

# 10. Databázový procesor - teorie, pojmy

## Databáze

- Uspořádaná množina dat (informací) uložena na paměťovém mediu
- Součástí databáze jsou softwarové prostředky pro manipulaci s daty + přístup k datům

## Rozdělení

- Systémy sálových počítačů (Mainframe)
- dBase
  - Souborově orientované databáze s indexsekvencí metodou přístupu
  - Každá tabulka má samostatný **.dbf** soubor
  - Software: dBase, FoxPro, Paradox, Access
- Relační databázové systémy (lepší datová integrita, bezpečnost...)
- Objektově orientované databáze (specializované uplatnění, data se ukládají jako objekt s vlastnostmi)

## Databázový procesor

- Nástroj, který slouží pro práci s velkým množstvím dat; MS Access, Firebird, Oracle
- V databázi se data upravují, ukládají, získávají
- Obsahuje jednotlivé akce – moduly:
  - Tabulka
  - Dotazy
  - Formuláře
  - Sestavy

## SŘBD; DBSŘ; DBMS

- Systém řízení báze dat; Databázový systém řízení; Database management system
- Softwarové vybavení, které zajišťuje práci s databází (tvoří rozhraní mezi aplikačními programy a uloženými daty)
- **Databázová aplikace** je program, který umožňuje vybírat, prohlížet a aktualizovat informace uložené prostřednictvím SŘBD
- SŘBD musí být schopen efektivně pracovat s velkým množstvím dat a také musí být schopen řídit data (vkládat, modifikovat, mazat) a definovat strukturu těchto dat

## Služby

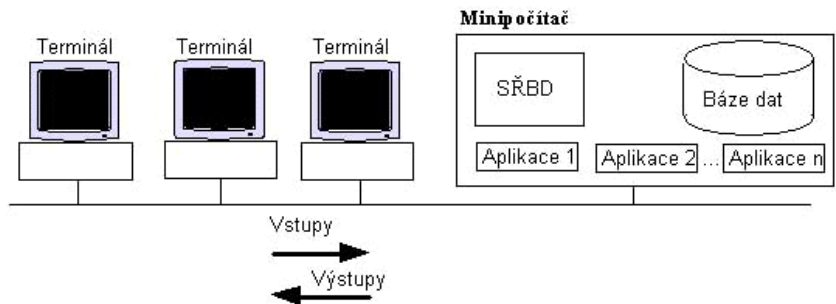
- Definice dat (definování a uchovávání datové entity)
- Údržba dat (každému členu entity vyhrazuje záznam skládající se z položek)
- Manipulace s daty (služby umožňující vkládání, aktualizaci, rušení a třídění dat)
- Zobrazování dat (poskytuje metody prezentace dat uživateli)
- Integrita dat (metody pro zajištění správnosti dat nepovolením vložení duplicitního řádku s unikátním klíčem)

## Architektury DB

### Centrální

Tato architektura je typická pro terminálovou síť, kdy se po síti přenáší vstupní údaje z terminálu na centrální počítač do příslušné aplikace, výstupy z této aplikace se přenáší na terminál. Protože aplikační program i vlastní zpracování probíhá na centrálním počítači, který může zpracovávat více úloh, mají odezvy na dotazy určité zpoždění.

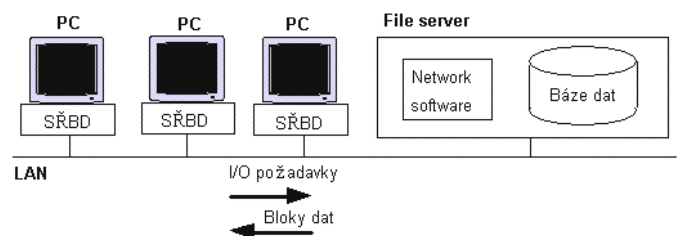
- Data i SŘBD jsou v centrálním počítači



### File-Server

Tato metoda souvisí zejména s rozšířením osobních počítačů a sítí LAN.

- SŘBD a databázové aplikace jsou na jednotlivých počítačích
- Data jsou na File-Serveru



#### Komunikace uživatele se systémem:

- Uživatel zadá dotaz
- SŘBD přijme dotaz, zasílá požadavky na data file-serveru
- File-server posílá bloky dat na lokální počítač, kde jsou data zpracovávána podle zadaného dotazu (vyhledávání, setřídění...)
- Výsledek dotazu se zobrazí uživateli

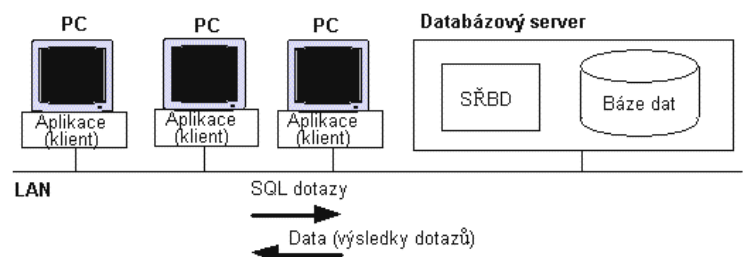
### Klient-Server

V podstatě je založena na lokální síti (LAN), personálních počítačích a databázovém serveru. Na počítačích běží program pro komunikaci se serverem.

- Redukuje množství přenesených dat (v porovnání s File-Serverem)

#### Komunikace:

- Uživatel zadává dotaz (buď přímo v SQL, nebo musí být do tohoto jazyka přeložen)
- Dotaz je odeslán na server
- Server vykoná dotaz
- Výsledek dotazu je poslán zpět na vysílací počítač, kde je zobrazen



**Distribuované**

Množina databází, která je uložena na několika počítačích. Uživatelé se však jeví jako jedna velká databáze.

