

Corso di Informatica

Modulo T2

D2.2 - La normalizzazione 2

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

1
13/05/2013

Prerequisiti

- Elementi di algebra relazionale
- Requisiti di una base di dati

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

2
13/05/2013

Introduzione

In questa Unità vediamo alcuni esempi di relazioni che presentano problemi o inefficienze, pur essendo normalizzate in 2FN.

Presentiamo delle forme normali successive alla 2FN (la 3FN e la BCNF) che risolvono questi ulteriori problemi sulle relazioni.

E' da notare l'importanza profonda dell'analisi formale delle relazioni e la loro conseguente normalizzazione; una o più relazioni impostate frettolosamente, possono, nel seguito, presentare problemi di difficoltà insormontabile e pesanti inefficienze.

Dipendenza transitiva

Definizione: Data una relazione $R(A)$ e due dipendenze funzionali $X \rightarrow Y$ e $Y \rightarrow Z$, con X, Y e Z sottoinsiemi di attributi di A , si dice che **Z dipende transitivamente da X** se:

$$X \rightarrow Y, Y \rightsquigarrow X$$

$$Y \rightarrow Z, Z \rightsquigarrow Y$$

In altre parole esiste dipendenza transitiva quando esistono attributi non chiave che dipendono da altri attributi non chiave.

Esempi di dipendenza transitiva

Pertanto, per gli esempi citati nell'Unità precedente:

VETTURE (**Targa**, Marca, Data, Colore, Modello, Cilindrata, Prezzo)

è in 2FN e presenta le dipendenze transitive seguenti:

$\{Targa\} \rightarrow \{Modello\}$, $\{Modello\} \rightsquigarrow \{Targa\}$

$\{Modello\} \rightarrow \{Cilindrata, Prezzo\}$, $\{Cilindrata, Prezzo\} \rightsquigarrow \{Modello\}$

FORNITORE (**Forn**, TelForn, IndForn, Articolo, Q.tà, IVA, Data, Prezzo)

non è in 3FN poiché non è neanche in 2FN e quindi non ha senso esaminare le dipendenze transitive.

La terza forma normale

Definizione – Una relazione $R(A)$ si dice in **terza forma normale**, e si indica con 3FN, quando è in 2FN e non esistono dipendenze transitive dalla chiave per nessun sottoinsieme di attributi non chiave.

Regola pratica per normalizzare in 3FN

- 1) Verificare la 2FN
- 2) Individuare l'insieme Z di tutti gli attributi che dipendono funzionalmente da un sottoinsieme Y di attributi non chiave
- 3) Costruire una nuova relazione in cui Y è la chiave primaria e Z come attributo
- 4) Togliere Z dalla relazione iniziale.

Esempi di terza forma normale

Pertanto, per gli esempi citati:

VETTURE (**Targa**, Marca, Data, Colore, Modello, Cilindrata, Prezzo)
che è in 2FN, presentando dipendenze transitive non è in 3FN

FORNITURE (**Forn**, TelForn, IndForn, Articolo, Q.tà, IVA, Data, Prezzo)
non è neanche in 2FN e quindi non è neanche in 3FN.

Per normalizzare la relazione VETTURE() in 3FN occorre decomporla in:

VETTURE (**Targa**, Marca, Data, Colore, Modello)

CARATTERISTICHE (**Modello**, Cilindrata, Prezzo)

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

7
13/05/2013

Esempi di terza forma normale

Nel seguente esempio, abbiamo:

{Impiegato} → {Cognome, Reparto, Caporeparto}

{Reparto} → {Caporeparto}

Impiegato	Cognome	Reparto	Caporeparto
10	Birilli	Amministrazione	Fiori
11	Blasi	Personale	Lamberti
12	Antini	Amministrazione	Fiori
12	Pani	Vendite	Astolfi

Infatti, *Impiegato* varia, ma *Reparto* no (10 e 12 sono nello stesso reparto);
inoltre, al variare di *Reparto*, varia *Caporeparto*. Sono presenti
dipendenze transitive e quindi la relazione non è in 3FN.

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

8
13/05/2013

Esempi di terza forma normale

Per trasformare la relazione in 3FN occorre applicare la decomposizione seguente:

<u>Impiegato</u>	<u>Cognome</u>	<u>Reparto</u>
10	Birilli	Amministrazione
11	Blasi	Personale
12	Antini	Amministrazione
12	Pani	Vendite

<u>Reparto</u>	<u>Caporeparto</u>
Amministrazione	Fiori
Personale	Lamberti
Amministrazione	Fiori
Vendite	Astolfi

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

9
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Sebbene nella maggior parte dei casi, la normalizzazione 2FN è già sufficiente a garantire i requisiti fondamentali di efficienza e funzionalità delle relazioni, per esigenze particolari può essere richiesto che le relazioni siano in 3FN.

Poiché, in alcuni casi, anche la terza forma normale ammette alcune anomalie, laddove sia necessaria una maggiore rigidità può essere utile una nuova forma normale: la **forma normale di Boyce-Codd (BCNF)**, che agisce sul punto cardine delle nostre strutture: le *chiavi*.

Come vedremo, questa analisi è molto delicata e va considerata con grande cura; anche se, per i nostri scopi, potremmo sorvolare sulla BCNF la presentiamo ugualmente, al solo scopo di completezza.

