

Bazy Danych 2022

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 IMDB - sample (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)
```