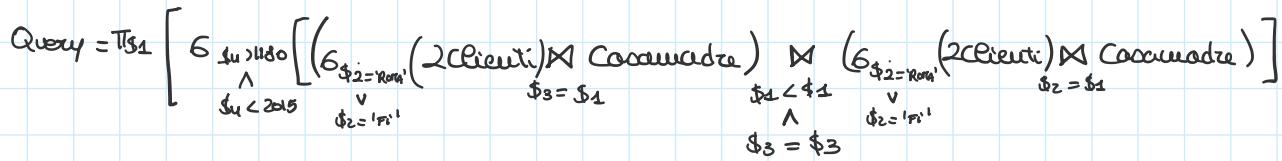
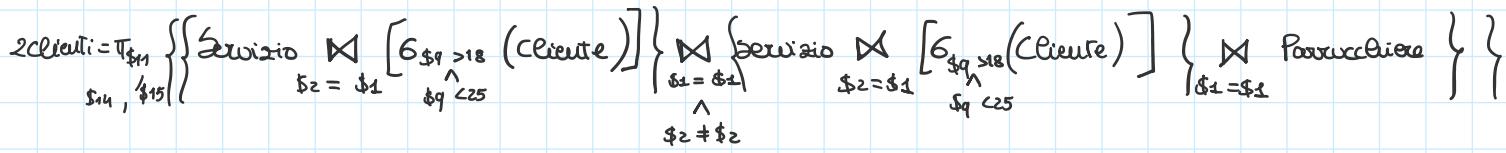


Parrucchieri di Roma o Firenze con due clienti



SQL:

```
SELECT C.CodCorrisponde
FROM Corrisponde AS C, 2Clienti AS C1, 2Clienti AS C2
WHERE C1.Corrisponde = C2.Corrisponde
and C1.parrucchieri ≠ C2.parrucchieri
```

```
CREATE VIEW 2Clienti AS
( SELECT Parrucchiere.codParrucchieri, Parrucchiere.Corrisponde
FROM Parrucchiere, Cliente AS C1, Servizio AS S1, Cliente AS C2, Servizio AS S2
WHERE S1.parrucchiere = Parrucchiere.codParrucchieri
and S2.parrucchiere = Parrucchiere.codParrucchieri
and S1.cliente ≠ S2.cliente
and S1.cliente = C1.codiceFiscale
and S2.cliente = C2.codiceFiscale
and C1.età < 25 and C1.età > 18
and C2.età < 25 and C2.età > 25
and (Parrucchiere.città = 'Roma' or Parrucchiere.città = 'Firenze')
```

- Nome parrucchieri di Roma che nel 2018 non hanno fatto coloro ad un maschio

$P_{NO} = \Pi_{\$1, \$2, \$3} 6_{\$q = 'coloro'} (\text{Parrucchieri} \bowtie \text{Servizio}) \bowtie \text{Cliente}$

$\begin{array}{c} \wedge \quad \vee \\ \$1 = \$2 \quad \$2 = \$1 \\ \$q < 2018 \end{array}$

$\$15 = 'maschile'$

$P = \Pi_{\$2} \left\{ 6_{\$3 = \text{Roma}} [\Pi_{\$4, \$2, \$1} (\text{Parrucchieri}) - P_{NO}] \right\}$

SQL:

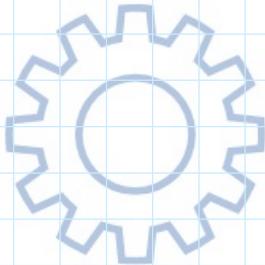
```
SELECT P.uome
```

~~—~~

```
SELECT P.nome  
FROM Parrocciere AS P  
WHERE P.citta = 'Roma'
```

~~EXCEPT~~

```
SELECT P.nome, P.codiceParrocciere, P.Città  
FROM Parrocciere AS P, Servizio, Cliente  
WHERE P.codParrocciere = Servizio.parrocciere  
and Cliente.codiceFiscale = Servizio.Cliente  
and Servizio.genere = 'mercato'  
and Servizio.tipologia = 'coloco'
```



## APPUNTI DI INGEGNERIA INFORMATICA

GAIA BERTOLINO

# Esercizi SQL

lunedì 31 gennaio 2022 18:28

## Fornitore

$\$_1$	$\$_2$	$\$_3$
$F_1$	A	RC
$F_2$	B	CS
$F_3$	C	RC

Piva      NOME      CITTÀ  
FORN.      FORN.

