

# Databázové systémy

Dopytovanie do relačných databáz

-

relačná algebra

# Review: Úrovne abstrakcie modelov

- Vysoko-úrovňové (konceptuálne) modely
  - Entitno-relačný model + ďalšie features
- **Prezentačné (implementačné) modely**
  - **Relačný dátový model**
    - štruktúra dát
    - manipulácia s dátami
    - **konzistencia dát**

# Review: Úrovne abstrakcie modelov

- Vysoko-úrovňové (konceptuálne) modely
  - Entitno-relačný model + ďalšie features
- **Prezentačné (implementačné) modely**
  - **Relačný dátový model**
    - štruktúra dát
    - **manipulácia s dátami**
    - konzistencia dát

# Manipulácia s dátami

- Nie je problém niečo niekam uložiť

# Manipulácia s dátami

- Nie je problém niečo niekam uložiť
- Problém je to potom nájsť :)



# Dopytovanie nad relačným modelom

- výsledok dopytu je relácia
- dopyty teda môžeme reťaziť
- Dopytovacie jazyky
  - relačná algebra – formálny jazyk
  - SQL – používaný jazyk

# Príklad

## Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

## Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

## Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Najjednoduchší dopyt

- Meno relácie
- Obedy ==> celá tabuľka Obedy

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80



# Najjednoduchší dopyt

- Meno relácie
- Obedy ==> celá tabuľka Obedy  
máme celú plejádu operátorov na
  - kombinovanie, filtrovanie, krájanie
  - Výsledok po aplikovaní operátora je relácia
    - a zrodila sa algebra :)

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Operátori



# Operátory

- SELECT:  $\sigma_{\text{cond}}$  Rel.
- PROJECT:  $\Pi_{A1, \dots, AN}$  Rel.
- Kartézsky súčin: Rel.  $\times$  Rel.
- Natural join: Rel.  $\bowtie$  Rel.
- Theta join
- Množinové operátory (UNION, INTERSECT,...)
- Rename

# SELECT

- Vyber iba niektoré riadky z tabuľky
- **SELECT:**  $\sigma_{\text{cond}}$  Rel.

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# PROJECT

- Vyber iba niektoré stĺpce z tabuľky
- PROJECT:  $\Pi_{A1, \dots, AN} \text{ Rel.}$

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Reťazenie operátorov

- Vyber niektoré stĺpce tých riadkov z tabuľky, ktoré vyhovujú podmienke

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Ret'azenie operátorov

- Vyber niektoré stĺpce tých riadkov z tabuľky, ktoré vyhovujú podmienke
- Chceme idčka jedální, kde sa včera obedovalo

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Kartézsky súčin

Rel.  $\times$  Rel.

- Každý riadok s každým riadkom!!1!1

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80



# Kartézsky súčin

Rel.  $\times$  Rel.

- Chceme mená všetkých študentov, ktorým včera chutilo

Študenti

ID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

student_id	jedalen_id	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

meno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Natural join

Rel.  $\bowtie$  Rel.

- kartézsky súčin, s podmienkou na rovnosť atribútov s rovnakým menom
- eliminuje duplikované atribúty vo výsledku

Študenti

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Natural join

Rel.  $\bowtie$  Rel.

- meno a všp študentov, ktorí obedovali v jedálni s kapacitou nad 120 a chutilo im

Študenti

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Theta join

Rel.  $\bowtie_{\theta}$  Rel.

- Toto je join v DBMS
- $\sigma_{\theta}(\text{Rel.} \times \text{Rel.})$

Študenti

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Union - zjednotenie

Rel.  $\cup$  Rel.

- mená všetkých študentov a jedální
- rovnaká schéma

Študenti

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Difference - rozdiel

# Rel. - Rel.

- Idčka všetkých študentov, ktorí nikdy neobedovali
- Mená všetkých študentov, ktorí nikdy neobedovali

# Študenti

# Obedy

# Jedálne

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

# Intersection - prienik

$Rel. \cap Rel.$

- vráti n-tice, ktoré sa nachádzajú v obidvoch reláciách
- rovnaké ako  $Rel. \bowtie Rel.$

Študenti

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Rename - premenovanie

$\rho_{R(A_1, \dots, A_N)} (\text{Rel.})$

$\rho_R (\text{Rel.})$

$\rho_{A_1, \dots, A_N} (\text{Rel.})$

Študenti

Obedy

Jedálne

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	:-)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80



# Čo umožňuje rename

- Unifikovať schémy (napr. pred UNION)
- zjednotenie pred self-join

Študenti

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Čo umožňuje rename

- páry jedální v rovnakej lokalite

Študenti

sID	meno	všp	fotka
123	Fero	2.1	: -)
854	Eva	3.5	}(:-
...			
..			
.			

Obedy

sID	jMeno	chutilo?	dátum
123	horná	T	22.2.
854	dolná	F	21.2

Jedálne

jMeno	lokalita	kapacita
horná	atriáky	300
dolná	atriáky	150
študentská	FEI	80

# Zhrnutie

- Relačná algebra je základom pre jazyk SQL
- všetko je relácia (expression)
- zopár operátorov nám poskytuje veľkú vyjadrovaciu silu
- JOIN je dôležitý
  - a nie je zadarmo (kartézsky súčin)