

## BD, Seconda prova di verifica, del 18/12/2009

1. Si consideri lo schema relazionale  $R(A,B,C,D,E)$  con le seguenti DF, già in forma canonica:

$C \rightarrow A, E \rightarrow D, BD \rightarrow C, CD \rightarrow B$

- Si trovino le chiavi di  $R$ .
- Dire se lo schema è in 3FN o in FNBC.
- Si applichi allo schema l'algoritmo di sintesi, e (**opzionale**) si dica se la decomposizione risultante è in FNBC.
- Si applichi allo schema l'algoritmo di analisi e si dica se la decomposizione risultante preserva le dipendenze.
- Si porti il seguente schema relazionale in forma canonica:  $R\langle\{A, B, C, D, E\},\{CAB \rightarrow D, BE \rightarrow A, C \rightarrow E, DE \rightarrow AB\}\rangle$ .

2. Si consideri lo schema relazionale:

Impiegati (IdImp, Nome, AnnoNascita, Sesso, Stipendio)  
ImpProg (IdImp\*, IdProg\*)  
Progetti(IdProg, DataInizio, DataFine, Budget)

Si consideri l'interrogazione

```
SELECT      DISTINCT p.IdProg, p.Budget, COUNT(*) AS C
FROM        Impiegati i, ImpProg ip, Progetti p
WHERE       p.IdProg = ip.IdProg AND ip.IdImp = i.IdImp
           AND i.Stipendio = 1500
GROUP BY   p.Budget, p.IdProg
HAVING     SUM(i.Stipendio) > 300000
```

- Disegnare l'albero di sintassi astratta di un'espressione algebrica (albero logico) per l'interrogazione e si dia il tipo del risultato.
  - Disegnare un piano d'accesso efficiente supponendo che siano presenti tutti gli indici che si desidera.
3. Correggere le seguenti affermazioni incomplete. **Opzionale:** per ciascuna affermazione mostrare che la forma riportata è incompleta usando un controesempio.
- Uno schema  $R \langle T, F \rangle$  è in FNBC se, per ogni dipendenza  $X \rightarrow A \in F^+$ ,  $X$  è superchiave.
  - Una chiave per uno schema  $R \langle T, F \rangle$  è un insieme di attributi  $X$  tale che  $X_F^+ = T$ .

## BD, Seconda prova di verifica del 18/12/2008 — Soluzioni

1. Si consideri lo schema relazionale  $R(A,B,C,D,E)$  con le seguenti DF, già in forma canonica:

$\{C \rightarrow A, E \rightarrow D, BD \rightarrow C, CD \rightarrow B\}$

(a) Si trovino le chiavi di  $R$ .

*$E$  è presente in tutte le chiavi, le chiavi sono  $EB, EC$*

(b) Dire se lo schema è in 3FN o in FNBC.

*Lo schema non è neppure in 3FN, ad esempio per via della dipendenza  $C \rightarrow A$*

(c) Si applichi allo schema l'algoritmo di sintesi, e (opzionale) si dica se la decomposizione risultante è in FNBC.

*i. Raggruppo le dipendenze:  $C \rightarrow A, E \rightarrow D, BD \rightarrow C, CD \rightarrow B$*

*ii. Creo le relazioni:  $R_1(CA), R_2(ED), R_3(BDC), R_4(CBD)$*

*iii. Elimino la relazione  $R_4(CBD)$  inclusa in  $R_3(BDC)$*

*iv. Poiché nessuna relazione è superchiave, aggiungo la relazione  $R_5(EB)$*

*v. (Opzionale) Proietto le dipendenze sugli schemi ed ottengo:*

*$R_1\langle\{C,A\},\{C \rightarrow A\}\rangle, R_2\langle\{E,D\},\{E \rightarrow D\}\rangle, R_3\langle\{B,D,C\},\{BD \rightarrow C, CD \rightarrow B\}\rangle,$*

