

Ekonomická univerzita v Bratislave, FHI

Katedra aplikovanej informatiky

Zadanie z predmetu Pokročilé využitie databáz



Porovnanie SRBD

Vypracovali:

Amany Shakerová

Kaka Mirna Khaleel Majeed

Juraj Jurovčík

Jozef Mikuš

Martin Juhás

Dávid Kall

Prednášajúci a cvičiaci : doc. Ing. Jaroslav Kultán, PhD.

Akademický rok: 2021/2022

Obsah

Úvod.....	5
1. MySQL	6
1.1 História.....	6
1.2 Aplikačné programovacie rozhrania	6
1.3 Výhody.....	7
1.4 Nevýhody MySQL.....	7
2. PostgreSQL.....	7
2.1 Výhody.....	8
2.2 Nevýhody	8
3. SQLite.....	8
3.1 Výhody.....	9
3.2 Nevýhody	9
4. Neo4J	9
4.1 Výhody.....	9
4.2 Nevýhody	9
5. 4th Dimension (softvér)	9
5.1 História.....	10
5.2 Architektúra	11
6. Apache Derby	11
6.1 Technológie Derby.....	11
6.2 História.....	12
7. Clustrix.....	12
7.1 Technológie.....	13
8. Redis	13
8.1 Najbežnejšie použitie Redis	14
8.2 Sú dáta v Redis trvalé?.....	14
8.3 Využitie.....	14
9. ADABAS	15
9.1 Dátový model Adabas	15
9.2 História.....	16
10. Firebird (databázový server)	16
10.1 Vlastnosti	16
10.2 História.....	17
11. CUBRID	17

11.1	Architektúra	18
11.2	Databázový server.....	18
11.3	Sprostredkovateľ pripojenia.....	18
11.4	Aplikačná vrstva	18
12.	Sequel PRO	19
12.1	Výhody sequel PRO :	19
12.2	Nevýhody sequel PRO:.....	20
13.	Polyhedra DBMS	20
13.1	Funkcie Polyhedra	20
14.	Microsoft Access	21
14.1	História.....	21
14.2	Architektúra	22
14.3	Rozhranie aplikácie.....	22
14.4	Microsoft Access Runtime.....	22
14.5	Výhody MS Access.....	22
14.6	Nevýhody MS Access	23
15.	Exasol.....	23
15.1	Kľúčové vlastnosti	23
15.2	Architektúra	24
15.3	Výhody exasol	25
15.4	Nevýhody exasol.....	25
16.	SAP HANA.....	25
16.1	Architektúra a funkcie SAP HANA.....	26
16.2	Výhody SAP HANA.....	26
16.3	Nevýhody SAP HANA	26
17.	IBM DB2	27
17.1	DB2 Warehouse	27
17.2	Výhody DB2	28
17.3	Nevýhody DB2	28
18.	Rocket U2	28
18.1	Výhody.....	29
18.2	Nevýhody.....	30
19.	Oracle.....	30
19.1	Výhody.....	31
19.2	Nevýhody	31
20.	HSQldb.....	32
20.1	Výhody.....	32

20.2	Nevýhody	33
21.	Teradata.....	33
21.1	Výhody.....	34
21.2	Nevýhody	34
22.	MongoDB	34
22.1	Výhody a nevýhody MongoDB	35
22.2	Edície MonogoDB:	35
23.	MariaDB	36
23.1	Verzie.....	36
24.	Microsoft SQL Server.....	38
24.1	Edície	38
25.	H2.....	39
25.1	Výzvy ovplyvňujúce životnosť relačných databáz	40
	Zoznam obrázkov	49
	Zoznam tabuliek.....	50
	Zoznam zdrojov.....	51

Úvod

Systém riadenia bázy dát tvorí akýsi motor každej databázy, je to v podstate programové vybavenie databázového systému, ktoré zabezpečuje funkčnosť databázy. Všetky požiadavky od používateľov na prístup databázy, od pridania nového súboru do databázy cez prácu so samotnými údajmi až po vymazanie súboru z databázy, sú spracovávané SRBD. Systém riadenia bázy dát vytvára prostredie pre používateľov a aplikačných programátorov tak, aby mohli s databázou pracovať bez znalosti hardvéru, ktorý je použitý na prevádzku databázového systému. SRBD musí zabezpečovať aj určité funkcie podstatné pre fungovanie celého databázového systému ako napríklad definícia dát, manipulácia s nimi, riadenie prístupu, integrita databázy, paralelný prístup alebo ochrana dát.

Jednotlivé systémy riadenia bázy dát sa navzájom líšia v mnohých aspektoch, predovšetkým v modeli dát, ktoré podporujú, v rozsahu funkcií, ktoré poskytujú, v náročnosti na zdroje počítača, v schopnosti pracovať súčasne pre jedného alebo viacerých užívateľov a pod. Prevažná väčšina dnes používaných SRDB pri usporiadaní údajov v databáze vychádza z relačného modelu dát.

Pri výbere vhodného SRBD treba vychádzať z toho, že aké údaje a v akom množstve chceme spracovať. Každý systém má určité obmedzenia ako maximálna veľkosť súboru, maximálny počet záznamov v tabuľke, vie systém pracovať s multimédiami alebo nie a pod. Ďalším dôležitým kritériom je možnosť lokalizácie výsledného produktu a teda, či systém pozná diakritiku, dokáže usporiadať zoznamy podľa lokálnej abecedy atď. Treba brať do úvahy aj prostredie, operačný systém, kde chceme spustiť našu databázovú aplikáciu.

Je dôležité zvážiť do akej miery bude systém užívateľsky prívetivý pre všetkých zamestnancov, ktorí ho musia používať. V niektorých organizáciách to môžu byť marketingoví profesionáli, IT oddelenie, vývojári databáz a ďalší. Vhodná je aj jednoduchosť vizuálnej analýzy a zobrazovania výsledkov pre akékoľvek dopyty, ktoré sa spustia na konkrétne údaje, pri výbere a rozhodovaní o segmentoch. Bezpečnosť údajov je ďalším základným aspektom implementácie akejkoľvek databázy. Údaje musia byť bezpečne uložené a chránené pred stratou alebo krádežou. Taktiež je podstatné uistiť sa, že existuje plán vývoja pre vybraný softvér, aby vznikla istota, že bude rásť s novými technológiami. Rovnako nie je potrebné zvoliť si najdrahší dostupný softvér, pretože je možné, že firma nebude potrebovať všetky funkcie, ktoré ponúka.

V tejto seminárnej práci sa sústredíme na jednotlivé najznámejšie SRBD na trhu a pozrieme sa na ne z pohľadu spomínaných aspektov. Porovnáme ich vlastnosti, použitie a celkový význam, ktorý môžu firmám ponúknuť.

1. MySQL

MySQL je open source systém riadenia relačných databáz (RDBMS). Jeho názov je kombináciou "My", mena dcéry spoluzakladateľa Michaela Wideniusa a "SQL", skratky pre Structured Query Language.

MySQL je slobodný a open-source softvér podľa podmienok GNU General Public Licencie a je dostupný aj pod rôznymi licenciami. Spoločnosť MySQL bola vlastnená a sponzorovaná švédskou spoločnosťou MySQL AB, ktorú kúpila spoločnosť Sun.



Obrázok 1 MySQL logo

Microsystems (teraz Oracle Corporation). V roku 2010, keď Oracle získal Sun, Widenius rozvetvil open-source projekt MySQL na vytvorenie MariaDB.

MySQL je súčasťou LAMP webového aplikačného softvéru (a ďalších), čo je skratka pre Linux, Apache, MySQL, Perl / PHP / Python. MySQL používajú mnohé databázové webové aplikácie, vrátane Drupalu, Joomla, phpBB a WordPress. MySQL používajú aj mnohé obľúbené webové stránky, vrátane Google (aj keď nie na vyhľadávanie), Facebook, Twitter, Flickr a YouTube.

1.1 História

MySQL bola vytvorená švédskou spoločnosťou MySQL AB, ktorú založil David Axmark, Allan Larsson a Michael "Monty" Widenius.

Pôvodný vývoj MySQL od spoločnosti Widenius a Axmark začal v roku 1994. Prvá verzia MySQL sa objavila 23. mája 1995. Pôvodne bola vytvorená pre osobné použitie z mSQL na báze nízkoúrovňového jazyka ISAM, ktorý tvorcovia považovali za príliš pomalý a nepružný.

Vytvorili nové SQL rozhranie, pričom zachovali rovnaké API ako mSQL. Udržiavaním API v súlade so systémom mSQL, mnohí vývojári boli schopní používať MySQL namiesto (proprietally licencované) mSQL predchodcu.

1.2 Aplikačné programovacie rozhrania

Mnohé programovacie jazyky s jazykovo špecifickými API obsahujú knižnice pre prístup k databázam MySQL. Patrí medzi ne MySQL Connector / Net pre integráciu s Microsoft Visual Studio (najbežnejšie sa používajú jazyky ako C # a VB) a JDBC ovládač pre Javu. Okrem toho rozhranie ODBC s názvom MySQL Connector / ODBC umožňuje ďalšie programovacie jazyky, ktoré podporujú rozhranie ODBC na komunikáciu s databázou MySQL, napríklad ASP alebo ColdFusion. Metóda dotazov na báze HTSQL - URL sa tiež dodáva s adaptérom MySQL, ktorý umožňuje priamu interakciu medzi databázou MySQL a ľubovoľným webovým klientom

prostredníctvom štruktúrovaných adres URL. Iné ovládače existujú pre jazyky ako Python alebo Node.js .

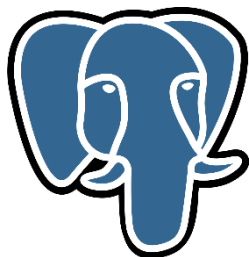
1.3 Výhody

- Open-source projekt
- Jednoduchá inštalácia
- Nepotrebuje veľkú výpočtovú zdroj
- Podpora data modeleru, import, export údajov, vyvojári môžu použiť program MySQL Workbench
- Podpora všetkých operačných systémov / platforiem
- Bezpečnosť: cryptované hesla prípadne možnosť dvojitej autorizácie na prihlásenie
- Rýchlosť systému
- Možnosť vytvorenia viacerých databáz a v nich tabuliek
- Dostupnosť online kdekoľvek
- Možnosť uloženia si procedúr, triggerov pre vyššiu produktivitu vyvojárov
- Podpora commitov a rollback transakcii. Obnova pri chybách DB
- Komunitná podpora

1.4 Nevýhody MySQL

- Serverová databáza, nemožnosť prepojiť s portable aplikáciou
- Nie príliš dobrá pre podnikové procesy
- Nie 100 percentná stabilita
- Nie všetky verzie podporujú commity a ukladanie procedúr
- Používa sa skôr pre webové aplikácie (Facebook, YouTube, PayPal, booking.com)

2. PostgreSQL



Obrázok 2 PostgreSQL logo

PostgreSQL, často jednoducho Postgres, je open source objektovo-relačný databázový systém (ORDBMS) s dôrazom na rozšíriteľnosť a dodržiavanie štandardov. Dokáže zvládnuť pracovné zaťaženia od malých aplikácií s jedným strojom až po veľké aplikácie orientované na internet (alebo pre dátové sklady) s mnohými súbežnými používateľmi. Je to predvolená databáza na serveri MacOS Server a je dostupná pre systémy Microsoft Windows a Linux (dodáva sa vo väčšine distribúcií).

PostgreSQL je kompatibilný s ACID a transakčný. PostgreSQL má aktualizovateľné pohľady a materializované pohľady, spúšťače, cudzie kľúče; podporuje funkcie a uložené procedúry a ďalšie rozšírenia.

PostgreSQL je vyvinutý skupinou PostgreSQL Global Development Group, rôznorodou skupinou mnohých spoločností a individuálnych prispievateľov. Je to bezplatný a open-source, vydaný na základe licencie PostgreSQL Licencie, licenčnej licencie.

2.1 Výhody

- Open-source SRBD
- Podpora komentovania pre ďalších programátorov čo budú využívať kód
- Rozširovanie systému cez Add-on prídavne programy
- Bezpečnosť na aplikačnej, databázovej, užívateľovej úrovni
- Podpora jazykov Java, Python atď
- Podpora najnovších systémov Windows, Linux atď
- Komunita

2.2 Nevýhody

- Slabá výkonnosť pri veľkej databáze
- Nemožnosť kompresie dát
- Ťažšia obnova dát

3. SQLite

SQLite je systém riadenia relačných databáz, ktorý sa nachádza v programovacej knižnici C. Na rozdiel od mnohých iných systémov na správu databáz nie je SQLite databázovým strojom klient-server. Skôr je vložený do koncového programu.



Obrázok 3 SQLite logo

SQLite je kompatibilný s ACID a implementuje väčšinu štandardu SQL, vo všeobecnosti podľa syntaxe PostgreSQL. SQLite však používa dynamicky a slabo napísanú syntax SQL, ktorá nezaručuje integritu domény. To znamená, že napríklad do stĺpca definovaného ako celé číslo môžete vložiť reťazec. SQLite sa pokúsi preniesť dáta medzi formátmi, kde je to vhodné, reťazec "123" v tomto prípade na celé číslo, ale nezaručuje takéto konverzie a uloží údaje ako také, ak takáto konverzia nie je možná.

SQLite je obľúbenou voľbou ako vstavaný databázový softvér pre lokálne / klientske ukladanie v aplikačnom softvéri, ako sú webové prehliadače. Je to pravdepodobne najrozšírenejší databázový nástroj, ktorý sa dnes používa v mnohých rozšírených prehliadačoch, operačných systémoch a vstavaných systémoch (ako napríklad mobilné telefóny). SQLite má väzby na mnoho programovacích jazykov.

3.1 Výhody

- Ľahká inštalácia dokonca aj na mobilných zariadeniach
- Nezaberá veľa miesta preto sa používa pri mobilných aplikáciách
- Rýchly zápis a výber údajov z databázy
- Spoľahlivosť
- Podpora programovacích jazykov Java, C, Python, Visual Basic ...
- Kompatibilita s Mac OS, Android, iOS, Windows, Unix, Linux ...

3.2 Nevýhody

- Nepodporuje triedy Date a Time
- Lepší pre menšie podniky, pre veľké výbery z dát pomalší

4. Neo4J

Neo4j je grafový databázový systém vyvinutý spoločnosťou Neo4j, Inc. Vývojári ho opísali ako transakčnú databázu kompatibilnú s ACID s natívnym ukladaním a spracovaním grafov.