## Fornitura

$\$_1$	$\$_2$	$\$_3$
$F_1$	M <sub>1</sub>	5
$F_2$	M <sub>2</sub>	6
$F_3$	M <sub>3</sub>	10

fornitore      merce      prezzo

## Rete

$\$_1$	$\$_2$	$\$_3$
H <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	$\alpha$
H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	$\beta$
H <sub>3</sub>	N <sub>3</sub>	$\gamma$

COD.      NOME      MARCA

- Copie di nomi di fornitori della stessa città

Copie = Fornitore  $\bowtie$  Fornitore  
 $\begin{array}{l} \$_1 \neq \$_1 \\ \wedge \\ \$_3 = \$_3 \end{array}$

APPUNTI DI INGEGNERIA  
INFORMATICA

```
select f1.nome, f2.nome GAIA BERTOLINO
from fornitore as f1, fornitore as f2
where f1.citta = f2.citta
and f1.piva != f2.piva;
```

- Copie valori for. nome rea effettive (fornitore fornisce più merce)

$\Pi_{\$2, \$3} [ (\text{Fornitore } \bowtie \text{ Fornitura}) \bowtie \text{ Merce} ]$   
 $\begin{array}{l} \$_1 = \$_1 \\ \wedge \\ \$_2 = \$_1 \end{array}$

```
SELECT FO.nome, ME.nome
FROM Fornitore as FO, Fornitura as FA, Merce as ME
WHERE FO.piva = FA.fornitore and ME.codice = FA.merce
```

- Esattamente una merce

$$\text{Esattamente 1} = \pi_{\$1} (\text{Fornitori}) - \text{Almeno 2}$$

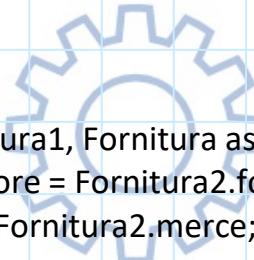
$$\text{Almeno 2} = \pi_{\$1} (\text{Forniture} \Delta \text{Fornitura})$$

$\$1 = \$1$   
 $\wedge$   
 $\$2 \neq \$2$

```

SELECT Fornitore.piva
FROM Fornitore
EXCEPT
SELECT Fornitore.piva
FROM Fornitura AS Fornitura1, Fornitura AS Fornitura2, Fornitore
WHERE Fornitura1.fornitore = Fornitura2.fornitore
AND Fornitura1.merce != Fornitura2.merce;

```



## APPUNTI DI INGEGNERIA

- Fornitori / CS / merci di marca d

$$\pi_{\$1} \left\{ \left[ \left( \delta_{\text{utta}=\text{'CS'}} \text{Fornitori} \right) \Delta \text{Fornitura} \right] \Delta \text{Merce} \right\}$$

$\$1 = \$1$   
 $\$2 = \$2$

- Fornitori / CS / no merci marca d

$$\text{FornitoriNo} = \pi_{\$1} \left[ \delta_{\text{merca=d}} \left( \text{Fornitura} \Delta \text{Merci} \right) \right]$$

$\$2 = \$2$

$$\text{Ris} = \left\{ \pi_{\$1} \left[ \delta_{\text{utta}=\text{'CS'}} \left( \text{Fornitore} \right) \right] \right\} \text{FornitoriNo}$$

```

SELECT piva
FROM Fornitore
WHERE Fornitore.citta = 'CS'
EXCEPT
SELECT Fornitura.fornitore
FROM Fornitura, Merce
WHERE Fornitura.merce = Merce.codice
and Merce.marca = 'alpha';

```

- copie nomeFornitore e nomeMerce dove il primo fornisce la seconda

$\Pi_{\$2, \$8} \left[ (\text{Fornitore} \bowtie \text{Fornitura}) \bowtie \text{Merce}$

$\$1 = \$1$        $\$5 = \$1$

```

SELECT Fornitore.nome, Merce.nome
FROM Fornitore, Fornitura, Merce
WHERE Fornitore.piva=Fornitura.fornitore
and Fornitura.merce = Merce.codice;

```

```

SELECT Fornitore.nome, Merce.nome
FROM Fornitore, Merce
WHERE (Fornitore.piva, Merce.codice) IN (SELECT Fornitore, Merce
FROM fornitura)

```

GAIA BERTOLINO

- Copie di fornitori merci tali che la fornisce

Copie =  $\Pi_{\$1, \$4} (\text{Fornitori} \times \text{merci})$

Ris = Copie -  $\Pi_{\$1, \$2} \text{Fornitura}$

```

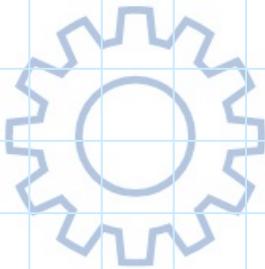
SELECT Fornitori.piva, Merci.codice
FROM Fornitori, Merci
EXCEPT
SELECT Fornitura.fornitore, Fornitura.merce
FROM Fornitura

```

- Copie for/merce tale che non appartengono a fornitura

```
SELECT Fornitori.piva, Merci.codice  
FROM Fornitori, Merci  
WHERE (Fornituri.piva, Merci.codice) NOT IN (  
SELECT Fornitura.fornitore, Fornitura.merce  
FROM Fornitura)
```

- Per ogni merce il prezzo minimo



**APPUNTI DI INGEGNERIA  
INFORMATICA  
GAIA BERTOLINO**

# Esercitazione 4

martedì 1 febbraio 2022 16:41



esercit0212

## Corso di Laurea in Ingegneria Informatica (DM 270) Esame di Basi di Dati 6 marzo 2018

### Esercizio 2: Progettazione logica e dipendenze funzionali (30 minuti)

Si consideri lo schema relazionale  $\langle R(A,B,C,D,E,F,G), \delta \rangle$ , dove  $\delta$  è il seguente insieme di dipendenze funzionali:

