیستم مدیریت فایل در سطح سیستم عامل(OS) ، برای ذخیره داده‌ها ارتباط برقرار می‌کند و از اجزای اضافی برای ذخیره داده‌ها یا رابطه با داده‌های واقعی در سطح سیستم استفاده می‌کند.

کاتالوگ ابرداده

این عنصر، گاهی کاتالوگ سیستم، کاتالوگ فراداده یا دیکشنری پایگاه داده نیز نامیده می‌شود و به عنوان مخزن اشیاء پایگاه داده‌ای که ایجاد شده، عمل می‌کند. هنگامی که پایگاه‌های داده و سایر اشیا ایجاد می‌شوند، DBMSبه صورت خودکار اطلاعات مربوط به آن را در کاتالوگ ابرداده ثبت کرده و از این اطلاعات جهت تایید درخواست کاربران استفاده می‌کند. کاربران می‌توانند برای دریافت اطلاعات در مورد ساختار پایگاه داده موجود

درDBMS ، از این کاتالوگ استفاده کنند. کاتالوگ ابرداده می‌تواند شامل اطلاعاتی در مورد اشیاء پایگاه داده، طرحواره‌ها، برنامه‌ها، امنیت، عملکرد، ارتباطات و سایر جزئیات محیطی در مورد پایگاه‌های تحت مدیریت خود باشد.

زبان دسترسی به پایگاه داده

سیستم مدیریت پایگاه داده، باید برای دسترسی و اصلاح اطلاعات، یک API را به صورت زبان دسترسی به پایگاه داده، ارائه می‌دهد. همچنین، این عنصر برای ایجاد اشیاء پایگاه داده، ایمن سازی و مجوز دسترسی به داده‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. مثلا SQL، نمونه‌ای از زبان دسترسی به پایگاه داده است.

موتور بهینه سازی

موتور بهینه سازی سیستمDBMS ، برای تجزیه درخواست‌های زبان دسترسی به پایگاه داده و تبدیل آنها به دستورات عملی جهت دسترسی به اطلاعات و اصلاح آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مدیر قفل کردن

این مولفهDBMS ، دسترسی همزمان به داده‌ها را مدیریت می‌کند. با وجود قفل‌ها می‌توانید مطمئن باشید که کاربران سعی نمی‌کنند داده‌های یکسان را به صورت همزمان تغییر دهند.

مدیر گزارش

سیستم مدیریت پایگاه داده، تمامی تغییرات ایجاد شده در داده‌هایی که به وسیله DBMS مدیریت شده‌اند را ثبت می‌کند. رکورد تغییرات به عنوان log شناخته شده و برای اطمینان از دقیق و کارآمد بودن رکوردهای گزارش، مورد استفاده قرار می‌گیرند. سیستم DBMS از مولفه «مدیر گزارش» برای اطمینان از یکپارچگی داده‌ها، ایجاد فرآیند پشتیبان گیری و اجرای بازیابی رابط کاربری، استفاده می‌کند.

ابزارهای داده

یک سیستمDBMS ، برای مدیریت و کنترل فعالیت‌های پایگاه داده، مجموعه‌ای از ابزارها را ارائه می‌دهد. نمونه‌هایی از این ابزارها عبارتند از: سازمان دهی مجدد، آمار اجرا، پشتیبان گیری، بررسی یکپارچگی، بارگیری داده‌ها، تخلیه داده‌ها و تعمیر پایگاه داده.

مزایای سیستم DBMS چیست؟

- یکی از بزرگترین مزایای dbms این است که برای کاربران نهایی و برنامه نویسان این امکان را فراهم می‌کند تا همزمان با مدیریت یکپارچگی داده‌ها، به داده‌های مشابه نیز دسترسی داشته و از آنها استفاده کنند. زمانی که بتوانید به جای ایجاد تکرارهای جدید، اطلاعات را از همان داده‌های ذخیره شده در فایل‌ها با استفاده از یک DBMS به اشتراک بگذارید، بهتر محافظت و نگهداری خواهند شد.

- سیستمDBMS ، یک ذخیره مرکزی از داده‌ها فراهم می‌کند، طوری که چندین کاربر بتوانند به شیوه کنترل شده به آنها دسترسی داشته باشند.