Obrázok 4 Neo4J logo

4.1 Výhody

- Spoľahlivosť
- Skoro až nekonečne možnosti vzťahov medzi entitami
- Dostupnosť medzi rôznymi systémami
- Rýchlosť
- Podpora objektovo – orientovaného Java API
- Intuitívny

4.2 Nevýhody

- Grafická interpretácia dát
- Nie všetky služby dostupné vo free verzii

5. 4th Dimension (softvér)



Obrázok 5 4th Dimension logo

4D je systém riadenia relačných databáz a IDE vyvinutý Laurentom Ribardièrom. 4D bol vytvorený v roku 1984 a mal mierne oneskorené verejné vydanie pre Macintosh v roku 1987 s vlastným programovacím jazykom.

Produktová rada 4D sa od tej doby rozšírila o SQL back-end, integrovaný kompilátor, integráciu PHP a niekoľko plug-inov a rozhraní produktivity. Niektoré z plug-inov vytvorených 4D zahŕňajú 4D Write (textový editor), 4D View (trochu ako tabuľka, ale s extra funkciami) a 4D Internet Commands (ktoré umožňujú pridávať do databázy všetky druhy funkcií súvisiacich s internetom), Existuje aj viac ako 100 pluginov tretích strán, zadarmo a komerčné. 4D môže byť tiež použitý ako webový server, na spustenie kompilovaných databázových aplikácií.

Dnes 4D vydáva francúzska spoločnosť 4D SAS a má predaj, distribúciu a podporu na väčšine hlavných trhov, pričom primárnymi trhmi sú Spojené štáty, Spojené kráľovstvo a Francúzsko. Produkt je lokalizovaný vo viac ako tucet jazykoch, vrátane angličtiny, francúzštiny, nemčiny, japončiny, hebrejčiny, arabčiny, kórejštiny a perzštiny.

5.1 História

Silver Surfer, ako to bolo známe počas raného vývoja, vyvinul Laurent Ribardière v roku 1984. Po rokovaníach s Ribardière bolo naplánované, že Apple Inc. (predtým Apple Computer Inc) by softvér zverejnil, ale Apple zrušil plán, údajne kvôli tlaku od iných potenciálnych vydavateľov databáz, ktorí tvrdili, že ak by Apple mal vlastnú databázu „značiek“, produkty tretích strán by boli na trhu znevýhodnené.

Počas niekoľkých nasledujúcich rokov rástla inštalovaná základňa 4. dimenzie a vydavateľ ACI založil dcérsku spoločnosť ACIUS so sídlom v USA. Po 16 rokoch pôsobenia ako ACIUS do roku 2000 sa názov oficiálne zmenil na 4D Inc.

V roku 1997 bola 4D v6 prvou verziou 4D, ktorá obsahovala plne integrovaný webový server, umožňujúci vývojárom prekladať 4D formuláre do HTML za behu len pomocou 4D jazyka.

V roku 2008 pridala 4D v11 vrstvu SQL k databázovému stroju 4D a rozšírila natívne SQL o 4D programovací jazyk, ktorý umožnil 4D vývojárom písať natívny SQL kód na pripojenie k lokálnym alebo vzdialeným serverom.

V roku 2010 integrovala 4D v12 schopnosť vykonávať PHP funkcie / skripty z programacieho jazyka 4D. Táto verzia tiež podporovala nové príkazy na replikáciu a synchronizáciu a zahŕňala 64-bitovú verziu 4D Servera.

5.2 Architektúra

Aplikácia 4D môže byť spustená v samostatnom režime alebo v režime klient-server.

Single-User

V samostatnom režime sa 4D aplikácia (4D.exe na Windows alebo 4D.app na Mac) používa na otvorenie súboru so štruktúrou (4DB / 4DC) priamo spolu s príslušným dátovým súborom (4DD).

Klientsky server

V paradigme Client-Server sa aplikácia 4D Server (4DServer.exe na Windows alebo 4DServer.app na Mac) používa na otvorenie súboru so štruktúrou (4DB / 4DC) priamo spolu s príslušným dátovým súborom (4DD). 4D môže byť potom použitý vo vzdialenom režime na pripojenie k 4D Serveru.

6. Apache Derby



Obrázok 6 Apache Derby logo

Apache Derby (predtým distribuovaný ako IBM Cloudscape) je systém na správu relačných databáz (RDBMS) vyvinutý Apache Software Foundation, ktorý môže byť vložený do Java programov a použitý na online spracovanie transakcií. Má priestor na disku s kapacitou 3,5 MB.

Apache Derby je vyvíjaný ako open source projekt pod licenciou Apache 2.0. Oracle distribuuje rovnaké binárne súbory pod názvom Java DB.

6.1 Technológie Derby

Derby vstavaný databázový stroj

Jadro technológie, databázový stroj Derby, je plne funkčný relačný vstavaný databázový engine, ktorý podporuje JDBC a SQL ako programovacie API. Využíva IBM DB2 SQL syntax.

Derby Network Server

Sieťový server Derby rozširuje dosah databázového stroja Derby tým, že poskytuje tradičnú funkcionálnu klientskeho servera. Sieťový server umožňuje klientom pripojiť sa cez protokol TCP / IP pomocou štandardného protokolu DRDA. Sieťový server umožňuje Derby motor podporovať sieťové JDBC, ODBC / CLI, Perl

Zabudovaný sieťový server

Vstavaná databáza môže byť nakonfigurovaná tak, aby fungovala ako hybridný server / vložený RDBMS; prijímať aj TCP / IP spojenia od iných klientov okrem klientov v rovnakom JVM.

Databázové nástroje

ij: nástroj, ktorý umožňuje spúšťanie skriptov SQL proti akejkoľvek databáze JDBC.

dblook: Nástroj extrakcie schémy pre databázu Derby.

sysinfo: Pomôcka na zobrazenie čísiel verzií a ciest triedy.

6.2 História

Apache Derby vznikol v spoločnosti Cloudscape Inc, Oakland, Kalifornia, založenej v roku 1996 Nat Wyattom a Howardom Torfom na vývoji databázovej technológie Java. Prvé vydanie databázového stroja, nazvané JBMS, bolo v roku 1997. Následne bol produkt premenovaný na Cloudscape a vydania boli vyhotovené približne každých šesť mesiacov.

V roku 1999 spoločnosť Informix Software, Inc. získala spoločnosť Cloudscape, Inc. V roku 2001 spoločnosť IBM získala databázové aktíva spoločnosti Informix Software vrátane služby Cloudscape. Databázový stroj bol re-branded na IBM Cloudscape a vydania pokračovali, hlavne so zameraním na vstavané použitie s produktmi Java a middleware IBM.

V auguste 2004 IBM prispelo kódom do Apache Software Foundation ako Derby, projektu inkubátora sponzorovaného projektom Apache DB. V júli 2005 absolvoval projekt Derby v inkubátore Apache a teraz sa vyvíja ako podprojekt projektu DB Top Level v Apache. Pred ukončením inkubácie v Derby sa Sun pripojil k projektu Derby s úmyslom použiť Derby ako súčasť svojich vlastných produktov, a s vydaním Java 6 v decembri 2006, Sun začal baliť Derby v JDK značke Java. DB.

V marci 2007 IBM oznámilo, že stiahne marketing a podporu pre produkt Cloudscape, ale bude aj naďalej prispievať k projektu Apache Derby. Databáza Java DB je podporovaná distribúcia Apache Derby spoločnosťou Oracle.

7. Clustrix



Obrázok 7 Clustrix logo

Clustrix, Inc. je súkromná spoločnosť so sídlom v San Franciscu založená v roku 2006, ktorá vyvíja systém správy databáz predávaný ako NewSQL .

Clustrix bol založený v novembri 2006, niekedy nazývaný Sprout-Clustrix, ako sa tvoril pomocou Y Combinator . Medzi zakladateľov patria Paul Mikesell (predtým EMC Isilon) a Sergej Tsarev. Niektoré z jeho technológií testované u zákazníkov od roku 2008.

Produkt bol pôvodne nazývaný Sierra a na oficiálnom vyhlásení v roku 2010 sa nazýval Clustered Database System (CDS).

7.1 Technológie

Clustrix podporuje pracovné záťaž, ktoré zahŕňajú škálovanie transakcií a analýzy v reálnom čase. Systém je náhradou za MySQL a je navrhnutý tak, aby prekonal problémy so škálovateľnosťou MySQL s minimálnym narušením. Taktiež má zabudované funkcie odolnosti voči chybám pre vysokú dostupnosť v rámci klastra. Má paralelné zálohovanie a paralelnú replikáciu medzi klastrami na obnovu po havárii. Clustrix je škálovateľný systém riadenia databáz SQL a časť toho, čo sa často nazýva databázové systémy NewSQL (moderné systémy riadenia relačných databáz), ktoré sú dôsledne sledované pohybom NoSQL .

Produkt bol predávaný ako hardvérový "spotrebič" s použitím InfiniBand až do roku 2014. Databáza Clustrix bola sprístupnená ako stiahnuteľný softvér a od Amazon Web Services Marketplace do roku 2013.

Primárni konkurenti ako Microsoft SQL Server a MySQL podporovali online spracovanie transakcií a online analytické spracovanie, ale neboli distribuované. Clustrix poskytuje distribuovanú relačnú databázu ACID, ktorá meria transakcie a podporuje analýzy v reálnom čase. Ďalšie distribuované relačné databázy sú stĺpcové (nepodporujú pracovné zaťaženie primárnej transakcie) a zameriavajú sa na offline analýzy a zahŕňajú EMC Greenplum , HP Vertica , Infobright a Amazon Redshift . Pozoruhodní hráči v primárnom databázovom priestore SQL sú v pamäti . To zahŕňa VoltDB a MemSQL , ktoré vynikajú pri transakciách s nízkou latenciou, ale nie sú zacielené na analýzy v reálnom čase. Konkurenti NoSQL, ako napríklad MongoDB, sú dobrí pri manipulácii s neštruktúrovanými dátami a čítaním ťažkých pracovných zaťažení, ale nekonkurujú v priestore pre náročné pracovné záťaž (žiadne transakcie, zamykanie s hrubými zrnami (DB-level) a žiadne funkcie SQL (napr. databázach NewSQL a NoSQL sa navzájom dopĺňajú.

8. Redis



Obrázok 8 Redis logo

Redis je veľmi ľahko použiteľné a pritom výkonné NoSQL in-memory key-value úložisko.

- **NoSQL** - nejde o relačnú databázu, preto nie ste limitovaný žiadnou predpísanou štruktúrou dát a tak môžete ukladať akékoľvek štrukturované dáta
- **in-memory** - dáta sa ukladajú v operačnej pamäti servera, takže je práca s dátami extrémne rýchla
- **key-value** - dáta (value) zapisujete a aj čítate na základe kľúča (key), ktorý si zvolíte sami

8.1 Najbežnejšie použitie Redis

Najčastejšie sa nepoužíva ako náhrada trvalého dátového úložiska ako sú relačné databázy SQL aleb o NoSQL databázy. Využíva sa hlavne ako cache, medzikrok, medzi aplikáciou a dátovým úložiskom. Týmto spôsobom dokážete zrýchliť aj Vašu web stránku a tak získať náskok pred konkurenciou. Ak aplikácia potrebuje nejaké dáta, najskôr sa pozrie do Redis, či také dáta nemá uložené. Ak sú v Redis, tak si ich aplikácia "vyzdvihne". Ak sa tieto dáta v Redis nenachádzajú, aplikácia si ich vyžiada z trvalej databázy, pričom ich zároveň zapíše aj do Redis, aby boli pri budúcej požiadavke dostupné rýchlejšie priamo z Redis.

Ideálne je tento mechanizmus oddeliť logicky do samostatného servisu, ktorý tento výber a zápis zautomatizuje a tak aplikácia nemusí vôbec riešiť odkiaľ sa do nej dostanú dáta.

8.2 Sú dáta v Redis trvalé?

Závisí to od požiadavok aplikácie. Najčastejšie sa Redis používa ako cache pre trvalé dáta uložené iným spôsobom. Nie je dôležité aby boli dáta trvale uložené na serveri, preto pri reštarte servera dôjde k vymazaniu pamäte a celý cyklus s čítaním a zápisom, spomínaný vyššie, sa zopakuje. Aplikácie obvyčajne sami nastavujú čas expirácie údajov v Redis, pretože majú obvyčajne iba obmedzenú platnosť. Napríklad obsah tejto stránky, ktorú práve čítate server načítal z cache a najbližšiu hodinu sa bude načítavať z cache, pretože je málo pravdepodobné že sa za túto dobu zmení. Po hodine si web server načíta nový obsah z trvalého úložiska. Ak sa dáta z Redisu majú ukladať trvale, je potrebné nastaviť Redis pre permanentné ukladanie dát. Vtedy sa údaje zapisujú podľa určených pravidiel na disk. Po reštarte Redis servera alebo celého servera, sa dáta načítajú späť do Redis.

8.3 Využitie

Využiť sa dá takmer vo všetkých programovacích jazykoch, keďže sa ale venujeme hlavne tvorbe webu, tak zhrnieme najbežnejšie spôsoby využitia Redis servera:

- **PHP PECL Redis extension** - ide o rozšírenie zabudované priamo do PHP. V HostCreators je zabudovaný redis štandardne do všetkých verzií PHP
- **PHP Predis cez composer** - je to knižnica, ktorú si viete nainštalovať pomocou composer príkazu do Vašej aplikácie, takže nie ste závislí od PECL rozšírenia priamo v PHP
- **Redis pluginy pre WordPress** - ak využívate tento OpenSource CMS systém, tak máte na výber z modulov, ktoré pracujú s objektovou cache: Redis Objec Cache, LiteSpeed Cache.

9. ADABAS



Obrázok 9 ADABAS logo

Adabas je skratka pre Adaptable Data Base System (pôvodne napísaná vo všetkých článkoch a kapitolách, dnes sa ale ako názov balíka uvádza len počiatočná „skratka“). ADABAS – teda v preklade znamená zmenšovanie „adaptabilného databázového systému“. Tento databázový balík, bol vyvinutý spoločnosťou Software AG za účelom prevádzky na sálových počítačoch IBM. Databázový balík bol spustený v roku 1971 pôvodne ako nerelačný softvérový balík. Medzi ďalších používateľov balíčka sa zaraďuje The New York Times a to hneď začiatkom osemdesiatych rokov. Databázový balík ADABAS je predávaný za účelom použitia na širšom spektre platforiem (vrátane Linuxu, UNIXu a Windowsu) od roku 2017.

