Teoria baz danych: Trzecia praca domowa

Filip Murlak

Utworzone: 29 maja 2010. Termin: **13 czerwca** 2010

Każde zadanie będzie ocenione w skali 0-5. Odpowiedź bez komentarzy (dowodu) da nie więcej niż 3 punkty.

1. Dla których operacji spośród $\sigma_{i=j}$, $\sigma_{i=a}$, π, $\times$, $-$, $\cup$, $\cap$ tabele Codda stanowią silny system reprezentacji?

2. Trzykolumnowa tabela warunkowa T przechowuje skierowany graf o krawędziach pokolorowanych na czerwono, zielono lub niebiesko; w pierwszych dwóch kolumnach są końce krawędzi, a w trzeciej kolor. Załóżmy, że pierwsze dwie kolumny nie zawierają zmiennych (są znane), a trzecia kolumna może zawierać zmienne. Lokalne warunki wymuszają, że niebieska krawędź nie zaczyna się w wierzchołku, w którym kończy się krawędź czerwona. Napisz boole'owskie zapytanie Q w datalogu, które mówi, że w grafie jest cykl, w którym kolejne krawędzie są różnych kolorów. Podaj przykład tabeli warunkowej T_1 spełniającej powyższe warunki, w której może ale nie musi być taki cykl. Oblicz tabelę warunkową T_2 silnie reprezentującą wynik Q na T_2.

3. Przez UCQ rozumiemy sumy zapytań koniunkcyjnych, tzn. zapytania postaci $Q = Q_1 \cup Q_2 \cup \cdots \cup Q_k$ dla $Q_i \in \mathrm{CQ}$.

   Niech $\mathcal{M}$ będzie przekształceniem schematu $\mathcal{R}_s$ w schemat $\mathcal{R}_t$ danym przez skończony zbiór zupełnych zależności generujących krotki, tzn. formuł postaci $\forall \bar{x}\, \varphi(\bar{x}) \to \psi(\bar{x})$ gdzie φ to koniunkcja atomów relacyjnych nad $\mathcal{R}_s$, a ψ to koniunkcja atomów relacyjnych nad $\mathcal{R}_t$.

   Pokaż, że dla każdego $Q \in \mathrm{UCQ}$ istnieje $Q' \in \mathrm{UCQ}$, takie że dla każdej instancji zródłowej I zachodzi

   $$Q'(I) = \mathrm{certain}_{\mathcal{M}}(Q, I) \stackrel{\mathrm{df}}{=} \bigcap \{ Q(J) \mid (I, J) \in \mathcal{M} \} .$$

4. Pokazać, że dla dowolnej instancji I nad $\mathcal{R}_s$ i dowolnej instancji J nad $\mathcal{R}_t$ równoważne są następujące warunki:

   (a) istnieje przekształcenie $\mathcal{M}$ dane przez (nie koniecznie zupełne) zależności generujące krotki, takie że J jest rozwiązaniem uniwersalnym dla I względem $\mathcal{M}$;

   (b) każdy homomorfizm $h\colon I \to I$ rozszerza się do homomorfizmu $\tilde{h}\colon J \to J$.