

2 Zależności funkcyjne, klucze, rozkładanie schematów

Zadanie 2.1 Podać aksjomaty Armstronga, a następnie wykazać na ich podstawie następujące zależności

- (F4) Jeżeli $X \rightarrow Y \in F^+$ i $YW \rightarrow Z \in F^+$, to $XW \rightarrow Z \in F^+$.
(pseudoprzechodność)
- (F5) Jeżeli $X \rightarrow Z \in F^+$ i $X \rightarrow Y \in F^+$, to $X \rightarrow YZ \in F^+$.
(addytywność)
- (F6) Jeżeli $X \rightarrow YZ \in F^+$, to $X \rightarrow Y \in F^+$ i $X \rightarrow Z \in F^+$.
(dekompozycyjność)

Zadanie 2.2 Dla poniższej relacji R na $U = \{A, B, C, D\}$

$$R = \begin{array}{cccc} A & B & C & D \\ \hline a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & c_1 & d_1 \\ a_1 & b_1 & c_1 & d_2 \\ a_3 & b_3 & c_2 & d_3 \end{array}$$

- znaleźć dwie zależności funkcyjne,
- znaleź dwie pary podzbiorów zbioru U , między którymi nie zachodzą zależności funkcyjne,
- znaleźć dwa klucze.

Zadanie 2.3 Niech dana będzie relacja R na $U = \{A, B, C, D, E\}$

$$R = \begin{array}{ccccc} A & B & C & D & E \\ \hline x & a & 1 & k & e \\ x & b & 2 & m & k \\ y & a & 3 & n & e \\ y & a & 4 & n & e \\ z & b & 5 & k & e \end{array}$$

Które z następujących zależności funkcyjnych zachodzą w R ?

$$A \rightarrow D, AB \rightarrow D, C \rightarrow BDE, E \rightarrow A, A \rightarrow E$$

Zadanie 2.4 Niech dana będzie relacja R na $U = \{A, B, C, D, E, F\}$

$$R = \begin{array}{c} A \quad B \quad C \quad D \quad E \quad F \\ \hline L \quad PO \quad H \quad 13 \quad 3 \quad K \\ L \quad WT \quad H \quad 13 \quad 3 \quad K \\ L \quad SR \quad H \quad 13 \quad 4 \quad R \\ S \quad CZ \quad M \quad 15 \quad 6 \quad V \\ S \quad PT \quad M \quad 15 \quad 6 \quad V \end{array}$$

o schemacie $\mathcal{R} = (U, F)$. Schemat jest w 1PN.

- Wyznaczyć co najmniej 4 zależności funkcyjne zachodzące w F .
- Rozłożyć schemat \mathcal{R} korzystając z zależności $A \rightarrow CD$.
- Znaleźć wszystkie klucze w \mathcal{R} .

Zadanie 2.5 Niech zbiór K będzie kluczem w relacjach R i S nad U . Czy K musi być kluczem w relacjach $R \cap S$, $R \cup S$, $R \setminus S$, $R[K]$, $R \bowtie S$? Czy K musi być kluczem w relacji $R \bowtie S$, gdy R i S nie będą tego samego typu?

Zadanie 2.6 Dokonać rozkładu schematu relacyjnego $\mathcal{R} = (U, F)$ względem podanej zależności funkcyjnej:

- $U = \{A, B, C, D, E\}$, $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow D, CD \rightarrow E\}$, względem $B \rightarrow D$,
- $U = \{A_1, A_2, A_3, A_4\}$, $F = \{A_2 \rightarrow A_3A_4, A_2A_4 \rightarrow A_1A_3, A_4 \rightarrow A_3\}$, względem $A_4 \rightarrow A_3$.

Zadanie 2.7 Niech dany będzie schemat relacyjny $\mathcal{R} = (U, F)$. Znaleźć X^+ .

- $X = \{C, E\}$, $F = \{A \rightarrow D, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G, E \rightarrow H\}$,
- $X = \{A, E\}$, $F = \{A \rightarrow D, AB \rightarrow E, BI \rightarrow E, CD \rightarrow I, E \rightarrow C\}$.

Zadanie 2.8 Niech dany będzie schemat relacyjny $\mathcal{R} = (U, F)$. Pokazać, że zachodzą odpowiednie zależności

- $F = \{AB \rightarrow E, AG \rightarrow J, BE \rightarrow I, E \rightarrow G, GI \rightarrow H\}$, $AB \rightarrow GH$,
- $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$,
 $AB \rightarrow E, BG \rightarrow C, AB \rightarrow G$.