

Sia data la relazione $R(A,B,C,D,E)$ e l'insieme di dipendenze associato $F=\{AB \rightarrow CDE, AC \rightarrow BDE, B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow D, B \rightarrow E\}$:

- a. Trovare la/e chiave/i di R , motivando la risposta.
 → b. Calcolare la copertura ridotta
 c. Effettuare una decomposizione in 3NF, indicando le chiavi delle relazioni ottenute
 d. Indicare se c'è o ci può essere perdita nel join, motivando la risposta.

Q. CHIAVI → $AB^+ = \{A, B, C, D, E\}$
 $AC^+ = \{A, B, C, D, E\}$
 $B^+ = \{B, C, E\}$ $C^+ = \{C, B, D, E\}$

I passi per calcolare la copertura ridotta di una relazione sono i seguenti:

1. Sostituzione dell'insieme dato con quello equivalente che ha tutti i secondi membri costituiti da singoli attributi;
 2. Per ogni dipendenza verifica dell'esistenza di attributi eliminabili dal primo membro;
 3. Eliminazione delle dipendenze ridondanti.

$F=\{AB \rightarrow CDE, AC \rightarrow BDE, B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow D, B \rightarrow E\}$:

$\left[\begin{array}{l} \cancel{AB \rightarrow C} \\ \cancel{AB \rightarrow D} \\ \cancel{AB \rightarrow E} \end{array} \quad \begin{array}{l} \cancel{AC \rightarrow B} \\ \cancel{AC \rightarrow D} \\ \cancel{AC \rightarrow E} \end{array} \quad \begin{array}{l} B \rightarrow C \\ C \rightarrow B \\ C \rightarrow D \end{array} \quad \begin{array}{l} B \rightarrow E \end{array} \right]$

1/2 → OK!

3. ~~R decomposizione~~ → $\{B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow B, C \rightarrow D\}$

- c. Effettuare una decomposizione in 3NF, indicando le chiavi delle relazioni ottenute

$F=\{AB \rightarrow CDE, AC \rightarrow BDE, B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow D, B \rightarrow E\}$:

① so transitive $\{B \rightarrow C, B \rightarrow E\} / \{C \rightarrow B, C \rightarrow D\}$

AND $X \Rightarrow A \text{ e } Y \Rightarrow B \text{ se } \left[\begin{array}{l} X^+ = Y^+ \\ \{B \rightarrow C\} = \{C \rightarrow B\} \\ \hline B, C \quad B, C \end{array} \right]$

② RELAZIONI

$R_1 (\underline{A}, C, D)$

$R_2 (C, \underline{B}, D)$

③ $A(X) \text{ e } B(Y) \text{ con } \left[\begin{array}{l} A \subseteq B \\ \cancel{R_2(A, B)} \\ R_2(A, B, C) \end{array} \right] \rightarrow \text{NO PS}$

④ RELAZIONI \rightarrow CHIAVI

$R_1 (\underline{B}, C, D)$

$R_2 (\underline{C}, B, D)$

$B / C \rightarrow \text{KEYS}$

A si perde ... \rightarrow RELAZIONI PER

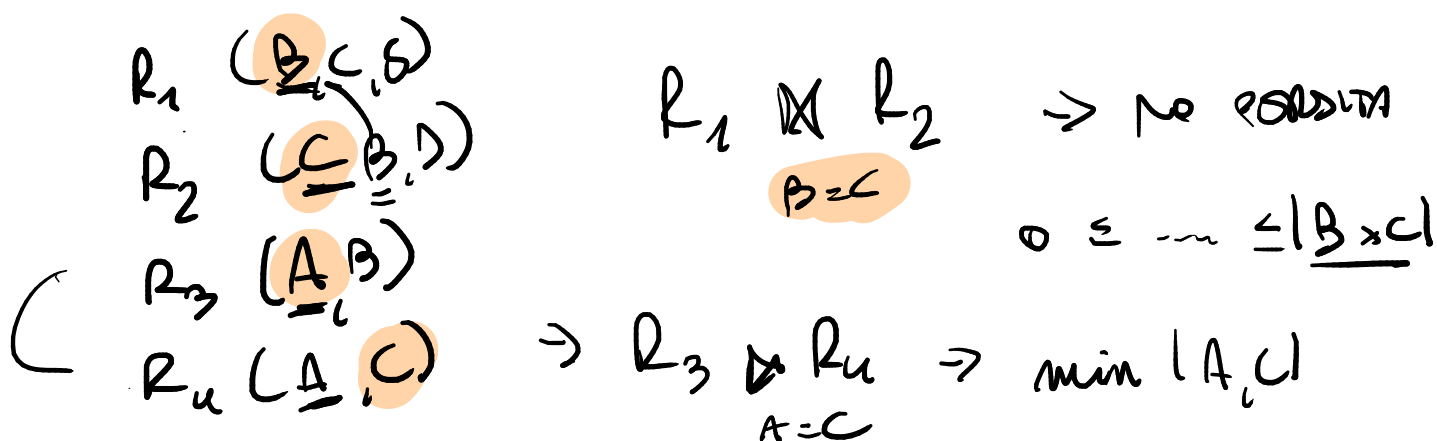
$\left[\begin{array}{l} AB \\ AC \end{array} \right] \quad R_3 = \{ \underline{A}, B \}$
 $R_4 = \{ \underline{A}, C \}$

$F = \{ \cancel{A \rightarrow B}, \cancel{A \rightarrow C}, B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow D, B \rightarrow E \}$

$R_3 / R_4 \dots \rightarrow$ TUTTO SI TRASFERISCE ...

