

Úvod do databází

Modelování v řízení

Ing. Petr Kalčev

Co je databáze?

Množina záznamů a souborů, které jsou organizovány za určitým účelem.

Jaké má mít přínosy?

- Rychlost
 - Spolehlivost
 - Přesnost
 - Bezpečnost
-

Historie – relační databáze

- ❑ 1890 – Herman Hollerith vytvořil první automat na bázi děrných štítků
 - ❑ 1911 – firma H. Holleritha se spojila s další firmou a vznikla firma International Business Machines (IBM)
 - ❑ 1935 – V USA uzákoněna nutnost vedení informací o cca 26 milionech zaměstnancích -> IBM vytvořilo UNIVAC I. V roce 1959 měl Pentagon více jak 200 počítačů.
 - ❑ 1961 – Charles Bachman z General Electric představil první náznak datového skladu.
 - ❑ 1970 – Ted Codd (IBM) představil relační model.
 - ❑ 1976 – definován jazyk SQL
 - ❑ 1980 – komerční verze Ingres, dnes Informix
 - ❑ 1980 – první SQL databáze - Oracle. IBM představuje DB2
 - ❑ 1987 – počáteční standard SQL, 1989 – doplněk standardu (SQL89), 1992 – první úprava ISO standardu (SQL2 či SQL92)
 - ❑ 1985 - Ingres transformován do projektu Postgres – snaha vytvořit relačně objektovou DB.
-

Pojmy

- ❑ DBMS – Database management system
 - ❑ RDBMS – Relation database management systém
 - ❑ SŘBD – Systém řízení báze dat
-

Produkty

- dBASE
 - FoxPro
 - MS Access – základ mdb
 - MS SQL
 - MySQL
 - Oracle
 - Paradox
 - PostGreSQL
-

Druhy databází – moderní

Relační databáze

Každý záznam obsahuje informace vztažené (v relaci) k jejímu subjektu a pouze k tomuto subjektu.

Objektové databáze

Terminologie RD

- ❑ Relace (relation) – informace o jednotlivém subjektu.
 - ❑ Atribut (attribute) – konkrétní informace o subjektu (obvykle je atribut uložen jako datový sloupec nebo pole).
 - ❑ Vztah (relationship) – způsob jakým jsou informace v jedné relaci vztaženy k informacím v jiné relaci
 - ❑ Spojení (join) – proces svázání tabulek nebo dotazů na tabulky prostřednictvím jejich vztažných datových hodnot.
-

Hlavní funkce databáze

- ❑ Definice dat (data definition) – jaká data budou ukládána, jaké jsou vztahy mezi daty,...
 - ❑ Manipulace s daty (data manipulation) – výběr, přidání, mazání,...
 - ❑ Řízení dat (data control) – oprávnění pro manipulaci s daty
-

Zásady databázového návrhu

1. Identifikace úloh
 2. Načrtnutí toku úloh
 3. Identifikování datových prvků
 4. Uspořádání dat
 5. Navržení prototypu a uživatelského rozhraní
 6. Vytvoření aplikace
 7. Testování, přepracování a zdokonalování
-

Normalizace

Customer Orders	
	Order Date
	Order Total
	Customer Name
	Customer Address, City, State, Postal
	Customer Country
	Customer Phone
	Store Name
	Store Address, City, State, Postal
	Store Phone
	Book 1 Title
	Book 1 Author 1 Name
	Book 1 Author 1 Bio
	Book 1 Author 2 Name
	Book 1 Author 2 Bio
	Book 1 Sugg.Price
	Book 1 Quantity
	Book 1 Discount
	Book 1 Extended Price
	Book 2 Title
	...

Slouží k jasnému vyřešení problémů s nadbytečností.

Normalizace – I. pravidlo

Customer Orders	
	Order Date Order Total Customer Name Customer Address Customer City Customer State Customer Postal Customer Country Customer Phone Store Name Store Address Store City Store State Store Postal Store Phone

I. pravidlo: Jedinečnost polí

Každé pole v tabulce by mělo představovat jedinečný typ informace.

Order Details	
	Order Date Customer Name Book Title Book Quantity Book Price Book Discount Book Extended Price

Books	
	Book Title Sugg.Price Copyright Year Edition Pages Liner Notes Disk

Book-Authors	
	Book Title Author First Name Author Middle Name Author Last Name Author Bio Author E-mail

Normalizace – II. pravidlo

II. pravidlo: Primární klíče

Každá tabulka musí mít jednoznačný identifikátor neboli primární klíče, který je vytvořen z jednoho nebo více polí v této tabulce.