ذخیره سازی و مدیریت مرکزی داده‌ها درDBMS ، موارد زیر را فراهم می‌کند:

- استقلال داده‌ها
- امنیت داده‌ها
- مکانیزم قفل برای دسترسی همزمان به داده‌ها
- ایجاد کنترل کارآمد برای متعادل کردن نیازهای چندین برنامه با استفاده از داده‌های یکسان
- توانایی بازیابی سریع، در صورت بروز خطا و خرابی
- یکپارچگی قوی داده‌ها
- ثبت و حسابرسی فعالیت‌ها
- دسترسی آسان و راحت با استفاده از یک API استاندارد
- ارائه روش‌های مدیریت یکنواخت داده‌ها

- یکی دیگر از مزایای سیستم مدیریت پایگاه داده این است که مدیران پایگاه داده (DBA) می‌توانند از آن برای ایجاد یک سازمان منطقی و ساختار یافته بر داده‌ها استفاده کنند.

- سیستم مدیریت پایگاه داده، می‌تواند دسته‌های جدید داده‌ها و اطلاعات را بدون ایجاد اختلال در سیستم موجود به پایگاه داده اضافه کرده و در نتیجه برنامه‌ها را از نحوه ساختار و ذخیره داده‌ها جدا کند.

- یک سیستمDBMS ، برای پردازش و تحلیل حجم زیاد داده‌ها، مزیت صرفه جویی در مقیاس را ارائه می‌دهد.

- سیستمDBMS ، می‌تواند از طرح یک پایگاه داده، نمادهای متعددی ارائه دهد. این چشم اندازها مشخص می‌کند کاربران کدام داده‌ها را می‌بینند و آنها را چگونه می‌بینند.

- سیستم مدیریت پایگاه داده می‌تواند میان طرح مفهومی که ساختار منطقی پایگاه داده را تعریف می‌کند و طرح فیزیکی که فایل‌ها، فهرست‌ها و سایر مکانیسم‌های فیزیکی را توصیف می‌کند، تفکیک ایجاد کند.

- در صورت تغییر نیازمندی‌های کسب و کار، DBMSبه کاربران کمک می‌کند تغییرات لازم را راحت‌تر و سریع‌تر ایجاد کنند.

به خاطر داشته باشید که لازم است با اعمال تغییراتی، قابلیت‌های سیستم DBMS خود را افزایش دهید تا مزایایی که بیان کردیم، به شما ارائه دهد. انجام این کار، هزینه‌های استفاده از این سیستم را افزایش می‌دهد.

به عنوان مثال، یک DBMS نسبت به یک سیستم ذخیره سازی ساده، از حافظه و CPU بیشتری استفاده می‌کند و به انواع و سطوح مختلف منابع سیستم برای فعالیت نیاز دارد.

معایب سیستم DBMS چیست؟

- احتمالا بزرگترین مشکلDBMS ، هزینه سخت افزار، نرم افزار و افراد مورد نیاز برای اجرای مدیریت پایگاه داده‌های سازمانی مانندSQL Server ، Oracleو IBM Db2است. در واقع، هزینه خرید سخت افزار و نرم افزار سیستم‌های DBMS بسیار زیاد است. بنابراین استفاده از آنها به بودجه زیادی نیاز دارد.

- از آنجا که سیستم‌های DBMS بسیار پیچیده هستند، استفاده از آنها مستلزم استخدام یک کارمند DBA، آموزش توسعه دهندگان برای استفاده صحیح از سیستم، استخدام برنامه نویسان برای مدیریت نصب و ادغام DBMS در زیرساخت فناوری اطلاعات است.

- گفتیم سیستمDBMS ، یک نرم پیچیده است، بنابراین، پیاده سازی و مدیریت درست آن به دانش کافی نیاز دارد. همچنین، بررسی پیچیدگی‌های آن در هنگام پیاده سازی، نگرانی زیادی در میان مدیران سازمان‌ها ایجاد می‌کند.

- اطمینان از پیکربندی درست، کارایی مناسب و مراحل راه‌اندازی پیچیده این سیستم، به راحتی انجام نمی‌شود و ممکن است کندی عملکرد یا حتی قطعی سیستم را به دنبال داشته باشد.

موارد استفاده از DBMS چیست؟

بیشتر کسب و کارهای متوسط و بزرگ می‌توانند از سیستم DBMS استفاده کنند چرا که این دسته از سازمان‌ها به اشتراک گذاری و همزمانی داده‌ها بیشتر نیاز دارند و راحت‌تر می‌توانند مسائل هزینه و پیچیدگی سیستم را حل کنند.

