

Cvicení 7

Využíváme relační algebru – množinové operace

Relační algebra je velmi silný prostředek, jazyk vysoké úrovně. Nepracuje s jednotlivými entitami relací, ale s celými relacemi. Operátory relační algebry se aplikují na relace, výsledkem jsou opět relace. Protože relace jsou množiny,

Jsou dány relace R a S .

Množinové operace

sjednocení relací téhož stupně $R \cup S = \{x \mid x \in R \vee x \in S\}$

průnik relací $R \cap S = \{x \mid x \in R \wedge x \in S\}$

rozdíl relací $R - S = \{x \mid x \in R \wedge x \notin S\}$

kartézský součin relace R stupně m a relace S stupně n

$$R \times S = \{rs \mid r \in R \wedge s \in S\}, \text{ kde } rs = \{r_1, \dots, r_m, s_1, \dots, s_n\}$$

Další operace relační:

projekce (výběr sloupců) relace R na komponenty $A = \{A_{i_1}, \dots, A_{i_m}\}$, $1 \leq i_m \leq n$, $i_j \neq i_k$ pro $j \neq k$

$$R[A] = \{r[A] \mid r \in R\}, \text{ kde } R[A] = (r_{i_1}, \dots, r_{i_m}) \text{ pro } r \in R$$

selekce (výběr řádků) z relace R podle podmínky P je

$$R(P) = \{r \mid r \in R \wedge P(r)\}$$

spojení relací R s atributy A a S s atributy B dle relačního operátoru $\Theta = \{<, =, >, <=, >=, <>\}$ v atributu A_i relace R a v atributu B_j relace S je

$$R[A \Theta B]S = \{rs \mid r \in R \wedge s \in S \wedge r[A_i] \Theta s[B_j]\}$$

Θ -spojení lze definovat jako kartézský součin operandů následovaný selekcí.

Nejčastěji se používá spojení relací podle operátoru "=", v tom případě by ve výsledné relaci byly dva sloupce shodné, proto se zavádí operace

$$R[A * B]S = (R[A=B]S),$$

která automaticky jeden ze shodných sloupců vypouští.

přirozené spojení relací $R(A)$ a $S(B)$

$$R[*]S = ((R \times S)[P])[A_1, \dots, A_k, C_1, \dots, C_{m+n-k}]$$

kde A_i jsou všechny atributy se shodnými jmény jako atributy z B a C_i jsou ostatní atributy z A i B ; ze součinu $R \times S$ se vyberou ty prvky, které mají stejné hodnoty na stejné pojmenovaných attributech. Je to zvláštní případ obecného spojení.

Jinak řečeno, přirozené spojení je spojení na základě rovnosti hodnot stejnojmenných atributů.

přirozenými prostředky pro manipulaci s relacemi budou množinové operace.

Příklady na operace s relační algebrou

Nad zadanými relacemi proveďte uvedení operace:

Clen(rc,jmeno,prijmeni,email)

Titul(cislo_titulu,nazev_cek, nazev_angl, delka)

Pujceno(rc,cislo_titulu,datum)

- 1) Číslo titulu, který byl alespoň jednou půjčen
- 2) Číslo titulu, který dosud nebyl půjčen
- 3) RČ člena, který si půjčil film číslo 123
- 4) RČ člena, který si půjčil alespoň jeden film, ale ne film 123
- 5) RČ člena, který si nepůjčil film 123
- 6) RČ člena, který si půjčil jiný film než 123
- 7) RČ člena, který si půjčil pouze film 123
- 8) Najděte názvy filmů, které byly alespoň jednou půjčeny
- 9) Najděte jména členů, kteří si dosud nepůjčili žádný film
- 10) Najděte názvy filmů, které si půjčili členové s příjmením Novák

- 1) Pujceno[cislo_titulu]
- 2) Titul[cislo_titulu] – Pujceno[cislo_titulu]
- 3) (Pujceno(cislo_titulu=123))[rc]
- 4) Pujceno[rc]-((Pujceno(cislo_titulu=123))[rc])
- 5) Clen[rc]-((Pujceno(cislo_titulu=123))[rc])
- 6) (Pujceno(cislo_titulu<>123))[rc]
- 7) Pujceno[rc]-((Pujceno(cislo_titulu<>123))[rc])
- 8) (Pujceno[cislo_titulu][*]Titul)[nazev_cesky]
- 9) ((Clen[rc]-Pujceno[rc])[*]Clen)[jmeno, prijmeni]
- 10) (((Clen(prijmeni='Novák'))[*]Pujceni)[cislo_titulu][*]Titul)[nazev_cesky]

Cvičení 8

3.3. PODNIKATELÉ LÉKAŘI

Soukromá lékařská praxe je podporovaná relační databází se třemi relacemi se schématy :

