

INOVAȚII ADUSE ÎN SQL SERVER 2022

Ruxanda VOVC

Departamentul Ingineria Software și Automatică, grupa TI-211, Facultatea Calculatoare Informatică și
Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Vovc Ruxanda, ruxanda.vovc@isa.utm.md

Îndrumător/coordonator științific: **Dorian SARANCIUC**, UTM

Rezumat. În această lucrare se abordează îmbunătățirile din SQL Server 2022, inclusiv Azure Synapse Link pentru analize în timp real și măsuri de securitate sporite cu Microsoft Defender for Cloud și Microsoft Purview. Funcțiile de prelucrare inteligentă a interogărilor optimizează performanța, iar integrarea cu Azure Active Directory îmbunătățește securitatea. Suportul pentru stocarea obiectelor extinde opțiunile de stocare, iar eliminarea SQL Server Native Client îmbunătățește compatibilitatea. Aceste îmbunătățiri consolidează poziția SQL Server ca un sistem de gestionare a bazelor de date de vârf, oferind utilizatorilor noi modalități de exploatare eficientă a datelor și de îmbunătățire a securității și performanței.

Cuvinte cheie: SQL Server 2022, îmbunătățiri, Azure Synapse Link, securitate, prelucrarea inteligentă, stocarea datelor, Server Native Client

Introducere

SQL Server, dezvoltat de Microsoft, este un sistem de gestionare a bazelor de date relaționale (RDBMS) utilizat pe scară largă în întreprinderi și organizații din întreaga lume. Acest software este proiectat pentru a stoca, gestiona și accesa datele într-un mod eficient și se bazează pe limbajul de interogare Structured Query Language (SQL) pentru manipularea și administrarea acestor date.

În ultimii ani, SQL Server a evoluat constant, aducând cu fiecare nouă versiune apărută pe piață îmbunătățiri semnificative în ceea ce privește performanța, securitatea și funcționalitățile disponibile utilizatorilor. Acest lucru este un răspuns la dezvoltarea tehnologiilor în continuu și se caută vulnerabilități posibile în aplicație. Ultima versiune majoră, SQL Server 2022, vine cu o serie de inovații remarcabile care își propun să redefinească modul în care datele sunt gestionate și analizate în cadrul organizațiilor moderne, adaptându-se la cerințele și noile tehnologii apărute pe piața mondială.

Acest articol furnizează o explorare în detaliu ale acestor îmbunătățiri, evidențiind modul în care SQL Server 2022 își propune să răspundă cerințelor tot mai complexe ale mediului de afaceri contemporan. De la integrarea cu servicii cloud precum Azure Synapse Link, până la îmbunătățiri semnificative în securitate și procesarea inteligentă a interogărilor, această versiune aduce o serie de caracteristici care promet să consolideze poziția SQL Server ca unul dintre cele mai avansate și fiabile sisteme de gestionare a bazelor de date disponibile.

Prin urmare, această lucrare are ca scop să ofere o înțelegere mai profundă a inovațiilor aduse de SQL Server 2022 și să evidențieze modul în care acestea pot contribui la îmbunătățirea eficienței operaționale și a luării deciziilor în cadrul organizațiilor care utilizează acest sistem de gestionare a bazelor de date.

Azure Synapse Link pentru SQL: Revoluționarea analizelor în timp real

Azure Synapse Link pentru SQL schimbă regulile jocului, permițând organizațiilor să exploateze capacitățile de analiză în timp real direct în SQL Server 2022. Prin intermediul integrării a bazelor de date operaționale cu pool-urile SQL dedicate Azure Synapse Analytics, această caracteristică le permite utilizatorilor să obțină informații utile din datele lor fără a

compromite performanța. Această funcționalitate este posibilă datorită transferului constant al datelor din Azure SQL Database sau SQL Server 2022, iar datele replicate sunt întotdeauna actualizate și reflectă starea curentă a datelor din baza de date sursă, fiind mereu disponibile pentru utilizare [1].

Astfel, nu există discrepanțe sau pierderi de date între baza de date sursă și cea de destinație, fiind asigurată o integritate a datelor la nivelul replicării. Introducerea unei noi tehnologii cu modificări asigură un impact minim asupra bazelor de date sursă, deschizând calea pentru accelerarea procesului de luare a deciziilor și îmbunătățirea informațiilor de afaceri. Această funcționalitate nu este disponibilă în SQL Server 2019. Respectiv, inovația dată este importantă prin oferirea unei soluții simple și eficiente pentru conectarea și analiza datelor operaționale în timp real, deschizând noi posibilități de utilizare a acestora în diferite domenii de afaceri.

