

Appello di BD del Corso di laurea in Informatica del 27/5/2017 – Versione A – Versione 1.1

1. Si consideri il seguente schema relazionale (l'insieme di dipendenze funzionali costituisce una copertura canonica):
 $R \langle ABCDE, \{ CD \rightarrow A, CD \rightarrow E, E \rightarrow D, BE \rightarrow C \} \rangle$
 - a) Trovare almeno una chiave.
 - b) Sapendo che l'insieme degli attributi primi è $\{ B, C, D, E \}$, verificare quali forme normali sono rispettate dallo schema.
 - c) Applicare l'algoritmo di sintesi e dire se dati e dipendenze sono stati preservati.
 - d) Applicare l'algoritmo di analisi e dire se dati e dipendenze sono stati preservati.
2. Si consideri il seguente schema relazionale $R(\underline{IdR}, A, B, C)$ $S(\underline{IdS}, IdR^*, X, Y, W)$ e la seguente interrogazione

```
SELECT    S.X, R.B, R.A, count(*)  
FROM      R, S  
WHERE     R.IdR = S.IdR and R.A = 1  
GROUP BY R.A, R.B, S.X  
ORDER BY S.X, R.B, R.A
```

- a) Si scriva un piano di accesso logico
 - b) Si scriva un piano di accesso fisico efficiente che non fa uso di indici
 - c) Si scriva un piano di accesso fisico efficiente che fa uso di due indici posti su attributi a scelta dello studente
3. Si consideri un sistema gestito con protocollo disfare-rifare, si supponga che avvenga un fallimento di sistema, e si assuma che al momento della ripartenza questo sia il contenuto del log, dove un record $(W, T1, A, 1, 10)$ sta a indicare una scrittura (Write) della transazione T1 sulla variabile A con vecchio valore 1 e con nuovo valore 10:
 $(\text{begin}, T1) (W, T1, A, 1, 10) (\text{begin}, T2) (W, T2, B, 1, 20) (\text{checkpoint}) (W, T1, A, 10, 20) (\text{begin}, T3) (\text{begin}, T4) (W, T3, C, 1, 40) (\text{commit}, T1) (\text{commit}, T3) (W, T4, C, 40, 50)$

Si risponda alle seguenti domande, nell'ordine in cui sono poste.

- a) Al momento in cui il sistema aveva iniziato a prendere il log, qual era il valore di A, B e C?
- b) Qual era il valore di A, B e C nel buffer al momento del checkpoint
- c) Al termine del checkpoint qual è il valore di A, B e C sul disco?
- d) Quali sono le transazioni che erano riuscite a dare il commit prima del fallimento di sistema e quali no?
- e) Al momento del fallimento di sistema qual è il valore di A, B e C nel buffer?
- f) Cosa possiamo dire riguardo al valore di A, B e C sul disco al momento del fallimento di sistema?
- g) Quali sono le transazioni che al momento della ripartenza dovranno essere rifatte e quali sono quelle che dovranno essere disfatte?
- h) L'operazione di scrittura $(W, T1, A, 1, 10)$ deve essere rifatta? Perché?
- i) Si elenchino tutte le operazioni che devono essere rifatte.

Appello di BD del Corso di laurea in Informatica del 3/11/2016, soluzioni, versione 1.1

1. Si consideri il seguente schema relazionale, (l'insieme di dipendenze funzionali costituisce una copertura canonica):

$R \langle ABCDE, \{ AD \rightarrow E, AD \rightarrow C, C \rightarrow D, BC \rightarrow A \} \rangle$

a) Trovare almeno una chiave.

L'insieme ABCDE è una superchiave. Proviamo a eliminare gli attributi partendo dal primo per arrivare a una superchiave senza attributi estranei, ovvero una chiave.

