

II. Softwarové inženýrství

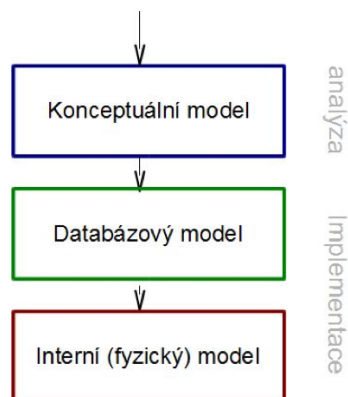
Update: 5. května 2018

Obsah

1	Modelování databázových systémů, konceptuální modelování, datová analýza, funkční analýza; nástroje a modely.	2
2	Relační datový model, SQL; funkční závislosti, dekompozice a normální formy.	6
3	Transakce, zotavení, log, ACID, operace COMMIT a ROLLBACK; problémy souběhu, řízení souběhu: zamykání, úroveň izolace v SQL.	7
4	Procedurální rozšíření SQL, PL/SQL, T-SQL, trigger, funkce, procedury, kurzory, hromadné operace.	8
5	Základní fyzická implementace databázových systémů: tabulky a indexy; plán vykonávání dotazů.	9
6	Objektově-relační datový model a XML datový model: principy, dotazovací jazyky.	10
7	Datová vrstva informačního systému; existující API, rámce a implementace, bezpečnost; objektově-relační mapování.	11
8	Distribuované SŘBD, fragmentace a replikace.	12

1 Modelování databázových systémů, konceptuální modelování, datová analýza, funkční analýza; nástroje a modely.

1.1 Modelování databázových systémů



Databázový systém můžeme modelovat **třemi datovými modely**. Ve fázi analýzy se používá **konceptuální model**, který modeluje realitu na logickou úroveň databáze. Konceptuální model je výsledkem datové analýzy a je **nezávislý na konkrétní implementaci**.

V implementační fázi si pak pomáháme **databázovými modely**, kde modelujeme vazby a vztahy (realitu) na konkrétní tabulky (obecně SŘBD). Databázový model můžeme dále dělit na **relační** a **síťový** model. **Fyzickým uložením dat** na paměťové médium se zabývá **interní model**.

1.1.1 Základní pojmy

- **Entita** – objekt reálného světa.
- **Atribut** – vlastnost entity (možné hodnoty jsou označeny jako doména atributu).
- **Entitní typ** – množina entit se stejnými atributy.
- **Vztah** – vztah mezi **dvěma entitními** typy.
- **Kardinalita vztahu** – dělení vztahů podle počtu entit vstupujících do vztahu – 1:1, 1:N, M:N.

1.2 Datová analýza a konceptuální model

Datová analýza **zkoumá objekty reálného světa, jejich vlastnosti a vztahy**. Zabývá se strukturou obsahové části systému (**strukturou databáze**). Výsledkem datové analýzy je **konceptuální model**. V rámci datové analýzy zpracováváme zadání (specifikaci požadavků na IS):

- podtrhneme **podstatná jména** = identifikujeme **objekty**,
- podtrhneme **slovesa** = identifikujeme **vazby** mezi objekty,

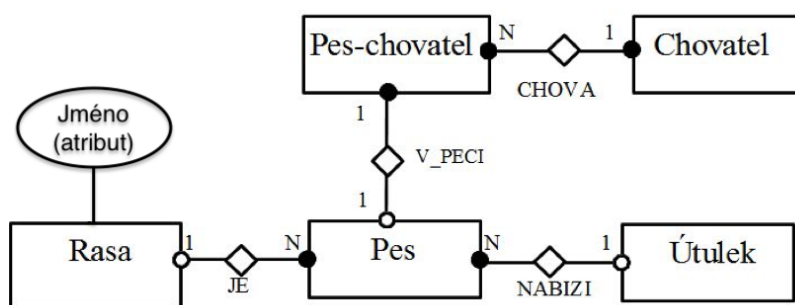
- najdeme **vlastnosti** a **stavy** nalezených objektu = identifikujeme **atributy**.

Z takto získaných informací sestavíme konceptuální model. **Konceptuální model** je jednoduchý **popis entit a jejich vzájemných vztahů**. Jedná se o jakýsi prvotní jednoduchý návrh námi vytvářené databáze. Je kladen důraz na zobrazení všech entit, jejich vztahů a je **nezávislý** na SŘBD. Skládá z:

- **ER Diagram**, lineární zápis **entit**, lineární zápis **vztahů**, **datový slovník**, popis dalších IO (**integritních omezení**).

1.2.1 ER (Entity-Relationship) Diagram

Grafické znázornění **konceptuálního modelu** (objektů a vztahů mezi nimi). Může mít několik podob v závislosti na používaném prostředí a detailnosti s jakou jej potřebujeme vypracovat. **Atributy** můžou být v grafu znázorněny **ovály** spojenými s **objekty** (obdélníky), **vazba 1:N** může být znázorněna „hráběmi“ místo N, či celý diagram se může podobat třídnímu diagramu s atributy vepsanými do objektu.



1.2.2 Lineární zápis entit a vztahů

Lineárním zápisem **popisujeme objekty**, jejich vlastnosti a vztahy **z pohledu implementačního**. Lineárním zápisem entit jsou v podstatě definovány **tabulky** a jejich atributy včetně **primárních** a **cizích klíčů**.

- Příklad lineárního zápisu entity: **Pes** (IDPes, jmeno, pohlavi, vek, CRasa, IDUtulek).
- Příklad lineárního zápisu vztahů: **NABIZI** (Útulek, Pes) 1:N.

