

$$4, \{ BC \rightarrow EF, E \rightarrow B, F \rightarrow AE, A \rightarrow CD \} \quad R(A, B, C, D, E, F)$$

$$a) \quad A^+ = A$$

$$ACD(A \rightarrow CD)$$

$$E^+ = E$$

$$EB(E \rightarrow B)$$

$$F^+ = F$$

$$FAE(F \rightarrow AE)$$

$$FAECD(A \rightarrow CD)$$

$$FAECDB(E \rightarrow B) \quad \Bigg| \quad \Rightarrow F = KS \text{ (Kandidatschlüssel)}$$

Continuăm să căutăm KS cu câte 2 litere dar să nu îl conținem pe F (nu-are mai fi minimali atunci), deci: $AB, AC, AD, AE, BC, BD, BE, CD, CE, DE$.

$$~~AB^+ = ABD \text{ (din } A^+ \text{ și faptul că } B)~~$$

$$AB^+ = AB$$

$$ABCD(A \rightarrow CD)$$

$$ABCDEF(BC \rightarrow EF) \quad \Bigg| \quad \Rightarrow AB = KS$$

$$AC = AC^+$$

$$ACD(A \rightarrow CD)$$

$$AD^+ = AD$$

$$ACD(A \rightarrow CD)$$

$$~~AE^+ =~~$$

$$AE^+ = AE$$

$$AECD(A \rightarrow CD)$$

$$AECDB(E \rightarrow B)$$

$$AECDBF(BC \rightarrow EF) \quad \Bigg| \quad \Rightarrow AE = KS$$

$$\left. \begin{array}{l} BC^+ = BC \\ BCEF(BC \rightarrow EF) \\ BCEFA(F \rightarrow AE) \\ BCEFAD(A \rightarrow CD) \end{array} \right\} \Rightarrow BC = KS$$

$$BD^+ = BD$$

$$BE^+ = BE$$

$$CD^+ = CD$$

$$\left. \begin{array}{l} CE^+ = CE \\ CEB(E \rightarrow B) \\ CEBF(BC \rightarrow EF) \\ CEBFA(F \rightarrow AE) \\ CEBFAD(A \rightarrow CD) \end{array} \right\} \Rightarrow CE = KS$$

$$\begin{array}{l} DE^+ = DE \\ DEB(E \rightarrow B) \end{array}$$

$$\text{Deci: } KS = \{ F, AB, AE, BC, CE \}$$

b) 1NF: este, deoarece toate atributete sunt atomare.

2NF: \Leftrightarrow în 1NF și toate atributete non-cheie sunt „voll functional” dependente de fiecare cheie candidat

atribute non-cheie: $\{ D \}$; $KS = \{ F, AB, AE, BC, CE \}$

$F \rightarrow D$? (Da, prin: $F \rightarrow AE$, $A \rightarrow CD$; transitivitate)
(oricum, nu putem elimina singura parte din stăp)

$AB \rightarrow D$ voll? Nu, prin: $A \rightarrow CD$, deci putem renunța la B. \Rightarrow Nu este nici în 2NF, nici 3NF, nici BCNF. 4-2

Aducem în BCNF:

$AB \rightarrow D$ violată BCNF wegen $A \rightarrow B$. Aplicăm Lemma.

Deci: $R(A, B, D)$
 $L = AB$
 $\beta = D$ \Rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} R_1(A, B) \quad KS_1 = A \\ R_2(A, B, D) \quad KS_2 = AB \end{array} \right.$

$(L \rightarrow \beta \Rightarrow R_1 = R \setminus \beta, R_2 = L \cup \beta)$

R_1 este în BCNF?

1NF: toate atomare ✓

2NF: $A \rightarrow B$ voll (toate atribute non-cheie depind voll de pchei KS)

$AB \rightarrow D$ ~~voll~~ violată ~~nicht voll~~ wegen $A \rightarrow B$ (-11-)

(am tăiat din propoziție, vă rog să o luați în considerare!).

Deci, descompunerea în BCNF este: $R_1(A, B)$
 $R_2(A, B, D)$