- **Funkční**
  - Vertikální členění
- **Objektové**
  - Horizontální členění

**Návrh DB**

- Určení účelu DB
- Vyhledání a uspořádání požadovaných informací
- Rozdělení informací do tabulek
- Převod jednotlivých informací do sloupců
- Zadání primárních klíčů
- Vytvoření relací mezi tabulkami
- Úprava návrhu
- Použití normalizačních pravidel
  - **Sémantické modelování** – analyzuje požadavky a zobrazuje tyto požadavky určitými grafickými prostředky
  - **Entitně** – relační modelování (E/R diagram)

**E/R Diagram**

- **Entita**
  - Subjekt, o němž se bude v databázi uchovávat informace
- **Relace**
  - Propojení tabulek
- **Tabulky**
  - Slouží k uložení dat
- **Sloupce, atributy**
  - Popisuje určitou část dat, kterou má každý záznam
  - Sloupec představuje část tabulky
  - Atribut se vztahuje k reálné entitě
- **Domény**
  - Popisují typ dat, obor hodnot
- **Řádky, záznamy, n-tice**
  - Každý řádek v tabulce představuje záznam o jedné entitě

## Klíče

Databázová konstrukce, sloužící ke zrychlení vyhledávacích a dotazovacích procesů v databázi, definování unikátní hodnoty sloupce tabulky

- **Primární klíč**
  - Svou hodnotou jednoznačně identifikuje každý záznam
- **Unikátní klíč**
  - Nemusí být jediný
- **Cizí klíč**
  - Odkaz mezi tabulkami

## Kardinalita

Vyjadřuje, kolik entit jednoho typu může být ve vztahu s kolika entitami z druhého typu entit

- **1:1**
  - Používá se, pokud záznamu odpovídá právě jeden záznam v jiné tabulce
- **1:N**
  - Přiřazuje jednomu záznamu více záznamů z jiné tabulky
- **N: M**
  - Umožňuje několika záznamům z jedné tabulky přiřadit několik záznamů z tabulky druhé
  - V praxi se spíše používá 1:N a M:1 pomocí jedné propojovací tabulky

## Relační Algebra

- Základní prostředek pro manipulaci s daty
- Teoretický základ dotazovacích jazyků (SQL, LINQ, DMX, MDX, Datalog)
- Je dána operátory, které se aplikují na relace a výsledkem jsou opět další relace
- $R(\{A_1, A_2, \dots, A_n\}); S(\{B_1, B_2, \dots, B_m\})$

## Základní operace

- **Sjednocení (Union) R**
  - Vytvoření relace obsahující všechny řádky (prvky) obou relací, ale shodné řádky se neopakují
  - Relace S, R musí být kompatibilní
    - Mají stejný počet atributů, v některých případech musí mít atributy stejný název a datový typ
- **Průnik (Intersection)**
  - Vytvoření relace obsahující společné řádky obou relací, ale společné řádky se neopakují
  - Relace S, R musí být kompatibilní

- **Rozdíl** (Difference)
  - Vytvoření relace obsahující jen ty řádky první relace, které nejsou obsaženy v druhé relaci
  - Relace S, R musí být kompatibilní
- **Kartézský součin** (Cartesian product)
  - Vytváří relaci obsahující všechny řádky první relační tabulky zřetězené postupně se všemi řádky druhé relační tabulky

### Speciální operace

- **Projekce** (Projection)
  - Projekce  $R[C]$  na relaci se schématem  $R(\{A_1, A_2, \dots, A_n\})$  na množinu C, kde C je menší, nebo rovno množině  $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
  - Odstraní se i duplicitní řádky
- **Selekce, Restrikce** (Selection, Restriction)
  - Je relace se schématem  $R(\{A_1, A_2, \dots, A_n\})$  podle logické podmínky  $\varphi$  ( $\varphi$  je jednoznačně true/false)
  - Projekce a selekce jsou operace s jednou relací – **unární** operace
- **Spojení** (Join)
  - Slouží pro spojení množin na základě společných prvků zvoleného atributu
  - Natural join
    - Podmínka je určována automaticky, ne často se používá
  - Inner join
    - Kartézský součin
  - Full outer join
    - Stejně jako inner join
  - Left outer join
    - Výsledek uzná, pokud existuje levá část vazby a pravá neexistuje
    - Do hodnot sloupců z připojované části se vloží NULL
  - Right outer join
    - Pokud bude existovat pravá, připojovaná část a nebude k ní levá část, bude stejně ve výpisu zahrnut

### Relační kalkul

- Formální neprocedurální jazyk
- N-ticově a doménově orientovaný

### Zápis:

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Termy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Proměnné</li> <li>○ Jejich komponenty</li> <li>○ Konstanty</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Predikáty</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>&gt;</math></li> <li>○ <math>&lt;</math></li> <li>○ <math>&gt;=</math></li> <li>○ <math>&lt;=</math></li> <li>○ <math>&lt;&gt;</math></li> <li>○ <math>=</math></li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|

- **Atomické formule**

- Konjunkce –  $\&$
- Disjunkce -  $\vee$
- Negace -  $\neg$
- Implikace -  $\Rightarrow$
- Ekvivalence -  $\Leftrightarrow$

- **Kvantifikátory**

- Univerzální ( $\forall$ ) – „pro každý “
- Existenční ( $\exists$ ) - „existuje