

1. (1 pkt.) Udowodnij, że dla każdego wyrażenia algebry relacji istnieje równoważna mu bezpieczna formuła relacyjnego rachunku krotek.

Rozważmy bazę biblioteki składającą się z relacji:

- $K(nrK, autor, tytu, opis)$,
- $E(sygn, nrK, rokWyd)$,
- $C(nrC, nazwisko, adres)$,
- $W(sygn, nrC, dataWyp, dataZwr)$.

2. (2 pkt.) Dla bazy danych złożonej z relacji:

- $S(indeks, nazwisko, rok)$ — studenci
- $K(nazwa, typ)$ — kursy,
- $G(idg, prow, kurs, termin, limit)$ — grupy
- $Z(indeks, idg, czas, ocena)$ — zapisy do grup i oceny.

Zapisz wyrażenie algebry relacji równoważne poniższemu zapytaniu stosując konstrukcję z twierdzenia o równoważności języków zapytań dla modelu relacyjnego. Następnie zapisz zapytanie bezpośrednio w algebrze relacji (kierując się sensem zapytania) i porównaj wyniki — sprawdź, czy są równoważne.

$$\{i \mid (\exists n, r) S(i, n, r) \wedge (\forall g, p, t, l)(G(g, p, X', t, l) \Rightarrow (\exists x, y)Z(i, g, x, y))\}$$

3. (2pkt.) Na potrzeby tego zadania przyjmijmy, że nasze relacje są skończonymi lub nieskończonymi zbiorami krotek elementów ustalonej dziedziny **dom**. Unarny operator dopełnienia \cdot^c jest zdefiniowany następująco: jeśli R jest relacją n -arną to $R^c = \mathbf{dom}^n \setminus R$. Czy algebra relacji z operatorami $\{\rho, \pi, \sigma, \times, \cup, \cdot^c\}$ jest równoważna relacyjnemu rachunkowi krotek/dziedzin? Możesz rozważać rrk lub rrk wg swoich preferencji.
4. (2 pkt., po 1/3 pkt. za podpunkt) Zapisz zapytania z zadania 2. z poprzedniej listy używając relacyjnego rachunku krotek.