

Basi di Dati, 19/12/2005, secondo compitino, compito A

1. Si consideri lo schema relazionale $R(A,B,C,D,E)$ con le DF: $AB \rightarrow C$, $BC \rightarrow E$, $C \rightarrow B$, $B \rightarrow D$, $E \rightarrow B$
- Trovare le chiavi di R .
 - Calcolare una copertura canonica dell'insieme di dipendenze
 - Dire se lo schema è in 3FN, e decomporlo con l'algoritmo di sintesi.
 - Dire se lo schema è in FNBC, decomporlo con l'algoritmo di analisi, e specificare se il risultato preserva dati e dipendenze

2. Si consideri la seguente proposizione: Gli assiomi di Armstrong sono corretti e completi

- Quali sono gli assiomi di Armstrong?
- Cosa significa che sono corretti?
- Cosa significa che sono completi?

3. Si consideri il seguente schema

Pernottamenti(CodiceAlbergo, NomeAlbergo, CategoriaAlbergo, Città, NumeroCamera, TipoCamera, PrezzoCamera, Direttore, CodiceCliente, NomeCliente, Data)

Un'ennupla della relazione rappresenta il fatto che un cliente pernotta in una certa camera di un certo albergo in una certa data. Si sappia che:

- CodiceAlbergo identifica l'albergo
 - CodiceCliente identifica il cliente
 - In ciascun albergo, NumeroCamera identifica una camera (lo stesso numero viene riutato in alberghi diversi)
 - Camere dello stesso tipo nello stesso albergo hanno lo stesso prezzo
 - In ciascun albergo, una doppia costa più di una singola
 - Un cliente non può pernottare la stessa notte in due camere diverse
 - Alberghi diversi possono avere lo stesso nome solo se sono in città diverse
 - Un direttore può dirigere più alberghi solo se sono nella stessa città
- Individuare le dipendenze funzionali che valgono nello schema
 - Trovare tutte le chiavi

4. Si consideri l'interrogazione

```
SELECT f.Titolo, max(p.Incasso)
FROM Film f, Proiezioni p
WHERE p.Data >= 1/1/2005 and F.CodiceFilm = p.CodiceFilm
GROUP BY f.CodiceFilm, f.Titolo
HAVING count(*) > 10
```

- Disegnare l'albero di sintassi astratta di un'espressione algebrica ("albero logico") per l'interrogazione

Supposto che esistano i seguenti indici: Idxf.CodiceFilm, Idxp.CodiceFilm, Idxp.Data

- Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Proiezioni è la relazione esterna
- Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Proiezioni è la relazione interna

5. Si considerino due transazioni T_1 e T_2

- Cosa si intende per esecuzione seriale ?
- Cosa si intende per esecuzione concorrente ?
- Cosa si intende per esecuzione serializzabile?
- Dare un esempio di esecuzione concorrente non serializzabile
- Descrivere sinteticamente la tecnica del blocco a due fasi (2PL) per il controllo di concorrenza

Basi di Dati, 19/12/2005, secondo compitino, compito B

1. Si consideri lo schema relazionale $R(A,B,C,D,E)$ con le DF: $AE \rightarrow B$, $B \rightarrow A$, $AB \rightarrow D$, $A \rightarrow C$, $D \rightarrow A$
- Trovare le chiavi di R .
 - Calcolare una copertura canonica dell'insieme di dipendenze
 - Dire se lo schema è in 3FN, e decomporlo con l'algoritmo di sintesi.
 - Dire se lo schema è in FNBC, decomporlo con l'algoritmo di analisi, e specificare se il risultato preserva dati e dipendenze

2. Si consideri la seguente proposizione: Gli assiomi di Armstrong sono corretti e completi

- Quali sono gli assiomi di Armstrong?
- Cosa significa che sono corretti?
- Cosa significa che sono completi?

3. Si consideri il seguente schema

Pernottamenti(CodiceAlbergo, NomeAlbergo, CategoriaAlbergo, Città, NumeroCamera, TipoCamera, PrezzoCamera, Direttore, CodiceCliente, NomeCliente, Data)

Un' ennupla della relazione rappresenta il fatto che un cliente pernotta in una certa camera di un certo albergo in una certa data. Si sappia che:

- CodiceAlbergo identifica l'albergo
 - CodiceCliente identifica il cliente
 - In ciascun albergo, NumeroCamera identifica una camera (lo stesso numero viene riusato in alberghi diversi)
 - Camere dello stesso tipo nello stesso albergo hanno lo stesso prezzo
 - In ciascun albergo, una doppia costa più di una singola
 - Un cliente non può pernottare la stessa notte in due luoghi diversi
 - Alberghi diversi possono avere lo stesso nome solo se sono in città diverse
 - Un direttore può dirigere più alberghi solo se sono nella stessa città
- Individuare le dipendenze funzionali che valgono nello schema
 - Trovare tutte le chiavi