Customer Orders	
PK	<u>Order ID</u>
	Order Date Order Total Customer Name Customer Address Customer City Customer State Customer Postal Customer Country Customer Phone Store Name Store Address Store City Store State Store Postal Store Phone

Order Details	
PK	<u>Order ID</u>
PK	<u>ISBN</u>
	Order Date Customer Name Book Title Book Quantity Book Price Book Discount Book Extended Price

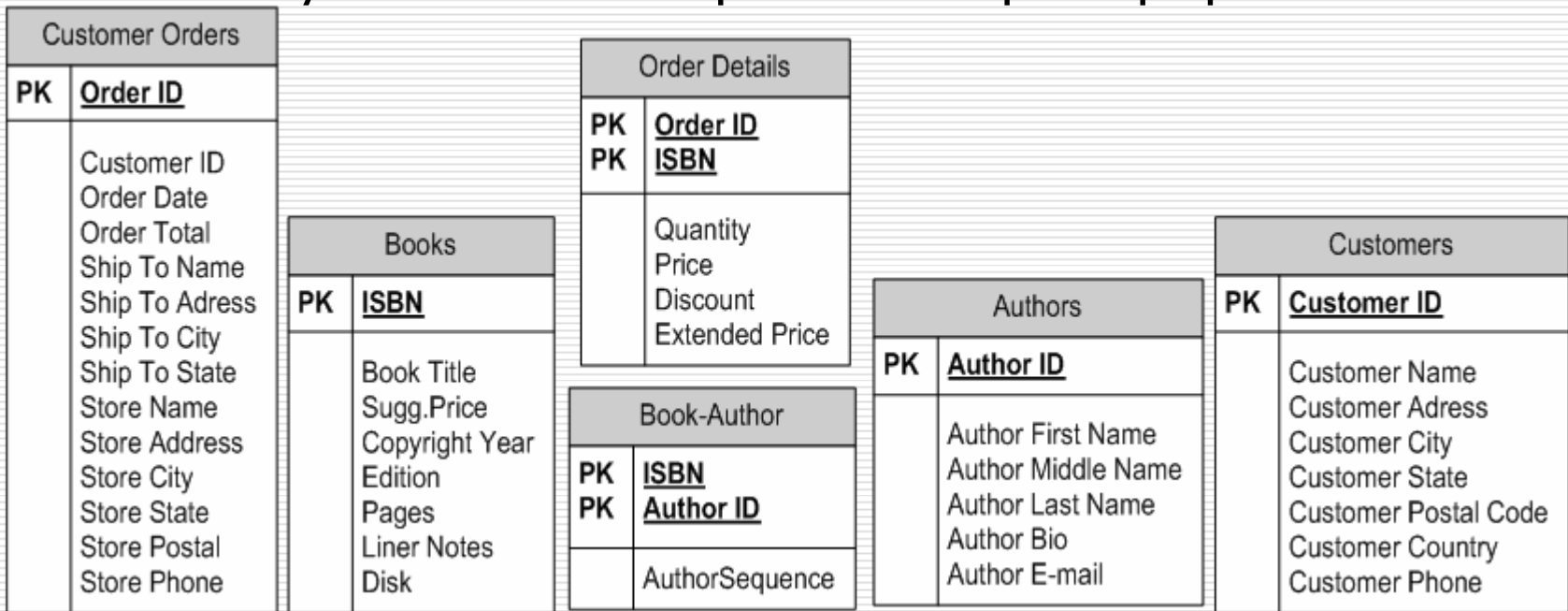
Books	
PK	<u>ISBN</u>
	Book Title Sugg.Price Copyright Year Edition Pages Liner Notes Disk

Book-Authors	
PK	<u>ISBN</u>
	Author First Name Author Middle Name Author Last Name Author Bio Author E-mail

Normalizace – III. pravidlo

III. pravidlo: Funkcionální závislost

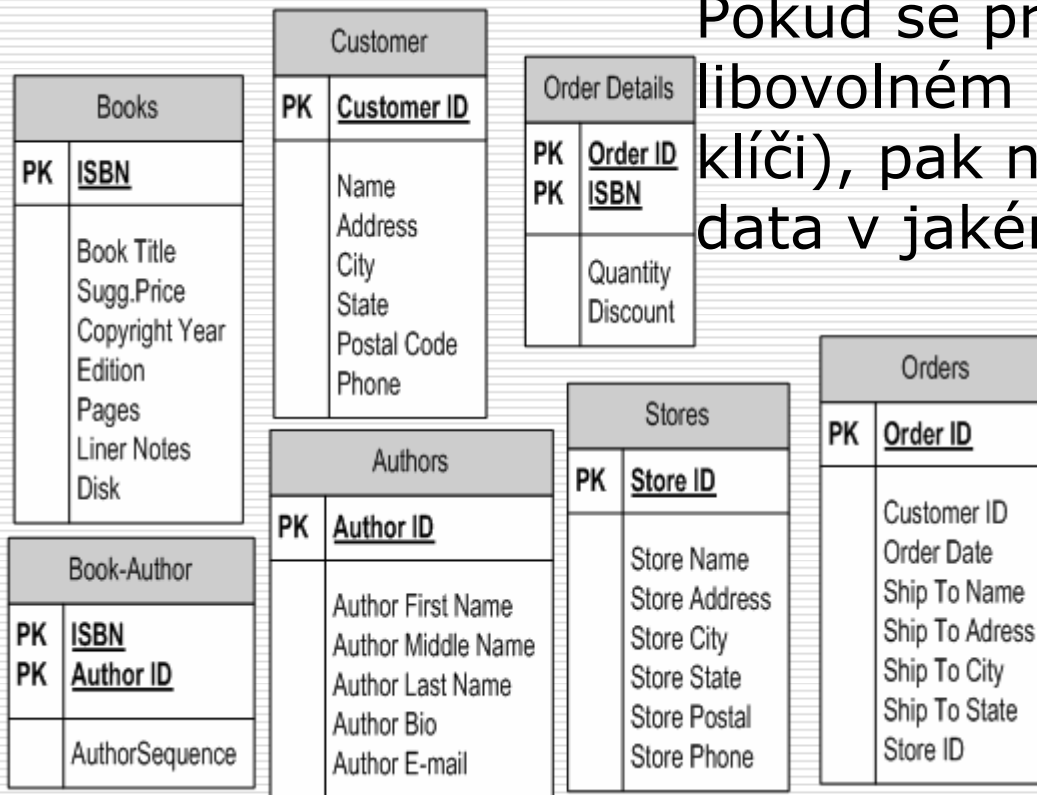
Pro každou jedinečnou hodnotu primárního klíče se musí hodnoty v datových sloupcích týkat předmětu tabulky a musí tento předmět úplně popisovat.