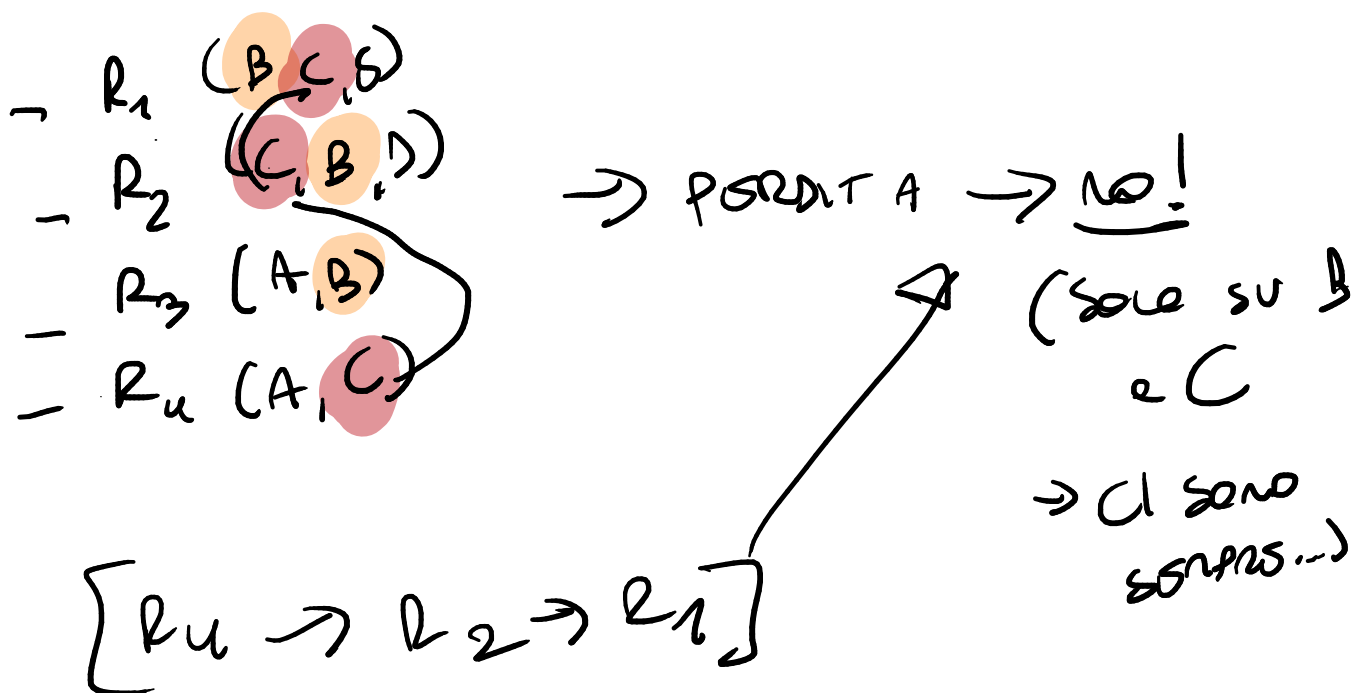


INDICANDO SE PERDITA ABL SOLU

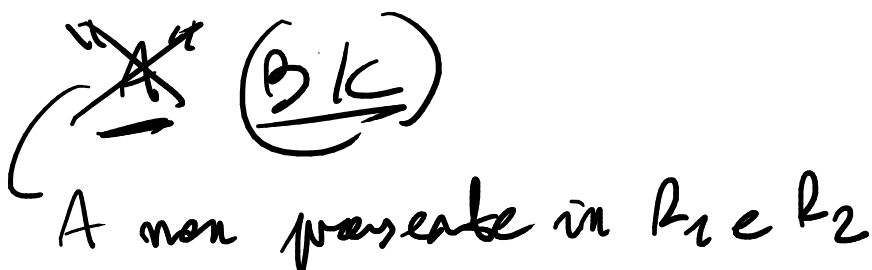


\uparrow $R_1 \bowtie R_2 \rightarrow 0 \leq \dots \leq |R_1| \rightarrow$

CONFORME ALLA SS. 3...



PERDITA \rightarrow IN RISULTATO!



Esercizio 4: Decomposizione in Terza Forma Normale (5 punti)

Sia data la seguente relazione $R(ABCDE)$ con copertura ridotta

$G = \{B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow A \text{ e } C \rightarrow D\}$.