4. Si consideri l'interrogazione

```
SELECT f.Titolo, sum(p.Incasso)
FROM Film f, Proiezioni p
WHERE f.Regista = "Antonioni" and F.CodiceFilm = p.CodiceFilm
GROUP BY f.CodiceFilm, f.Titolo
HAVING count(*) > 10
```

- Disegnare l'albero di sintassi astratta di un'espressione algebrica ("albero logico") per l'interrogazione

Supposto che esistano i seguenti indici: $Idxf.CodiceFilm$, $Idxf.Regista$, $Idxp.CodiceFilm$

- Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Film è la relazione esterna
- Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Film è la relazione interna

5. Si considerino due transazioni T_1 e T_2

- Cosa si intende per esecuzione seriale di T_1 e T_2 ?
- Cosa si intende per esecuzione concorrente di T_1 e T_2 ?
- Cosa si intende per esecuzione serializzabile di T_1 e T_2 ?
- Dare un esempio di esecuzione concorrente non serializzabile di T_1 e T_2
- Descrivere sinteticamente la tecnica del blocco a due fasi (2PL) per il controllo di concorrenza

Basi di Dati, 19/12/2005, secondo compitino, compito A

1. Si consideri lo schema relazionale $R(A,B,C,D,E)$ con le DF: $AB \rightarrow C$, $BC \rightarrow E$, $C \rightarrow B$, $B \rightarrow D$, $E \rightarrow B$

a) Trovare le chiavi di R .

A sta in tutte le chiavi poiché non è a destra di nessuna dipendenza. $A^+ = A$, per cui andiamo ad analizzare AB, AC, AD, ed AE.

$AB^+ = ABCDE$	chiave
$AC^+ = ABCDE$	chiave
$AD^+ = AD$	non chiave
$AE^+ = ABCDE$	chiave

Le chiavi sono dunque AB, AC, AE

b) Calcolare una copertura canonica dell'insieme di dipendenze

Verifichiamo la presenza di attributi estranei in $AB \rightarrow C$: $B^+ = BD$, quindi A non è estraneo. $A^+ = A$, B non è estraneo. $BC \rightarrow E$: $C^+ = CBDE$, quindi B è estraneo, sostituisco la dipendenza con $C \rightarrow E$.

Verifichiamo la presenza di dipendenze ridondanti in $\{AB \rightarrow C, C \rightarrow E, C \rightarrow B, B \rightarrow D, E \rightarrow B\}$. $AB \rightarrow C$ è l'unica ad avere C a destra, per cui non può essere ridondante, e lo stesso ragionamento vale per $C \rightarrow E$, $B \rightarrow D$.

Verifichiamo $C \rightarrow B$: $C^+_{\{F: C \rightarrow B\}} = CEBD$, per cui cancelliamo $C \rightarrow B$. $E \rightarrow B$ rimane la sola dipendenza con B a destra. Quindi l'insieme $\{AB \rightarrow C, C \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow B\}$ è una copertura canonica.

c) Dire se lo schema è in 3NF, e decomporlo con l'algoritmo di sintesi.

Lo schema non è in 3NF poiché contiene $B \rightarrow D$ non banale, B non è superchiave, e D non è primo.

Raggruppiamo le dipendenze per determinante, e definiamo una relazione per ciascun gruppo:

$R1(ABC)$	$AB \rightarrow C$
$R2(CE)$	$C \rightarrow E$
$R3(BD)$	$B \rightarrow D$
$R4(EB)$	$E \rightarrow B$

Nessuna relazione è contenuta in un'altra, e la prima è una superchiave, per cui lo schema decomposto è $\{R1(ABC), R2(CE), R3(BD), R4(EB)\}$

d) Dire se lo schema è in BCNF, decomporlo con l'algoritmo di analisi, e specificare se il risultato preserva dati e dipendenze

Lo schema non è in BCNF poiché non è neppure in 3NF. Analisi: il determinante C di $C \rightarrow E$ non è una chiave, per cui decomponiamo $R(ABCDE)$ in:

- $R1(CEBD) \{C \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow B\}$ non in BCNF
- $R2(CA)$ ok

La dipendenza $AB \rightarrow C$ è andata perduta, per cui è necessario calcolare la proiezione di F sui due sottoschemi. Iniziamo con CEBD. Dobbiamo calcolare la chiusura di tutti i sottoinsiemi Y non banali di CEBD e verificare se troviamo una dipendenza $Y \rightarrow X$ (con $X < CEBD$) che non è contenuta nella chiusura di $\{C \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow B\}$. Il calcolo è laborioso, e può essere evitato osservando che potremmo trovare una dipendenza non contenuta nella chiusura di $\{C \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow B\}$ solo se, nell'eseguire la chiusura di Y, usassimo la dipendenza mancante $AB \rightarrow C$, il che è impossibile dato che A non è a destra di nessuna dipendenza. Per quanto riguarda la proiezione di F su CA, abbiamo che A non appartiene a C^+ , e C non appartiene ad A^+ . Quindi la proiezione non aggiunge altre dipendenze a quelle riportate sopra.