Normalizace – IV. pravidlo

IV. pravidlo: Nezávislost polí

Pokud se provede změna dat v libovolném poli (ne v primárním klíči), pak nebudou ovlivněna data v jakémkoliv jiném poli.



Typy vazeb

- 1:1 – jedné položce v první tabulce, odpovídá jedna položka ve druhé tabulce.
 - 1:N – jedné položce v první tabulce, odpovídá N-položek ve druhé tabulce.
 - M:N – M-položkám v první tabulce, odpovídá N-položek ve druhé tabulce.
-

Vazba 1:N - příklad

Jedna planeta nemusí mít žádný měsíc (Merkur), může mít jeden (Země) anebo více měsíců (Uran).

tPlaneta : Tabulka													
	ID_p	Planeta	str_vzdal(Slunc	doba_obehu(str_ob_rychl	sklon_	excentri	kolem_osy	sklon_ro	rovn_prume	hmotnost	objem(Zer	hustota
+	1	Merkur	57,9 mil. km	87,97 dne	47,87 km/s	7°00'	206	58,65 dne	0°	4870 km	303 . 10 ²³ kg	0,056	5430 kg/m ³
+	2	Venuše	108,2 mil. km	224,70 dne	35,02 km/s	3°24'	7,000	243,01 dne	178,0°	12104 km	7 . 10 ²³ kg	0,854	5250 kg/m ³
+	3	Země	149,6 mil. km	365,26 dne	29,79 km/s	°0'	17	23,94 h	23,4°	12756 km	76 . 10 ²³ kg	1	5520 kg/m ³
-	4	Mars	227,9 mil. km	686,98 dne	30,13 km/s	1°06'	93	24,62 h	24,0°	6794 km	42 . 10 ²³ kg	0,151	3940 kg/m ³
		ID_mesice	mesic	str_vzdal(plan)	doba_obehu(sklon_d	excentricita	rozměry	hustota	pozn			
		401	Phobos	9 tis. km	0,319 dne	1,10°	21	19x23x27 km	1900 kg/m ³				
		402	Deimos	23 tis. km	1,262 dne	1,80°	3,000	11x12x15 km	2000 kg/m ³				
	*	0		0 tis. km	, 0	, 0°	0,000		0 kg/m ³				
+	5	Jupiter	778,1 mil. km	11,86 roku	13,06 km/s	1°18'	48	9,84 h	3,1°	143760 km	01 . 10 ²³ kg	1388,144	1310 kg/m ³
+	6	Saturn	1427,0 mil. km	29,46 roku	9,65 km/s	2°29'	56	10,66 h	26,7°	120420 km	01 . 10 ²³ kg	832,531	710 kg/m ³
+	7	Uran	2869,1 mil. km	84,01 roku	6,81 km/s	°45'	47	17,30 h	97,9°	51118 km	6 . 10 ²³ kg	71,322	1270 kg/m ³
+	8	Neptun	4516,9 mil. km	164,79 roku	5,43 km/s	1°45'	9,000	16,10 h	28,7°	49500 km	01 . 10 ²³ kg	55,305	1770 kg/m ³
+	9	Pluto	5962,1 mil. km	248,54 roku	4,74 km/s	17°08'	250	6,39 dne	82,0°	2324 km	13 . 10 ²³ kg	0,007	2000 kg/m ³

Typ vazby M:N - příklad

Jeden vyučující může vyučovat více předmětů a jeden předmět může být vyučován více kantory.

	ID_Predmet	Zkratka_predmetu	Nazev_predmetu	Kredity
▶ +	1	KGI/GISG	Geografické informační systémy	5
+	2	KGI/PPGI	Programové prostředky GIS	2
+	3	KGI/GEOKA	Geografická kartografie	2
+	4	KGI/TCKU	Terénní cvičení z kartografie	2
+	5	KGI/PKAR	Počítačová kartografie	2
+	6	KGI/DPZ	Dálkový průzkum Země	4
+	7	KGI/DIGI	Digitální zpracování obrazu	3
+	8	KGI/TEMAK	Tematická kartografie	2
+	9	KGG/RGAO	Regionální geografie Austrálie, Oceánie a Antarktidy	1
+	10	KGI/ZINFO	Základy informatiky	5
+	11	KGI/OPSPS	Operační systémy a počítačové sítě	4
+	12	KGI/PDSYS	Prostorové databázové systémy	3
+	13	KGI/PRALG	Programování a algoritmizace	3

