

O relacijskih poizvedovalnih jezikih

- Relacijska algebra in relacijski račun sta formalna jezika povezana z relacijskim modelom
- Neformalno je relacijska algebra visoko-nivojski **postopkovni jezik**, relacijski račun pa nepostopkovni ali **deklarativni jezik**
- Formalno sta ekvivalentna
- Vsak jezik, s katerim lahko pridobimo relacije, ki jih je moč pridobiti z relacijskim računom, je **relacijsko popoln** (relationally complete)

Relacijska algebra..

- Operacije relacijske algebre se izvedejo na eni ali več relacij, z namenom, da bi pridobili novo relacijo. Pri tem se osnovna relacija ne spremeni
- Tako operandi kot tudi rezultat so relacije → izhod ene operacije je lahko vhod v drugo
- Omogoča **gnezdenje izrazov** - tako kot velja za aritmetične izraze. Tej lastnosti jezika pravimo **zaprtje (closure)**

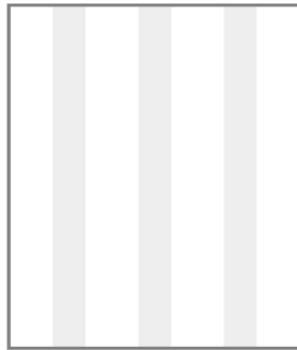
Relacijska algebra

- Relacijska algebra vsebuje pet osnovnih operacij:
 - Selekcija,
 - Projekcija,
 - Kartezijski produkt,
 - Unija in
 - Razlika.
- Z uporabo teh operacij se izvede večina poizvedb
- Možne so tudi izpeljane operacije:
 - Stik,
 - Presek in
 - Količnik (razlika).

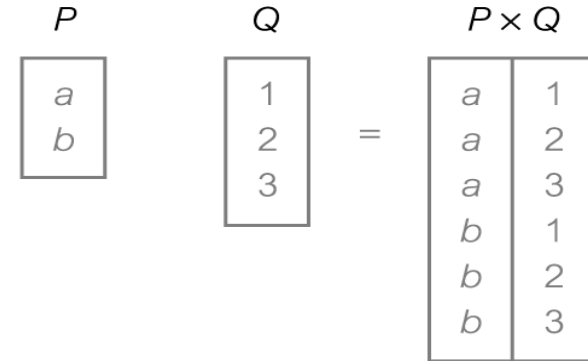
Operacije relacijske algebre..