La dipendenza $B \rightarrow D$ in $R1$ viola la BCNF, per cui proseguiamo la decomposizione di $R1$ in $R11$ ed $R12$.

- $R11(BD) \{B \rightarrow D\}$ ok
- $R12(BCE) \{C \rightarrow E, E \rightarrow B\}$ $E \rightarrow B$ viola BCNF

- R121(EB) {E→B} ok
- R122(EC) {C→E} ok

Il risultato quindi è {R2(CA)< >, R11(BD)<B→D>, R121(EB){E→B}, R122(EC)<C→E> }.

2. Si consideri la seguente proposizione: Gli assiomi di Armstrong sono corretti e completi

- a) Quali sono gli assiomi di Armstrong?
- b) Cosa significa che sono corretti?
- c) Cosa significa che sono completi?

3. Si consideri il seguente schema

Pernottamenti(CodiceAlbergo, NomeAlbergo, CategoriaAlbergo, Città, NumeroCamera, TipoCamera, PrezzoCamera, Direttore, CodiceCliente, NomeCliente, Data)

Un' ennupla della relazione rappresenta il fatto che un cliente pernotta in una certa camera di un certo albergo in una certa data. Si sappia che:

1. *CodiceAlbergo identifica l'albergo*
2. *CodiceCliente identifica il cliente*
3. *NumeroCamera identifica una camera in un albergo*
4. *Camere dello stesso tipo nello stesso albergo hanno lo stesso prezzo*
5. *In ciascun albergo, una doppia costa più di una singola*
6. *Un cliente non può pernottare la stessa notte in due camere diverse*
7. *Alberghi diversi possono avere lo stesso nome solo se sono in città diverse*
8. *Un direttore può dirigere più alberghi solo se sono nella stessa città*

a) *Individuare le dipendenze funzionali che valgono nello schema*

1. CodAlb -> NomeAlb, CatAlb, Città, Direttore
2. CodCli -> NomeCli
3. CodAlb, NumCam -> TipoCam, PrezzoCam
4. TipoCam -> PrezzoCam
5. Supponendo che gli unici tipi di camere siano doppia e singola: PrezzoCam -> TipoCam
6. CodCli, Data -> CodAlb, NumCam
7. Città, NomeAlb -> CodAlb
8. Direttore -> Città

b) *Trovare tutte le chiavi*

La sola chiave è (CodCli, Data), dato che non sono a destra di nessuna dipendenza, e la loro chiusura contiene tutti gli altri attributi.

4. Si consideri l'interrogazione

```
SELECT  f.Titolo, max(p.Incasso)
FROM    Film f, Proiezioni p
WHERE   p.Data >= 1/1/2005 and F.CodiceFilm = p.CodiceFilm
GROUP BY f.CodiceFilm, f.Titolo
HAVING count(*) > 10
```

- a) Disegnare l'albero di sintassi astratta di un'espressione algebrica ("albero logico") per l'interrogazione
- Supposto che esistano i seguenti indici: Idxf.CodiceFilm, Idxp.CodiceFilm, Idxp.Data
- b) Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Proiezioni è la relazione esterna
- c) Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Proiezioni è la relazione interna

5. Si considerino due transazioni T_1 e T_2

- a) Cosa si intende per esecuzione seriale ?
- b) Cosa si intende per esecuzione concorrente ?
- c) Cosa si intende per esecuzione serializzabile?
- d) Dare un esempio di esecuzione concorrente non serializzabile
- e) Descrivere sinteticamente la tecnica del blocco a due fasi (2PL) per il controllo di concorrenza

1. Si consideri lo schema relazionale $R(A,B,C,D,E)$ con le DF: $AE \rightarrow B, B \rightarrow A, AB \rightarrow D, A \rightarrow C, D \rightarrow A$

a) Trovare le chiavi di R .

A sta in tutte le chiavi poiché non è a destra di nessuna dipendenza. $E^+ = E$, per cui andiamo ad analizzare AB, AC, AD , ed AE .

$EA^+ = ABCDE$ chiave

$EB^+ = ABCDE$ chiave

$EC^+ = EC$ non chiave

$ED^+ = ABCDE$ chiave

Le chiavi sono dunque EA, EB, ED

b) Calcolare una copertura canonica dell'insieme di dipendenze

Verifichiamo la presenza di attributi estranei in $AE \rightarrow B$: $E^+ = E$, quindi A non è estraneo. $A^+ = AC$, E non è estraneo. $AB \rightarrow D$: $B^+ = BADC$, quindi A è estraneo, sostituisco la dipendenza con $B \rightarrow D$.