BDC  $\rightarrow$  F  
F  $\rightarrow$  C  
E  $\rightarrow$  B  
AB  $\rightarrow$  D  
A  $\rightarrow$  EF  
EF  $\rightarrow$  DG  
G  $\rightarrow$  A

Definire:

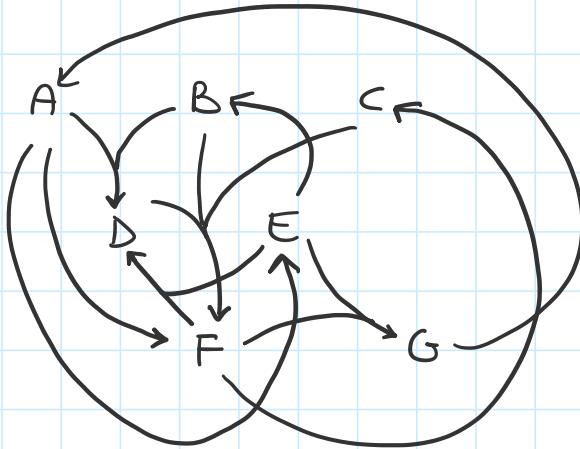
1. una copertura minimale per  $\delta$ ;
2. le chiavi candidate di R;
3. una decomposizione in BCNF di R che sia senza perdita di informazione;
4. una decomposizione in 3NF di R che sia senza perdita di informazione, senza perdita di dipendenze funzionali e di dimensione minima.

la ex aggiungeremo  
noi

se si parte da una BCNF

Si verifichino le  
dipendenze che  
è possibile accoppare

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ F \rightarrow C \\ E \rightarrow B \\ AB \rightarrow D \\ A \rightarrow E \\ A \rightarrow F \\ EF \rightarrow D \\ EF \rightarrow G \\ G \rightarrow A \end{array} \right.$$



1) Per prima cosa si prova a verificare che sia minimale provando a vedere se qualcuna è implicata da un'altra

le chiavi sono gli attributi che riescono ad implicare tutti gli altri valori. le chiavi si cercano nel grafo

Chiavi:



$$A^+ = \{ A, F, E, D, G, C, B \} \rightarrow \text{chiave}$$

$$BCD^+ = \{ B, C, D, F \} \rightarrow \text{non è chiave}$$

$$AB^+ = \{ A, F, E, D, G, C, B \} \rightarrow \text{chiave}$$

$$EF^+ = \{ E, F, D, G, A, C, B \} \rightarrow \text{chiave}$$

$$B^+ = \{ B \} \rightarrow \text{no} \quad D^+ = \{ D \} \rightarrow \text{no}$$

$$C^+ = \{ C \} \rightarrow \text{no} \quad E^+ = \{ B, E \} \rightarrow \text{no}$$

$$F^+ = \{ F, C \} \rightarrow \text{no} \quad G^+ = \{ G, A, E, F, D, C, B \} \rightarrow \text{chiave}$$

Visto che A da solo implica tutto posso eliminare B. Il sistema diventa

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ F \rightarrow C \\ E \rightarrow B \\ A \rightarrow D \\ A \rightarrow E \\ A \rightarrow F \\ EF \rightarrow D \\ EF \rightarrow G \\ G \rightarrow A \end{array} \right.$$

Le parti a destra non sono  
reducibili in quanto sono già  
pari a 1

Dunque le chiavi saremo  $\{A, EF, G\}$

A sinistra i membri che non sono tutti chiave quindi non è in BCNF.

Divido uno che non è chiave:

$$x = \text{valore} = BCD$$

$$y = \text{chiave} = F$$

$$z = \text{restante} = AEG$$

$$R_1(x,y)$$

$$R_1(BCDF)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F \rightarrow C \\ \underline{BCD} \rightarrow F \quad \text{chiave} \end{array} \right.$$

$$F^+ = \{F\}$$

$$BCD^+ = \{BCDF\}$$

non è BNFC

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ AB \rightarrow D \\ A \rightarrow E \\ A \rightarrow F \\ G \rightarrow A \end{array} \right.$$

$$AB \rightarrow \{ABDEF\}$$

$$BCD \rightarrow \{ \}$$

$$A^+ = \{ A, B, C, D \in F \mid G \} \rightarrow \text{chiave}$$

Nuovo sistema!

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ F \rightarrow C \\ E \rightarrow B \\ A \rightarrow D \\ A \rightarrow E \\ A \rightarrow F \\ EF \rightarrow D \\ EF \rightarrow G \\ G \rightarrow A \end{array} \right.$$