Măsuri de securitate sporite: Fortificarea protecției datelor

SQL Server 2022 acordă prioritate securității cu o suită de caracteristici avansate concepute pentru a proteja datele sensibile și pentru a reduce potențialele amenințări. Integrarea cu Microsoft Defender for Cloud oferă o protecție cuprinzătoare în mediile on-premise, hibride și cloud, consolidând apărarea împotriva amenințărilor cibernetice [1].

În plus, Ledger aduce capacitatea de verificare a probelor de manipulare a bazei de date, asigurând integritatea datelor și auditabilitatea lor [2]. Această funcționalitate lucrează în următorul mod:

- Orice rânduri modificate printr-o tranzacție într-o tabelă de tip ledger sunt criptografic hash-uite cu algoritmul SHA-256 folosind o structură de date Merkle tree (un arbore binar ale cărui frunze sunt hașuri ale oricărui obiecte). Acest lucru creează un hash de rădăcină care reprezintă toate rândurile din tranzacție.
- Tranzacțiile procesate de baza de date sunt, de asemenea, hash-uite cu SHA-256 împreună printr-o structură de date Merkle tree. Rezultatul este un hash de rădăcină care formează un bloc.
- Blocul este apoi hash-uit cu SHA-256 împreună cu hash-ul de rădăcină al blocului anterior ca intrare în funcția hash. Aceasta formează un blockchain.

Hash-urile de rădăcină în ledgerul bazei de date, numite și digest-uri ale bazei de date, conțin tranzacțiile hash-uite criptografic și reprezintă starea bazei de date. Respectiv, în timpul executării verificărilor se pot detecta încercările de a efectua modificări, asigurând integritatea datelor.

În versiunea dată, este posibil de a configura autentificarea cu Microsoft Entra Authentication (anterior Azure Active Directory) pentru conexiunile la bazele de date SQL Server. Unica diferență este faptul că versiunea nouă la autentificare se configurează rolurile și nivelurile de acces la noua proprietate, replicarea [4]. Noua funcționalitate este reprezentată de replicarea Snapshot și Tranzacțională. Replicarea Snapshot constă din replicarea periodică a întregii baze de date, iar replicarea Tranzacțională implică doar copierea modificărilor aduse bazelor de date.

Pe lângă acestea, SQL Server 2022 suportă și protocolul MS-TDS 8.0 și TLS 1.3 pentru criptarea datelor. Versiunile anterioare TDS nu obliga conexiunile să fie criptate, însă acum criptarea este obligatorie (tipul de encripție este strict) pentru conexiunile drivereleor SQL Server. TLS este actualizat pentru a fi compatibil cu noua versiune TDS. Funcționalitățile menționate sunt noi și nu sunt disponibile în versiunea SQL Server 2019.

Prelucrarea inteligentă a interogărilor: Optimizarea performanței cu ajutorul AI

Funcțiile Intelligent Query Processing (IQP) revoluționează optimizarea performanței interogărilor, valorificând informațiile bazate pe inteligență artificială pentru a spori eficiența și scalabilitatea [3]. Memory Grant Feedback, Parameter Sensitive Plan Optimization și Degree of Parallelism (DOP) Feedback sunt tehnicile aplicate pentru ajustarea în mod dinamic a

parametrilor de execuție a interogărilor pe baza datelor istorice de performanță, asigurând o performanță optimă necesară în diverse sarcini de lucru propuse [1].

Memory Grant Feedback este metodă care ajustează dinamic cantitatea de memorie alocată pentru o interogare, bazându-se pe performanța istorică a interogării, asigurând astfel o utilizare eficientă a resurselor de memorie în cadrul sistemului SQL.

Parameter Sensitive Plan Optimization optimizează planurile de execuție ale interogărilor pentru diferite valori ale parametrilor de intrare, astfel încât să fie posibilă adaptarea la dimensiunile variabile ale datelor.

Degree of Parallelism (DOP) Feedback reglează în mod automat gradul de paralelism al interogărilor, asigurând că sarcinile sunt distribuite în mod eficient între diferitele nuclee de procesare ale serverului.

Aceste progrese permit organizațiilor să maximizeze eficiența operațiunilor lor de procesare a datelor, deblocând noi niveluri de productivitate și performanță, fapt care nu era accesibil în SQL Server 2019.