Verifichiamo la presenza di dipendenze ridondanti in $\{AE \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow D, A \rightarrow C, D \rightarrow A\}$. $AE \rightarrow B$ è l'unica ad avere C a destra, per cui non può essere ridondante, e lo stesso ragionamento vale per $B \rightarrow D, A \rightarrow C$. Verifichiamo $B \rightarrow A$: $B^+_{\{F: B \rightarrow A\}} = BADC$, per cui cancelliamo $B \rightarrow A$. $D \rightarrow A$ rimane la sola dipendenza con A a destra. Quindi l'insieme $\{AE \rightarrow B, B \rightarrow D, A \rightarrow C, D \rightarrow A\}$ è una copertura canonica.

c) Dire se lo schema è in 3FN, e decomporlo con l'algoritmo di sintesi.

Lo schema non è in 3NF. Ragionando come nel compito A, otteniamo: $\{R_1(AEB), R_2(BD), R_3(AC), R_4(DA)\}$

d) Dire se lo schema è in FNBC, decomporlo con l'algoritmo di analisi, e specificare se il risultato preserva dati e dipendenze

Lo schema non è in BCNF poiché non è neppure in 3NF. Ragionando come nel compito A, otteniamo la decomposizione $\{R_2(BE) < >, R_{11}(AC) < A \rightarrow C >, R_{121}(DA) \{D \rightarrow A\}, R_{122}(DB) < B \rightarrow D >\}$.

2. Si consideri la seguente proposizione: Gli assiomi di Armstrong sono corretti e completi

d) Quali sono gli assiomi di Armstrong?

e) Cosa significa che sono corretti?

f) Cosa significa che sono completi?

3. Si consideri il seguente schema

$Pernottamenti(CodiceAlbergo, NomeAlbergo, CategoriaAlbergo, Città, NumeroCamera, TipoCamera, PrezzoCamera, Direttore, CodiceCliente, NomeCliente, Data)$

Un'ennupla della relazione rappresenta il fatto che un cliente pernotta in una certa camera di un certo albergo in una certa data. Si sappia che:

1) $CodiceAlbergo$ identifica l'albergo

2) $CodiceCliente$ identifica il cliente

3) In ciascun albergo, $NumeroCamera$ identifica una camera (lo stesso numero viene riutilizzato in alberghi diversi)

4) Camere dello stesso tipo nello stesso albergo hanno lo stesso prezzo

- 5) In ciascun albergo, una doppia costa più di una singola
 - 6) Un cliente non può pernottare la stessa notte in due luoghi diversi
 - 7) Alberghi diversi possono avere lo stesso nome solo se sono in città diverse
 - 8) Un direttore può dirigere più alberghi solo se sono nella stessa città
 - a) Individuare le dipendenze funzionali che valgono nello schema
 - b) Trovare tutte le chiavi
- a)
- 1. CodAlb -> NomeAlb, CatAlb, Città, Direttore
 - 2. CodCli -> NomeCli
 - 3. CodAlb, NumCam -> TipoCam, PrezzoCam
 - 4. TipoCam -> PrezzoCam
 - 5. Supponendo che gli unici tipi di camere siano doppia e singola: PrezzoCam -> TipoCam
 - 6. Supponendo che per "luogo" si intenda "camera": CodCli, Data -> CodAlb, NumCam
 - 7. Città, NomeAlb -> CodAlb
 - 8. Direttore -> Città

4. Si consideri l'interrogazione

```
SELECT f.Titolo, sum(p.Incasso)
FROM Film f, Proiezioni p
WHERE f.Regista = "Antonioni" and f.CodiceFilm = p.CodiceFilm
GROUP BY f.CodiceFilm, f.Titolo
HAVING count(*) > 10
```

- d) Disegnare l'albero di sintassi astratta di un'espressione algebrica ("albero logico") per l'interrogazione

Supposto che esistano i seguenti indici: Idxf.CodiceFilm, Idxf.Regista, Idxp.CodiceFilm

- e) Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Film è la relazione esterna
- f) Disegnare un piano d'accesso ("albero fisico") in cui Film è la relazione interna

5. Si considerino due transazioni T_1 e T_2

- f) Cosa si intende per esecuzione seriale di T_1 e T_2 ?
- g) Cosa si intende per esecuzione concorrente di T_1 e T_2 ?
- h) Cosa si intende per esecuzione serializzabile di T_1 e T_2 ?
- i) Dare un esempio di esecuzione concorrente non serializzabile di T_1 e T_2
- j) Descrivere sinteticamente la tecnica del blocco a due fasi (2PL) per il controllo di concorrenza