$$B^+ = \{ B \}$$

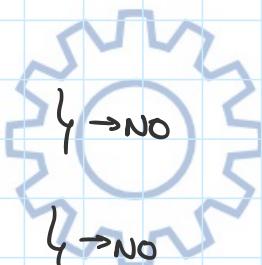
$$C^+ = \{ C \}$$

$$D^+ = \{ D \}$$

$$E^+ = \{ B, E \} \quad \{ \rightarrow \text{NO} \}$$

$$F^+ = \{ C, F \} \quad \{ \rightarrow \text{NO} \}$$

$$G^+ = \{ A, B, C, D, E, F, G \} \rightarrow \text{chiave}$$



APPUNTI DI INGEGNERIA  
INFORMATICA

GAIA PERTOLINO

$$BC^+ = \{ B, C \} \quad \{ \rightarrow \text{NO} \}$$

$$BCD^+ = \{ B, C, D, F \} \rightarrow \text{NO}$$

$$EF^+ = \{ A, B, C, D, E, F, G \} \rightarrow \text{chiave}$$

$$BD^+ = \{ B, D \} \quad \{ \rightarrow \text{NO} \}$$

Claw: = { A, EF, G }

BNFC:

$$x = BCD$$

$$y = BCDF$$

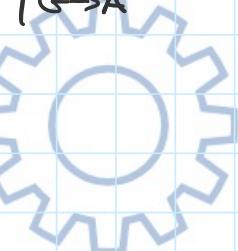
$$z = AEG$$

$R_1(ABCD)$

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ F \rightarrow C \\ A \rightarrow F \\ AF \rightarrow D \end{array} \right.$$

$R_2(ABCDEG)$

$$\begin{array}{c} EF \rightarrow D \\ AF \rightarrow D \\ EF \rightarrow G \\ AE \rightarrow G \end{array}$$



$$BCD^+ = \{ BCD, F \}$$

$$x = BCD$$

$$y = BCDF$$

$$z = A$$

(BCDF)      (ABCD)

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ F \rightarrow C \end{array} \right. \quad \text{X} \quad \left. \right\}$$

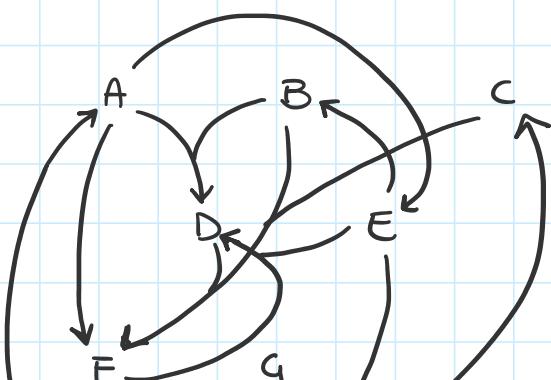
## APPUNTI DI INGEGNERIA INFORMATICA

GAIA BERTOLINO

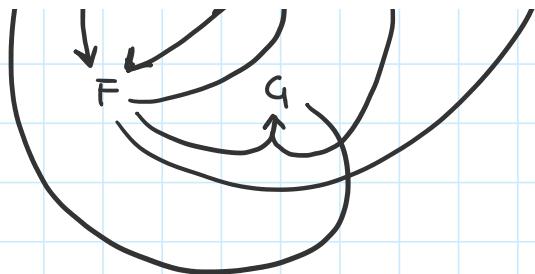
Rifaccio:

17:00

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ F \rightarrow C \\ E \rightarrow B \\ AB \rightarrow D \\ A \rightarrow E \end{array} \right.$$



$$\begin{array}{l}
 A \rightarrow E \\
 A \rightarrow F \\
 EF \rightarrow D \\
 EF \rightarrow G \\
 G \rightarrow A
 \end{array}$$

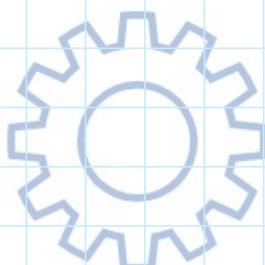


CHIUSURE:

$$A^+ = \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \ G \} \rightarrow \text{chiusure}$$

$B \rightarrow$  riducente in  $AB \rightarrow D$

$$\left\{
 \begin{array}{l}
 BCD \rightarrow F \\
 F \rightarrow C \\
 E \rightarrow B \\
 A \rightarrow DEF \\
 EF \rightarrow D \\
 EF \rightarrow G \\
 G \rightarrow A
 \end{array}
 \right.$$



## APPUNTI DI INGEGNERIA INFORMATICA

$$E^+ = \{ B \ E \} \rightarrow \text{NO}$$

$$F^+ = \{ C \ F \} \rightarrow \text{NO}$$

$$G^+ = \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \ G \} \rightarrow \text{chiusure}$$

$$EF^+ = \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \ G \} \rightarrow \text{chiusure}$$

$$BCD^+ = \{ B \ C \ D \ F \} \rightarrow \text{NO}$$

$$x = BCD$$

$$y = F$$

$$z = AEG$$

$$R_1(BCDF) \quad R_2(ABCDEG)$$

$$A \rightarrow F \rightarrow \text{si perde}$$

$$EF \rightarrow D \rightarrow \text{si perde}$$

$$AF \rightarrow D$$

$$A \rightarrow D \text{ poiché } z \text{ è chiusura}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} BCD \rightarrow F \\ F \rightarrow C \end{array} \right.$$

$$BCD^+ = \{ BCD, F \}$$

$$F^+ = \{ FC \}$$

$$x = F$$

$$y = C$$

$$z = BD$$

$\downarrow$        $\downarrow$

$$R_3 (FC)$$

$$R_4 (BD)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F \rightarrow C \\ \emptyset \end{array} \right.$$