9.1 Dátový model Adabas

Adabas je invertovaná databáza údajov s charakteristickými črtami, medzi ktoré patria:

- ADABAS pracuje s riadkami (označovanými ako záznamy) ako hlavnou organizačnou jednotkou. Využíva tiež tabuľky (ktoré sú zväčša označované ako súbory)
- Stĺpce (sú označované ako polia) ako zložky obsahovej jednotky
- Žiadny vložený SQL motor. Prístup SQL je možný len cez bránu Adabas SQL Gateway. Táto možnosť bola zavedená prostredníctvom získanej spoločnosti CONNX v roku 2004 za účelom riešenie nedostatkov v oblasti SQL. [24] Poskytuje prístup ODBC, JDBC a OLE DB k ADABAS a umožňuje prístup SQL k Adabas pomocou programov COBOL
- Podporuje dva typy metód denormalizácie: prvá - opakovanie skupín v zázname („periodické skupiny“); druhá - viac hodnotových polí v zázname ("polia s viacerými hodnotami")
- Vyhľadávacie zariadenia majú možnosť využívať ako indexované tak aj neindexované polia. ADABAS poskytuje možnosť využívať aj oboje naraz
- Systém nestanovuje prirodzene obmedzenia referenčnej integrity, t. j. vzťahy medzi rodičom a dieťaťom musia byť udržiavané kódom aplikácie

Prístup k Adabas je možný zvyčajne cez priame volania, ktoré Natural and / alebo SQL Solutions vykonávajú pod krytom (podobné princípu fungovania Oracle Database).

Adabas sa zväčša používa v aplikáciách, ktoré vyžadujú veľké objemy spracovania údajov. Majú tiež využitie v analytických prostrediach s vysokými transakčnými limitmi online.

9.2 História

ADABAS bol pôvodne vyvinutý na riešenie nedostatkov RDBMSes s treťou normálnou formou. Umožňuje ukladanie viacerých dátových vzťahov do tej istej tabuľky. Keďže neexistujú redundancie dát, ako napríklad v relačných databázových systémoch, ponechanie ADABAS môže znamenať výhodu v podobe výrazného zvýšenia priestoru na ukladanie v diskoch.

Softvér AG, ktorý bol pôvodne vydaný v roku 1971 na systémoch sálových počítačov IBM s použitím DOS / 360, OS / MFT alebo OS / MVT, Adabas, je v súčasnosti k dispozícii na celom rade podnikových systémov vrátane BS2000, z / VSE, z / OS, Unix, Linux a Microsoft Windows. Historicky sa Adabas často používa v spojení s programovacím jazykom NATURAL spoločnosti Software AG. Mnohé aplikácie, ktoré používajú Adabas ako databázu na back-ende, sú vyvinuté pomocou jazyka Natural. V roku 2016 spoločnosť Software AG oznámila, že Adabas a Natural budú naďalej podporované minimálne do roku 2050, dokonca možno dlhšie.

ADABAS bol opísaný ako jeden z troch hlavných a najdôležitejších balíkov DBMS s invertovaným zoznamom, ďalšie dva sú Computer Corporation amerického modelu 204 a ADR Datacom / DB.

10. Firebird (databázový server)



Obrázok 10 Firebird logo

Firebird je open-source systém riadenia relačných databáz SQL. Firebird "môže bežať platformách ako napríklad Linux, Microsoft Windows, MacOS a tiež niekoľkých platformách Unixu". Databáza bola rozvetvená z Borlandovho open source vydania InterBase v roku 2000, ale keďže Firebird 1.5 bol kód z veľkej časti prepísaný.

10.1 Vlastnosti

- Plná podpora pre uložené procedúry a spúšťače
- Podpora pre externé funkcie (UDF)
- Aktivita SQL môže posilať klientom asynchrónne udalosti
- Plné transakcie v súlade s ACID
- Nástroje tretích strán, vrátane nástrojov na správu GUI a nástrojov na replikáciu
- „Starostlivo píše“ - rýchle obnovenie, nie je potrebné pre protokoly transakcií

- Prírastkové zálohovanie
- Plná implementácia kurzora v PSQL
- Referenčná integrita
- Viacgeneračná architektúra (niekedy nazývaná MVCC)
- Mnoho prístupových metód: natívne / API, dbExpress / FireDAC ovládače, ODBC, OLE DB, .NET provider, JDBC natívny driver typu 4, Python modul, PHP, Perl

10.2 História

Týždeň po vydaní zdroja InterBase 6.0 spoločnosťou Borland (dátumovo 25. júla 2000), bol projekt Firebird vytvorený na SourceForge. Firebird 1.0 bol vydaný pre Microsoft Windows, Linux, a Mac OS X 11. marca 2002, s portami pre Solaris, FreeBSD 4, HP-UX v nasledujúcich dvoch mesiacoch.

Prvotná práca na portovaní codebase z jazyka C do jazyka C ++ začala v roku 2000. Dňa 23. februára 2004 bol vydaný Firebird 1.5. Táto verzia je považovaná za prvé stabilné vydanie novej codebase. Verzia 1.5 obsahovala napríklad podstatne vylepšený optimalizátor dotazov, podmienené výrazy SQL-92, mnoho úsporných body SQL: 1999 a napr. podporu pre explicitné uzamknutie. Firebird 2.0 bol vydaný 12. novembra 2006, a pridáva podporu pre 64-bitové architektúry, programovateľné časové limity blokovania v blokovacích transakciách a tiež tabuľky vnorené do klauzuly FROM.

Predchádzajúca stabilná verzia bola verzia 2.1.6. Táto verzia sa od predchádzajúcej odlišovala najmä pridaním nových funkcií vrátane – rekurzívnych dotazov, procedurálnych spúšťačov, a podpory pre SQL: 2003 MERGE vyhlásenia.

Firebird 2.5 predstavil ďalšie nové funkcie, ako napríklad - vylepšená multithreading, syntax regulárneho výrazu a tiež schopnosť dotazovať sa na vzdialené databázy. [16]

Najnovšia a najaktuálnejšia stabilná verzia je Firebird 3.0. Táto verzia bola vydaná 19. apríla 2016 so zameraním na výkon a bezpečnosť. Hlavná re-architektúra kódu umožnila úplnú podporu strojov SMP pri použití verzie SuperServera.

Prostredníctvom práce Google Summer of Code 2013 sa začala integrácia Firebirdu ako náhrada za HSQLDB v LibreOffice.

11. CUBRID



Obrázok 11 CUBRID logo

Názov CUBRID je kombináciou dvoch slov a to kocky a mosta. Kocky pre symboliku zapečatenej krabice, ktorá poskytuje bezpečnosť jej obsahu, zatiaľ čo most symbolizuje dátový most.

CUBRID je open-source systém na správu relačných databáz založených na SQL (RDBMS) s objektovými rozšíreniami vyvinutými spoločnosťou Naver Corporation pre webové aplikácie.

11.1 Architektúra

Funkciou, ktorá odlišuje databázu CUBRID od iných relačných databázových systémov, je hlavne 3-vrstvová architektúra klient-server [5], ktorá sa skladá z databázového servera, brokera pripojenia [6] a aplikačnej vrstvy.

11.2 Databázový server

Databázový server je súčasťou systému správy databáz CUBRID. Tento server je zodpovedný za operácie ukladania a operácie spracovanie výpisov. Inštancia databázového servera CUBRID môže pripojiť a používať jednu databázu, čo znemožňuje inter-databázové dotazy. Na počítači však môže bežať viac ako jedna inštancia. Na rozdiel od iných riešení databázový server nekompiluje samotné dotazy, ale spúšťa dotazy predkompilované vo vlastnom jazyku špecifikácie prístupu.

11.3 Sprostredkovateľ pripojenia

Hlavnými úlohami sprostredkovateľa pripojenia CUBRID sú:

- riadenie klientskych aplikácií
- dopyt syntax analýza, optimalizácia a generovanie plánu realizácie
- ukladanie a ukladanie informácií (napr. výsledky dopytov)

Združenie lokálnych objektov tiež umožňuje, odložiť niektoré časti vykonávania z databázového servera (napríklad vloženie a vymazanie n-tice, príkazy DDL), čím sa dá znížiť zaťaženie databázového servera.

Výhodou je tiež fakt, že broker pripojenia nie je viazaný na ten istý počítač ako databázový server, CUBRID teda môže pri spracovaní dotazov na jednej databáze využiť hardvérové prostriedky viacerých počítačov.

11.4 Aplikačná vrstva

Aplikácie môžu tiež použiť jedno z dostupných rozhraní API na pripojenie k sprostredkovateľovi pripojenia CUBRID.

12. Sequel PRO



Obrázok 12 Sequel PRO logo

Sequel pro je veľmi rýchly, open-source nástroj používaný v mac-databázach. Je to ľahko používaný nástroj na prácu s SQL databázami. Medzi prednosti tohto typu správy dát patria možnosti ich prepojenia. Inštalácia je tiež veľmi jednoduchá, práve tieto vlastnosti robia Sequel open-source systém takým populárnym.

12.1 Výhody sequel PRO :

- 1) Neobmedzené pripojenia k databáze. Sequel Pro vám umožňuje vytvoriť neobmedzený počet pripojení k databáze v zozname obľúbených, takže môžete zefektívniť svoj pracovný postup a získať prístup k často používaným databázam.
- 2) Podpora kľúča SSH: V porovnaní s webovými nástrojmi na správu MySQL, ktoré sa spoliehajú na používateľské meno/heslo – ako napríklad phpMyAdmin – podpora kľúča SSH v Sequel Pro ponúka zvýšenú bezpečnosť. Začlenenie kľúčov SSH znamená, že sa môžete prihlásiť a spravovať svoje databázy pomocou šifrovania SSH. Je to podstatne bezpečnejšie ako prihlásenie pomocou používateľského mena/hesla.
- 3) Vynikajúca funkcia zálohovania a obnovy: Sequel Pro má funkciu exportu SQL, ktorá uľahčuje zálohovanie a obnovu vašich databáz. Táto funkcia podporuje aj iné exportné formáty, ako je SQL a CSV.
- 4) Jednoduché monitorovanie spustených dotazov: Čisté vizuálne rozhranie Sequel Pro vám umožňuje sledovať všetky spustené dotazy a procesy na vašom serveri. Automatické obnovenie poskytuje monitorovanie prichádzajúcich dopytov v reálnom čase. Táto funkcia pomáha riešiť problémy so spomalením dopytov, najmä v prípade databáz webových aplikácií.
- 5) Skvelé používateľské rozhranie na vytváranie a úpravu databáz: Sequel Pro ponúka intuitívne používateľské rozhranie na vytváranie databáz a tabuliek. Rozhrania API a dátové štruktúry sa často menia a pohodlie používateľského rozhrania Sequel Pro šetrí čas pri vykonávaní menších aktualizácií.
- 6) Používateľské rozhranie Sequel Pro ponúka okná s kartami, takže sa môžete pripojiť a spravovať viac ako jednu databázu. To vám umožní mať

pripravených viacero databáz s uloženými dopytmi, takže informácie, ktoré potrebujete, môžete získať okamžite.

- 7) Správcovia databáz môžu jednoducho upravovať používateľské oprávnenia a roly vytváraním, vymazávaním a poskytovaním prístupových poverení.
- 8) Jednoduchý import existujúcich databáz: Sequel Pro uľahčuje import existujúcich databáz prostredníctvom súborov ZIP alebo SQL.

12.2 Nevýhody sequel PRO:

1)K dispozícii len pre počítače typu Mac. Sequel Pro funguje iba na MacOS.

2) Funguje iba s platformami MySQL, MariaDB a podobnými (problémy s MySQL 8.0). Sequel Pro funguje iba s platformami MySQL, MariaDB a podobnými platformami. Nefunguje s inými databázovými štruktúrami, ako sú NoSQL a SQLite. Sequel Pro ale pokračuje vo vývoji svojej platformy, tak, aby vyhovovala aj neskorším verziám SQL.

3)Problémy súvisiace s rýchlosťou, pádmi a menšími chybami. Niektorí používatelia tvrdia, že Sequel Pro občas „padá“, najmä keď je otvorených viacero kariet. Niektorí používatelia sa tiež sťažujú na pomalé dopyty.

13. Polyhedra DBMS

Polyhedru ponúka švédská spoločnosť ENEA AB, je to tzv. “rodina” systémov riadenia relačných databáz. Všetky verzie využívajú model klient-server, aby boli dáta chránené pred nesprávnym aplikačným softvérom. Tiež používajú rovnaké rozhrania JDBC SQL, ODBC a typu 4. Pôvodná verzia Polyhedry (dnes označovaná ako Polyhedra IMDB) bola in-memory databázovým systémom riadenia. Tento systém riadenia mohol byť použitý aj v konfiguráciách s vysokou dostupnosťou. Neskôr, v roku 2006 bola zavedená nová technológia Polyhedra Flash DBMS. Táto technológia umožňuje ukladanie databáz do pamäte Flash. Polyhedra je zameraná predovšetkým na použitie v originálnych zariadeniach (OEM). Medzi najväčších zákazníkov patria Ericsson, ABB, Emerson, Lockheed Martin, United Utilities a Siemens AG.

13.1 Funkcie Polyhedra

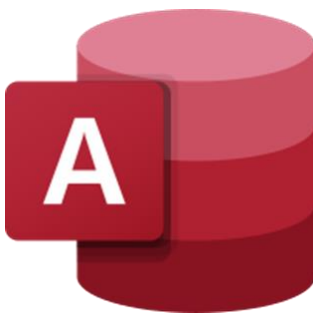
Zakladateľ spoločnosti Perihelion Software Ltd, Tim King, vyvinul ako súčasť svojej doktorandskej práce relačný DBMS pre historické údaje, pričom Dave Stoneham, ktorý zriadil PTL, predtým vyvinul systém SCADA. Na základe týchto skúseností bola spoločnosť Polyhedra založená. Cieľom bolo od začiatku priniesť výhody relačnej technológie na vnorený trh. DMBS bol následne navrhnutý tak, aby sa držal týchto bodov:

- používať architektúru klient-server na ochranu údajov pred poškodením.