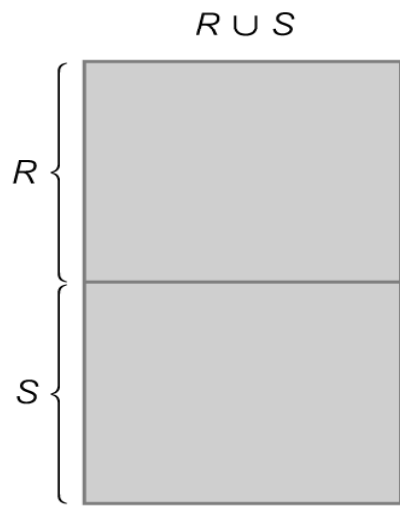
(a) Selection



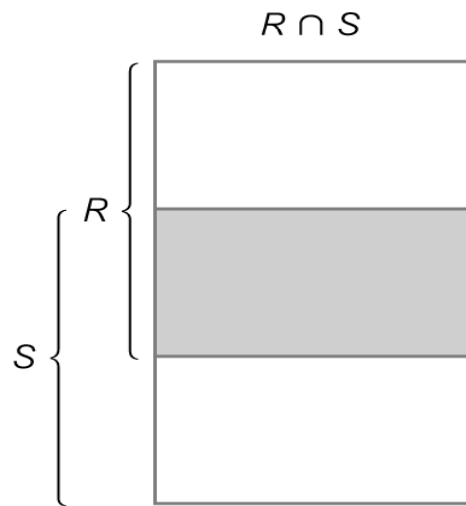
(b) Projection



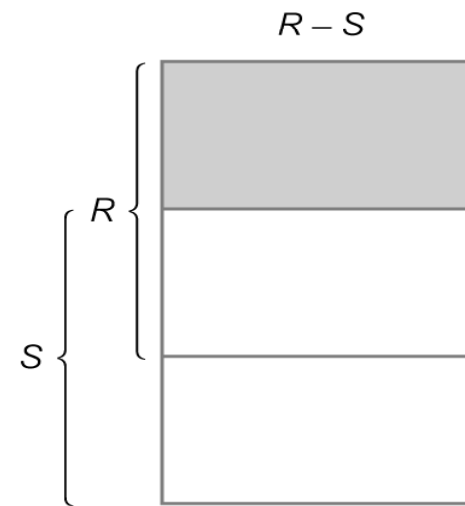
(c) Cartesian product



(d) Union



(e) Intersection



(f) Set difference

Operacije relacijske algebre

T

A	B
a	1
b	2

U

B	C
1	x
1	y
3	z

$T \bowtie U$

A	B	C
a	1	x
a	1	y

$T \triangleright_B U$

A	B
a	1

$T \bowtie_c U$

A	B	C
a	1	x
a	1	y
b	2	

(g) Natural join

(h) Semijoin

(i) Left Outer join

R

Remainder	

S

--

$R \div S$

--

V

A	B
a	1
a	2
b	1
b	2
c	1

W

B
1
2

$V \div W$

A
a
b

(j) Divis on (shaded area)

Example of division

Selekcija

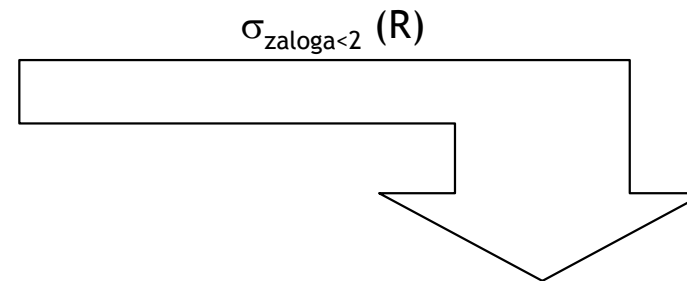
- $\sigma_{\text{predikat}} (R)$
- Deluje na enojni relaciji R
- Vrne relacijo, ki vsebuje samo tiste n-terice (vrstice) iz relacije R, ki zadoščajo pogoju, ki ga določa **predikat**

Primer selekcije

- Izpiši vse artikle z zalogo manjšo od 2
- $\sigma_{\text{zaloga} < 2} (R)$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Zaloga
A10	Telovadni copati Nike	10
A12	Trenerka Bali	4
BC80	Moška jakna QuickSilver	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	0



Šifra	Naziv	Zaloga
BC80	Moška jakna QuickSilver	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	0

Projekcija

- $\Pi_{s_1, \dots, s_n} (R)$
- Deluje na enojni relaciji R
- Vrne relacijo, ki vsebuje samo tiste attribute (stolpce), ki so določeni s predikatom
- Operacija eliminira duplikate (rezultat je relacija, ki po definiciji ne vsebuje duplikatov)

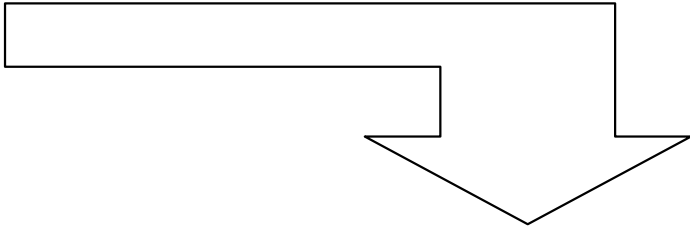
Primer projekcije

- Izpiši nazive in zalogo vseh artiklov
- $\Pi_{\text{naziv, zaloga}} (R)$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Zaloga
A10	Telovadni copati Nike	10
A12	Trenerka Bali	4
BC80	Moška jakna QuickSilver	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	0

