Velké databáze
High Performance Databases

Jan Géryk, Miroslav Křipač
Vývojový tým IS MU

Služby počítačových sítí, 15. 12. 2010

Témata přednášky

1. Databáze, historie
2. Databáze jako služba počítačové sítě
3. Architektury rozsáhlých databází
4. Distribuované databázové systémy

Databáze, historie

- Co je databáze?
  - Uspořádaná množina dat
  - Nástroje pro manipulaci a správu
- Historie
  - 50. léta, COBOL
  - Síťové a hierarchické db
  - 70. léta relační db, SQL
  - Objektové db, kombinace

Databáze jako služba sítě

- DB jako mechanismus přístupu k datům
  - jednotné rozhraní pro efektivní vývoj a provoz malých aplikací
  - pouze jednouživatelský režim (více uživatelů => síťové FS)
- DB jako služba sítě
  - služba obsluhující aplikace přes vlastní jednotné rozhraní po síti
  - implementace vlastních síťových protokolů, ne sdílený síťový FS
  - server <-> více klientů = striktně klient – server pohled
    (klientem z hlediska databáze může být i aplikační server)
  - služba odstíněná od uživatelů dalšími vrstvami
    (aplikační, prezentační vrstvy)

Vlastnosti DB systémů

- Systém pro zpracování transakcí splňující:
  - Atomičnost
    - Transakce jsou zpracovány jako celek
  - Konzistence
    - Transakce uchovávají databázi v konzistentním stavu
  - Izolovanost
    - Jednotlivé operace jsou prováděny izolovaně vůči ostatním trans.
  - Trvanlivost
    - Data úspěšně ukončených transakcí musí být uložena trvanlivě

Zpracování transakcí

- Realizace – zámky
  - zamykání na úrovni řádků (ne tabulek, bloků)
  - vše zajišťuje databázový systém
- Kompromis: propustnost x konzistence
  - „read commited“ režim
    - každý příkaz čte co bylo commitnuto
    - ochrana před čtením dočasných dat (verze dat)
    - během transakce může dojít ke změně hodnoty
- Deadlock
  - prevence, **detekce**, obcházení, neřešení
  - kultura programování – pořadí zámků

Architektury rozsáhlých DB

- Principy spojení klienta s DB
  - aplikační rozhraní
  - klientské knihovny
  - spojení, session
- Způsoby zpracování požadavku
  - vyhrazený server
  - sdílený server
- Příklad: Architektura Oracle Database
    - Oracle instance + databáze
    - instance: SGA + procesy na pozadí

Vlastnost: dostupnost

- Ochrana před chybou (uživatel, HW, SW)
  - Uživatel: transakce (rollback), flashback (i DDL), PITR
  - HW: multiplexed redo logs, archive logs
  - SW: distribuované systémy
- Redo log
  - každá změna zapsaná **na redolog disk**
  - před ukončením commit
  - zápis samotných dat asynchronní (vyšší výkon)
- Undo records (undo/rollback segments)
  - zajišťuje verzování (původní data)
  - „before image“ u necommitnutých transakcí

Vlastnost: výkon

- Výkon jedné operace x propustnost celku
- Omezení klasické role OS
- Přístup na disk, velké množství dat
  - vlastní systém cache dat = **sdílená paměť** (pers.)
  - přímý (raw) přístup k disku, asynchronní
- Provádění příkazů
  - prepare, execute, { fetch }, ...
  - optimalizace přístupu k datům na úrovni DB serveru
  - uložení dat – rychlý zápis x rychlý přístup, (indexy, ...)
- In-memory DB – SQL dotazy, které se neprovádí

Distribuované DBS

- Motivace:
  - vysoká dostupnost, transparentní vůči aplikacím
  - navýšení propustnosti, horizontální zvýšení výkonu
- „share-nothing“ clustery
  - standby databáze
  - single point of failure
  - In-memory databáze
- „share-everything“ clustery
  - on-line sdílení dat více instancemi (čtení i zápis)
  - „global cache“ - sdílení na úrovni paměti