- mať mechanizmus aktívneho dotazu na aktualizáciu klientskych aplikácií, keď dôjde k príslušným zmenám databázy.
- uchovávať pracovnú kópiu dát v pamäti (aj keď teraz existuje variant, ktorý uchováva údaje v súbore založenom na flash).
- systém má veľmi jednoduchý model spracovania, kde transakcia je buď zmena schémy, dotaz, alebo požiadavka na súbor vložení, aktualizácií a / alebo vymazaní - takéto zmeny môžu byť vyjadrené buď prostredníctvom príkazov SQL alebo aktualizáciou prostredníctvom aktívnych dotazov s (v spojení s aktívnymi dotazmi) optimistický mechanizmus súbežnosti na zvládnutie konfliktných aktualizácií.
- mať modul Historian , ktorý umožňuje zachytiť, uložiť, archivovať a dotazovať veľké objemy údajov časových radov efektívnym spôsobom.
- systém má tiež mechanizmus dedičnosti tabuľky, ktorý v kombinácii s databázovými spúšťačmi (prostredníctvom jazyka CL, pozri nižšie) umožňuje návrhárovi databázy naprogramovať databázu objektovo orientovaným spôsobom. Medzi výhody patrí tiež fakt, že dedičnosť tabuliek zabraňuje alebo znižuje potrebu doplnkových tabuliek, ktorých primárnym kľúčom je cudzí kľúč k inej tabuľke, a teda môže zjednodušiť mnohé dotazy a aktualizácie.

14. Microsoft Access

Microsoft Access je systém správy relačných databáz vyvinutý spoločnosťou **Microsoft**. Poskytuje grafické používateľské rozhranie k nástroju na správu databáz Microsoft Jet. Umožňuje vytváranie tabuliek, dotazov, formulárov, zostáv a poskytuje možnosti programovania. Je súčasťou balíka Microsoft Office. Ako aj ostatné aplikácie balíka Office, aj ACCESS podporuje programovacie rozhranie Visual Basic for Applications (VBA). Access ukladá databázy vo vlastnom formáte súborov a umožňuje import z externých formátov.



Obrázok 13 Microsoft Access

14.1 História

Microsoft nemal na začiatku 80. rokov vlastný systém správy databáz. Projekt na vytvorenie systému správy relačných databáz s názvom Omega začal v druhej polovici desaťročia. Uvedenie systému bolo naplánované na rok 1990, ale nakoniec sa tak nestalo, pretože nespĺňal očakávané kvalitatívne požiadavky. Po neúspechu Omegy boli niektorí vývojári priradení na

projekt Cirrus. V lete 1992 bola uvoľnená pre vývojárov prvá verzia Cirrusu a systém dostal konečný názov Access. Prvá verzia Access bola spustená koncom roka 1992. V roku 1993 vyšla verzia 1.1, ktorá už bola kompatibilnejšia s ostatnými členmi produktov Office a predstavila programovacie rozhranie ACCESS BASIC. Prvá 32-bitová verzia, Access 95, bola vydaná v roku 1995 s úplne prepracovaným rozhraním. S príchodom Accessu 2000 bol zavedený nový formát súborov. Webová integrácia bola prvýkrát predstavená v tejto verzii a vďaka nej bolo možné generovať reporty vo formáte HTML, ako aj možnosti prepojenia s inými databázovými systémami. V roku 2007 bol zavedený ďalší formát súboru, ACCDB, a dva nové typy údajov, multi-value a attachment.

14.2 Architektúra

Access môže byť použitý ako databázový server v rámci projektov vývoja softvéru. Poskytuje grafické používateľské rozhranie na návrh databázy, diagram vzťahov, ktorý možno pomocou nej vytvoriť, a množstvo nástrojov na navrhovanie tabuliek a dotazov. Štruktúru tabuliek je možné vytvoriť vyplnením tabuľkového formátu pomocou sprievodcu, no dostupný je aj SQL editor. Dotazy je možné vytvárať aj v SQL alebo pomocou sprievodcu. Systém podporuje aj vytváranie krížových tabuľkových dotazov. Dátové typy sú vhodné pre cieľovú skupinu používateľov a sú usporiadané do hlavných kategórií. Databáza podporuje zachovanie integrity odkazov a umožňuje kaskádové vymazávanie a aktualizáciu. Súčasťou funkcionality sú aj indexy.

Databázový manažér na súborovom serveri Access nepodporuje vytváranie transakcií alebo uložených procedúr. Spúšťače sú dostupné od verzie 2010.

K dispozícii sú vzorky databázy a tabuliek, ktoré vám pomôžu s návrhmi.

Access možno použiť aj na vytváranie systémov pre viacerých používateľov, čo znamená, že podporuje vytváranie sietí.

14.3 Rozhranie aplikácie

Jednotky zostavovania aplikácií Access možno použiť na spoluprácu s inou databázou alebo databázami. Okrem importu externých zdrojov dát je možné prepojenie aj cez rozhranie ODBC.

14.4 Microsoft Access Runtime

Microsoft Access Runtime umožňuje používateľom, ktorí inak nemajú licenciu, používať aplikácie a databázy generované programom. Microsoft Access Runtime je bezplatný s podmienkou, že jeho používatelia nemôžu upravovať databázu ani prvky aplikácie, ako sú kód, makrá, formuláre a zostavy.

14.5 Výhody MS Access

- pomerne jednoducho sa inštaluje a používa
- ľahká integrácia
- ponúka veľké množstvo úložnej kapacity

- jednoduchý import údajov
- pomerne lacný oproti iným databázovým systémom
- môže byť umiestnený na webovej stránke pre vzdialený prístup používateľa

14.6 Nevýhody MS Access

- konečný databázový systém
- údaje sa ukladajú do jedného súboru
- multimedialne údaje sa ťažko integrujú do Access
- bezpečnosť
- rôzne verzie operačného systému windows na počítači môžu poškodiť databázu

15. Exasol

Exasol je vysokovýkonná databáza MPP (Massively Parallel Processing) v pamäti špeciálne navrhnutá pre analýzu. Od kritických podnikových dátových aplikácií až po pokročilé analýzy, Exasol vám pomáha analyzovať veľké objemy údajov rýchlejšie než kedykoľvek predtým, pomáha vám zrýchliť vaše BI a reporting a premeniť údaje na hodnotu.



Obrázok 14 Exasol logo

15.1 Kľúčové vlastnosti

Technológia In-memory – Inovatívne algoritmy In-memory umožňujú spracovanie veľkého množstva údajov v hlavnej pamäti pre výrazne rýchlejšie prístupové časy.

Stĺpcové ukladanie a kompresia – Stĺpcové ukladanie a kompresia znižuje počet I/O operácií a množstvo údajov potrebných na spracovanie v hlavnej pamäti a urýchľuje analytický výkon.

Massively Parallel Processing (MPP) - Exasol bol vyvinutý ako paralelný systém založený na architektúre shared-nothing. Dotazy sú distribuované medzi všetky uzly v klastri pomocou optimalizovaných paralelných algoritmov, ktoré spracúvajú údaje lokálne v hlavnej pamäti každého uzla.

Vysoká súbežnosť používateľov – Tisíce používateľov môžu súčasne pristupovať k veľkému množstvu údajov a analyzovať ich bez toho, aby ohrozili výkon dotazov.

Škálovateľnosť – Lineárna škálovateľnosť vám umožňuje rozšíriť váš systém a zvýšiť výkon pridaním ďalších uzlov.

Samoladenie – Inteligentné algoritmy monitorujú používanie a automaticky vykonávajú úlohy samoladenia, čo optimalizuje výkon a minimalizuje akúkoľvek réžiu správy údajov.

Komplexná podpora pre Hadoop - Integrácia Hadoop nikdy nebola taká jednoduchá. Exasol podporuje všetky natívne formáty HDFS, čo vám umožňuje rýchlejšie a jednoduchšie vykonávať vysokorýchlostnú analýzu so štruktúrovanými a neštruktúrovanými údajmi.

Rýchlejší prístup k viacerým zdrojom údajov – Prostredníctvom rámca virtualizácie údajov nazývaného „virtuálne schémy“, ako aj vysokovýkonného rámca integrácie údajov, sa môžete pripojiť a analyzovať údaje z viacerých zdrojov ako kedykoľvek predtým.

Pokročilá analýza v rámci databázy – Popri okamžitej podpore pre R, Python, Java a Lua vám Exasol umožňuje integrovať analytický programovací jazyk podľa vášho výberu a použiť ho na analýzu v rámci databázy.

Bezkonkurenčná konektivita – Exasol podporuje štandardné rozhrania na integráciu upstream a downstream (BI) nástrojov. Štandardné rozhrania dodávané so softvérom Exasol zahŕňajú ODBC, JDBC, ADO.NET. Exasol môžete jednoducho integrovať s nástrojmi BI Tools a Data Integration od všetkých popredných dodávateľov, ako sú - Informatica, Talend, Pentaho, Tableau, Business Objects, Cognos a Microstrategy. Môžete sa tiež jednoducho pripojiť k Exasol pomocou populárnych klientov SQL, ako sú DBVisualizer, DBeaver.

Flexibilné možnosti nasadenia – flexibilná architektúra Exasol poskytuje rôzne možnosti nasadenia. Vyberte si platformu, ktorá najlepšie vyhovuje potrebám vášho podnikania: ako softvérové riešenie, ako zariadenie alebo v cloude (Exacloud, Microsoft Azure, Amazon Web Services a Google Cloud Platform).

15.2 Architektúra

Exasol podporuje ANSI štandard SQL 2008 (vrátane všetkých analytických funkcií), ako aj veľký výber bežne používaného dialektu Oracle SQL. Jeho podpora častí jazykovej sady Oracle SQL je obzvlášť výhodná pri migrácii z aplikácií založených na Oracle. Je minimálna potreba prepísať alebo zmeniť kód.

Exasol má vo svojom dizajne zabudovaný vysoký stupeň automatizácie, aby zabezpečil, že bude poskytovať vysoký výkon s minimálnou potrebou drahých zdrojov DBA na jeho prevádzku. Niektoré z kľúčových oblastí automatizácie sú:

Automatická distribúcia dát – rovnomerne rozdeľuje dáta na všetky servery v klastri.

Automatická duplikácia údajov – automaticky duplikuje údaje naprieč servermi, aby sa zabezpečila integrita údajov v prípade zlyhania servera.

Automatický výber kompresných algoritmov – Exasol automaticky vyberie kompresné algoritmy, ktoré sú špecifické pre typ údajov a sú optimalizované na spracovanie v pamäti. Tieto algoritmy tiež pracujú nezávisle na každom uzle, aby zabezpečili optimálny výkon.

Automatická kompresia údajov – Údaje sú komprimované na úrovni stĺpcov s identickými obrázkami uloženými v hlavnej pamäti a na trvalom médiu (pevnom disku), aby sa optimalizoval výkon.

Automatické monitorovanie a zaznamenávanie systémových prostriedkov – Exasol monitoruje systémové zdroje, ako sú RAM, Disk, CPU, aby pomohol pri plánovaní kapacity.

15.3 Výhody exasol

- výkon
- pomer cena/výkon
- efektívne indexované joiny
- flexibilné skripty UDF, môžu byť implementované v akomkoľvek programovacím jazyku a bežať paralelne
- jednoduché použitie a vytváranie zložitých SQL dotazov
- natívna podpora pre Java, Python

15.4 Nevýhody exasol

- vysoká cena pre začínajúce firmy
- nedostatok natívnej podpory pre kompozitné dátové typy
- náročná detekcia dátovej línie
- nevyužitie možnosti cloudu

16. SAP HANA

SAP HANA je systém pre správu databáz v pamäti, stĺpci a relačnej databáze, vyvinutý a predávaný spoločnosťou SAP SE. Jeho primárnou funkciou ako softvéru spusteného na databázovom serveri je ukladanie a získavanie údajov podľa požiadaviek aplikácií. Okrem toho vykonáva pokročilé analýzy a zahŕňa extrakty, transformácie, možnosti načítania, ako aj aplikačný server.



Obrázok 15 SAP HANA logo

16.1 Architektúra a funkcie SAP HANA

Hlavné rozdiely medzi systémami SAP a HANA predchádzajúcej generácie spočívajú v tom, že ide o stĺpcovo orientovanú databázu v pamäti, ktorá kombinuje operácie OLAP a OLTP do jedného systému; SAP HANA je teda vo všeobecnosti systém OLTP. Ukladanie údajov do hlavnej pamäte a nie na disk poskytuje rýchlejší prístup k údajom a tým aj rýchlejšie dopytovanie a spracovanie. Zatiaľ čo ukladanie údajov do pamäte poskytuje výkonnostné výhody, je to nákladnejšia forma ukladania údajov.

Stĺpcovo orientované systémy ukladajú všetky údaje pre jeden stĺpec na rovnakom mieste, než ukladajú všetky údaje pre jeden riadok v rovnakom umiestnení (riadkové systémy). To môže umožniť zlepšenie výkonu pre dotazy OLAP na veľkých súboroch údajov a umožňuje väčšiu vertikálnu kompresiu podobných typov údajov v jednom stĺpci. Ak sú časy čítania údajov uložených v stĺpcoch dostatočne rýchle, môžu sa uskutočňovať konsolidované zobrazenia údajov za chodu, čím sa odstráni potreba zachovať súhrnné zobrazenia a súvisiaca redundancia údajov.

Aj keď sa pre OLTP tradične uprednostňujú systémy orientované na riadky, pamäť v pamäti otvára techniky na vývoj hybridných systémov vhodných pre funkcie OLAP aj OLTP, čím sa odstraňuje potreba udržiavať oddelené systémy pre operácie OLTP a OLAP.

SAP HANA obsahuje množstvo analytických nástrojov pre rôzne druhy spracovania údajov. Databáza s ukladáním stĺpcov ponúka možnosti grafovej databázy. Grafický nástroj spracováva jazyk Cypher Query Language.

