

Esercizio:

Considerare uno schema di relazione  $R(E, N, L, C, S, D, M, P, A)$ , con le dipendenze  $F = \{E \rightarrow NS, NL \rightarrow EMD, EN \rightarrow LCD, C \rightarrow S, D \rightarrow M, M \rightarrow D, EPD \rightarrow AE, NLCP \rightarrow A\}$

Calcolare un ricoprimento minimale.

Soluzione:

Primo step. Trasformiamo le dipendenze con un solo attributo a destra per il lemma della decomposizione:

$E \rightarrow N$

$E \rightarrow S$

$NL \rightarrow E$

$NL \rightarrow M$

$NL \rightarrow D$

$EN \rightarrow L$

$EN \rightarrow C$

$EN \rightarrow D$

$C \rightarrow S$

$D \rightarrow M$

$M \rightarrow D$

$EPD \rightarrow A$

$EPD \rightarrow E$

$NLCP \rightarrow A$

Secondo step (terzo dell'algoritmo) rimozione degli attributi ridondanti. Fare attenzione al significato del passo 3 dell'algoritmo per la costruzione di un ricoprimento minimale. Si analizza una dipendenza  $X \rightarrow Y$  in  $F$ , sia  $Z$  contenuto in  $X$ . Verificare se  $Z \rightarrow Y$  è contenuto in  $F^+$ , ovvero se la dipendenza  $Z \rightarrow Y$  è derivabile da tutte le dipendenze in  $F$ . Se il test va a buon fine il nuovo insieme di dipendenze sarà  $F - \{X \rightarrow Y\} \cup \{Z \rightarrow Y\}$ .

Le tre dipendenze

$EN \rightarrow L$

$EN \rightarrow C$

$EN \rightarrow D$

hanno l'attributo  $N$  ridondante

in quanto ad esempio  $EN \rightarrow L$  può essere ottenuta da  $E \rightarrow N$  per aumento  $E \rightarrow EN$  e per transitività  $E \rightarrow L$ .

Le dipendenze

$NL \rightarrow E$

$NL \rightarrow M$

$NL \rightarrow D$

Non presentano attributi ridondanti a sinistra. Infatti,  $L \rightarrow E$  non sta in  $F^+$  quindi non può essere derivata da  $\{C \rightarrow L, N \rightarrow P, A \rightarrow C, C \rightarrow S, D \rightarrow E, P \rightarrow A, E \rightarrow D, D \rightarrow M, E \rightarrow N, S \rightarrow L, N \rightarrow D, E \rightarrow M, M \rightarrow D\}$ , per il lemma fondamentale  $L^+ = \{L\}$ .

La dipendenza  $EPD \rightarrow A$  ha l'attributo  $D$  come ridondante perché  $(EP)^+ = \{EPNL DASM C\}$ ,  $EP$  è chiave.

Considerando gli stessi argomenti per le rimanenti dipendenze arriviamo al seguente insieme ridotto dopo il passo 3:

$E \rightarrow N$

$E \rightarrow S$

$NL \rightarrow E$

$NL \rightarrow M$

$NL \rightarrow D$

$E \rightarrow L$

$E \rightarrow C$

$E \rightarrow D$

$C \rightarrow S$

$D \rightarrow M$

$M \rightarrow D$

$EP \rightarrow A$

$NLP \rightarrow A$

Applicando lo step 2 dell'algoritmo otteniamo:

$E \rightarrow N$

$N L \rightarrow E$

$N L \rightarrow D$

$E \rightarrow L$

$E \rightarrow C$

$C \rightarrow S$

$D \rightarrow M$

$M \rightarrow D$

$N L P \rightarrow A$

La dipendenza  $E \rightarrow S$  è ridondante in quanto ottenibile da  $E \rightarrow C$  e  $C \rightarrow S$  per transitività. La dipendenza  $NL \rightarrow M$  è ridondante in quanto ottenibile per transitività da  $NL \rightarrow D$  e  $D \rightarrow M$ . La dipendenza  $E \rightarrow D$  è ridondante in quanto ottenibile da  $E \rightarrow LN$  e da  $LN \rightarrow D$  per transitività. La dipendenza  $PE \rightarrow A$  è ridondante in quanto ottenibile da  $NLP \rightarrow A$  (vale anche il viceversa).

#### Esercizio

Si consideri lo schema di relazione  $R(A,B,C,D)$  con le dipendenze funzionali  $F=\{AB \rightarrow CD, B \rightarrow C, A \rightarrow B, C \rightarrow D, CB \rightarrow D\}$ : calcolare una copertura minimale.

#### Esercizio

Si consideri lo schema di relazione  $R(A,B,C,D)$  con le dipendenze funzionali  $F=\{A \rightarrow C, B \rightarrow D, AC \rightarrow B\}$  calcolare la chiusura di  $F$ .

#### Esercizio

Dato lo schema di relazione  $R(A,B,C,D,E)$ , con insieme di dipendenze funzionali  $F=\{AB \rightarrow CDE, AC \rightarrow BDE, B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow D, B \rightarrow E\}$  calcolare una sua decomposizione in 3NF.