$$F^+ = \{ FC \}$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}$        $\underbrace{\hspace{1cm}}$

$$BCNF$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E \rightarrow B \\ A \rightarrow D \\ A \rightarrow E \\ A \rightarrow G \\ G \rightarrow A \end{array} \right.$$

$$E^+ = \{ EB \}$$

$EF \rightarrow G \rightarrow$  si perde  
 $AF \rightarrow G$   
 $A \rightarrow G$  perché A è chiave

$$X = E$$

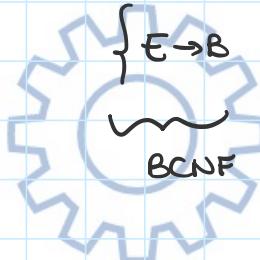
$$Y = EB$$

$$Z = AECDG$$

$\downarrow$        $\downarrow$

$$R_5 (BE)$$

$$R_6 (AECDG)$$



$$\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow D \\ A \rightarrow E \\ A \rightarrow G \\ G \rightarrow A \end{array} \right.$$

## APPUNTI DI INGEGNERIA INFORMATICA

GAIA BERTOLINO

$$A^+ = \{ A D E G \}$$

$$G^+ = \{ A D E G \}$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}$  clavi

NO BCNF  $\rightarrow$  va incluso C!

$$X = A$$

$$Y = ADEG$$

$$Z = C$$

$\downarrow$        $\downarrow$

$$R_7 (ADEG)$$

$$(AC) R_8$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow D \\ A \rightarrow E \\ A \rightarrow G \\ G \rightarrow A \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \emptyset \end{array} \right.$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}$

$$BCNF$$

Risparmio le relazioni in BCNF:

$$R_3(FC) = \{F \rightarrow C\}$$

$$R_4(BFD) = \{\emptyset\}$$

$$R_5(EB) = \{E \rightarrow B\}$$

$$R_7(ADEA) = \{A \rightarrow D, A \rightarrow E, A \rightarrow G, G \rightarrow A\}$$

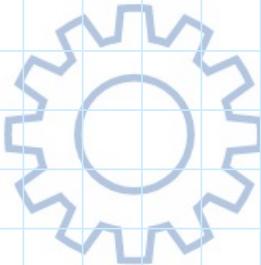
$$R_8(AC) = \{\emptyset\}$$

$$A^+ = \{A, D, E, G\}$$

$$U^+ = \{G, A, D, E\}$$

BCNF

Si sono perse le seguenti:



$$BCD \rightarrow F, A \rightarrow F$$

Per fare la 3NF riprendo le relazioni trovate e ne aggiungo altre per quelle perse

$$R_3(FC) = \{F \rightarrow C\}$$

GAIA BERTOLINO

$$R_4(BFD) = \{\emptyset\}$$

$$R_5(EB) = \{E \rightarrow B\}$$

$$R_7(ADEA) = \{A \rightarrow D, A \rightarrow E, A \rightarrow G, G \rightarrow A\}$$

$$R_8(AC) = \{\emptyset\}$$

$$R_9(BCDF) = \{BCD \rightarrow F\}$$

$$R_{10}(AF) = \{A \rightarrow F\}$$

$$R_{11} (EFD) = \{ EF \rightarrow D \}$$

$$R_{12} (EFA) = \{ EF \rightarrow A \}$$

Si procede ora ad accoppare le relazioni facendo in modo che da destra o a sinistra ci sia una chiave.

Inoltre bisogna verificare che in ogni relazione ci sia a sinistra una delle chiavi primarie.

Accoppo R<sub>11</sub> e R<sub>12</sub>:

$$R_{4,7} (BCDF) = \{ BCD \rightarrow F \}$$

$$R_{11,12} (EFGD) = \{ \underbrace{EF \rightarrow D}_{\text{chiave}}, \underbrace{EF \rightarrow A}_{\text{chiave}} \}$$

$$R_{8,9,3} (ACBDF) = \{ BCD \rightarrow F, \underbrace{F \rightarrow C}_{\text{è parte di chiave}} \}$$

$$R_{3,7} (CFADCA) = \{ \}$$

APPUNTI DI INGEGNERIA  
INFORMATICA  
GAIA BERTOLINO

**Corso di Laurea in Ingegneria Informatica (DM 270)**  
**Esame di Basi di Dati**  
**6 settembre 2019**

**Esercizio 2: Progettazione logica e dipendenze funzionali (30 minuti)**

Si consideri lo schema relazionale  $\langle R(A,B,C,D,E,F,G,H), \delta \rangle$ , dove  $\delta$  è il seguente insieme di dipendenze funzionali:

ABC  $\rightarrow$  D  
CB  $\rightarrow$  G  
DB  $\rightarrow$  A  
D  $\rightarrow$  EF  
EF  $\rightarrow$  B  
E  $\rightarrow$  C  
F  $\rightarrow$  A  
G  $\rightarrow$  H

Definire:

1. una copertura minimale per  $\delta$ ;
2. le chiavi candidate di R;
3. una decomposizione in BCNF di R che sia senza perdita di informazione;
4. una decomposizione in 3NF di R che sia senza perdita di informazione, senza perdita di dipendenze funzionali e di dimensione minima.