16.2 Výhody SAP HANA

- analýza a možnosť rozhodovania v reálnom čase
- rýchle spracovanie údajov
- paralelné spracovanie operácií
- paralelný prístup k rôznym databázam
- integrácia a agregácia údajov
- flexibilné a virtuálne dátové modely

16.3 Nevýhody SAP HANA

- nepodporuje všetky produkty ERP
- častá aktualizácia ktorá je časovo aj finančne náročná
- obmedzená hardvérová kompatibilita
- hybridné spustenie (čiastočne v cloude a čiastočne v onpremise) nefunguje správne

17. IBM DB2

DB2 je rodina produktov na správu údajov vrátane databázových serverov vyvinutých spoločnosťou IBM. Je to relačná databáza, ktorá poskytuje pokročilé možnosti správy údajov a analýzy pre transakčné pracovné zaťaženia. Táto operačná databáza je navrhnutá tak, aby poskytovala vysoký výkon, použiteľné prehľady, dostupnosť údajov a spoľahlivosť a je podporovaná v operačných systémoch Linux, Unix a Windows.

Databázový softvér DB2 obsahuje pokročilé funkcie, ako je in-memory technológia (IBM BLU Acceleration), pokročilé nástroje na správu a vývoj, optimalizácia úložiska, správa pracovného zaťaženia, použiteľná kompresia a nepretržitá dostupnosť údajov (IBM pureScale).



Obrázok 16 IBM DB2 logo

17.1 DB2 Warehouse

„Dátové sklady“ boli prvýkrát spomenuté v článku IBM Systems Journal z roku 1988 s názvom „Architektúra pre podnikové informačné systémy“. Tento článok ilustroval prvý prípad použitia dátového skladu v podnikateľskom prostredí, ako aj výsledky jeho aplikácie.

Tradičné databázy na spracovanie transakcií neboli schopné poskytnúť prehľad vedúcich spoločností, ktoré potrebovali na prijímanie rozhodnutí založených na údajoch. Bol potrebný nový prístup na agregáciu a analýzu údajov z viacerých transakčných zdrojov s cieľom poskytnúť nové poznatky, odhaliť vzorce a nájsť skryté vzťahy medzi údajmi. Db2 Warehouse s možnosťami normalizácie údajov z viacerých zdrojov, vykonáva sofistikované analytické a štatistické modelovanie, poskytuje podnikom tieto funkcie rýchlosťou a rozsahom.

Nárast výpočtového výkonu viedol k explózii údajov vo vnútri podnikov všeobecne a konkrétne v dátových skladoch. Sklady rástli z meraných v GB na TB a PB. Keďže objem a rozmanitosť údajov rástli, prispôbil sa aj Db2 Warehouse. Db2 Warehouse, ktorý bol pôvodne určený pre schémy hviezd a snehových vločiek, teraz okrem iného zahŕňa podporu pre nasledujúce typy údajov a analytické modely:

- Relačné údaje
- Nerelačné údaje
- XML dáta
- Geopriestorové údaje

- RStudio
- Apache Spark
- Vstavaný nástroj Spark Analytics
- Viacparalelné spracovanie
- Analytické spracovanie v pamäti
- Algoritmy prediktívneho modelovania

Db2 Warehouse používa kontajnery Docker na spustenie vo viacerých prostrediach: lokálny, súkromný cloud a rôzne verejné cloudy, spravované aj nespravované. Db2 Warehouse je možné nasadiť len ako softvér, ako zariadenie a na platformách Intel x86, Linux a mainframe. Db2 Warehouse, postavený na Common SQL engine od IBM, vyhľadáva údaje z viacerých zdrojov – Oracle, Microsoft SQL Server, Teradata, open source, Netezza a ďalších. Používatelia napíšu dotaz raz a údaje sa rýchlo a efektívne vrátia z viacerých zdrojov.

17.2 Výhody DB2

- Blu Acceleration dokáže maximálne využiť dostupné zdroje pre obrovské databázy.
- Môže byť hostovaný z cloudu, fyzického servera alebo oboch súčasne.
- Pomocou Plánovača úloh je možné spustiť viacero úloh naraz.
- Kódy chýb a kódy ukončenia môžu určiť, ktoré úlohy sa spustia prostredníctvom Plánovača úloh.

17.3 Nevýhody DB2

- Náklady sú mimo rozpočtu mnohých jednotlivcov a menších organizácií.
- Na fungovanie klastrov alebo viacerých sekundárnych uzlov sú potrebné nástroje tretích strán alebo ďalší softvér.
- Základná podpora je k dispozícii iba tri roky; potom za to musíte zaplatiť.

18. Rocket U2

Rocket U2 je sada databázového riadenia (DBMS) a podporného softvéru, ktorý teraz vlastní Rocket Software. Tvoria ju dve databázové platformy MultiValue: UniData a UniVerse. Tieto produkty sú operačné prostredia, ktoré bežia na súčasných operačných systémoch Unix, Linux a Windows. Obaja sú derivátmi operačného systému Pick. Rodina tiež zahŕňa vývojárske a

webové technológie vrátane SystemBuilder / SB +, SB / XA, U2 Web Development Environment (WebDE), UniObjects a wIntegrate.

UniVerse bol pôvodne vyvinutý firmou VMark Software a UniData bola pôvodne vyvinutá spoločnosťou Unidata Corporation. Universe aj Unidata sa používajú na vertikálny vývoj aplikácií a sú súčasťou vertikálnych softvérových aplikácií. V roku 1997 sa Unidata Corporation zlúčila s VMark Systems a vytvorila Ardent Software. V marci 2000 spoločnosť Informix nadobudla softvér Ardent. IBM následne nadobudlo databázovú divíziu Informixu v apríli 2001, čím sa UniVerse a UniData stali súčasťou produktovej rodiny IBM DB2.

Dňa 1. októbra 2009 bolo oznámené, že Rocket Software kúpil celé portfólio U2 od IBM. Portfólio U2 je zoskupené pod názvom Rocket U2. UniVerse aj UniData podporujú šifrovanie dát na úrovni prenosu TLS a šifrovanie dát a úrovne súborov v pokoji pomocou OpenSSL. K dispozícii sú aj ďalšie funkcie šifrovania API, ktoré umožňujú vlastné riešenia alebo splňajú špecifické regulačné požiadavky.



Obrázok 17 Rocket U2 logo

UniVerse aj UniData majú štruktúrovaný jazyk BASIC (UniVerse Basic a UniBasic), podobne ako Pick / BASIC, ktorý prirodzene funguje na štruktúrach databázy MultiValue. Taktiež majú štruktúrovaný databázový dotazovací jazyk (Retrieve a UniQuery), ktorý slúži na výber záznamov na ďalšie spracovanie a na ad hoc dotazy a reporty. RocketU2 poskytuje sadu Client Tools, ktorá umožňuje vývojárom softvéru prístup k databázam U2 z iných softvérových jazykov.

Tieto objekty zahŕňajú rozhranie nástroja Client Tool:

- ODBC / JDBC
- Intercall (C / C ++)
- UniOLEDB - OLEDB Driver
- UniObjects (COM)
- UniObjects (.NET)
- UniObjects (Java) a iné

18.1 Výhody

- Jedna z najlepších platforiem vo svojej triede na vytváranie a spúšťanie databázových aplikácií MultiValue
- U2 poháňa aplikácie s nízkymi nákladmi na vlastníctvo, minimálnymi až žiadnymi prestojmi a malými nárokmi na hardvér.
- Výkonné a flexibilné vývojové nástroje: Bezbariérová správa dát, ktorej používatelia môžu dôverovať.
- Vysokovýkonné nástroje na správu databáz: pridanie spoľahlivého výkonu správy údajov do akejkoľvek aplikácie na akejkoľvek platforme.
- Umožňuje flexibilitu pre skupiny používateľov
- Jednoduché porovnávanie verzií kódu v rámci nástroja

18.2 Nevýhody

- Rocket Software Universe a Unidata majú obmedzenú schopnosť vytvárať webové front-endy pre obsah Universe/UniData.
- Malé používateľské rozhranie a neúplná kontrola chýb
- Check-in a checkout procesy môžu byť nešikovné
- Vyžaduje odbornosť na údržbu a správu

19. Oracle

Oracle je systém riadenia bázy dát (Oracle database management system – DBMS), moderný multiplatformový databázový systém s veľmi pokročilými možnosťami spracovania dát, vysokým výkonom a jednoduchou škálovateľnosťou. Je vyvíjaný spoločnosťou Oracle Corporation.

Aktuálna verzia je Oracle Database 12c. Podporuje nielen štandardný relačný dopytovací jazyk SQL podľa normy SQL92, ale aj proprietárne firemné rozšírenie Oracle, napríklad na hierarchické dopyty, imperatívny programovací jazyk PL/SQL rozširujúci možnosti vlastného SQL. V tomto jazyku je možné vytvoriť uložené procedúry, používateľské funkcie, programové balíky a spúšťať triggery. Podporuje i objektové databázy a databázy uložené v hierarchickom modeli dát, ako napríklad XML databázy a jazyk XSQL. Je to databáza, ktorá sa bežne používa na spustenie online spracovania transakcií (OLTP), dátových skladov (DW) a zmiešaných (OLTP & DW) databázových úloh.

Oracle Advanced Security poskytuje bezpečnostné funkcie pre transparentné šifrovanie dát a redigovanie dát, pričom prvé umožňuje šifrovanie údajov uložených v databáze (všetky alebo jej časti), exportované pomocou aplikácie Data Pump alebo zálohované pomocou programu Oracle Recovery Manager, pričom druhá možnosť umožňuje redigovanie citlivých databázových údajov (napr. kreditných kariet alebo čísel sociálneho zabezpečenia) vrátených do databázových aplikácií. Oracle Database Vault presadzuje oddelenie povinností, princíp najmenej privilegovaných a iných kontrol prístupu k údajom, čo umožňuje ochranu aplikačných dát pred prístupom privilegovaných používateľov databázy.

Rôzne nástroje adresy špecifické prostredia alebo špecifické požiadavky trhu. Vyvíjanie aplikácií často prebieha v Jave (Použitím Oracle JDeveloper) alebo prostredníctvom PL/SQL (Použitím napríklad Oracle Forms a Oracle Reports). Spoločnosť Oracle odštartovala zavádzanie prostredí, v ktorých je použitý sprievodca, aby umožnila ľuďom, ktorí nie sú programátormi, vytvárať jednoduché aplikácie. Oracle SQL Developer, voľne dostupný grafický nástroj na vývoj databáz, umožňuje vývojárom prehliadať objekty databázy, spúšťať SQL štruktúry a SQL skripty. Editovať a debugovať PL/SQL štruktúry.



Obrázok 18 Oracle logo

Na rozdiel od čisto definovaných možností databázy, databáza Oracle môže obsahovať polo autonómne softwarové pod systémy ktorá sú spoločnosťou Oracle niekedy označované ako akési funkcie, vo význame rozdielom od normálneho použitia tohto slova. Takýmto “funkciami” môžu byť napr:

- Automatic Workload Repository (AWR) - táto služba poskytuje možnosť sledovať inštalácie Oracle od verzie 10.
- Clusterware
- Data Agregation and Consolidation
- Data Guard

Užívatelia databáz Oracle môžu pristupovať na online dokumentáciu, internetovú stránku technológií Oracle a na Usenet diskusnú skupinu počítačových databáz Oracle. Technické stránky poskytujú stiahnutie plne podporovaného softvéru. Zmluvní užívatelia Oracle, môžu využívať stránku Metalink (vyžaduje prihlásenie). Môžu sa tiež obracať na webovú stránku Oracle FAQ predtým než napíšu otázky na fóra, "mailing lists" užívateľov a podobne. Taktiež sa môžu prihlásiť na adresu asktom.oracle.com pre posielanie a získavanie odpovedí od Thomasa Kyte, viceprezidenta spoločnosti Oracle a autora mnohých kníh Oracle zahrňujúc "Expert One-On-One Oracle". Medzi začínajúcimi užívateľmi bola inštalácia Oracle RDBMS na systémy Linux pokladaná za ťažkú. Spoločnosť Oracle tak poskytla nové verzie pre mnohé populárne distribúcie Linuxu s úsilím minimalizovať inštalačné nároky, okrem stupňa technického pokroku požadovaného pre inštaláciu databázového servera.

19.1 Výhody

- Oracle Corporation poskytuje na svojej platforme Oracle Cloud rad databázových cloudových služieb, ktoré sú určené pre rôzne prípady použitia databázy; od nasadenia test / dev až po malé a stredne veľké pracovné záťaž až po veľké kritické pracovné záťaž.
- Služby Oracle Database Cloud Services sú k dispozícii na výber univerzálneho hardvéru a systémov navrhnutých Exadata, či už v prostredí virtuálnych strojov alebo infraštruktúry „holého kovu“ (teraz známej ako Oracle Cloud Infrastructure).
- Užívatelia databáz Oracle môžu pristupovať na online dokumentáciu, internetovú stránku technológií Oracle a na Usenet diskusnú skupinu počítačových databáz Oracle.
- Poskytuje efektívny spôsob vývoja dátovo náročných procesov, ktoré sú schopné interagovať s údajmi bez ich prenosu na aplikačný server.
- Rozdelenie, kompresia a šifrovanie sú niektoré z voliteľných funkcií, ktoré zvyšujú výkon, znižujú náklady a zabezpečujú informácie uložené v databáze Oracle 12c.

19.2 Nevýhody

- Mnohé funkcie vyžadujú dodatočné licencovanie (buď ako voliteľné doplnky alebo balíčky), ktoré zvyšujú celkové náklady.
- Nie je vytvorená alternatívna verzia pre aplikácie bez kódu.
- Nová (v skutočnosti je to viac ako päť rokov) architektúra viacerých nájomníkov nie je taká jednoduchá ako SQL Server, ale bola vylepšená v Oracle 12c Release 2 a novších 18c a 19c.
- Zložitosť pri používaní Oracle si vyžaduje učenie ako databáza funguje.

20. HSQLDB

Je to relačný databázový systém napísaný v Java. Bol založený na projekte Hypersonic SQL Project, ktorý musel jeho zakladateľ Thomas Mueller opustiť po tom, čo začal pracovať pre firmu vyvíjajúcu komerčné Java databázy.

HSQLDB je k dispozícii pod licenciou BSD. Používa sa ako databázový a vytrvalostný nástroj v mnohých open source softvérových projektoch, ako napríklad OpenOffice Base, LibreOffice Base a Jitsi VoIP a videokonferenčný klient od verzie 2.6. Používa sa aj v komerčných produktoch, ako je Mathematica a InstallAnywhere (od verzie 8.0). Ponúka rýchly, malý (okolo 1300 kilobajtov vo verzii 2.2) databázový stroj, ktorý ponúka ako v pamäti, tak aj na disku. Dostupné sú vstavané aj serverové režimy.