LÉKAŘ(licence,jménoL,specializace)

PACIENT(ČP,jménoP,adresa,telefon,narození)

NÁVŠTĚVA((licence,ČP,typ,datum,diagnóza,cena)

kde typ znamená typ návštěvy (domů na zavolání, v ordinaci, do nemocnice ap.) Napište pomocí operací relační algebry tyto požadavky :

- seznam všech specializací lékařů
- jmenný seznam všech ortopédů
- jmenný seznam pacientů starších 65 let
- seznam licencí lékařů, které navštívila paní Marie Nová
- jména lékařů, kteří byli na návštěvě domů na zavolání
- jména a adresy pacientů, kteří byli vyšetřeni dr. Lomem dne 23.5.93
- jména a adresy pacientů, kterým byla určena diagnóza HIV+
- jména a specializace lékařů, kteří určili diagnózu vřed na dvanácterníku
- jména a adresy pacientů, kteří byli vyšetřováni pouze dr. Čermákem.
- jména a adresy pacientů, kteří byli vyšetřováni dr. Čermákem.
- jména a adresy pacientů, kteří nebyli vyšetřováni dr. Čermákem.
- Seznam jmen pacientů i lékařů

- Lekar[specializace]
- Lekar(specializace='ortoped')[jmenoL]
- Pacient(narozeni<1943)[jmenoP]
- (Pacient(jmenoP='Marie Nova')[cp][*]Navsteva)[licence]
- (Navsteva(typ='domu na zavolani')[licence][*]Lekar)[jmenoL]
- ((Lekar(jmenoL='Lom')[licence][*]Navsteva)(datum='23.5.1993')[cp][*]Pacient)[jmenoP,adresa]
- (Navsteva(diagnoza='HIV+')[cp][*]Pacient)[jmenoP, adresa]
- (Navsteva(diagnoza='vred na dvanacterniku')[licence][*]Lekar)[jmenoL, specializace]
- ((Lekar(jmenoL='Cermak')[licence][*]Navsteva)[cp])-
((Lekar(jmenoL<>Cermak)[licence][*]Navsteva)[cp]))[*]Pacient)[jmenoP, adresa]
- (Lekar(jmenoL=Cermak)[licence][*]Navsteva)[cp][*]Pacient)[jmenoP, adresa]
- (Pacient[cp]-
(Lekar(jmenoL=Cermak)[licence][*]Navsteva)[cp]))[*]Pacient)[jmenoP, adresa]
- Lekar[jmenoL] u Pacient[jmenoP]

Zákazník (rč,jméno,příjmení)

Zakázka (číslo_zakázky, rč, datum, bystavení, cena)

Vzorník (číslo_vzoru, název, vzoru)

Obsah_zakázky (číslo_zakázky, číslo_vzoru, počet_kusů)

Zaměstnanec (rč,jméno, příjmení)

- 1) Jména všech zákazníků, kteří jsou zároveň zaměstnanci
- 2) Jména všech zákazníků, kteří nejsou zaměstnanci a mají zakázku větší než 5000,- Kč
- 3) Příjmení zákazníků, kteří mají v zakázce vzor 654
- 4) Číslo zakázek, které nemají v obsahu vzor s názvem ‚Červená růže‘
- 5) Zákazníci, kteří měli více než 500 kusů od jednoho vzorku.
- 6) Pouze ti zákazníci, kteří měli více než 500 kusů od jednoho vzorku.

- 1) (Zamestnanec[rc][*]Zakaznik)[jmeno]
- 2) Zakazka(cena<5000)[rc] - Zamestnanec[rc]
- 3) ((Obsah_zakazky(vzor=654)[cislo_zakazky][*]Zakazka)[rc][*]Zakaznik)[prijmeni]
- 4) a) ((Vzornik[cislo_vzoru]-Vzornik(nazev_vzoru='Cervena ruze')[cislo_vzoru])[*]Obsah_zakazky)[cislo_zakazky]
b) ((Obsah_zakazky[cislo_vzoru]-(Vzor(nazev_vzoru='Cervena ruze'))[cislo_vzoru])[*]Obsah_zakazky)[cislo_zakazky]
- 5) ((Obsah_zakazky(pocet_kusu>500)[cislo_zakazky][*]Zakazka)[rc][*]Zakaznik)[...]
- 6) (((Obsah_zakazky[cislo_zakazky]-Obsah_zakazky(pocet_kusu<500)[cislo_zakazky])[*]Zakazka)[rc][*]Zakaznik)[...]

SQL

Můžete zkoušet na učebnách nebo si nainstalovat MySQL (www.mysql.com).
Jednotlivé dotazy na <http://mm.gene.cz/>.