$\Pi_{\text{naziv, zaloga}} (R)$



Naziv	Zaloga
Telovadni copati Nike	10
Trenerka Bali	4
Moška jakna QuickSilver	1
Ženska jakna QuickSilver	0

Unija

- $R \cup S$
- Unija dveh relacij R in S je relacija, ki vsebuje vse n-terice (vrstice) relacije R in relacije S
- Operacija eliminira duplikate
- R in S se morata ujemati po atributih.
 ~~$R(\text{ime: text, EMŠO: int}) \cup S(\text{priimek: text, starost: int})$~~
- Če ima relacija R I n-teric in relacija S J n-teric, potem njuna unija predstavlja združitev v eno relacijo z največ I+J n-teric

Primer unije

- Izpiši vsa mesta, kjer se nahajajo skladišča ali stranke

- $\Pi_{\text{kraj}}(R) \cup \Pi_{\text{kraj}}(S)$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Kraj
A10	Telovadni copati Nike	LJ
A12	Trenerka Bali	MB
BC80	Moška jakna QuickSilver	LJ
X12	Ženska jakna QuickSilver	GO

S=STRANKA

Šifra	Naziv	Kraj
S1	Novak Janez	LJ
S2	Krašna Miha	CE
S3	Bele Simon	PO
S4	Šuc Vilma	GO

$\Pi_{\text{kraj}}(R) \cup \Pi_{\text{kraj}}(S)$

Kraj
LJ
CE
PO
GO
MB

Razlika

- R - S
- Razlika med relacijama R in S (R-S) vrne relacijo, ki vsebuje samo tiste n-terice (vrstice), ki so v R in jih ni v S
- R in S se morata ujemati po atributih
~~R(ime: text, EMŠO: int) - S (priimek: text, starost: int)~~

Primer razlike

- Izpiši vsa mesta, kjer se nahajajo skladišča ne pa tudi stranke

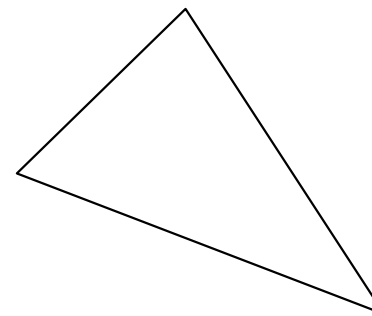
$$\Pi_{\text{kraj}} (R) - \Pi_{\text{kraj}} (S)$$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Kraj
A10	Telovadni copati Nike	LJ
A12	Trenerka Bali	MB
BC80	Moška jakna QuickSilver	LJ
X12	Ženska jakna QuickSilver	GO

S=STRANKA

Šifra	Naziv	Kraj
S1	Novak Janez	LJ
S2	Krašna Miha	CE
S3	Bele Simon	PO
S4	Šuc Vilma	GO



$$\Pi_{\text{kraj}} (R) - \Pi_{\text{kraj}} (S)$$

Kraj
MB

Presek

- $R \cap S$
- Presek med relacijama R in S ($R \cap S$) vrne relacijo, ki vsebuje tiste n-terice (vrstice), ki se nahajajo v obeh relacijah

- R in S se morata ujemati po atributih

~~$R(\text{ime: text, EMŠO: int}) - S(\text{priimek: text, starost: int})$~~

- Presek lahko izpeljemo iz osnovnih operacij:

$$R \cap S = R - (R - S)$$

Primer preseka

- Izpiši vsa mesta, kjer se nahajajo tako skladišča kot stranke

$$\Pi_{\text{kraj}} (R) \cap \Pi_{\text{kraj}} (S)$$

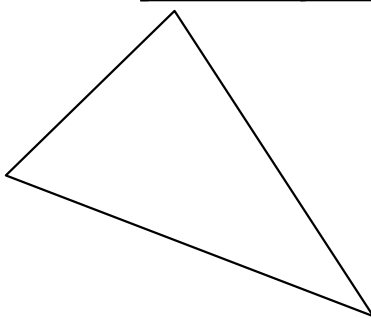
R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Kraj
A10	Telovadni copati Nike	LJ
A12	Trenerka Bali	MB
BC80	Moška jakna QuickSilver	LJ
X12	Ženska jakna QuickSilver	GO