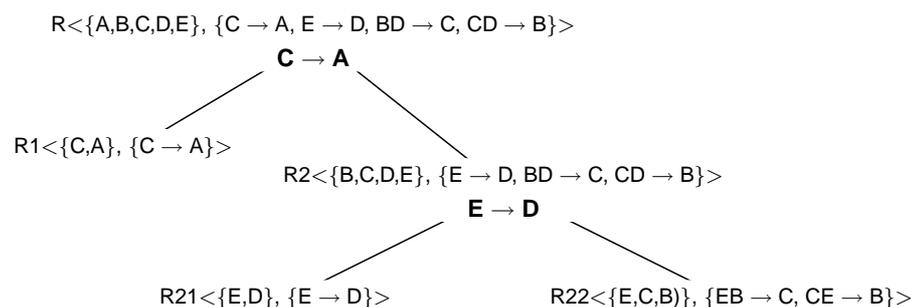
*$R_5\langle\{E,B\},\{\}\rangle.$*

*Questo schema è in BCNF.*

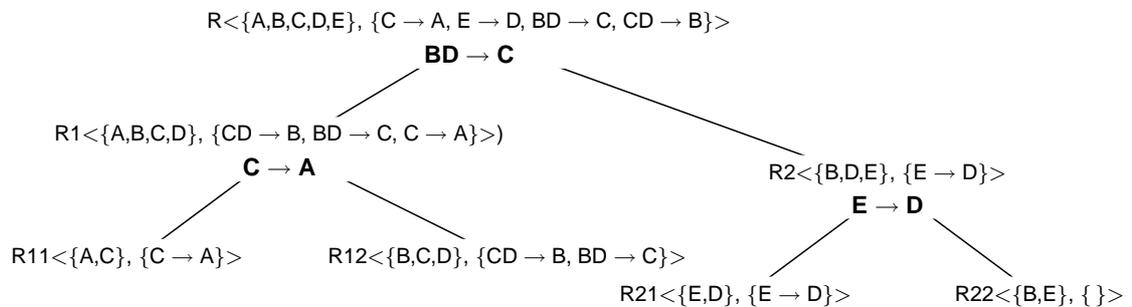
(d) Si applichi allo schema l'algoritmo di analisi e si dica se la decomposizione risultante preserva le dipendenze.

*Si mostrano due soluzioni*

1. *Si considera  $C \rightarrow A$ , che viola il vincolo di BCNF, e si trova la decomposizione in figura con la quale le due dipendenze  $\{BD \rightarrow C, CD \rightarrow B\}$  sono perdute.*



2. Si considera  $BD \rightarrow C$ , che viola il vincolo di BCNF, e si trova la decomposizione in figura con la quale si preservano le dipendenze.



(e) Si porti il seguente schema relazionale in forma canonica:  $R \langle \{A, B, C, D, E\}, \{CAB \rightarrow D, BE \rightarrow A, C \rightarrow E, DE \rightarrow A, DE \rightarrow B\} \rangle$ .

i. Spezzo i membri destri:

$R \langle \{A, B, C, D, E\}, \{CAB \rightarrow D, BE \rightarrow A, C \rightarrow E, DE \rightarrow A, DE \rightarrow B\} \rangle$

ii. Elimino gli attributi estranei:

$R \langle \{A, B, C, D, E\}, \{CB \rightarrow D, BE \rightarrow A, C \rightarrow E, DE \rightarrow A, DE \rightarrow B\} \rangle$

iii. Elimino le dipendenze ridondanti:

$R \langle \{A, B, C, D, E\}, \{CB \rightarrow D, BE \rightarrow A, C \rightarrow E, DE \rightarrow B\} \rangle$

2. Si consideri lo schema relazionale:

Impiegati (IdImp, Nome, AnnoNascita, Sesso, Stipendio)

ImpProg (IdImp\*, IdProg\*)

Progetti(IdProg, DataInizio, DataFine, Budget)

Si consideri l'interrogazione

```
SELECT    DISTINCT p.IdProg, p.Budget, COUNT(*) AS C
FROM      Impiegati i, ImpProg ip, Progetti p
WHERE     p.IdProg = ip.IdProg AND ip.IdImp = i.IdImp
          AND i.Stipendio = 1500
GROUP BY  p.Budget, p.IdProg
HAVING    SUM(i.Stipendio) > 300000
```

(a) Disegnare l'albero di sintassi astratta di un'espressione algebrica (albero logico) per l'interrogazione e si dia il tipo del risultato.

*Tipo risultato:*  $\{(p.IdProg :int, p.Budget :int, C :int)\}$



3. Correggere le seguenti affermazioni incomplete. **Opzionale:** per ciascuna affermazione mostrare che la forma riportata è incompleta usando un controesempio.

(a) Uno schema  $R \langle T, F \rangle$  è in FNBC se, per ogni dipendenza  $X \rightarrow A \in F^+$ ,  $X$  è superchiave.

*Uno schema  $R \langle T, F \rangle$  è in FNBC se, per ogni dipendenza **non banale**  $X \rightarrow A \in F^+$ ,  $X$  è superchiave.*

*Controesempio: dato lo schema  $R \langle \{A, B\}, \{ \} \rangle$ , questo è in BCNF anche se in  $F^+$  si trova la dipendenza  $A \rightarrow A$  la quale ha un membro sinistro che non è superchiave.*

(b) Una chiave per uno schema  $R \langle T, F \rangle$  è un insieme di attributi  $X$  tale che  $X_F^+ = T$ .

*Una chiave per uno schema  $R \langle T, F \rangle$  è un insieme di attributi  $X$  tale che  $X_F^+ = T$  e tale che per nessun sottoinsieme stretto  $Y$  di  $X$  valga  $Y_F^+ = T$ .*

*Controesempio: dato lo schema  $R \langle \{A, B\}, \{A \rightarrow B\} \rangle$ ,  $AB$  non è chiave, anche se  $AB_F^+ = T$ .*