

Bazy Danych 2021

Lista zadań nr 1

W poniższych zadaniach zakładamy, że relacje nie mogą zawierać wartości NULL, chyba że treść zadania stanowi inaczej.

Z1. (2 pkt.) Czy operator różnicy \setminus da się wyrazić za pomocą wyrażeń algebry relacji z operatorami π , σ , ρ , \times , \cup ? Załóż, że warunki F są formułami zbudowanymi przy użyciu koniunkcji, alternatywy i negacji oraz zawierają wyłącznie atomy postaci $Atr_1 = \text{const}$ lub $Atr_1 = Atr_2$, gdzie Atr_1, Atr_2 są atrybutami, a const stałą odpowiedniego typu. Wskazówka: poszukaj pewnej charakterystycznej cechy, którą mają wszystkie zapytania wyrażalne za pomocą π , σ , ρ , \times , \cup , a której nie musi mieć zapytanie wyrażone z użyciem \setminus .

Z2. (1 pkt.) X, Y i Z są relacjami zawierającymi pojedynczą kolumnę o nazwie A . Student ma napisać wyrażenie algebry relacji wyliczające wartość $X \cap (Y \cup Z)$ nie używając operatorów sumy i przekroju relacji. W bazie danych rozwiązań zadań z poprzednich edycji kursu znalazł następujące wyrażenie:

$$\pi_{X.A}(\sigma_{X.A=Y.A_Y \vee X.A=Z.A_Z}(X \times \rho_{Y(A_Y)}(Y) \times \rho_{Z(A_Z)}(Z)))$$

Czy powinien użyć tego rozwiązania? Jeśli zapytanie jest poprawne to uzasadnij to, jeśli nie to zastanów się czy można je poprawić.

Z3. (2 pkt.) Niech R będzie relacją o atrybutach $X_1, \dots, X_n, Y_1, \dots, Y_m$, a $A \in \{Y_1, \dots, Y_m\}$. Niech f_A będzie funkcją *agregującą*, która dla dowolnego podzbioru krotek relacji R zgadzających się na atrybutach X_1, \dots, X_n agreguje wartości atrybutu A , np. funkcja sum_A zwraca sumę wszystkich wartości na atrybucie A , count_A zlicza ile ich jest, a min_A zwraca wartość minimalną.

W poniższej definicji operatora agregacji i grupowania G używamy standardowych operatorów algebry relacji.

$$G_{f_A(X_1, \dots, X_n)}(R) = \{(x_1, \dots, x_n, a) \mid (x_1, \dots, x_n) \in \pi_{X_1, \dots, X_n}(R) \text{ oraz} \\ a = f_A(\sigma_{X_1=x_1 \wedge \dots \wedge X_n=x_n}(R))\}$$

Algebrę relacji rozszerzoną o operator G oznaczamy RA_G . Będziemy używać bazy danych składającej się z relacji B, P, L takich, że $B(\text{osoba}, \text{bar})$, oznacza, że *osoba* bywa w *bar*, $P(\text{sok}, \text{bar}, \text{cena})$ oznacza, że w *bar* podają *sok* w cenie *cena* za porcję, a $L(\text{osoba}, \text{sok})$ oznacza, że *osoba* lubi *sok*.

Przykład Zapytanie $G_{\text{count}_{\text{osoba}(\text{bar})}}(B)$ zwraca relację zawierającą pary (bar, n) , takie, że w barze *bar* bywa dokładnie n osób.

a) (0.5pkt) Co zwraca zapytanie $G_{\text{count}_{\text{sok}(\text{bar})}}(\pi_{\text{bar}, \text{sok}}(B \bowtie P))$?

b) (0.5pkt) Napisz zapytanie RA_G zwracające pary $(\text{osoba}, \text{bar})$, takie, że dana osoba lubi co najmniej 5 soków podawanych w danym barze.

- c) (0.5pkt) Napisz zapytanie RA_G zwracające krotki (*osoba, sok, cena*) takie, że w barach, w których bywa osoba *osoba* sok *sok* można najtaniej kupić za *cena*.
- d) (0.5pkt) Napisz zapytanie RA_G zwracające krotki (*osoba, sok, bar*) takie, że wśród wszystkich barów, w których bywa osoba *osoba* sok *sok* jest najtańszy w barze *bar*.

Z4. (2 pkt.) Rozważmy bazę danych oznaczoną w kalkulatorze relacji jako Silberschatz - UniversityDB (lista relacji z atrybutami poniżej).

Potrenuj samodzielnie pisząc w kalkulatorze algebry relacji wyrażenia algebry relacji dla poniższych pytań. Na zajęciach trzeba będzie zapisać w algebrze relacji podobne, ale nie takie same zapytania.

- (a) Dla każdego filmu sprzed 1960 roku wypisz jego tytuł, nazwisko reżysera i gatunek (genre).
- (b) Wypisz imiona i nazwiska aktorów, którzy nie zagraли w żadnym filmie *Quentina Tarantino*.
- (c) Wypisz imiona i nazwiska aktorów, którzy dokładnie raz zagraли w jakimś filmie.
- (d) Wypisz tytuły filmów, które są jednocześnie gatunku *Drama* oraz *Sci-Fi*.
- (e) Wypisz pełne dane filmów z najwyższą wartością atrybutu *rank*.
- (f) Wypisz nazwiska aktorów, którzy zagraли taką samą rolę w co najmniej dwóch, różnych filmach.
- (g) Wypisz nazwiska reżyserów, którzy nigdy nie nakręcili horroru.
- (h) Wypisz nazwiska reżyserów, którzy nakręcili film, w którym wśród aktorów nie było kobiet.

```
actors(id number, first_name string, last_name string, gender string)
directors(id number, first_name string, last_name string,
directors_genres(director_id number, genre string, prob number)
movies(id number, name string, year number, rank number)
movies_directors(director_id number, movie_id number)
movies_genres(movie_id number, genre string)
roles(actor_id number, movie_id number, role string)
```