IA

**Corso di Laurea in Ingegneria Informatica (DM 270)**  
**Esame di Basi di Dati**  
**29 giugno 2018**

**Esercizio 2: Progettazione logica e dipendenze funzionali (30 minuti)**

Si consideri lo schema relazionale  $\langle R(A,B,C,D,E,F,G,H), \delta \rangle$ , dove  $\delta$  è il seguente insieme di dipendenze funzionali:

AB → C  
ACD → E  
DE → F  
G → ADF  
F → G  
A → H  
D → B  
E → H

Definire:

1. una copertura minimale per  $\delta$ ;
2. le chiavi candidate di R;
3. una decomposizione in BCNF di R che sia senza perdita di informazione;
4. una decomposizione in 3NF di R che sia senza perdita di informazione, senza perdita di dipendenze funzionali e di dimensione minima.

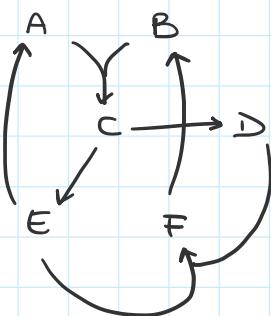
IA

## Esercizi dipendenze

martedì 1 febbraio 2022 17:56

1)

$$\begin{cases} AB \rightarrow C \\ C \rightarrow ED \\ ED \rightarrow F \\ E \rightarrow A \\ F \rightarrow B \end{cases}$$



1) Calcolo le chiavi:

$$AB^+ = \{A, B, C, E, D, F\} \rightarrow \text{chiave}$$

$$C^+ = \{C, E, D, F, B, A\} \rightarrow \text{chiave}$$

$$ED^+ = \{E, D, A, F, B, C\} \rightarrow \text{chiave}$$

$$E^+ = \{E, A\} \rightarrow \text{non è chiave}$$

$$F^+ = \{F, B\} \rightarrow \text{non è chiave}$$

→ visto che non sono chiavi allora non è BCNF.

Tuttavia è una copertura minima poiché non posso eliminare nulla

Chiavi candidate  $\{AB, C, ED\}$

Scompongo in BCNF allora:

$$X = E$$

$$Y = A$$

$$Z = BCDF$$

$$R_1(EA)$$

$$XZ$$

$$R_2(BCDEF)$$

$$\{E \rightarrow A\}$$

$$E^+ = \{E, A\}$$

E è chiave

$$\begin{cases} C \rightarrow ED \\ ED \rightarrow F \\ F \rightarrow B \\ EB \rightarrow C \end{cases}$$

$$r^+ = \{r, f, n = r\} \rightarrow \text{primo}$$

E è chiave  
BCNF

$$C^+ = \{ C, E, D, F, B \} \rightarrow \text{chiave}$$

$$ED^+ = \{ E, D, F, B \} \rightarrow \text{non è chiave}$$

$$F^+ = \{ B, F \} \rightarrow \text{non è chiave}$$

$$\begin{aligned} X &= F \\ Y &= B \\ Z &= CDE \end{aligned}$$

$$XY$$

$$R_3(FB)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F \rightarrow B \end{array} \right.$$

$$XZ$$

$$R_4(CDEF)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C \rightarrow ED \\ ED \rightarrow F \end{array} \right.$$

$$F^+ = \{ F, B \} \rightarrow \text{chiave}$$

BNFC

$$C^+ = \{ E, D, F, C \} \rightarrow \text{chiave}$$

$$ED^+ = \{ E, D, F \} \rightarrow \text{non chiave}$$

## APPUNTI DI INGEGNERIA INFORMATICA

GAIA BERGHELLINO

$$XY$$

$$R_5(EDF)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ED \rightarrow F \end{array} \right.$$

$$XZ$$

$$R_6(EDC)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C \rightarrow ED \\ ED \rightarrow F \end{array} \right.$$

18:20	BNFC	ZFN
$AB \rightarrow C$	X	X
$C \rightarrow D$	X	X
$D \rightarrow A$	X	✓
$CE \rightarrow F$	✓	✓
$E \rightarrow B$	X	X
$F \rightarrow E$	✓	✓
$F \rightarrow D$	✓	✓

$$AB^+ = \{ A \ B \ C \ D \} \rightarrow uau \text{ è chiave}$$

$$C^+ = \{ A \ C \ D \} \rightarrow uau \text{ è chiave}$$

$$D^+ = \{ A \ D \} \rightarrow uau \text{ è chiave}$$

$$E^+ = \{ B \ E \} \rightarrow uau \text{ è chiave}$$

$$CE^+ = \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \} \rightarrow \text{chiave minimale}\br/>uau implicata da E o C$$

$$F^+ = \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \} \rightarrow \text{chiave minimale}$$