~~A~~BCDE: BCDE è ancora superchiave, eliminiamo A

~~A~~~~B~~CDE: CDE non è superchiave, teniamo B

~~A~~~~B~~~~C~~DE: BDE non è superchiave, teniamo C

~~A~~~~B~~~~C~~~~D~~E: BCE è ancora superchiave, eliminiamo D

~~A~~~~B~~~~C~~~~D~~E: BC è superchiave e nessun attributo può essere più eliminato, per cui BC è chiave

b) Sapendo che l'insieme degli attributi primi è $\{A,B,C,D\}$, verificare quali forme normali sono rispettate dallo schema.

La dipendenza $AD \rightarrow E$ non ha una superchiave a sinistra né un attributo primo a destra, per cui l'insieme di attributi non è in 3FN, per cui, a maggior ragione, neppure in FNBC

c) Applicare l'algoritmo di sintesi e dire se dati e dipendenze sono stati preservati.

Raggruppo le dipendenze:

$AD \rightarrow E, AD \rightarrow C,$

$C \rightarrow D,$

$BC \rightarrow A$

Creo le relazioni:

R1(ADEC)

R2(CD)

R3(BCA)

Elimino le relazioni incluse in altre:

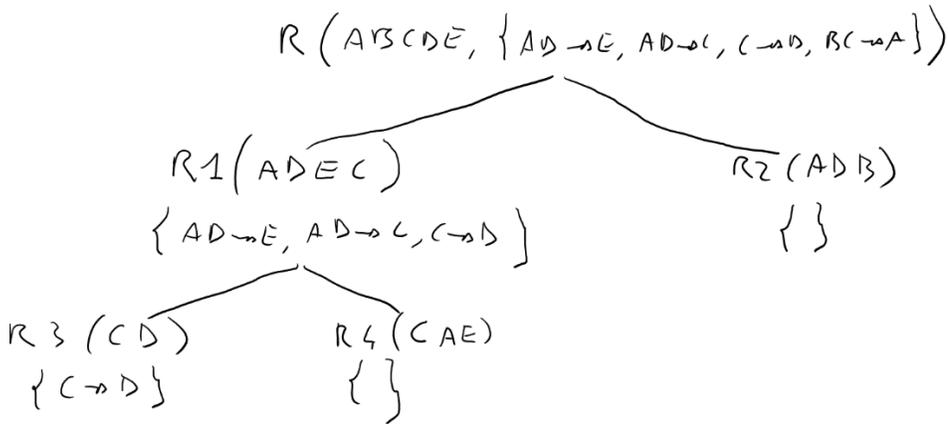
R1(ADEC)

R3(BCA)

Per verificare se uno schema è superchiave calcolo $ADEC^+ = ADEC$ e $BCA^+ = BCAC$. Dato che BCA è superchiave non c'è bisogno di aggiungere altre relazioni.

L'algoritmo preserva dati e dipendenze per costruzione.

d) Applicare l'algoritmo di analisi e dire se dati e dipendenze sono stati preservati.



La decomposizione risultante è quindi $R_3(CD) \{C \rightarrow D\}$, $R_4(CAE) \{\}$, $R_5(ABD) \{\}$. I dati sono conservati per costruzione, ma tre dipendenze sono andate perse. Per semplicità, abbiamo utilizzato la proiezione approssimata delle dipendenze anziché la proiezione esatta.