Určení typu vazeb

- Student – předmět **M:N**
 - Manžel – manželka (ČR) **1:1**
 - Autor – kniha **M:N**
 - Vstupenka(konkrétní akce) – návštěvník **1:N**
 - Faktura – odběratel **1:N**
 - Stavba – stavební firma **M:N**
 - Člověk – rodné číslo **1:1**
-

SQL (Structured Query Language)

– podle ANSI SQL92

- SELECT
 - INSERT
 - DELETE
 - UPDATE

 - CREAT
 - DROP
 - ...
-

SELECT

Jeden z nejdůležitějších příkazů. Slouží k vybírání (čtení) řádků a sloupců z databázových tabulek.

```
SELECT <SeznamPolí>  
  
FROM <SeznamTabulek>  
  
[WHERE <SpecifikaceVýběruŘádků>]  
  
[GROUP BY <SpecifikaceSeskupení>]  
  
[HAVING <SpecifikaceVýběruSkupin>]  
  
[ORDER BY <SpecifikaceŘazení>];
```

<SeznamPolí>

Specifikuje, jaká pole budou zobrazena z definovaných tabulek. Nemusí být zobrazena pouze pole z tabulek, ale i vypočtené (výrazy – může být tvořen i z více výrazů):

AVG – průměrná hodnota

COUNT – počet hodnot (záznamů)

MIN – minimální hodnota

MAX – maximální hodnota

STDEV, STDEVP – směrodatná odchylka

SUM – součet

VAR, VARP – rozptyl

<SeznamPolí> - příklady

- **Sloupec** – ID_Zakaznika, Jmeno, ...
 - [Jmeno] & " " & [Prijmeni] - sloučí sloupce Jmeno a Prijmeni do jednoho sloupce
 - * - zobrazí všechny sloupce
 - **Výrazy:**
 - AVG (Cena) – průměrná cena sloupce Cena
 - SUM (Naklady) – celkové náklady ze sloupce Naklady
-

FROM

Definuje tabulky či dotazy, které zajišťují zdroj dat pro dotaz.

Příklad:

```
SELECT * FROM Zakaznici;
```

Budou zobrazeny všechny sloupce z tabulky Zakaznici.

FROM – spojení tabulek

Ve většině případů funguje jako JOIN.

Příklad:

-Zjednodušené

```
SELECT * FROM ProdaneZbozi, Zakaznik WHERE  
ProdaneZbozi.ID_Zakaznik=Zakaznik.ID_Zakaznik
```

-Normální

```
SELECT * FROM ProdaneZbozi  
INNER JOIN Zakaznik ON  
ProdaneZbozi.ID_Zakaznik=Zakaznik.ID_Zakaznik
```

GROUP BY

Určuje sloupce , které budou použity pro vytvoření skupin z vybraných řádků. Každá tato skupina obsahuje v určeném sloupci (sloupcích) identické hodnoty.

HAVING

Specifikuje skupiny řádků, které se objeví v logické tabulce definované příkazem `SELECT`. Vyhledávací podmínka se aplikuje na sloupce specifikované v klauzuli `GROUP BY`, na sloupce vytvořené souhrnnými funkcemi nebo výrazy, které obsahují souhrnné funkce.

IN

Specifikuje zdroj pro tabulky v dotazu.

JOIN

Slouží ke slučování (spojování) informace z několika tabulek nebo dotazů a výsledek zobrazí jako jedinou logickou množinu záznamů.

`INNER JOIN` – vrátí všechny řádky, které odpovídají specifikaci spojení v obou tabulkách.

`LEFT JOIN` – vrátí všechny řádky z první logické tabulky spojené s odpovídajícími řádky z druhé logické tabulky.

`RIGHT JOIN` – vrátí všechny řádky z druhé logické tabulky spojené s odpovídajícími řádky z první logické tabulky.

ORDER BY

Specifikuje pořadí řádků příkazem `SELECT` nebo příkazem `INSERT`.

Může být doplněno o `ASC` (vzestupné-default) či `DESC` (sestupné) třídění.

Predikáty

- ❑ BETWEEN – porovnává hodnotu s rozsahem hodnot.
 - ❑ Porovnání – porovnání hodnoty dvou výrazů nebo hodnotu nějakého výrazu a jedné hodnoty, vrácené poddotazem.
 - ❑ EXISTS – provádí test na existenci alespoň jednoho řádku, který vyhovuje výběrovým kritériím v poddotazu.
 - ❑ IN – určuje, zda je hodnota rovna některé z hodnot nebo není rovna žádné hodnotě v množině, vrácené poddotazem nebo určené seznamem hodnot.
-

Predikáty

- ❑ LIKE – vyhledá řetězce, které odpovídají zadanému vzoru.
 - ❑ NULL – vyhodnotí, zda hodnota je typu Null (bez hodnoty).
-

DELETE

Odstraní jeden nebo více řádků z tabulky nebo dotazu.

```
DELETE [VýběrovýSeznam]
      FROM <NázevTabulky>
      [IN <SpecifikaceZdroje>]
      [WHERE <VyhledávacíPodmínka>]
```