Cerco altre chiavi combinando le uau chiavi:

$$AC^+ = \{ A \ C \ D \} \rightarrow \text{NO}$$

$$AD^+ = \{ A \ D \} \rightarrow \text{NO}$$

$$AE^+ = \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \} \rightarrow \text{chiave}$$

$$AF^+ = \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \} \rightarrow \text{chiave implicata da F}$$

$$ABC^+ = \{ A \ B \ C \ D \} \rightarrow \text{NO}$$

$$ABD^+ = \{ A \ B \ C \ D \} \rightarrow \text{NO}$$

ABF → implicata da F

ABE → implicata da AE

$$CB^+ \rightarrow \{ A \ B \ C \ D \} \rightarrow \text{NO}$$

$$CE^+ \rightarrow \{ A \ B \ C \ D \ E \ F \} \rightarrow \text{chiave minimale non}\br/>implicata da E o C$$

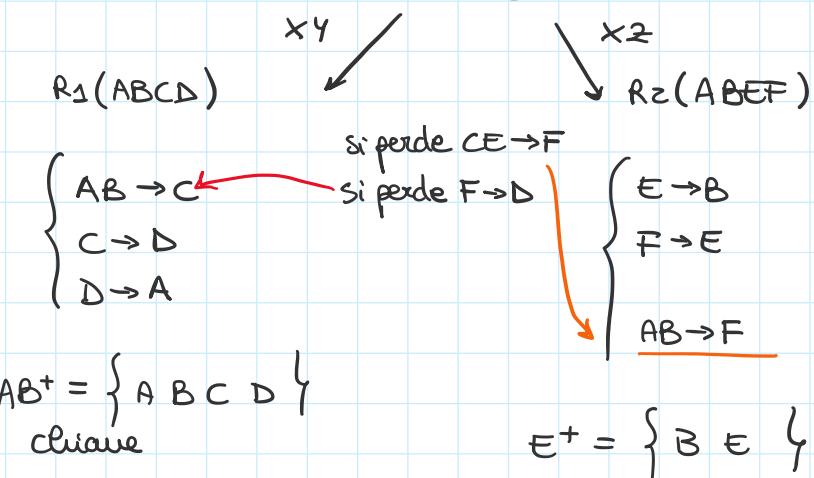
$$CD^+ \rightarrow \{ A \ C \ D \} \rightarrow \text{NO}$$

CF<sup>+</sup> → implicata da F

Nou è BNFC e nemmeno in 3NF

La parlo in BNFC:

$$\begin{aligned} X &= AB \\ Y &= ABCD \\ Z &= EF \end{aligned}$$



$$C^+ = \{ C, D, A \}$$

no chiave

$$D^+ = \{ A, D \}$$

no chiave

$$\begin{aligned} X &= C \\ Y &= CDA \\ Z &= B \end{aligned}$$

$R_3(CDA)$

$$\left\{ \begin{array}{l} C \rightarrow D \\ D \rightarrow A \end{array} \right.$$

$R_4(CB)$

Si perde  $AB \rightarrow C$

$$\left\{ \begin{array}{l} B \rightarrow C \end{array} \right.$$

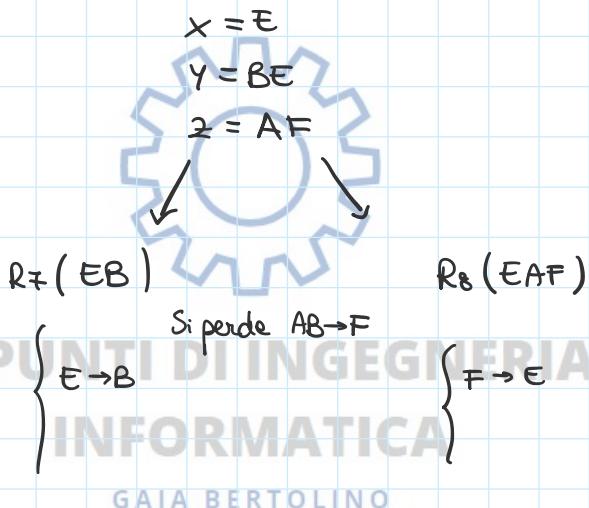
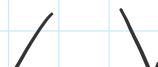
$$C^+ = \{ D, A, C \}$$

$$B^+ = \{ C, B \}$$

$$D^+ = \{ D, A \}$$

BNFC

$$\begin{aligned} X &= D \\ Y &= AD \\ Z &= C \end{aligned}$$



APPUNTI DI INGEGNERIA  
INFORMATICA

GAIA BERTOLINO

$R_5(AD) \quad R_6(DC)$

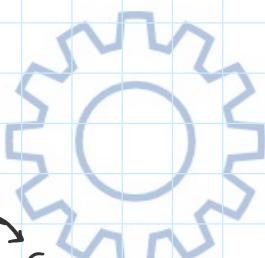
$$\left\{ \begin{array}{l} D \rightarrow A \\ C \rightarrow D \end{array} \right.$$