1.2.3 Datový slovník

Podrobný rozpis jednotlivých atributů. Tabulka obsahuje typ atributů, velikost, integritní omezení, atd.

Integritní omezení obsahují další specifikace atributů, které nejsou dány typem a délkou. Nejčastěji se týkají formátu atributu (podmínka v jakém má být formátu) – např: login se skládá z třech čísel a třech písmen, nebo rodné číslo je složeno z data narození, apod.

Další integritní omezení – konceptuální schéma obsahuje také soupis dalších IO, které se týkají entit (tabulek) a vazeb mezi nimi. Může jít například o omezení vícenásobné vazby, vyjádření hierarchie mezi entitama, apod.

Pes	Typ	Délka	Klíč	NOT NULL	IO
IDPes	int	8	primarni	ano	pravidla pro tvar čípkového čísla
jmeno	varchar	50			
vek	int	2			
CRasa	int	2	sekundarni		

Tabulka 1: Datový slovník pro tabulku Pes.

1.3 Funkční analýza

Zatímco datová analýza se zabývá strukturou obsahové části systému (strukturou databáze), **funkční analýza řeší funkce systému**. Funkční analýza tedy vyhodnocuje manipulaci s daty v systému. Skrze **DFD** (Data Flow Diagramy) **analyzuje toky dat, základní funkce systému a aktéry**, kteří se systémem pracují. Výstupem jsou pak **minispecifikace** – podrobné analýzy elementárních funkcí systému.

Cílem je popsat vytvářený systém jako „černou skříňku“, definovat její **vnější chování** a strukturalizovat **okolí systému**, které se systémem komunikuje. **Popsat všechny funkce, které se budou s daty provádět.**

Otázky na požadavky

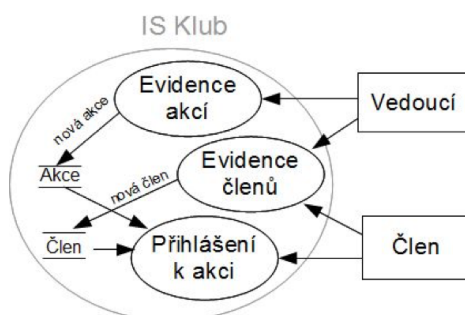
- **PROČ** nový systém.
- **ČEMU** má sloužit.
- **KDO** s ním pracuje - běžně, příležitostně, pravidelně zřídka.
- **VSTUPY** – objekty, atributy
- **VÝSTUPY** – výstupní sestavy, požadované informace
- **FUNKCE** – jaké výpočty, odvozování, výběry, třídění, ...
- **Vazby na OKOLÍ systému** – odkud data a kam.

Nefunkční požadavky

- Požadavky na **výsledný program**.
- **Vnější požadavky**: ostatní nefunkční implementační požadavky, použití **standardů**, **cenová omezení**, **časové požadavky**.

1.3.1 Diagram datových toků (DFD)

DFD je grafický nástroj pro **modelování funkcí a vztahů v systému**. Znáznorňuje nejen procesy (funkce) a datové toky, ke kterým v systému dochází, ale definuje také hlavní aktéry a jejich omezení nad systémem. DFD diagram obsahuje tyto prvky: **aktér** (obdélník mimo systém), **proces** (kruh uvnitř systému), **datové toky** (šipky) a **paměť** (viz. obr. Akce a Člen).



DFD diagramy lze zakreslit v různých úrovních. Např. proces Evidence akcí na obrázku lze dále rozkreslit dalším DFD, obsahující procesy vytvoření a editace akce. DFD nejvyšší úrovně se nazývá **kontextový diagram**. Znáznorňuje pouze práci aktérů se systémem jako celkem. Systém v kontextovém diagramu vystupuje jako černá skříňka a v diagramu tedy nejsou použity prvky procesu a paměti. **Hlavní znaky DFD:**

- Má několik úrovní podrobnosti.
- Definuje **hranici systému**.
- Definuje **všechny akce**, které mezi systémem a jeho okolím probíhají.

1.3.2 Minispecifikace = algoritmy elementárních funkcí

- Popisuje logiku každé z funkcí **poslední úrovně DFD**.
- Každému **elementárnímu (nerozložitelnému) procesu** z poslední úrovně DFD odpovídá **jedna minispecifikace**.
- Popisuje postup, jak jsou **vstupní data transformována na výstupní**.
- Popisuje, co **funkce znamená**, ne jak se to spočítá.
- Používá se **přirozený jazyk** s omezeným množstvím jasně definovaných pojmů, aby byla **srozumitelná** jak pro analytika, tak i uživatele a programátorovi.

```
IF všechny výrobky v objednávce jsou rezervovány,  
THEN pošli objednávku k dalšímu zpracování oddělení prodeje.  
OTHERWISE,  
    FOR EVERY nezarezerovaný výrobek v objednávce DO:  
        Zkus najít volný výrobek a rezervuj ho.  
        IF výrobek není na skladě,  
        THEN informuj správce.
```

2 Relační datový model, SQL; funkční závislosti, dekompozice a normální formy.

- 3 Transakce, zotavení, log, ACID, operace COMMIT a ROLLBACK; problémy souběhu, řízení souběhu: zamykání, úroveň izolace v SQL.

- 4 Procedurální rozšíření SQL, PL/SQL, T-SQL, trigger, funkce, procedury, kurzory, hromadné operace.

- 5 Základní fyzická implementace databázových systémů: tabulky a indexy; plán vykonávání dotazů.

6 Objektově-relační datový model a XML datový model: principy, dotazovací jazyky.

- 7 Datová vrstva informačního systému; existující API, rámce a implementace, bezpečnost; objektově-relační mapování.

8 Distribuované SŘBD, fragmentace a replikace.