شرکت‌های تولیدی برای پیگیری و مدیریت موجودی انبارها به DBMS متکی هستند. همچنین، این سیستم می‌تواند برای برنامه‌های مدیریت زنجیره تامین که جریان کالاها و خدمات را در سازمان‌ها ردیابی می‌کند، مورد استفاده قرار گیرد.

سیستمDBMS ، فرآیند فروش را برای هر نوع سازمانی مدیریت می‌کند. این فرآیند شامل: ذخیره اطلاعات محصول، فروشنده و مشتری، به همراه ثبت فروش، ردیابی، نگهداری اطلاعات و سابقه فروش است.

این سیستم، ردیابی و مدیریت اطلاعات کارکنان در برنامه‌های مدیریت منابع انسانی را برای سازمان‌ها آسان‌تر می‌کند. مدیریت داده‌های کارکنان شامل حفظ و نگهداری اطلاعاتی مانند آدرس، شماره تماس، جزئیات حقوق و دستمزد و... است.

به طور کلی باید بگوییم، سازمان‌هایی که حجم زیادی از داده‌ها و اطلاعات را ذخیره می‌کنند تا در آینده به آنها دسترسی داشته باشند، برای پیاده سازی و استفاده از DBMS بسیار مناسب هستند.

همان طور که ملاحظه کردید، سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مانند یک پل ارتباطی بین پایگاه داده، کاربران و نرم افزارهای کاربردی عمل می‌کنند.

آشنایی با ویژگی‌ها و حالات تراکنش در پایگاه داده

تراکنش در پایگاه داده را می‌توان به عنوان گروهی از وظایف تعریف کرد. یک وظیفه، واحد حداقل واحد پردازش است که نمی‌توان آن را بیشتر تقسیم کرد.

تراکنش در پایگاه داده چیست؟

در یک سیستم مدیریت پایگاه‌داده، یک تراکنش یک واحد منطق یا کار است که از چندین عملیات یا حتی یک عملیات تشکیل شده است. هر محاسبه منطقی انجام شده در یک حالت ثابت در پایگاه‌داده به عنوان یک تراکنش شناخته می‌شود. ...یک تراکنش برای اینکه بتواند به درستی در پایگاه‌داده اجرا شود، باید یک سری ویژگی‌ها داشته باشد. این ویژگی‌ها اختصارا ACID نامیده می‌شوند.

چهار ویژگی اصلی تراکنش‌ها در پایگاه‌داده) خواص(ACID

یک تراکنش واحد بسیار کوچکی از یک برنامه است و ممکن است شامل چندین وظیفه‌ی سطح پایین باشد. یک تراکنش در یک سیستم پایگاه‌داده باید این چهار ویژگی را داشته باشد: اتمیک(قابل تقسیم به تراکنش‌های ریزتر نباشد)، سازگار، تفکیک شده باشد و دایمی) معمولاً این چهار ویژگی به عنوان ویژگی‌های ACID شناخته می‌شود (این ویژگی‌ها برای این هستند که از دقت، کامل بودن و یکپارچگی داده‌ها اطمینان حاصل شود. در ادامه به تعریف هر یک از این چهار ویژگی می‌پردازیم.

اتمیک بودن(Atomicity)

این ویژگی بیان می‌کند که یک تراکنش باید به عنوان یک واحد غیرقابل تجزیه در نظر گرفته شود، یعنی یا تمام عملیات آن اجرا می‌شود یا هیچ‌کدام از مراحل آن. هیچ وضعیتی در پایگاه‌داده نباید وجود داشته باشد که فقط قمستی از یک تراکنش انجام شده باشد. وضعیت‌ها باید قبل از اجرای معامله یا بعد از اجرا/اسقاط/شکست معامله تعریف شوند. به عبارتی، هیچکس یک تراکنش را نمیبند مگر اینکه تراکنش کامل انجام شود.