Obsahuje ovládač JDBC a dobre podporuje štandardy SQL-92, SQL-99, a SQL:2003. To zaisťuje rýchly, ale pritom malý (pod 100k) databázový stroj, ktorý umožňuje operácie nad tabuľkami, ako aj v pamäti, tak priamo na disku. HSQLDB má dva hlavné typy tabuliek, ktoré sa používajú na trvalé ukladanie dát na čítanie a zápis, tzn. Ak sa transakcia úspešne potvrdila, je zaručené, že dáta prežijú zlyhanie systému a zachová si ich integritu.



Obrázok 19 HSQLDB logo

20.1 Výhody

- HSQLDB 2.0 podporuje všetky základné funkcie a mnoho voliteľných funkcií SQL: 2008.
- Medzi rozšírené funkcie patria užívateľsky definované SQL procedúry a funkcie, schémy, časové intervaly, aktualizovateľné zobrazenia, polia, loby, plné a laterálne spojenia a nastavené operácie.
- Podpora mnohých neštandardných funkcií ako TO_CHAR a DECODE. Rozšírenia štandardného SQL zahŕňajú užívateľom definované agregáčné funkcie.
- Pôvodný kód založený na hĺbkovom štúdiu teórie databáz a štandardu SQL.

- Celkovo najrýchlejšia implementácia SQL s otvoreným zdrojom pre malé a stredne veľké databázy.
- Rozsiahle režimy kompatibility syntaxe pre portovanie z iných databázových systémov

20.2 Nevýhody

- HSQLDB sa vo všeobecnosti používa iba na hodnotenie softvéru alebo pre POC, v produkčnom prostredí sa neodporúča.
- Pri väčších databázach s rozsiahlymi dátami má tento systém tendenciu byť pomalý.
- Systém nie je veľmi robustný alebo škálovateľný, pre niektorých používateľov to môže byť v poriadku, aj keď viacero súčasných transakcií zníži výkon a môže dokonca spôsobiť poškodenie údajov.
- Ak dôjde k poškodeniu databázy, neexistuje jednoduchý spôsob, ako to vyriešiť a väčšinou bude potrebné vykonať obnovenie databázy.

21. Teradata

Teradata Corporation je americká softvérová spoločnosť, ktorá poskytuje databázový a analytický softvér, produkty a služby a vyvíja. Spoločnosť bola založená v roku 1979 v Brentwoode v Kalifornii ako spolupráca medzi výskumníkmi z Caltechu a pokročilou technologickou skupinou Citibank. Koncept Teradata vznikol z výskumu Kalifornského technologického inštitútu az diskusií skupiny pre pokročilé technológie Citibank v 70. rokoch 20. storočia. Spoločnosť Teradata vydala svoj špecializovaný databázový počítač DBC/1012 v roku 1984. V roku 1990 spoločnosť získala Sharebase s pôvodným názvom Britton Lee. V septembri 1991 spoločnosť AT&T Corporation získala spoločnosť NCR Corporation, ktorá v decembri oznámila akvizíciu spoločnosti Teradata za približne 250 miliónov dolárov. Teradata postavila prvý systém, viac ako 1 terabajt, pre Wal-Mart v roku 1992.

Teradata ponúka svojim zákazníkom tri hlavné služby: cloudové a hardvérové dátové sklady, obchodné analýzy a konzultačné služby. V septembri 2016 spoločnosť spustila Teradata Everywhere, ktorá používateľom umožňuje zadávať dopyty do verejných a súkromných databáz. Služba využíva masívne paralelné spracovanie naprieč fyzickým dátovým skladoom aj cloudovým úložiskom, vrátane spravovaných prostredí, ako sú Amazon Web Services, Microsoft Azure, VMware a spravovaný cloud a IntelliFlex od Teradata. Ponúka zákazníkom hybridný cloud aj multicloudové úložisko. V marci 2017 spoločnosť Teradata predstavila Teradata IntelliCloud, bezpečný spravovaný cloud pre dátový a analytický softvér ako službu. IntelliCloud je kompatibilný s platformou dátového skladu spoločnosti Teradata, IntelliFlex. Platforma Teradata Analytics bola predstavená v roku 2017.

Teradata začala používať termín „big data“ v roku 2010. Nárast pološtruktúrovaných a neštruktúrovaných údajov získaných z online interakcií prinútil Teradata, aby v roku 2011 vytvoril „Petabyte club“ pre svojich najväčších užívateľov veľkých dát. Nárast veľkých dát viedol k tomu, že mnohé tradičné spoločnosti zaoberajúce sa skladovaním dát aktualizovali svoje produkty a technológie. Pre spoločnosť Teradata, veľké dáta podnietili v roku 2011 akvizíciu spoločnosti Aster Data Systems kvôli schopnostiam spoločnosti MapReduce a schopnosti ukladať a analyzovať pološtruktúrované dáta.



Obrázok 20 Teradata logo

21.1 Výhody

- Je schopná zdieľať pracovné zaťaženie rovnomerne v celom systéme. Rovnomerne rozdeľuje prácu na svoje procesy a každý proces prebieha paralelne, aby sa výsledok dosiahol v čo najkratšom čase.
- Základnú prácu vykonávajú uzly Teradata, procesory prístupových modulov (AMP) a disky spojené s AMP. Žiadny z nich nezdieľa žiadne zdroje, čo znamená, že všetky pracujú nezávisle a dosahujú skutočné paralelné spracovanie s najrýchlejšími výsledkami. Každý AMP zdieľa rovnaké množstvo práce, takže žiadny zdroj nezostane nečinný a výstup môže byť rýchlejší.
- Ďalšou vynikajúcou funkciou Teradata je časť Connectivity. Môže sa tak ľahko pripojiť k takmer všetkým hlavným systémom, ako sú Mainframes, Oracle DB alebo IBM DB2.
- Pri hľadaní chyby poskytuje skvelé diagnostické informácie, a preto ušetrí veľa času a úsilia, pretože netreba ručne prechádzať všetky protokoly a hľadať chybu a jej príčinu.
- Škálovateľnosť, pri ktorej dokáže uložiť oveľa viac údajov v porovnaní so štandardnou databázou SQL pri zachovaní dobrého výkonu.
- Skvelý výkon, schopná rýchlo a jednoducho načítať veľké množstvo riadkov.

21.2 Nevýhody

- Vhodné pre veľké množstvo dátových skladov alebo analýz, avšak ak údaje nie sú také veľké, môže to byť pre spoločnosť nesprávne a môže to stáť priveľa. S tým spojené náklady sú pomerne rozsiahle v porovnaní s niektorými inými alternatívnymi systémami dostupnými na trhu.
- Prenos údajov z Teradata do niektorých iných systémov RDBMS je dosť zložitá a zdĺhavá, pretože prechod nie je taký hladký a je treba vykonať veľa krokov. A keď jeden z nich zlyhá, je nutné začať takmer od začiatku.
- Rozhranie je zastarané a niekedy sa syntax mierne líšia od štandardného SQL

22. MongoDB



Obrázok 21 MongoDB logo

je open source, nerelačný databázový systém, ktorý spracováva a ukladá údaje vo forme flexibilných dokumentov, nie vo forme tabuliek a riadkov. MongoDB, ako riešenie NoSQL, nepotrebuje systém správy relačných databáz, a preto ponúka elastický formát ukladania údajov, ktorý používateľom umožňuje jednoducho ukladať a vyhľadávať viaceré typy údajov. To nielen uľahčuje správu databáz pre vývojárov, ale umožňuje to aj vysoko škálovateľné prostredie pre aplikácie a služby naprieč platformami.

História

MongoDB vyvinula softvérová spoločnosť 10gen v roku 2007 ako súčasť navrhovanej platformy ako servisného riešenia. V roku 2009 firma prešla na open-source vývojovú stratégiu, ktorá ponúka komerčnú podporu a ďalšie služby. V roku 2013 bol 10gen premenovaný na MongoDB Inc.

22.1 Výhody a nevýhody MongoDB

- Každá databáza sa skladá z kolekcií, ktoré sa skladajú z dokumentov. Každý dokument môže byť jedinečný s rôznym počtom polí. Veľkosť a obsah každého dokumentu sa môžu navzájom líšiť.
- Štruktúra textu je viac podobná tomu, ako vývojári generujú triedy a objekty v rôznych programovacích jazykoch. Vývojári často tvrdia, že ich triedy neobsahujú riadky a stĺpce, ale skôr jasnú štruktúru s pármí kľúč – hodnota.
- Riadky (alebo dokumenty, ako sú známe v MongoDB) nemusia mať schému stanovenú vopred. Polia môžu byť namiesto toho postavené postupne.
- Dátový model MongoDB uľahčuje popis hierarchických spojení, ukladačích polí a iných komplikovanejších štruktúr.
- Škálovateľnosť – Prostredia MongoDB sú neuveriteľne škálovateľné. Spoločnosti na celom svete vytvorili klastre, pričom niektoré prevádzkujú viac ako 100 uzlov a milióny dokumentov v databáze.
- Používateľ konfiguruje iba jeden hlavný uzol v klastri MongoDB pomocou svojho prístupu automatického prepnutia pri zlyhaní. Ak master zlyhá, iný uzol sa automaticky skonvertuje na nový master. Tento prechod ponúka kontinuitu, no nedeje sa okamžite; môže to trvať aj minútu.
- Jediný hlavný uzol MongoDB tiež obmedzuje rýchlosť zapisovania údajov do databázy. Zápisy údajov musia byť protokolované na hlavnom uzle a pridávanie nových informácií do databázy je obmedzené kapacitou hlavného uzla.
-

22.2 Edície MonogoDB:

Komunitný server MongoDB - MongoDB Community Edition je zadarmo a je k dispozícii pre Windows, Linux a macOS. Komunitné vydanie obsahuje konfigurovateľný typ údajov dokumentu, ako aj podporu ad-hoc vyhľadávania, sekundárne indexovanie a agregácie v reálnom čase, čo umožňuje pristupovať k údajom a analyzovať ich výkonnými spôsobmi.

Enterprise Server je komerčná edícia MongoDB, ktorá obsahuje ďalšie funkcie, ako je pamäťový modul pre rýchlu priepustnosť a nízku latenciu, vylepšené funkcie zabezpečenia, ako je riadenie prístupu LDAP a Kerberos, a šifrovanie údajov. Tento produkt je dostupný s predplateným MongoDB Enterprise Advanced, ktoré ponúka profesionálnu pomoc a výkonné nástroje, ktoré vám pomôžu prekonať akékoľvek prekážky, ktorým môžete čeliť. Alternatívne je MongoDB Enterprise Server k dispozícii na posúdenie a vývoj zadarmo.

MongoDB Atlas je tiež prístupný ako plne spravovaná služba na požiadanie. MongoDB Atlas je k dispozícii na webových službách Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure a Google Cloud Platform.

23. MariaDB



Obrázok 22 MariaDB logo

je komunitou vyvinutý, komerčne sponzorovaný systém správy relačných databáz MySQL, ktorý má zostať slobodným a open source softvérom pod GNU GPL. Vývoj je presadzovaný niektorými pôvodnými vylepšeniami MySQL, ktoré ho oddelili pre obavy z jeho akvizície spoločnosťou Oracle Corporation.

MariaDB je navrhnutá tak, aby bola veľmi kompatibilná s MySQL. To zaisťuje schopnosť vymieňať si dáta s binárnou paritou knižnice, ako aj presnú zhodu s MySQL API a príkazmi. Obsahuje nový úložný stroj Aria, ktorý bude predvoleným transakčným a netransakčným motorom ako náhrada za MyISAM. [8] Používal XtraDB ako predvolený úložný modul, ale od verzie 10.2 prešiel späť na InnoDB.

Michael "Monty" Widenius, jeden zo zakladateľov MySQL AB a Monty AB, je jej hlavným vývojárom. Spoločnosť MySQL AB 16. januára 2008 uviedla, že súhlasila s akvizíciou Sun Microsystems za približne 1 miliardu USD. 26. februára 2008 bola transakcia dokončená. MariaDB, podobne ako MySQL, je pomenovaná po Montyho mladšej dcére Marii.


23.1 Verzie

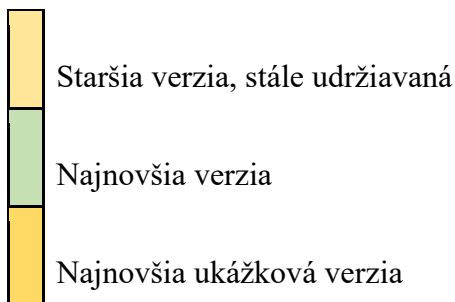
Do verzie 5.5 sú čísla verzií MariaDB založené na schéme číslovania MySQL. Výsledkom je, že MariaDB 5.5 obsahuje všetky funkcie, ktoré sa nachádzajú v MySQL 5.5. Medzi MySQL 5.1 a 5.5 je rozdiel vo verziách, ale MariaDB zverejnila bodové vydania 5.2 a 5.3.

Pretože v MariaDB boli vytvorené špecifické nové funkcie, vývojári zistili, že je potrebná významná zmena čísla verzie.

Tabuľka 1 verzie MariaDB

Verzia	pôvodný dátum vydania	Najnovšia verzia	dátum vydania	postavenie
5.1	29. októbra 2009	5.1.67	30/01/2013	Old stable (GA)
5.2	10. apríla 2010	5.2.14	30/01/2013	Old stable (GA)
5.3	26. júl 2011	5.3.12	30/01/2013	Old stable (GA)
5.5	25. februára 2012	5.5.68	12/05/2020	Old stable (GA)
10	12. november 2012	10.0.38	31/01/2019	Old stable (GA)
10.1	30. jún 2014	10.1.48	04/11/2020	Old stable (GA)
10.2	18. apríla 2016	10.2.43	12/02/2022	Old stable (GA)
10.3	16. apríla 2017	10.3.34	12/02/2022	Old stable (GA)
10.4	9. novembra 2018	10.4.24	12/02/2022	Old stable (GA)
10.5	3. decembra 2019	10.5.15	12/02/2022	Old stable (GA)
10.6	26. apríla 2021	10.6.7	12/02/2022	Stable (GA)
10.7	17. september 2021	10.7.3	12/02/2022	Stable (GA)
10.8	22. decembra 2021	10.8.2	12/02/2022	Release Candidate (RC)

 Stará verzia



MariaDB sa používa v:

- ServiceNow,
- DBS Bank,
- Google,
- Mozilla,
- a nadácii Wikimedia Foundation od roku 2013.