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

10
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Immaginiamo di memorizzare i dati degli abbonati ad un operatore telefonico mediante la seguente relazione ABBONATI

<u>Prefisso</u>	<u>Numero</u>	Citta	Nome
051	5345344	Bologna	Pieri
06	34545454	Roma	Veschi
055	435354	Firenze	Zelda
081	534534	Napoli	Nicosia

ATTIVITA': Osservando la dipendenza
 $\{Citta\} \rightarrow \{Prefisso\}$
decomporre la relazione ABBONATI in modo da ottenerla in BCNF.

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

11
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Per trasformarla in BCNF è sufficiente decomporla come segue:

Nome	<u>Prefisso</u>	<u>Numero</u>
Pieri	051	5345344
Veschi	06	34545454
Zelda	055	435354
Nicosia	081	534534

<u>Prefisso</u>	Citta
051	Bologna
06	Roma
055	Firenze
081	Napoli

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

12
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Le cose non sempre sono però così facili, come mostra il seguente esempio relativo alla relazione PROGETTI

Impiegato	Progetto	Sede
Veroli	Marte	Roma
Mancino	Giove	Milano
Zocchi	Mercurio	Milano
Luciani	Saturno	Firenze
Zocchi	Giove	Milano

ATTIVITA': Osservando le dipendenze:

{Progetto} → {Sede}

{Impiegato} → {Sede}

decomporre la relazione PROGETTI in modo da ottenerla in BCNF.

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

13
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Per trasformarla in BCNF sappiamo che è sufficiente decomporla come segue:

Progetto	Sede
Marte	Roma
Giove	Milano
Mercurio	Milano
Saturno	Firenze

Impiegato	Sede
Veroli	Roma
Mancino	Milano
Zocchi	Milano
Luciani	Firenze

Impiegato	Progetto	Sede
Veroli	Marte	Roma
Mancino	Giove	Milano
Zocchi	Mercurio	Milano
Luciani	Saturno	Firenze
Zocchi	Giove	Milano

ATTIVITA': Eseguire il *join* delle due relazioni:

R1(Progetto, sede)

R2(Impiegato, Sede).

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

14
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Il *join* produce la tabella a fianco:

<u>Impiegato</u>	<u>Sede</u>
Veroli	Roma
Mancino	Milano
Zocchi	Milano
Luciani	Firenze

<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>
Marte	Roma
Giove	Milano
Mercurio	Milano
Saturno	Firenze

<u>Impiegato</u>	<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>
Veroli	Marte	Roma
Mancino	Giove	Milano
Mancino	Mercurio	Milano
Zocchi	Giove	Milano
Zocchi	Mercurio	Milano
Luciani	Saturno	Firenze

Si tratta di un errore grossolano che va ovviamente evitato!

Quale è la causa?

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

15
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Definizione.: una relazione $R(A)$ si **decompone senza perdita** su X e Y se il join delle proiezioni di $R(A)$ su X e Y è uguale a $R(A)$ stessa (cioè non contiene ennuple spurie).

In termini pratici, la decomposizione senza perdita (cioè senza ennuple spurie) è garantita se gli attributi comuni contengono una chiave per almeno una delle relazioni decomposte

<u>Impiegato</u>	<u>Sede</u>	<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>
Veroli	Roma	Marte	Roma
Mancino	Milano	Giove	Milano
Zocchi	Milano	Mercurio	Milano
Luciani	Firenze	Saturno	Firenze

La causa è l'assenza di una chiave per l'attributo comune *Sede* in entrambe le relazioni.

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

16
13/05/2013

Forma normale di Boyce-Codd

Allora proviamo ad eseguire una decomposizione diversa della relazione di partenza.

Impiegato	Progetto	Sede
Veroli	Marte	Roma
Mancino	Giove	Milano
Zocchi	Mercurio	Milano
Luciani	Saturno	Firenze
Zocchi	Giove	Milano

ATTIVITA': Osservando le dipendenze:
 $\{Impiegato\} \rightarrow \{Progetto\}$
 $\{Impiegato\} \rightarrow \{Sede\}$
 decomporre la relazione PROGETTI in modo da ottenerla in BCNF.

Forma normale di Boyce-Codd

Decomponendo PROGETTI senza perdita, abbiamo le due relazioni seguenti:

Impiegato	Progetto	Sede
Veroli	Marte	Roma
Mancino	Giove	Milano
Zocchi	Mercurio	Milano
Luciani	Saturno	Firenze
Zocchi	Giove	Milano

<u>Impiegato</u>	<u>Progetto</u>
Veroli	Marte
Mancino	Giove
Zocchi	Mercurio
Zocchi	Giove
Luciani	Saturno

<u>Impiegato</u>	<u>Sede</u>
Veroli	Roma
Mancino	Milano
Zocchi	Milano
Luciani	Firenze

Stavolta, il *join* tra le due tabelle ottenute ci fa tornare alla tabella iniziale.

Argomenti

- Dipendenza transitiva
- Esempi di dipendenza transitiva
- La terza forma normale
- Esempi di terza forma normale
- Forma normale di Boyce-Codd

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

19
13/05/2013

Altre fonti di informazione

- A.Lorenzi-D.Rossi, Le basi di dati e il linguaggio SQL – ed. ATLAS
- F.Cesarini-F.Pippolini-G.Soda, Informatica 3- ed. Cremonese
- A.Garavaglia-N.Mazzucchelli-F.Petracchi, Informatica-ed. Zanichelli

Mauro Malatesta D2.2- La normalizzazione 2-07

20
13/05/2013