DELETE - příklad

Odstraní všechny záznamy v tabulce `Zakaznici`

```
DELETE FROM Zakaznici
```

Odstranění záznamu o zákaznících, kteří uskutečnili poslední nákup před 1.1.2005 (min rok nic nenakoupili).

```
DELETE FROM Zakaznici WHERE  
DatumPoslednihoProdeje < #1/1/2005#
```

INSERT

Zajistí vložení jednoho či více řádků do určené tabulky nebo dotazu. Pokud se použije klauzule `VALUES`, pak bude vložen pouze jeden řádek.

```
INSERT INTO <NázevTabulky>  
[ (<NázevSloupce>, <NázevSloupce>, ...) ]  
  
    [IN <SpecifikaceZdroje>]  
  
    {VALUES (literát, ...) |  
<VýběrovýPříkaz>}
```

INSERT - příklad

Uložení nového zákazníka

```
INSERT INTO Zakaznici (Jmeno, Prijmeni,  
Ulice, Mesto, PSC) VALUES („Jan“, „Novák“,  
„Londýnská 8“, „Praha 3“,13000)
```

SELECT...INTO

Vytvoří novou tabulku z hodnot vybraných z jedné nebo více jiných tabulek.

UPDATE

Ve specifikované tabulce nebo dotazu aktualizuje vybrané sloupce ve všech řádcích, které vyhovují vyhledávací podmínce. Pokud není uvedena klauzule WHERE, pak budou ovlivněny všechny řádky.

```
UPDATE <NázevTabulky>  
  
    [IN <SpecifikaceZdroje>]  
  
    SET {NázevSloupce={výraz|NULL}, ...}  
  
    [WHERE <VyhledávacíPodmínka>]
```

UPDATE – příklad

U veškerého zboží se sníží cena o 7%.

```
UPDATE Zbozi
```

```
    SET Cena= Ccur (CLng ([Cena] *93) /100)
```

