

Dodatni operatori relacione algebre

Nenad Mitić

Matematički fakultet

nenad@matf.bg.ac.rs

Razlog za uvođenje

- Jednostavnije rešavanje i zapis pojedinih upita
- Zahtevi iz prakse

- $ROP\ arg_1\ arg_2\ \dots\ arg_n$
- Rezultat primene operatora je relacija - princip zatvorenja
- Proizvoljan rezultat - kako odabrati 'pravi' operator?

Def.: Neka su relacije r_1 i r_2 istog tipa.
Tada je njihova *ekskluzivna unija*, u oznaci

$$r_1 \ XUNION \ r_2$$

relacija istog tipa, sa telom koje sadrži sve torke t takve da pripadaju samo jednoj od relacija r_1 ili r_2 .

D.Z: Izraziti ekskluzivnu uniju preko osnovnih
Kodovih operatora ('simetrična razlika')

n -adična definicija ekskluzivne unije:

Neka su relacije r_1, r_2, \dots, r_n ($n \geq 0$) istog tipa T .

Tada izraz $XUNION\{r_1 r_2 \dots r_n\}$ označava relaciju tipa T čije telo sadrži skup svih torki t takvih da t pripada tačno m relacija r_i , pri čemu je m paran broj (moguće različit za različite torke t)

Poluspajanje

Def.: Poluspajanje relacija r_1 i r_2 (u tom redosledu), u oznaci

$$r_1 \text{ MATCHING } r_2$$

je relacija ekvivalentna relaciji koja se dobija kao rezultat $(r_1 \text{ JOIN } r_2)\{H_1\}$ gde je $\{H_1\}$ zaglavlje relacije r_1 .

Primedba: U AIDB-Date se koristi oznaka *SEMIJOIN*.

Primer korišćenja: Prikazati imena i prezimena studenata koji su polagali bar jedan ispit.

Def.: Polurazlika relacija r_1 i r_2 (u tom redosledu), u oznaci

$$r_1 \text{ NOT MATCHING } r_2$$

je relacija ekvivalentna relaciji koja se dobija kao rezultat $r_1 \text{ MINUS } (r_1 \text{ MATCHING } r_2)$.

Primedba: U AIDB-Date se koristi oznaka *SEMIDIFFERENCE*.

Ako su r_1 i r_2 istog tipa, tada se polurazlika degenriše u razliku $r_1 \text{ MINUS } r_2$.

Def.: Neka je r relacija koja ne sadrži atribut sa imenom X . Tada je *proširenje*

$$EXTENDr : \{X := izraz\}$$

relacija čije zaglavlje uključuje zaglavlje relacije r prošireno atributom X , dok telo sadrži sve torke t relacije r proširene sa vrednošću atributa X dobijenom izračunavanjem vrednosti izraza $izraz$ nad torkom t .

Primedba: Kardinalnost nove relacije je ista kao i kardinalnost relacije r , dok je stepen za 1 veći. Tip novog atributa u relaciji je tip izraza $izraz$.

Primer: Prikazati naziv predmeta iz relacije *PREDMET* i dvostruki broj bodova koji nosi taj predmet ako taj duplirani broj bodova prelazi 12.

```
( (EXTEND PREDMET : {DUPLI_BODOVI := BODOVI*2})  
  WHERE DUPLI_BODOVI > 12  
) {NAZIV, DUPLI_BODOVI}
```

Slika relacije

Def.: Neka su relacije r_1 i r_2 takve da mogu da se spoje (tj. njihovi atributi sa istim imenom su istog tipa), i neka su t_1 torka relacije r_1 , i t_2 torka relacije r_2 pri čemu imaju iste vrednosti zajedničkih atributa. Neka je relacija r_3 restrikcija relacije r_2 koja sadrži sve takve torke t_2 i ništa sem njih, i neka je relacija r_4 projekcija relacije r_3 koja sadrži samo zajedničke attribute. Tada se za relaciju r_4 kaže da je *slika relacije*, u oznaci "!!" koja odgovara t_1 u odnosu na r_2 .