$$D^+ = \{ AD \} \quad C^+ = \{ CD \}$$

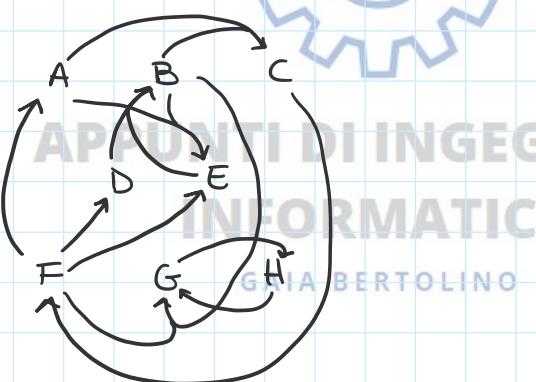
BCNF      BCNF

↓ 3NF

$$\begin{aligned} R_1(ABC) & \quad \{ AB \rightarrow C, C \rightarrow A \} \\ R_2(CD) & \quad \{ C \rightarrow D \} \\ R_3(AD) & \quad \{ D \rightarrow A \} \\ R_4(CEF) & \quad \{ CE \rightarrow F, F \rightarrow E \} \\ R_5( ) & \quad \{ F \rightarrow E \} \\ R_6(FDE) & \quad \{ F \rightarrow D \} \end{aligned}$$



$$\left\{ \begin{array}{l} AB \rightarrow CE \\ DE \rightarrow B \\ F \rightarrow ADE \\ C \rightarrow F \\ BF \rightarrow G \\ G \rightarrow H \\ H \rightarrow G \end{array} \right.$$



$$A^+ = \{ A \} \quad \hookrightarrow \text{NO}$$

$$B^+ = \{ B \} \quad \hookrightarrow \text{NO}$$

$$C^+ = \{ A, B, C, D, E, F, G, H \} \quad \hookrightarrow \text{Closure}$$

$$E^+ = \{ E \} \quad \hookrightarrow \text{NO}$$

$$F^+ = \{ A, B, C, D, E, F, G, H \} \quad \hookrightarrow \text{Closure}$$

Ovviamente semplifico BF!

$$\left\{ \begin{array}{l} AB \rightarrow CE \\ DE \rightarrow B \\ F \rightarrow ADE \\ C \rightarrow F \\ F \rightarrow G \\ G \rightarrow H \\ H \rightarrow G \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} AB \rightarrow CE \\ DE \rightarrow B \\ F \rightarrow ADEG \\ C \rightarrow F \\ G \rightarrow H \\ H \rightarrow G \end{array} \right.$$

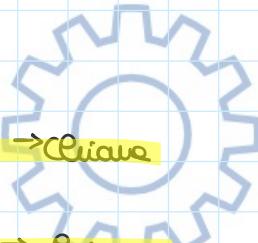
$$G^+ = \left\{ \begin{array}{l} G \\ H \end{array} \right\} \rightarrow \text{NO}$$

$$H^+ = \left\{ \begin{array}{l} G \\ H \end{array} \right\} \rightarrow \text{NO}$$

$$AB^+ = \left\{ \begin{array}{l} A \\ B \\ C \\ D \\ E \\ F \\ G \\ H \end{array} \right\} \rightarrow \text{chiave}$$

$$DE^+ = \left\{ \begin{array}{l} B \\ D \\ E \end{array} \right\} \rightarrow \text{NO}$$

Dunque non è in BNFC



$$DEA^+ = \left\{ \begin{array}{l} A \\ B \\ C \\ D \\ E \\ F \\ G \\ H \end{array} \right\} \rightarrow \text{chiave}$$

$$DEC^+ = \left\{ \begin{array}{l} A \\ B \\ C \\ D \\ E \\ F \\ G \\ H \end{array} \right\} \rightarrow \text{chiave}$$

$$DEG^+ = \left\{ \begin{array}{l} B \\ D \\ E \\ G \\ H \end{array} \right\} \rightarrow \text{NO}$$

$$\text{Chiavi: } = \left\{ \begin{array}{l} DEA, DEC, AB, F, C \end{array} \right\}$$

Scompongo:

$$x = DE$$

$$y = DEB$$

$$z = ACFGH$$

$$(DEB) \quad (ACFGHDE) \quad \xrightarrow{\text{ACDEF}GHT}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} DE \rightarrow B \end{array} \right.$$

BNCF

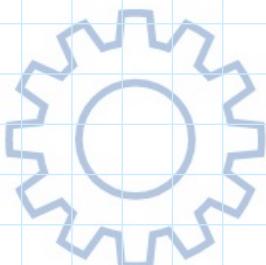
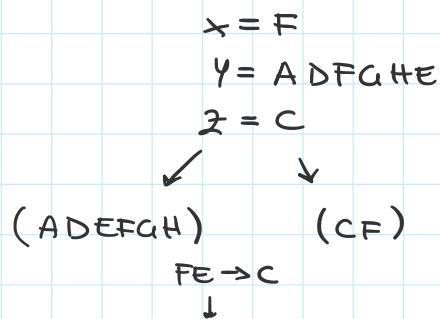
$$AB \rightarrow CE$$

$$FE \rightarrow CE$$

$$\left\{ \begin{array}{l} FE \rightarrow CE \\ F \rightarrow ADEG \\ C \rightarrow F \\ G \rightarrow H \\ H \rightarrow G \end{array} \right.$$

$$FE^+ = \{ A \mid CD \in FGH \} \rightarrow \text{chiuso}$$

$$F^+ = \{ A \mid D \in FGH \} \rightarrow \infty$$



# APPUNTI DI INGEGNERIA INFORMATICA

GAIA BERTOLINO