سازگاری(Consistency)

پایگاه‌داده باید پس از هر تراکنش در حالت ثابت باقی بماند. هیچ تراکنشی نباید بر روی داده‌های موجود در پایگاه‌داده تأثیر منفی داشته باشد. اگر پایگاه‌داده قبل از اجرای تراکنش در وضعیت ثابتی بود، پس از اجرای تراکنش نیز باید ثابت بماند. به عبارتی تغییر تنها در صورتی می‌تواند اتفاق بیفتد که وضعیت جدید سیستم معتبر باشد؛ هر تلاشی برای انجام یک تغییر نامعتبر با شکست مواجه خواهد شد و سیستم در وضعیت معتبر قبلی خود باقی می‌ماند. به طور مثال نمی‌توان از حسابی با موجودی ۳۰۰ هزار تومان، ۵۰۰ هزار تومان برداشت کرد و موجودی به -۲۰۰۰۰۰ هزار تومان برسد... این تراکنش کلا با قوانین پایگاه‌داده سازگاری ندارد و شکست می‌خورد. هیچ برداشتی صورت نگرفته و هیچ موجودی از حساب کسر نمی‌شود.

دوام(Durability)

پایگاه‌داده باید به اندازه کافی بادوام باشد تا بتواند آخرین به روز رسانی‌های خود را نگه دارد، حتی اگر سیستم از کار بیفتد یا ریستارت شود، نباید اطلاعات آن از بین رفته باشند. اگر تراکنش، تکه‌ای از داده‌ها را در یک پایگاه‌داده به روز کند و آنها را ثبت نهایی (commit)کند، آنگاه پایگاه‌داده، داده‌های اصلاح شده را نگه می‌دارد. اگر یک تراکنش انجام شود اما قبل از اینکه داده‌ها روی دیسک نوشته شوند، سیستم از کار بیفتد، پس از بازگشت سیستم به کار، آن داده‌ها به روز می‌شوند.

مستقل بودن(Isolation)

در یک سیستم پایگاه‌داده که بیش از یک تراکنش به طور همزمان و به صورت موازی اجرا می‌شوند، خاصیت مستقل بودن بیان می‌کند که تمام تراکنش‌ها به گونه ای انجام و اجرا می‌شوند که انگار هر کدام از آنها جداگانه و به تنهایی انجام شده‌اند. به عبارتی هیچ معامله‌ای بر معامله دیگری تأثیر نخواهد گذاشت.

اجازه دهید این ویژگی را با ذکر یک مثال توضیح دهیم. فرض کنید موجودی یک حساب ۷۰۰ هزارتومان است و دو تراکنش قرار است روی آن انجام شود. تراکنش

شماره ۱: مبلغ ۳۰۰ هزار تومان از حساب کسر شود.
تراکنش ۲: مبلغ ۵۰۰ هزار تومان به حساب اضافه شود.
اگر اول تراکنش یک انجام شود بعد تراکنش دو، موجود اول از ۷۰۰ هزارتومان به ۴۰۰ هزار تومان می‌رسد و سپس از ۴۰۰ هزار تومان به ۹۰۰ هزار تومان.

اگر اول تراکنش دو انجام شود و سپس تراکنش اول: ابتدا مبلغ ۵۰۰ هزار تومان به ۷۰۰ هزارتومان اضافه میشود و سپس ۳۰۰ هزار تومان به دلیل تراکنش دوم کسر میشود. و در نهایت موجودی ما ۹۰۰ هزار تومان خواهد بود. همان چیزی که در حالت اول به دست آمد.

مقاله پیشنهادی :پرکاربردترین مدل طراحی پایگاه داده

انواع حالت‌های تراکنش پایگاه‌داده

با توجه به اینکه یک تراکنش، در چه وضعیتی قرار دارد، میتوان تراکنش‌ها را دسته بندی کرد.

حالت فعال(Active)

هنگامی که دستورالعمل‌های تراکنش در حال اجرا هستند، تراکنش در حالت فعال است. اگر تمام عملیات «خواندن و نوشتن» بدون هیچ خطایی انجام شود، به «وضعیت جزئی متعهد» می‌رود. اگر هر یک از ریزدستورات با شکست مواجه شود، به "وضعیت شکست خورده" می‌رود.

تا حدی تمام شده(Partially Committed)

پس از اتمام تمام عملیات خواندن و نوشتن، تغییرات در حافظه اصلی یا بافر محلی ایجاد می‌شود. اگر تغییرات در پایگاه‌داده دائمی شوند، وضعیت به "وضعیت تمام شده" تغییر می‌کند و در صورت خرابی به "وضعیت شکست خورده" می‌رود.