Risolvere i seguenti punti, motivando le risposte:

- Trovare la/e chiave/i di R , motivando la risposta.
- Decomporre in 3NF, indicare le chiavi delle relazioni finali ottenute.
- La decomposizione ottenuta al punto b è anche in BCNF rispetto a G ?
- Indicare se c'è o ci può essere perdita nel join.

① $B^+ = \{B, C, E, A, D\}$ $C^+ = \{C, A, D\}$
chiavi

② 3NF $\Rightarrow \{B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow A, C \rightarrow D\}$

1. \Rightarrow sottoinsiemi di $X^+ = Y^+$ con $X \rightarrow A, Y \rightarrow B$

$\{B, C, E\} \quad \{C, A, D\}$

2. \Rightarrow relazioni $\left[\begin{array}{l} R_1(B, C, E) \\ R_2(C, A, D) \end{array} \right]$

3. $\Rightarrow \underbrace{X \rightarrow A \quad C \rightarrow D}_{\text{insufficiente}}, X \subseteq Y \Rightarrow \text{no}$

4. \Rightarrow se una chiave non ha una relazione, aggiungerla \Rightarrow no

$\left[\underline{C/B} \rightarrow \begin{array}{l} R_1(B, C, E) \\ R_2(C, A, D) \end{array} \right] \quad \checkmark$

BCNF $\rightarrow ? \rightarrow \textcircled{4} \dots$

DECOMPOSIZIONE

SENZA PERDITA? $\rightarrow \textcircled{4}$

Si consideri il seguente log:

CK(T2), B(T5), B(T6), U(T5, O5, B5, A5), C(T5), B(T7), U(T7, O6, B6, A6),
B(T8), U(T6, O1, B7, A7), A(T7), C(T6), guasto

LO RITORNEREMO IN UNDO \rightarrow UPDATATA È GIÀ IN UNDO...

\rightarrow REDO = COMMIT.

OPERAZIONI

Sapendo che occorre fare l'UNDO di T2, T7 e T8, e il REDO di T5 e T6. Quale è la prima operazione da effettuare per la ripresa a caldo?

1. O5=A5
2. O1=A7
3. O1=B7
4. O6=B6 \rightarrow UNDO

UNDO = { T2, T7, T8 }

REDO = { T5, T6 }

CK
UNDO
GUASTO

Dato il seguente schedule nel log fino ad un guasto

..., CHECKPOINT(T1), BEGIN_TR(T2), ..., BEGIN_TR(T3), ..., COMMIT(T1), ..., COMMIT(T3), Guasto

Vengono omessi update, insert and delete per leggibilità e perché non rilevanti alla domanda. Di quale/i transazione/i occorre fare il REDO?

1. T2
2. T2 e T1
3. T1 e T3
4. T3

REDO = COMMIT

UNDO = T2, T6

Sia data la seguente porzione di log fino al guasto: CK(T5, T6), B(T7), U(T7, O6, B6, A6), U(T6, O3, B7, A7), B(T8), C(T7), I(T8, O5, A5). Quali transazioni richiedono l'UNDO?

1. T5, T6, T8
2. T5, T6, T7, T8
3. T7
4. T7, T8

MA \rightarrow REDO

ANDREAS IN UNDO

Regola corretta per UNDO/REDO

REDO: Transazioni che hanno **COMMIT** dopo l'ultimo checkpoint

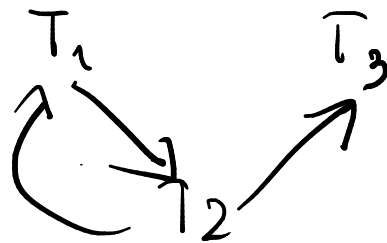
UNDO:

1. Transazioni presenti nel **checkpoint** che **NON** hanno **COMMIT** dopo il checkpoint
2. Transazioni che hanno **ABORT**
3. Transazioni attive (con modifiche) che **non hanno conclusione** (né COMMIT né ABORT)

Si consideri lo schedule $S = r_1(a), r_2(b), w_1(b), r_2(a), w_2(a), r_3(a), w_3(a)$

Indicare se S è view-serializzabile (VSR) e/o conflict-serializzabile (CSR).

1. R è in VSR **ma non** in CSR
2. R **non** è in VSR **ma** è in CSR
3. R è in VSR **ed** è in CSR
4. R non è in VSR e non è CSR



Il ciclo è proprio dovuto alle letture

Nello schedule $S = r_1(a), r_2(b), w_1(b), r_2(a), w_2(a), r_3(a), w_3(a)$:

I conflitti chiave che creano il ciclo sono:

1. $r_2(b) \rightarrow w_1(b)$: **RW conflict** che genera $T_2 \rightarrow T_1$
2. $r_1(a) \rightarrow w_2(a)$: **RW conflict** che genera $T_1 \rightarrow T_2$

Ciclo risultante: $T_1 \rightarrow T_2 \rightarrow T_1$