S=STRANKA

Šifra	Naziv	Kraj
S1	Novak Janez	LJ
S2	Krašna Miha	CE
S3	Bele Simon	PO
S4	Šuc Vilma	GO

$$\Pi_{\text{kraj}} (R) \cap \Pi_{\text{kraj}} (S)$$



Kraj
LJ
GO

Kartezijski produkt

- $R \times S$
- Kartezijski produkt relacij R in S vrne vse možne kombinacije med n -tericami (vrsticami) relacije R in n -tericami (vrsticami) relacije S

Primer kartezijskega produkta

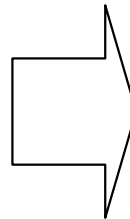
- Izpiši šifre, nazive in količino artiklov, ki se pojavljajo na računih
- $(\Pi_{\text{šifra, naziv}} (R)) \times (\Pi_{\text{šifra artikla, količina}} (S))$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Zaloga
A10	Telovadni copati Nike	10
A12	Trenerka Bali	4
BC80	Moška jakna QuickSilver	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	0

S=RAČUN

Račun	Šifra artikla	Količina
15/05	A10	1
15/05	X12	1



Šifra	Naziv	Šifra artikla	Količina
A10	Telovadni copati Nike	A10	1
A10	Telovadni copati Nike	X12	1
A12	Trenerka Bali	A10	1
A12	Trenerka Bali	X12	1
BC80	Moška jakna QuickSilver	A10	1
BC80	Moška jakna QuickSilver	X12	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	A10	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	X12	1

Kartezijski produkt s selekcijo

- S selekcijo lahko omejimo kartezijski produkt
- Izpiši šifre, nazive in količino artiklov, ki se pojavljajo na računih, kjer je šifra artikla na računu enaka šifri artikla v artiklu
- $\sigma_{R.\text{šifra} = S.\text{šifra artikla}} ((\Pi_{\text{šifra, naziv}}(R)) \times (\Pi_{\text{šifra artikla, količina}}(S)))$

Primer kartezijskega produkta s selekcijo

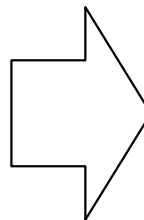
- $\sigma_{R.\text{šifra} = S.\text{šifra artikla}} ((\Pi_{\text{šifra, naziv}}(R)) \times (\Pi_{\text{šifra artikla, količina}}(S)))$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Zaloga
A10	Telovadni copati Nike	10
A12	Trenerka Bali	4
BC80	Moška jakna QuickSilver	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	0

S=RAČUN

Račun	Šifra artikla	Količina
15/05	A10	1
15/05	X12	1



Šifra	Naziv	Šifra artikla	Količina
A10	Telovadni copati Nike	A10	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	X12	1

Stične operacije..

- Kartezijski produkt s selekcijo združimo v eno operacijo, ki jo imenujemo **stik**
- **Stik je ena najtežjih operacij s stališča implementacije v relacijskih SUPB; eden ključnih krivcev za probleme z učinkovitostjo**

Stične operacije

- Obstaja več vrst stičnih operacij:
 - Stik Theta (Theta join)
 - Stik Equijoin (Equijoin) je poseben primer stika Theta
 - Naravni stik (Natural join)
 - Odprti stik (Outer join)

Stik Theta (θ stik)..