حالت شکست خورده(Failed)

هنگامی که هر دستورالعمل تراکنش با شکست مواجه می‌شود، به "وضعیت شکست خورده" می‌رود. البته اگرتراکنش درست انجام شود ولی ثبت دایمی تغییرات آن امکان پذیر نباشد، باز هم تراکنش شکست می‌خورد.

حالت لغو شده(Aborted)

پس از هر نوع شکست، تراکنش از "وضعیت ناموفق" به "حالت سقط شده" می‌رود و از آنجایی که در حالت‌های قبلی، تغییرات فقط در بافر محلی یا حافظه اصلی انجام شده‌اند، اینجا این تغییرات حذف یا برگشت داده می‌شوند.

وضعیت خاتمه بافته یا تمام شده(Committed)

حالتی است که تغییرات در پایگاه‌داده دائمی می‌شود و تراکنش کامل می‌شود و بنابراین در "حالت خاتمه یافته" خاتمه می‌یابد.

حالت پایان یافته

اگر هیچ راه و وضعیت بازگشتی وجود نداشته باشد یا تراکنش در "وضعیت متعهد" باشد، سیستم سازگار و آماده برای تراکنش جدید است و تراکنش قدیمی خاتمه می‌یابد.

تعریف سریال بودن و موازی بودن تراکنش‌ها

هنگامی که چندین تراکنش توسط سیستم عامل در یک محیط چندبرنامه‌نویسی اجرا می‌شود، این احتمال وجود دارد که دستورالعمل‌های یک تراکنش با تراکنش‌های دیگر تداخل پیدا کند. به طور مثال زمانی که تراکنش‌ها قرار است روی یک داده انجام شوند یا یک داده بین آنها مشترک باشد.

زمان‌بندی: به دنباله اجرای زمانی یک تراکنش، زمان‌بندی می‌گویند. یک جدول زمانی می‌تواند تراکنش‌های زیادی را در خود داشته باشد که هر کدام شامل تعدادی دستورالعمل/وظیفه است.

برنامه زمان‌بندی، همانطور که از نام آن پیداست، فرآیندی است که تراکنش ها را ردیف می کند و آن‌ها را یک به یک اجرا می کند. زمان‌بندی وقتی وارد عمل می‌شود که چندین تراکنش وجود دارد که به صورت همزمان در حال اجرا هستند و باید ترتیب عملیات را طوری تنظیم کنید که با یکدیگر همپوشانی نداشته باشند. در اینجا به انواع مختلف برنامه ها می پردازیم.

برنامه های زمان‌بندی سریال

برنامه‌هایی که در آن تراکنش‌ها به‌صورت جداگانه اجرا می‌شوند، و تداخلی با هم ندارند. به‌عنوان مثال، یک برنامه، زمانی که در آن هیچ تراکنشی تا پایان یک تراکنش در حال اجرا شروع نمی‌شود، برنامه‌های سریال نامیده می‌شوند.

برنامه زمان‌بندی زمان‌بندی غیر سریال:

یک نوع زمان‌بندی است که در آن عملیات چندین تراکنش به هم متصل می‌شوند. این امر ممکن است منجر به افزایش مشکل همزمانی شود. تراکنش‌ها به صورت غیر سریالی انجام می‌شوند و نتیجه نهایی را درست و مانند یک زمان‌بندی برنامه سریال، انجام می‌دهند. برخلاف برنامه زمانی سریال که در آن یک تراکنش باید منتظر بماند تا تراکنش دیگری تمام عملیات خود را کامل کند، در برنامه زمانی غیر سریالی، تراکنش دیگر بدون انتظار برای تکمیل تراکنش قبلی انجام می شود.

جدول زمانی غیر سریال را می‌توان به دو دسته قابل سریال و غیر سریال تقسیم کرد.

کنترل همروندی چیست؟(Concurrency Control)