Příklad pro MS Access

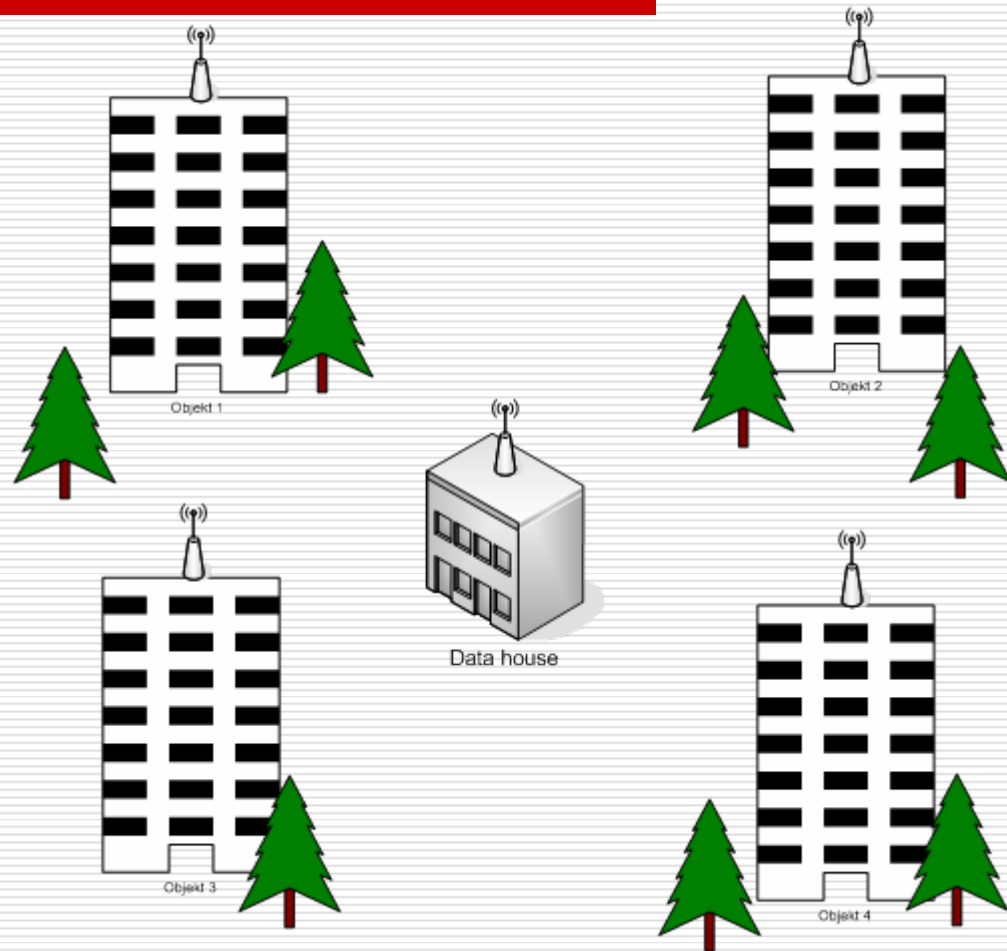
MR 20

MR 22

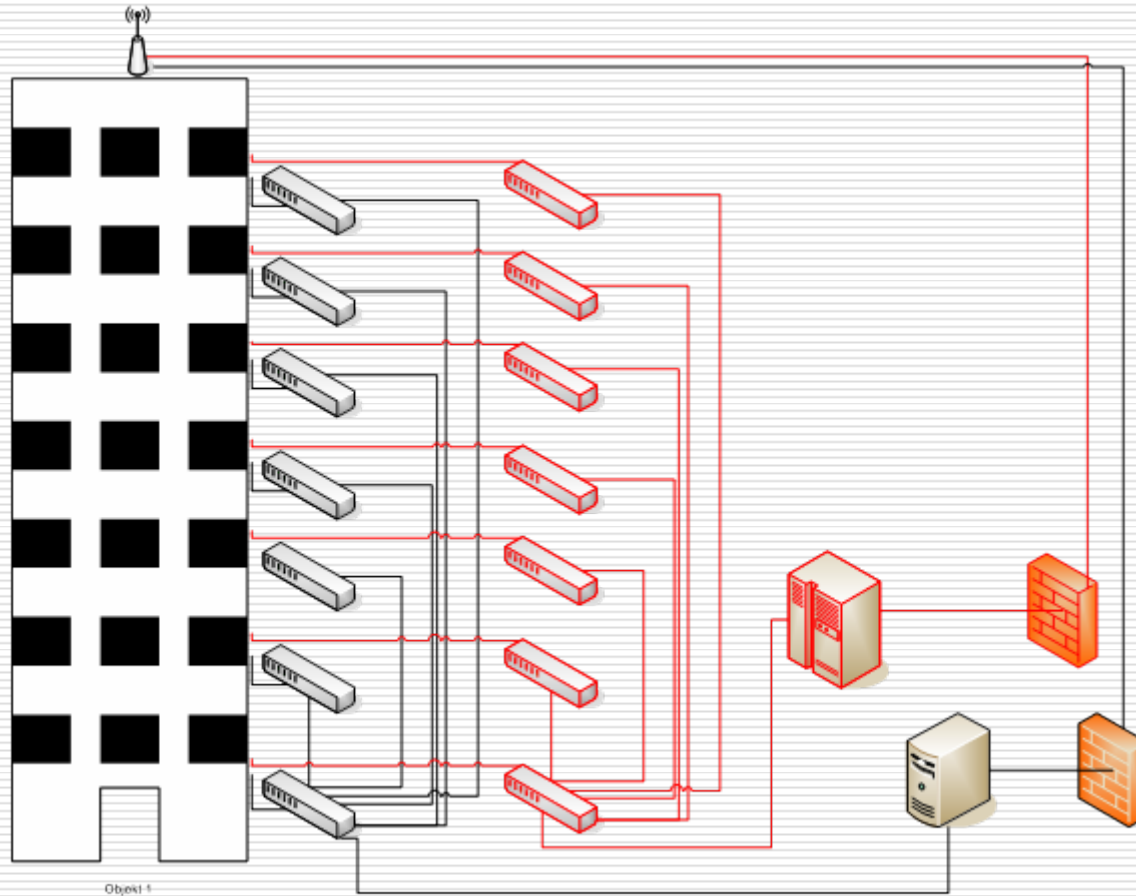
Příklad – úkol č. 7

MR22

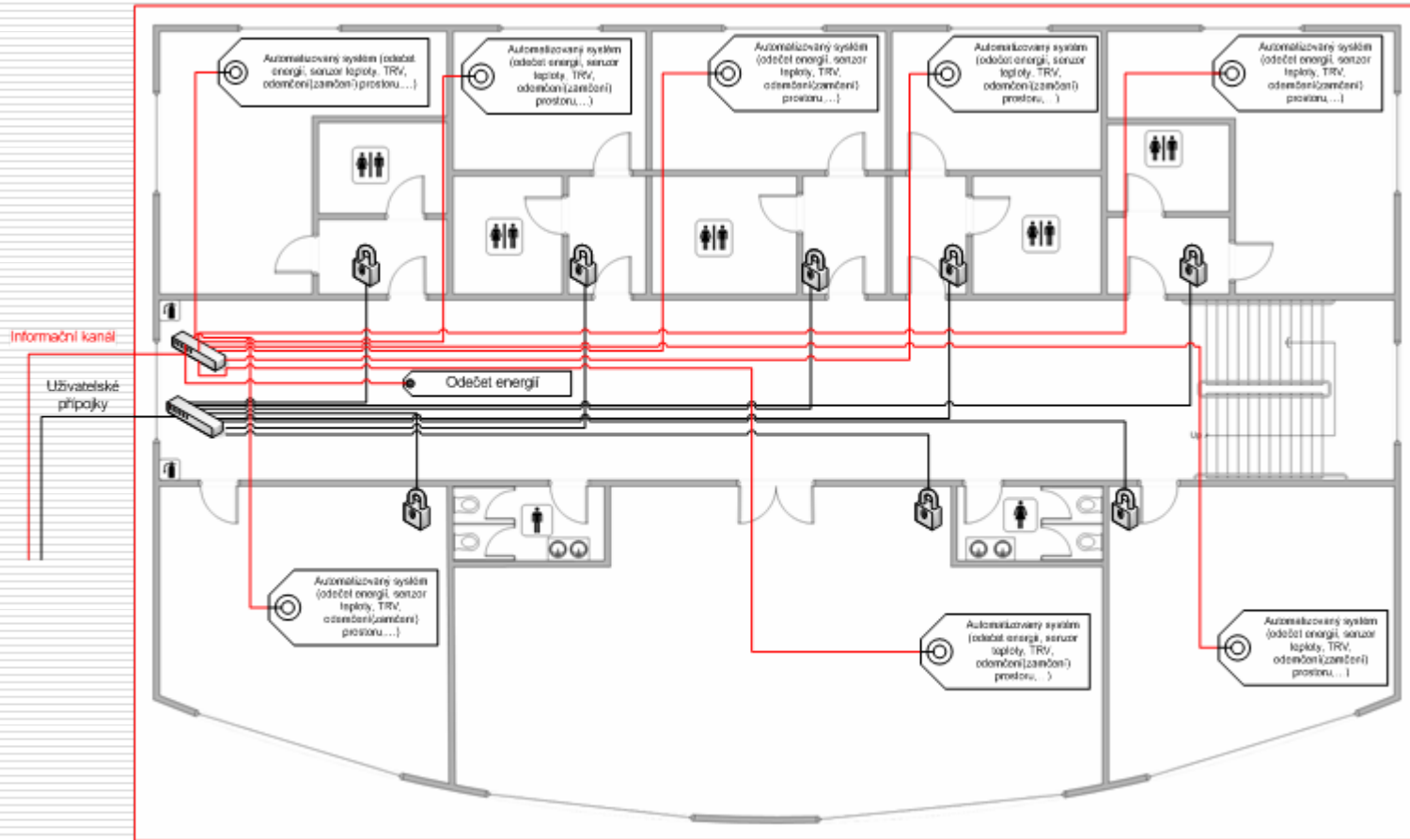
Rich picture I.