Niektoré distribúcie Linuxu a BSD zahŕňajú MariaDB, ako Ubuntu (od 14.04 LTS). Niektoré z predvolených nastavení MariaDB, ako napríklad Arch Linux, [57] Manjaro, Debian (z Debianu 9), Fedora (z Fedory 19), Red Hat Enterprise Linux (z RHEL 7 in Jún 2014), CentOS (z CentOS 7), Mageia (z Mageia 2), openSUSE (z openSUSE 12.3 Dartmouth), SUSE Linux Enterprise Server (z SLES 12), OpenBSD (z 5.7) a FreeBSD.

24. Microsoft SQL Server



Obrázok 23 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server je systém správy relačných databáz, ktorý vytvorila spoločnosť Microsoft. Ide o databázový server, čo je softvérový produkt, ktorého primárnou funkciou je ukladanie a získavanie údajov v súlade s potrebami iných softvérových programov, ktoré môžu fungovať na tom istom počítači alebo na počítači v sieti (vrátane internetu).

Microsoft SQL Server je k dispozícii najmenej v desiatke rôznych verzií, z ktorých každá je zameraná na konkrétne publikum a pracovnú záťaž, od jednoduchých aplikácií pre jeden stroj až po obrovské internetové aplikácie s mnohými používateľmi.

24.1 Edície

SQL Server je ponúkaný v rôznych verziách, z ktorých každá má vlastnú sadu funkcií a určené publikum.

Edície hlavného prúd

SQL Server Enterprise Edition obsahuje jadro databázy, doplnkové služby, aj množstvo nástrojov na nastavenie a údržbu klastrov SQL Server. Ponúka 640 logických procesorov a dokáže spravovať databázy s veľkosťou až 524 petabajtov. Dokáže tiež adresovať 12 terabajtov pamäte (jadrá CPU).

SQL Server Standard Edition obsahuje jednoduchý databázový nástroj, ako aj samostatné služby. Od Enterprise sa líši v tom, že podporuje menej aktívnych inštancií (počet uzlov v klastru) a nemá niektoré funkcie vysokej dostupnosti, ako je pamäť s pridaním pamäte (umožňuje zvýšenie pamäte, kým je server stále spustený) a paralelné indexy.

SQL Server Web Edition je lacná alternatíva webhostingu. Nahliadnutie do sveta biznisu.

SQL Server 2012 predstavil túto funkciu, ktorá sa zameriava na samoobslužné a podnikové spravodajstvo. PowerPivot, Power View, sémantický model BI, Master Data Services, Data Quality Services a xVelocity in-memory analysis sú súčasťou Standard Edition.

SQL Server Workgroup Edition zahŕňa základnú funkčnosť databázy, ale vylučuje akékoľvek ďalšie služby. Upozorňujeme, že SQL Server 2012 už nepodporuje toto vydanie.

SQL Server Express Edition je bezplatná, zmenšená verzia SQL Servera, ktorá sa dodáva s databázovým jadrom. Hoci neexistuje žiadne obmedzenie na množstvo podporovaných databáz alebo používateľov, je obmedzené na jeden procesor, 1 GB pamäte RAM a 10 GB databázových súborov (4 GB databázových súborov pred verziou SQL Server Express 2008 R2). [11] Má byť nástupcom MSDE. Ďalšie dve verzie ponúkajú nad množinu funkcií, ktoré nie sú dostupné vo verzii Express.

Prvou možnosťou je SQL Server Express s nástrojmi, ktorý zahŕňa SQL Server Management Studio Basic. Pokročilé služby v SQL Server Express zahŕňajú funkcie fulltextového vyhľadávania a vytvárania prehľadov.

25. H2



Obrázok 24 H2 logo

je systém správy relačných databáz napísané v jazyku Java. Môže byť integrovaný v programoch Java alebo použitý ako aplikácia klient-server.

Podporuje podmnožinu štandardu Structured Query Language (SQL). Primárne programovacie API sú SQL a JDBC, avšak databáza umožňuje aj použitie PostgreSQL ODBC ovládača, ktorý funguje ako PostgreSQL server.

Je tiež možné zostaviť tabuľky v pamäti a na disku. Tabuľky môžu mať trvalý alebo prechodný charakter. Pre tabuľky v pamäti sú typmi indexu hašovacia tabuľka a strom, zatiaľ čo pre tabuľky na disku je typ indexu b-strom. Transakcie sa používajú vo všetkých procesoch manipulácie s údajmi. Riadenie súradníc tabuliek a úrovní je teraz na mieste. K dispozícii je aj dvojfázový mechanizmus potvrdenia, aj keď neexistuje štandardné API pre distribuované transakcie. Funkcie zabezpečenia databázy zahŕňajú prístupové privilégia na základe rolí, šifrovanie heslom SHA-256 a šifrovanie údajov pomocou AES alebo Tiny Encryption Algorithm, XTEA. Kryptografické funkcie sú ponúkané aj ako databázové funkcie. Pripojenia SSL/TLS sú podporované v režime klient-server aj pri použití konzolovej aplikácie.

K dispozícii sú dve implementácie fulltextového vyhľadávania, jedna natívna a jedna využívajúca Lucene.

Je implementovaný základný druh vysokej dostupnosti: databázový stroj umožňuje rýchle prepnutie pri zlyhaní pri použití v režime klient-server (toto je bežne známe ako klastrovanie). Po zlyhaní sa však režim klastrovania musí aktivovať manuálne.

Požadovaním použitia parametrizovaných príkazov databáza chráni pred injekciou SQL. Táto funkcia je v H2 známa ako „doslovné vypnutie“.

Databázu H2 možno teraz prevádzkovať v pamäti v rámci Google App Engine od verzie 1.1.111.

25.1 Výzvy ovplyvňujúce životnosť relačných databáz

Dokumentácia H2 ide do veľkej hĺbky o tom, ako môžu chyby základného hardvéru, najmä energetických systémov, skrátiť životnosť relačných databáz.

Podľa dokumentácie H2 sa takéto problémy netýkajú len architektúry motora DB, ale aj mechanizmu ukladania. Pretože úložné zariadenia využívajú na zvýšenie výkonu ukladanie do vyrovnávacej pamäte, údaje vo vyrovnávacej pamäti zariadenia sa v prípade výpadku napájania stratia. Správcovia potom musia preskúmať spoločný obchod medzi rýchlosťou a rizikom straty údajov v kontexte obchodných požiadaviek, ako aj starostlivo zvážiť návrh napájacích serverov a dôležitých serverov UPS.

Za určitých okolností je pomocou fsync, ktorý spomaľuje proces zápisu, možné prinútiť pamäť, aby často alebo dokonca okamžite zapisovala do vyrovnávacej pamäte, alebo je možné akceptovať, že ukladanie do vyrovnávacej pamäte vo vyrovnávacej pamäti zariadenia so sebou nesie určité riziko straty údajov vo vyrovnávacej pamäti. prípade výpadku prúdu. Efektívnosť použitia fsync je obmedzená skutočnosťou, že mnohé pevné disky majú štandardne povolenú pamäť na zápis, v takom prípade nehovoria nič o návrhu alebo konfigurácii inštrukcií na úrovni databázy alebo operačného systému, čo úplne odstráni možnosť straty alebo straty. V prípade výpadku prúdu môže dôjsť k vzniku konfliktných údajov. Práca s operačným systémom a nastaveniami hardvéru na zakázanie všetkých vyrovnávacích pamätí, aby sa údaje mohli zapisovať v reálnom čase, môže mať veľký vplyv na rýchlosť, pretože rotujúce disky dokážu vykonať iba približne 100 operácií zápisu za sekundu.

Dokumentácia H2 sa pokúša do hĺbky [6] definovať potenciálne problémy so životnosťou (časť ACID) spôsobené pravdepodobnou stratou údajov v transakciách v prípade výpadku prúdu.

Mnohé databázové stroje nevyžadujú FileDescriptor kvôli limitom zachovania hardvéru v prípade náhleho výpadku napájania a neefektívneho prístupu, ktorý vývojári zvyčajne využívajú na zmiernenie takýchto strát. V predvolenom nastavení sa pre každý záväzok používa sync () alebo FileChannel.force () alebo fsync alebo ekvivalenty. pretože majú zásadný vplyv na výkon systému, pričom nemajú významný vplyv na životnosť systému.

Vo svojej dokumentácii HSQLDB odkazuje na riešenia podobného súboru ťažkostí.

Microsoft Knowledge Base pokrýva dôsledky týchto ťažkostí, ako aj prerušenia napájania, ukladanie do vyrovnávacej pamäte a ďalšie faktory. Môže to mať vplyv na výkon a životnosť. [8] Knowledge Base vysvetľuje kompromisy medzi výkonom a chybami ukladania do vyrovnávacej pamäte disku, ako aj nastavenia vyrovnávacej pamäte, ktoré môže správca využiť.

Tabuľka 2 Technické parametre

Názov databázy	RAM (GB)	HDD (GB)	OS	Posl. aktualizácia
4th Dimension	1	1	W, M	2017-01-10
ADABAS	1	1	L, W	2013-06
Firebird	2	1	L, W, M	2018-10-04
CUBRID	1	1	L, W, M	2017-07-14
PostgreSQL	2	1	L, W, M	2019-02-14
MariaDB	1	1	L, W, M	2019-02-21
SQLite	1	1	L, W, M	2019-02-08
MySQL	2	1	L, W, M	2018-10-07
Microsoft Access	2	4	W	2018-09-24
Exasol	8	300	L	2021-04-08
HSQLDB	1	20	L, W, M	2018-05-20
Rocket U2	4	1	L, W	2017-07
Oracle	1	10.38	L,W,M	2018-07-23
Polyhedra	1	1	L,W	2015-06-24
SAP Hana	16	2	L,W	2019-08-08
Redis	64 MB	200 MB	L,W,M	2014-09-30
Apache Derby	1	2	L,W,M	2016-10-21
ClustrixDB	2	2	L	2017-11-30
H2v	5	8	L,W,M	2015-09-05
Microsoft SQL Server	10	20	L,W	2018-10-11
Teradata	8	16	L,W,M	2021-11-17
IBM DB2	8	128	L,W,M	2021-12-08
Sequel Pro	1,5	2	M	2017
Neo4J	1	2	L,W,M	2021-02-12
MongoDB	1	1,5	L,W,M	2017-06-12

Tabuľka 3 Dátové parametre

Názov databázy	Max. veľkosť tabuľky	Max. veľkosť znaku	Max. veľkosť názvu stĺpca	Max. stĺpec na riadok	Max. veľkosť DB	Max. veľkosť čísla	Max. hodnotu dátumu	Max. veľkosť blob
4th Dimension	neznáme	200 GB (2 GiB Unicode)	neznáme	65,135	Limited	64 bits	neznáme	200 GB (2 GiB Unicode)
ADABAS	16 EiB	neznáme	128	65,135 / (10+ AvgFieldLength)	Neobmedzený	64 bits	neznáme	Neobmedzený
Firebird	~32 TB	32,767 B	31	Depends on data types used	Neobmedzený	64 bits	32768	32 GB

CUBRID	2 EB	1 GB	254	Neobmedzený	2 EB	64 bits	9999-12-31	Neobmedzený
PostgreSQL	32 TB	1 GB	63	250–1600 depending on type	Neobmedzený	Neobmedzený	5,874,897	1 GB (text, bytea) stored inline or 4 TB
MariaDB	MyISAM storage limits: 256 TB; Innodb storage limits: 64 TB;	64 KB (text)	64	4,096	Neobmedzený	64 bits	9999	4 GB (longtext, longblob)
SQLite	Limited by file size	2 GB	Neobmedzený	32,767	128 TB (2 ³¹ pages * 64 KB max page size)	64 bits	No DATE type	2 GB
MySQL	MyISAM storage limits: 256 TB; Innodb storage limits: 64 TB	64 KB (text)	64	4,096	Neobmedzený	64 bits	9999	4 GB (longtext, longblob)
Microsoft Access	2 GB	255 B (text field)	64	255	2 GB	64 bits	9999	64 KB (memo field), 1 GB ("OLE Object" field)
Exasol	Neobmedzený	2 MB	256	10,000	Neobmedzený	128 bits	9999-12-31	N/A
HSQLDB	Neobmedzený	Neobmedzený	128	Neobmedzený	64 TB	Neobmedzený	9999-12-31	64 TB
Rocket U2	Neobmedzený	Neobmedzený	Neobmedzený	Neobmedzený	Neobmedzený	Neobmedzený	Neobmedzený	Neobmedzený
Oracle	4 GB * veľkosť bloku	32,767 B	128	1,000	2PB	126 bits	9999	128 TB
Polyhedra	2 ³² riadkov	4 GB	255	65,536	Ohraničená veľkosť o u RAM	64 bits	8000-12-31	4 GB
SAP Hana	Neobmedzený	32766 B	256	1,000	N/A	N/A	9999	N/A

Redis	Neobmedzený	32 000 B	256	1,024	Neobmedzený	64 bits	9999	2 GB
Apache Derby	Neobmedzený	254 (VARCHAR: 32,672)	128	1,012 (5,000 in views)	Neobmedzený	64 bits	9999-12-31	2,147,483,648 znaky
ClustrixDB	Neobmedzený	64 MB	254	UNKW N	Neobmedzený	64 MB	9999-12-31	64 MB
H2	Neobmedzený	Neobmedzený	Neobmedzený	NEOB MEDZENÝ	64TB	64 bits	99999999	64 TB
Microsoft SQL Server	524,272 TB	2 GB/Neobmedzený (pomocou objektu RBS/FIL ESTREAM)	128	1,024/30,000(with sparse columns)	524,272 TB (32 767 files * 16 TB max file size) 16ZB per instance	126 bits	9999	2 GB/Neobmedzený (pomocou objektu RBS/FIL ESTREAM)
MongoDB	Neobmedzený	16 MB	125					
Teradata	Neobmedzený	Neznáme	Neznáme			64 bits	9999	Neznáme
IBM DB2	2 TB	32 KiB	128	1,012	Neobmedzený	64 bits	9999-12-31	2 GB
Sequel Pro	Neobmedzený	Neznáme	Neznáme			64 bits	9999	Neznáme
Neo4J	Neobmedzený	Neznáme	Neznáme			64 bits	9999	Neznáme
Redis	2 TB	512 MB	1TB	1024	2 TB	64 bit	9999	2 GB