تعریف کنترل همروندی
Concurrency Control

مسئله کنترل همروندی، به هماهنگی دسترسی های همزمان به پایگاه داده در سیستم مدیریت چند کاربردی (DBMS)اتلاق می گردد. کنترل همروندی به کاربران اجازه دسترسی به پایگاه داده به شیوه برنامه ریزی شده چندگانه را می دهد و در عین حال، خطا و اشتباهی که هر کاربر به تنهایی روی سیستم تخصیص داده شده اجرا می کند را حفظ می نماید. مشکل فنی اصلی در نیل به این هدف، پیشگیری ازاختلال در به روزرسانی پایگاه داده توسط یک کاربر با بازیابی پایگاه داده و به روزرسانی های انجام شده توسط کاربر دیگر می باشد. مسئله کنترل همروندی در DDBMS توزیع شده بدتر می شودزیرا (۱) کاربران به داده های ذخیره شده در بسیاری از کامپیوترهای مختلف در سیستم توزیع شده دسترسی دارندو (۲) مکانیزم کنترل همروندی در یک کامپیوتر را نمی توان به صورت لحظه ای تصدیق نمود. زیرا کنترل همروندی پایگاه داده توزیع شده یکی از پیچیده ترین و چالش برانگیزترین حوزه ها در سیستم های پایگاه داده است. نرم افزار بلادرنگ برای برنامه های کاربردی مطمئن و بحرانی کنترل همروندی در پایگاه داده توزیع شده لازم و ضروری می باشد. سیستم های بلادرنگ در اینجا نقش غالبی ایفا می کنند، در اینجا تعداد زیادی از برنامه های کاربردی شامل وظایف بلادرنگ می باشند که اغلب با اشکالات مهمی از لحاظ هزینه و زمان تلفات روبرو می باشند.

در مطالعات اخیر، کارهای پژوهشی زیادی به روشها و مکانیزم های کنترل همروندی تخصیص داده شده است، زیرا برای حفظ قابلیت اعتماد و پایداری پایگاه داده توزیع شده بلادرنگ به آنها نیاز می باشد، چرا که آنها ویژگیهای مختلفی از برنامه های کاربردی بلادرنگ بکاررفته در پایگاه داده توزیع شده را به صورت سری قرار می دهند که به موارد زیر کمک می کنند: (۱) توصیف داده ها (ابرداده)، (۲) حفظ درستی و یکپارچگی داده ها، (۳) دسترسی کارآمد به داده ها و (۴) اجرای درست تراکنش ها علی رغم همروندی و خرابی.

از لحاظ سنتی، پایگاههای داده با داده های بادوام سرو کار دارند. تراکنش های اصلی که به داده ها دسترسی داشته و سازگاری آنها را حفظ می کنند. هدف تراکنش و روشهای پردازش پرس و جو انتخابی در پایگاههای داده، دستیابی به کارایی و زمان پاسخ خوب جهت تضمین عملکرد بهتر می باشد. بر عکس، سیستم های پایگاه داده بلادرنگ می توانند با داده های زمانی نیز سرو کار داشته باشند (به عبارتی داده های زمان بندی شده بعد از یک زمان خاص). اختلاف مهم آن است که هدف سیستم های پایگاه داده بلادرنگ، تامین محدودیت های زمانی تراکنش ها می باشد. همچنین شایان توجه است بلادرنگ الزاماً به معنای سریع نیست. بلادرنگ به معنای نیاز به مدیریت محدودیت های زمان طبقاتی به شیوه ای قابل پیش بینی یعنی استفاده از روشهای آگاه از زمان برای مقابله با موعدها و ضرب العجل ها یا محدودیت های دوره ای بودن مرتبط با وظایف و تراکنش ها می باشد.

این کار نیاز به روشهای کنترل همروندی پیچیده در سیستم های پایگاه داده توزیع شده بلادرنگ را بزرگ می کند. بنابراین رویکرد جدیدی برای کنترل همروندی خوشبینانه جدید مطرح شده است که براساس دوباره کاری روی حجم کار فعلی عمل می کند.

هر تراکنش پایگاه داده با قواعد ACID مطابقت دارد؛ تعداد اتم ها،سازگاری، جدایی، و دوام. بسته به تیپ های تراکنش، سطح موازی گرایی و سایر عوامل، مکانیزم های کنترل همروندی متفاوتی پیاده می شوند (a .کنترل همروندی بدبینانه: اگر بیش از یک تراکنش برای به روزرسانی داده ها در یک زمان مورد انتظار باشد، آنگاه داده ها را قفل کرده و از عملیات های به روزرسانی همپوشان تراکنش ها جهت دسترسی به داده های یکسان جلوگیری کنید، اما به عملیات های خواندن اجازه دسترسی به داده های قفل شده را دهید (B .کنترل همروندی خوشبینانه: تاخیر این مسئله را چک می کند که آیا تراکنش قواعد ACID برای حالت ارتکاب، جهت پیشگیری از نقض و تخلف را تامین می کند یا خیر.