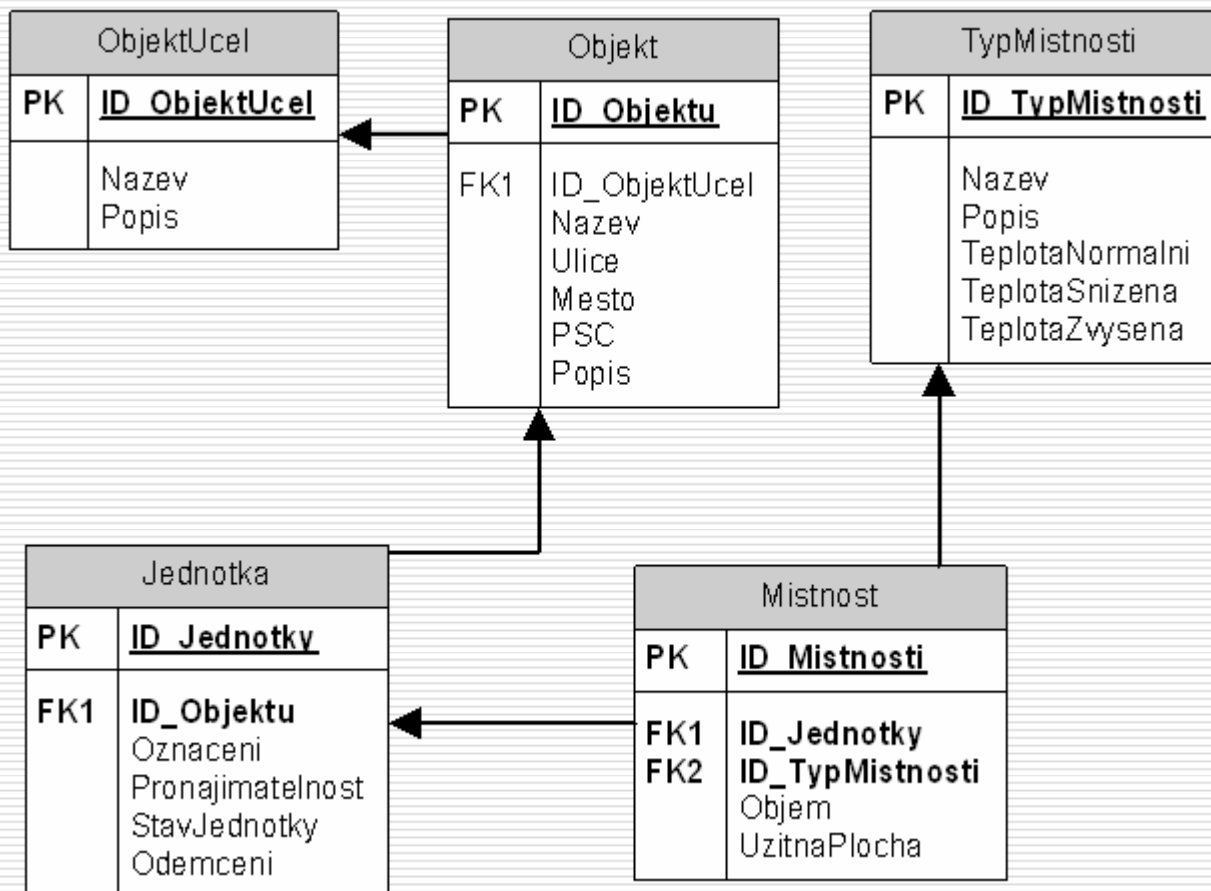
Rich picture II.