Tabuľka 4 ostatné parametre

Názov databázy	Cena	Licencia	Školenie
4th Dimension	312€ / rok	Proprietárny	Interné
ADABAS	free software licencie	Proprietárny	Interné
Firebird	free software licencie	IPL and IDPL	Interné
CUBRID	free software licencie	GPL v2 alebo neskôr, BSD licencie pre APIs a GUI nástroje	Interné
PostgreSQL	300€	PostgreSQL Licencie (a liberal Open Source licencie)	Interné
MariaDB	free	GPL v2, LGPL (pre client-libraries)	Interné

SQLite	70€	Public domain	Externé
MySQL	550€	GPL v2 alebo proprietárny	Interné
Microsoft Access	147€	Proprietárny	Interné
Exasol	600€	Proprietárny	Externé
HSQLDB	400€	BSD	Externé
Rocket U2	200€	Proprietárny	Nemá
Oracle	\$47500	proprietárna	Interné
Polyhedra	free (lite)	proprietárna	nemá
SAP HANA	\$38802	proprietárna	Interné
Neo4J	free	GPL a proprietárna	nemá
Apache Derby	free	Apache	nemá
ClustrixDB	234€	proprietárna	nemá
H2	120€	EPL	Interné
Microsoft SQL Server	20000€	proprietárna	Externé
Teradata	\$0.499/hr	VMware	Interné
IBM DB2	\$593	Proprietárny	Externé
Sequel Pro	free	MIT	Externé
MongoDB	57\$/mesiac	SSPL (Server Side Public licencie), Apache	Interné

Zoznam požadovaných vlastností

V11 veľkosť požadovanej pamäte (0 požíada veľkú pamäť)

V12 hardvérová náročnosť (0 najnáročnejší)

V13 počet funkcií (0 najväčší počet funkcií)

V14 cena (0 najdrahšie)

V15 náročnosť na prevádzku (0 najnáročnejší)

Tabuľka 5 - Systém 1- Microsoft SQL Server

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	1	1	5	5	2
Shakerová	5	3	5	1	1
Juhás	7	6	5	2	7
Jurovčík	2	4	5	6	6
Kaka	6	6	5	1	8
Kall	2	2	5	2	4

Tabuľka 6 - Systém 2- MariaDB

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	3	5	5	2	1
Shakerová	3	4	5	2	2
Juhás	9	9	5	10	8
Jurovčík	3	5	5	1	4
Kaka	9	9	5	10	7

Kall	9	9	5	10	8
------	---	---	---	----	---

Tabuľka 7 - Systém 3- MySQL

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	3	3	5	3	5
Shakerová	5	4	5	4	6
Juhás	6	6	5	6	5
Jurovčík	3	2	5	3	4
Kaka	5	5	5	6	6
Kall	8	8	5	8	6

Tabuľka 8 - Systém 4- SQLite

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	5	5	5	3	6
Shakerová	4	4	5	3	5
Juhás	9	9	5	5	6
Jurovčík	6	7	5	4	5
Kaka	9	9	5	6	6
Kall	9	9	5	9	7

Tabuľka 9 - Systém 5- 4th Dimension

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	5	5	5	6	3
Shakerová	4	2	5	5	3
Juhás	9	9	5	8	8
Jurovčík	4	3	5	5	3
Kaka	5	5	5	8	7
Kall	8	7	5	5	5

Tabuľka 10 - Systém 6- Apache Derby

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	4	7	5	9	8
Shakerová	5	5	5	7	6
Juhás	9	8	5	10	7
Jurovčík	7	7	5	8	8
Kaka	8	7	5	10	8
Kall	9	8	5	10	9

Tabuľka 11 - Systém 7- Firebird

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	5	5	5	7	7
Shakerová	5	4	5	8	7
Juhás	8	8	5	8	7
Jurovčík	6	8	5	8	7
Kaka	8	9	5	8	8
Kall	9	9	5	10	8

Tabuľka 12 - Systém 8- ABADAS

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	3	3	5	7	8
Shakerová	4	4	5	7	7
Juhás	7	8	5	8	6
Jurovčík	4	5	5	8	7
Kaka	8	8	5	8	7
Kall	9	9	5	10	8

Tabuľka 13 - Systém 9- IBM DB2

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	7	7	5	5	5
Shakerová	6	8	5	4	6
Juhás	6	4	5	6	6
Jurovčík	5	6	5	5	6
Kaka	5	3	5	6	7
Kall	3	3	5	5	5

Tabuľka 14 - Systém 10- Microsoft Access

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	8	9	5	9	7
Shakerová	8	7	5	8	6
Juhás	7	6	5	7	7
Jurovčík	7	9	5	10	8
Kaka	7	6	5	8	8
Kall	7	8	5	7	8

Tabuľka 15 - Systém 11- Oracle

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
------------	-----	-----	-----	-----	-----

Mikuš	8	9	5	8	8
Shakerová	5	4	5	3	6
Juhás	9	6	5	8	7
Jurovčík	8	7	5	6	6
Kaka	5	7	5	5	7
Kall	8	8	5	2	7

Tabuľka 16 - Systém 12- Teradata

hodnotiaci	V11	V12	V13	V14	V15
Mikuš	5	6	5	4	5
Shakerová	5	6	5	6	5
Juhás	4	3	5	8	6
Jurovčík	5	4	5	8	6
Kaka	5	5	5	7	6
Kall	3	3	5	7	6

Tabuľka 17 - Porovnanie systémov

Názov systému	V11	V12	V13	V14	V15
Microsoft SQL Server	3.83	3.67	5.00	2.83	4.67
MariaDB	6.00	6.83	5.00	5.83	5.00
MySQL	5.00	4.67	5.00	5.00	5.33
SQLite	7.00	7.17	5.00	5.00	5.83
4th Dimension	5.83	5.17	5.00	6.17	4.83
Apache Derby	7.00	7.00	5.00	9.00	7.67
Firebird	6.83	7.17	5.00	8.17	7.33
ABADAS	5.83	6.17	5.00	8.00	7.17
IBM DB2	5.33	5.17	5.00	5.17	5.83
Microsoft Access	7.33	7.50	5.00	8.17	7.33
Oracle	7.17	6.83	5.00	5.33	6.83
Teradata	4.50	4.50	5.00	7.00	6.00

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 MySQL logo.....	6
Obrázok 2 PostgreSQL logo.....	7
Obrázok 3 SQLite logo	8
Obrázok 4 Neo4J logo	9
Obrázok 5 4th Dimension logo	10
Obrázok 6 Apache Derby logo	11
Obrázok 7 Clustrix logo.....	12
Obrázok 8 Redis logo.....	13
Obrázok 9 ADABAS logo.....	15
Obrázok 10 Firebird logo.....	16
Obrázok 11 CUBRID logo.....	17
Obrázok 12 Sequel PRO logo	19
Obrázok 13 Microsoft Access.....	21
Obrázok 14 Exasol logo.....	23
Obrázok 15 SAP HANA logo.....	25
Obrázok 16 IBM DB2 logo.....	27
Obrázok 17 Rocket U2 logo	29
Obrázok 18 Oracle logo	31
Obrázok 19 HSQLDB logo.....	32
Obrázok 20 Teradata logo.....	34
Obrázok 21 MongoDB logo.....	34
Obrázok 22 MariaDB logo.....	36
Obrázok 23 Microsoft SQL Server	38
Obrázok 24 H2 logo.....	39

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 verzie MariaDB	37
Tabuľka 2 Technické parametre	42
Tabuľka 3 Dátové parametre	42
Tabuľka 4 ostatné parametre.....	44
Tabuľka 5 - Systém 1- Microsoft SQL Server	45
Tabuľka 6 - Systém 2- MariaDB	45
Tabuľka 7 - Systém 3- MySQL	46
Tabuľka 8 - Systém 4- SQLite	46
Tabuľka 9 - Systém 5- 4th Dimension	46
Tabuľka 10 - Systém 6- Apache Derby	46
Tabuľka 11 - Systém 7- Firebird.....	47
Tabuľka 12 - Systém 8- ABADAS	47
Tabuľka 13 - Systém 9- IBM DB2	47
Tabuľka 14 - Systém 10- Microsoft Access	47
Tabuľka 15 - Systém 11- Názov	47
Tabuľka 16 - Systém 12- Názov	48
Tabuľka 17 - Porovnanie systémov	48

Zoznam zdrojov

- Gaille, B. (2016, September 13). *13 Pros and Cons of Microsoft Access*. Citované (13.4.2022). Dostupne online:- <https://brandongaille.com/13-pros-and-cons-of-microsoft-access/>
- Exasol. (2022). *Exasol Overview*. Citované (10.4.2022). Dostupné online:- https://docs.exasol.com/db/latest/get_started/exasol_overview.htm
- Eliav, R. *What Is SAP HANA?*. Citované (13.4.2022). Dostupné online:- <https://www.panaya.com/blog/sap/what-is-sap-hana/>
- data-flair. *SAP HANA Pros and Cons – The GOOD and the BAD of database technology*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://data-flair.training/blogs/sap-hana-pros-and-cons/>
- IBM. *What is IBM® Db2®?*. Citované (12.4.2022). Dostupne online:- <https://www.ibm.com/analytics/db2>
- Arsenault, C.(2017, apríl 20). *The Pros and Cons of 8 Popular Databases*. Citované (12.4.2022). Dostupne online:- <https://www.keycdn.com/blog/popular-databases>
- <https://redis.io/>
- Dragula, D.(2022, apríl 11). *Čo je REDIS a aké má využitie v architektúre aplikácií*. Citované (13.4.2022). Dostupne online:- <https://www.goodrequest.com/blog/redis>
- Neo4j. *What is a Graph Database?*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://neo4j.com/developer/graph-database/>
- Mysql. *Why MySQL?*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://www.mysql.com/why-mysql/>
- Sqlite. *About SQLite*. Citované (12.4.2022). Dostupne online:- <https://www.sqlite.org/about.html>
- Postgresql. *About*. Citované (12.4.2022). Dostupne online:- <https://www.postgresql.org/about/>
- Battson, D. (2014, jún 11). *Top 10 considerations when choosing a Database Management system*. Citované (10.4.2022). Dostupne online:- <https://datahq.co.uk/knowledge-hub/blog/top-10-considerations-when-choosing-a-database-management-system>
- Truni. *Funkcie SRBD*. Citované (9.4.2022). Dostupne online:- <https://pdf.truni.sk/e-ucebnice/databazove-systemy2/data/22030a94-3515-4ab7-969d-493251ff6ce9.html?ownapi=1>
- Nagy, P. *SYSTÉMY RIADENIA BÁZY DÁT*. Citované (9.4.2022). Dostupne online:- https://hornad.fei.tuke.sk/~genci/Vyucba/SRBDp/2003-2004/03-FyzickaOrganizacia/CekanFurman/zdroje/P5_IS_SRBD.pdf
- Discoversdk. *Rocket U2*. Citované (10.4.2022). Dostupne online:- <http://www.discoversdk.com/products/rocket-u2#/overview>
- Stackshare.(2022, apríl 7). *HSQldb vs MySQL*. Citované (10.4.2022). Dostupne online:- <https://stackshare.io/stackups/hsqldb-vs-mysql>
- Rocketsoftware. *Rocket U2*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://www.rocketsoftware.com/products/rocket-u2>
- Teradata. *Teradata Database Teradata Virtual Storage*. Citované (12.4.2022). Dostupne online:- <https://docs.teradata.com/r/NO71bZvetAQrHaGdfhqJhA/root>
- MongoDB. *Production Notes*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://www.mongodb.com/docs/manual/administration/production->

notes/?fbclid=IwAR3ZPs0R1yQgKUug08aA6a4ppHI716T2h4QC4ioURUsNuWBO
XzRrjn6ZLxw

- Neo4j. *Disks, RAM and other tips*. Citované (10.4.2022). Dostupne online:- <https://neo4j.com/docs/operations-manual/current/performance/disks-ram-and-other-tips/>
- Mariadb. *Sequel Pro*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://mariadb.com/kb/en/graphical-and-enhanced-clients-sequel-pro/>
- Sequelpro. *Large SQL Files*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://sequelpro.com/docs/ref/mysql/large-sql-files>
- IBM Cloud Education (2020, december 21). Citované (12.4.2022). Dostupne online:- <https://www.ibm.com/cloud/learn/mongodb>
- Botelho, B. *MongoDB*. Citované (10.4.2022). Dostupne online:- <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/MongoDB>
- Mongodb. *What Is MongoDB?*. Citované (9.4.2022). Dostupne online:- <https://www.mongodb.com/what-is-mongodb>
- Mariadb. *About MariaDB Server*. Citované (10.4.2022). Dostupne online:- <https://mariadb.org/about/>
- Mariadb. *MariaDB Server Releases*. Citované (12.4.2022). Dostupne online:- <https://mariadb.com/kb/en/mariadb-server-release-dates/>
- Pearce, R. (2013, marec 28). *Dead database walking: MySQL's creator on why the future belongs to MariaDB*. Citované (8.4.2022). Dostupne online:- https://www2.computerworld.com.au/article/457551/dead_database_walking_mysql_creator_why_future_belongs_mariadb/
- Devart. (2021, december 29). *What Is SQL Server? Versions, Editions, Architecture, and Services*. Citované (10.4.2022). Dostupne online:- <https://blog.devart.com/what-is-sql-server-versions-editions-architecture-and-services.html#:~:text=There%20are%20five%20editions%20of,Enterprise%2C%20Developer%2C%20and%20Express.>
- Baptiste Wicht. (2010, august 6). *Presentation and use of H2 Database Engine*. Citované (11.4.2022). Dostupne online:- <https://baptiste-wicht.com/posts/2010/08/presentation-usage-h2-database-engine.html>
- h2database. *Ways to (Not) Achieve Durability*. Citované (12.4.2022). Dostupne online:- http://www.h2database.com/html/advanced.html#durability_problems