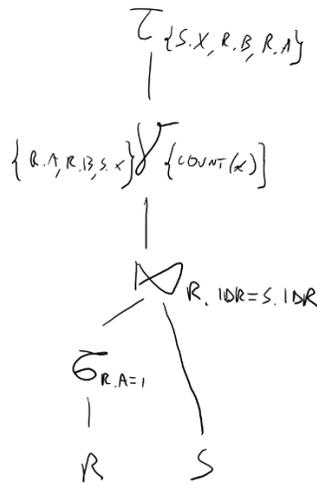
2. Si consideri il seguente schema relazionale $R(\underline{IdR}, A, B, C)$ $S(\underline{IdS}, IdR^*, X, Y, W)$ e la seguente interrogazione

```

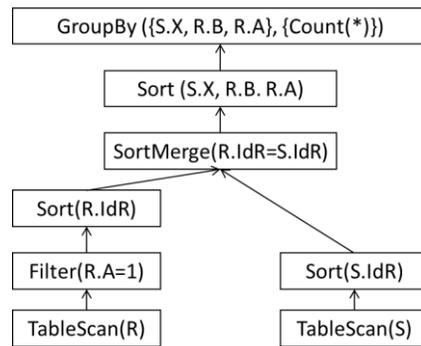
SELECT    S.X, R.B, R.A, count(*)
FROM      R, S
WHERE     R.IdR = S.IdR and R.A = 1
GROUP BY R.A, R.B, S.X
ORDER BY S.X, R.B, R.A

```

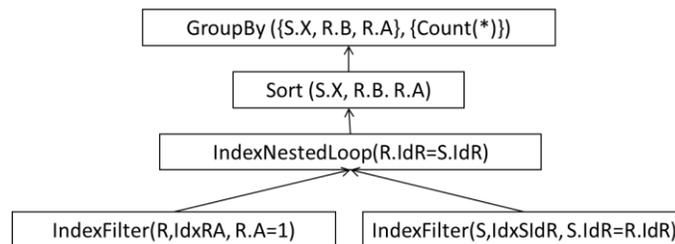
a) Si scriva un piano di accesso logico



b) Si scriva un piano di accesso fisico efficiente che non fa uso di indici



c) Si scriva un piano di accesso fisico efficiente che fa uso di due indici posti su attributi a scelta dello studente



3. Si consideri un sistema gestito con protocollo disfare-rifare, si supponga che avvenga un fallimento di sistema, e si assuma che al momento della ripartenza questo è il contenuto del log, dove un record (W,T1,A,1,10) sta ad indicare una scrittura (Write) della transazione T1 sulla variabile A con vecchio valore 1 e con nuovo valore 10:

(begin,T1) (W,T1,A,1,10) (begin,T2) (W,T2,B,1,20) (checkpoint) (W,T1,A,10,20) (begin,T3) (begin,T4) (W,T3,C,1,40) (commit, T1) (commit,T3) (W,T4,C,40,50)

Si risponda alle seguenti domande, nell'ordine in cui sono poste.

a) Al momento in cui il Sistema aveva iniziato a prendere il log, qual era il valore di A, B e C?

A=1, B=1, C=1

b) Qual era il valore di A, B e C nel buffer al momento del checkpoint

A=10, B=20, C=1

c) Al termine del checkpoint qual è il valore di A, B e C sul disco?

A=10, B=20, C=1

d) Quali sono le transazioni che erano riuscite a dare il commit prima del fallimento di Sistema e quali no?

Hanno dato il commit T1 e T3. T2 e T4 no.

e) Al momento del fallimento di Sistema qual è il valore di A, B e C nel buffer?

A=20, B=20, C=50

f) Cosa possiamo dire riguardo al valore di A, B e C sul disco al momento del fallimento di Sistema?

A may be either 10 or 20. B is 20, for sure. C may be either 1 or 40 or 50.

g) Quali sono le transazioni che al momento della ripartenza dovranno essere rifatte e quali sono quelle che dovranno essere disfatte?

T1 e T3 devono essere rifatte. T2 e T4 devono essere disfatte.

h) L'operazione di scrittura (W,T1,A,1,10) deve essere rifatta? Perché?

Non deve essere rifatta perchè è stata eseguita prima del checkpoint per cui il suo effetto è sicuramente sul disco.

i) Si elenchino tutte le operazioni che devono essere rifatte

Devono essere rifatte le operazioni fatte dopo il checkpoint dalle transazioni T1 e T3 che devono essere rifatte, ovvero:

(W,T1,A,10,20) (W,T3,C,1,40)