Slika relacije

Primer: Prikazati informacije o studentima koji su polagali sve ispite.

DOSIJE

```
WHERE (!!ISPIT) {ID_PREDMETA} =  
      PREDMET {ID_PREDMETA}
```

- r_1 i r_2 iz definicije predstavljaju relacije DOSIJE i ISPIT.
- WHERE uslov se računa za svakog studenta (torka t_1).
- Izraz !!ISPIT označava sliku relacije r_4 unutar r_2 (sa atributima rel. ISPIT bez INDEKS-a)
- Izraz (!!ISPIT) {ID_PREDMETA} je projekcija slike relacije na {ID_PREDMETA} - skup predmeta koje je student polagao

Def.: Neka su relacije r i s takve da s ima isto zaglavlje kao i neka projekcija od r , neka relacija r ne sadrži atribut X i i neka su A, B, \dots, C atributi relacije s . Tada *sumarizacija*

`SUMMARIZE r PER (s) : {X:=zbir}`

je relacija čije zaglavlje uključuje zaglavlje relacije s prošireno atributom X , dok telo sadrži sve torke t takve da je t toraka relacije s proširena vrednošću x atributa X . Vrednost x se izračunava sumiranjem preko svih torki relacije r koje imaju iste vrednosti atributa A, B, \dots, C kao i t .

Primedba: Kardinalnost nove relacije je ista kao i kardinalnost relacije s , dok je stepen za 1 veći. Tip novog atributa u relaciji je tip izraza *zbir*.

- SUMMARIZE ima funkciju 'vertialnog' izračunavanja, ako što EXTEND ima funkciju 'horizontalnog' izračunavanja
- Group by u SQL-u

Deljenje (dodatna definicija)

Def.: Neka su relacije r_1 i r_2 takve da je zaglavljje relacije r_1 čine unija skupova atributa $\{X\}$ i $\{Y\}$, pri čemu je $\{Y\}$ skup atributa relacije r_2 . Tada je količnik relacija r_1 i r_2 , u oznaci $r_1 \text{ DIVIDEBY } r_2$ skraćénica za

$r_1 \{X\} \text{ NOT MATCHING } ((r_1 \{X\} \text{ JOIN } r_2) \text{ NOT MATCHING } r_1)$

Deljenje (dodatna definicija)

Primer: Prikazati informacije o studentima koji su polagali sve ispite.

```
(ISPIT{ INDEKS, ID_PREDMETA }  
  DIVIDEBY PREDMET{ ID_PREDMETA }) JOIN DOSIJE
```

Alternativno rešenje:

```
DOSIJE  
WHERE ( !ISPIT ) { ID_PREDMETA } =  
        PREDMET   { ID_PREDMETA }
```

Agregatni operatori

- Agregatni operator u relacionom modelu je svaki operator koji izvodi jednu vrednost iz "agregata" vrednosti koji se pojavljuje unutar nekog atributa neke relacije.
- Agregatni operatori nisu relacioni već skalarni jer vraćaju pojedinačnu vrednost.
- Sintaksa:
`naziv(relacioni_izraz [, izraz])`
- Uobičajeni agregatni operatori su COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN, AND, OR, i XOR.

Rekurzivno zatvorenje

Za datu relacionu vrednost pp relacije PP relacija rz koja predstavlja relaciono zatvorenje od pp može da se definiše na sledeć in ačin:

Def.: Par (px, py) se javlja u rz akko

- 1 se javlja u pp , ili
- 2 postoji neko pz tako da se par (pxy, pz) javlja u pp i par (pz, py) se javlja u rz .

Primer: Prikazati nazive svih predmeta koji su predulsovi za polaganje ispita iz predmeta "Programiranje baza podataka".