- $R \bowtie_F S$
- Stik Theta med relacijama R in S vrne n-terice (vrstice), ki zadoščajo predikatu F kartezijskega produkta R in S
- Predikat F je oblike $R.ai \theta S.bi$, kjer je θ aritmetična operacija ($<$, \leq , $>$, \geq , $=$, \neq).

Stik Theta (θ stik)

- Theta stik lahko izpeljemo s pomočjo selekcije in kartezijskega produkta:
- $R \bowtie_F S = \sigma_F(R \times S)$
- Stopnja Theta stika med R in S je seštevek stopenj operandov relacij R in S. Če predikat F vsebuje zgolj enakost (=), gre za stik tipa **Equijoin**

Primer stika Equijoin

- Izpiši šifre, nazive in količino artiklov, ki se pojavljajo na računih, kjer je šifra artikla na računu enaka šifri artikla v artiklu

- $(\Pi_{\text{šifra, naziv}} (R)) \bowtie_{R.\text{šifra} = S.\text{šifra artikla}} (\Pi_{\text{šifra artikla, količina}} (S))$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Zaloga
A10	Telovadni copati Nike	10
A12	Trenerka Bali	4
BC80	Moška jakna QuickSilver	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	0

Šifra	Naziv	Šifra artikla	Količina
A10	Telovadni copati Nike	A10	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	X12	1

S=RAČUN

Račun	Šifra artikla	Količina
15/05	A10	1
15/05	X12	1

Naravni stik

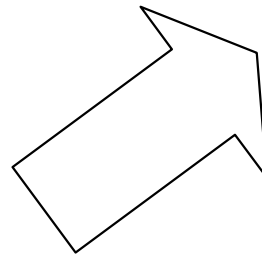
- $R \bowtie S$
- Naravni stik relacij R in S je posebna vrsta stika Equijoin-a prek enakosti skupnih atributov relacij R in S
- Pri vsakem stiku se vzame le en primerek skupnega atributa

Primer naravnega stika

- Izpiši šifre, nazive in količino artiklov, ki se pojavljajo na računih, kjer je šifra artikla na računu enaka šifri artikla v artiklu
- $(\Pi_{\text{šifra, naziv}} (R)) \bowtie (\Pi_{\text{šifra, količina}} (S))$

R=ARTIKEL

Šifra	Naziv	Zaloga
A10	Telovadni copati Nike	10
A12	Trenerka Bali	4
BC80	Moška jakna QuickSilver	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	0



Šifra	Naziv	Količina
A10	Telovadni copati Nike	1
X12	Ženska jakna QuickSilver	1

S=RAČUN

Račun	Šifra	Količina
15/05	A10	1
15/05	X12	1

Zunanji stik

- Zunanji stik nam omogoča, da prikažemo n-terice (vrstice), ki nimajo vrednosti v stičnem atributu (stolpcu)
- $R \bowtie S$
- Obstajata **levo odprti** in **desno odprti stik**
- Levo odprti stik med relacijama R in S je stik, kjer so n-terice relacije R, ki nimajo para v S z enakim stičnim atributom, vključene v rezultat

Primer zunanjega stika

- Izpiši osebe in njihova začasna prebivališča

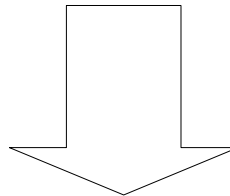
- $(\Pi_{ID, Priimek\ in\ ime, PTT} (R)) \bowtie S$

R=OSEBA

ID	Priimek in ime	PTT
1	Kante Janez	5270
2	Tratnik Jože	5000
3	Mali Mihael	
4	Brecelj Jana	1000

S=KRAJ

PTT	Naziv
1000	Ljubljana
5000	Nova Gorica
5270	Ajdovščina



$(\Pi_{ID, Priimek\ in\ ime, PTT} (R)) \bowtie S$

Priimek in ime	PTT	Naziv zač. preb.
Kante Janez	5270	Ajdovščina
Tratnik Jože	5000	Nova Gorica
Mali Mihael		
Brecelj Jana	1000	Ljubljana