Rich picture III.



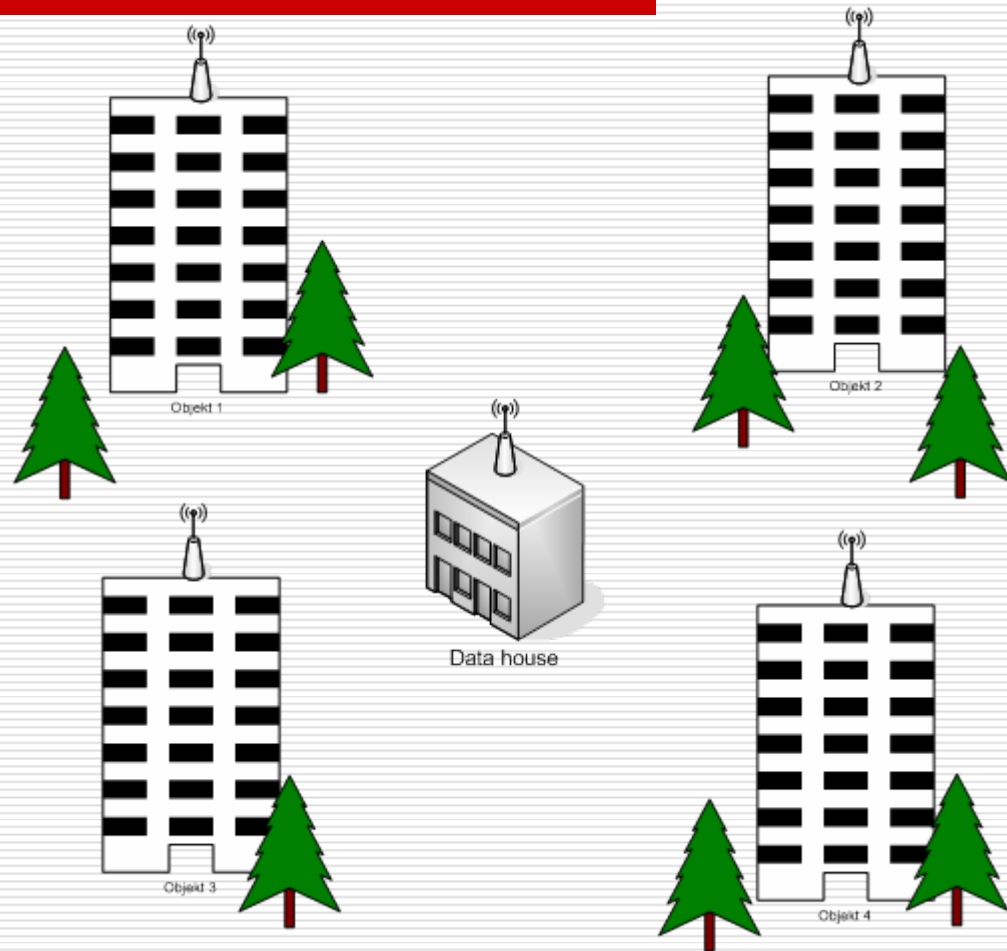
ER diagram



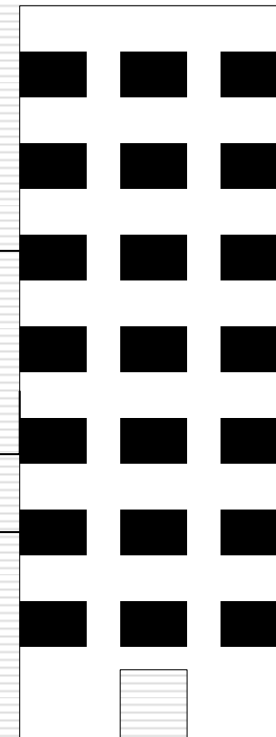
Příklad – úkol č.7

MR20

Rich picture I.



Rich picture II.



OBJEKT 1

Rich picture III.

Sekce – pásová rýpadla

■ Pásová rýpadla Cat



Typ	Výkon motoru	Max. hloub. dosah/max.dosah	Provozní hmotnost
345B-II L	239 kW (325 k)	7,5 m/11,7 m	47,8...49,0 t

■ Demoliční rýpadla Cat



Typ	Výkon motoru	Max. dosah/max. výškový dosah**	Provozní hmotnost
345B-II	239 kW (325 k)	16,1 m / 25,6 m	61 t
365B-II	301 kW (409 k)	21,5 m / 33,1 m	83 t

■ Rýpadla Cat s prodlouženým dosahem



Typ	Výkon motoru	Max. dosah/ max. hloubkový dosah	Provozní hmotnost
320C DC^(*)	103 kW (140 k)	15,7 m / 11,2 m	22,4 t
330C DC^(*)	181 kW (246 k)	20,4 m / 15,5 m	37,7 t
325C LRE^(*)	128 kW (174 k)	16,0 m / 11,4 m	32,3 t
330C LRE^(*)	181 kW (246 k)	18,1 m / 12,8 m	38,7 t

ER diagram