Integrarea stocării obiectelor: Extinderea opțiunilor de stocare a datelor

SQL Server 2022 introduce o integrare îmbunătățită a stocării obiectelor, permițând o integrare perfectă cu soluții de stocare a obiectelor compatibile cu S3, pe lângă Azure Storage. Această extindere deschide noi posibilități pentru stocarea și gestionarea datelor, oferind soluții rentabile și scalabile pentru stocarea unor volume mari de date [1].

Datorită suportului pentru Data Lake Virtualization, utilizatorii nu trebuie să mute datele între Azure și SQL Server, dar pot interoga și analiza datele în Azure Data Lake Storage, eficientizând analiza datelor și accelerând procesele decizionale. Astfel, se oferă un backup eficient a datelor și este posibilă restaurarea datelor prin folosirea conexiunii S3 ca destinație backup care utilizează REST API și asigură securitatea prin comunicarea cu serviciile necesare prin intermediul protocolului HTTPS.

Îmbunătățiri avansate ale platformei: Performanță și compatibilitate

SQL Server 2022 introduce mai multe îmbunătățiri ale platformei menite să stimuleze performanța și compatibilitatea în diverse medii. Eliminarea SQL Server Native Client (SNAC) eficientizează eforturile de compatibilitate, în timp ce îmbunătățiri precum poolul de buffer hibrid cu suport pentru scriere directă optimizează performanța în mediile Windows și Linux [1]. SNAC-ul susținea driverele ODBC și OLE DB pentru SQL Server, însă noile versiuni ale acestor drivere exclud necesitatea SNAC-ului prin faptul că versiunile driverelor actuale sunt legate de ciclul de viață al însuși suportului SQL Server [4]. Capabilitățile integrate de accelerare și descărcare de sarcină valorifică progresele hardware pentru a oferi capabilități extinse, îmbunătățind și mai mult performanța și scalabilitatea în comparație cu versiunea SQL Server 2019 care nu oferă aceste funcționalități.

Concluzii

În comparație cu SQL Server 2019, SQL Server 2022 aduce o serie de îmbunătățiri semnificative care îl plasează într-o poziție superioară în ceea ce privește gestionarea și analiza datelor în mediile de afaceri moderne.

Una dintre cele mai notabile inovații este Azure Synapse Link pentru SQL, care permite analiza în timp real a datelor direct în SQL Server 2022, deschizând noi posibilități pentru utilizarea eficientă a datelor operaționale în diverse domenii de afaceri. Această funcționalitate nu este disponibilă în SQL Server 2019, oferind un avantaj semnificativ utilizatorilor care doresc să obțină informații actualizate și utile din datele lor.

În plus, SQL Server 2022 aduce îmbunătățiri semnificative în domeniul securității, care consolidează apărarea împotriva amenințărilor cibernetice și facilitează conformitatea cu reglementările noi. Autentificarea cu Microsoft Entra Autentification oferă o alternativă sigură și

simplă la autentificările tradiționale SQL Server și facilitează proprietatea de replicare din Azure Synapse Link prin noile opțiuni de replicare Snapshot și tranzacțională.

De asemenea, funcțiile Intelligent Query Processing (IQP) din SQL Server 2022 reprezintă o îmbunătățire semnificativă față de versiunea anterioară, permițând ajustarea dinamică a parametrilor de execuție a interogărilor pe baza datelor istorice de performanță, asigurând o performanță optimă în diverse sarcini de lucru.

În concluzie, SQL Server 2022 se distinge prin aducerea unor îmbunătățiri semnificative care îmbunătățesc în mod substanțial gestionarea și analiza datelor față de versiunea sa anterioară, consolidând poziția SQL Server ca unul dintre cele mai importante sisteme de gestiune a bazelor de date din lume și oferind utilizatorilor noi posibilități de a exploata eficient datele și de a spori securitatea și eficiența operațiunilor lor.

Referințe bibliografice

- [1] „Noutățile în SQL Server 2022 (16.x)”, accesat 27.12.2023, [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/what-s-new-in-sql-server-2022?view=sql-server-ver16>
- [2] „Ce este nou în SQL Server 2022”, accesat 27.12.2023, [Online]. Available: <https://severalnines.com/blog/whats-new-in-sql-server-2022/>
- [3] „Îmbunătățirile la SQL Server 2022”, accesat 27.12.2023, [Online]. Available: <https://www.mssqltips.com/sqlservertip/7441/sql-server-2022-new-features/>
- [4] „SQL Server 2022 vs 2019”, accesat 28.12.2023, [Online]. Available: <https://softtrader.eu/sql-server-2022-whats-new-features/>