

LA NORMALIZZAZIONE

Seconda parte

Argomenti della lezione

- ▶ Richiami di normalizzazione
- ▶ Terza forma normale
- ▶ Decomposizione in terza forma normale
- ▶ Verifiche di normalizzazione su schemi E-R
- ▶ Altre forme di decomposizione

Forme normali

Una forma normale è una proprietà di una base di dati relazionale che ne garantisce la “qualità”

Quando una relazione è non-normalizzata:

- ▶ presenta ridondanze
- ▶ si presta a comportamenti poco desiderabili durante le operazioni di aggiornamento

Normalizzazione

Procedura che permette di trasformare schemi non-normalizzati in schemi che soddisfano una forma normale

Concetti utilizzati per verificare i risultati della progettazione di una base di dati

Forma normale di Boyce e Codd (BCNF)

Una relazione r è in forma normale di Boyce e Codd se, per ogni dipendenza funzionale (non banale) $X \rightarrow Y$ definita su di essa, X contiene una chiave K di r

**Che facciamo se una relazione
non soddisfa la BCNF?**

**La rimpiazziamo con altre relazioni
che soddisfano la BCNF**

Come?

**Decomponendo sulla base delle
dipendenze funzionali!**

Qualità delle decomposizioni

Una decomposizione dovrebbe sempre soddisfare due proprietà:

- ▶ la **decomposizione senza perdita**, che garantisce la ricostruzione delle informazioni originarie
- ▶ la **conservazione delle dipendenze**, che garantisce il mantenimento dei vincoli di integrità originali

Una relazione non-normalizzata

<u>Dirigente</u>	<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>
Rossi	Marte	Roma
Verdi	Giove	Milano
Verdi	Marte	Milano
Neri	Saturno	Milano
Neri	Venere	Milano

Progetto Sede → Dirigente
Dirigente → Sede

La decomposizione è problematica

- ▶ **Progetto Sede → Dirigente**
coinvolge tutti gli attributi quindi
nessuna decomposizione può
preservare tale dipendenza
- ▶ quindi in alcuni casi la BCNF “non è
raggiungibile”

Una nuova forma normale

Una relazione **r** è in terza forma normale se, per ogni DF (non banale) **X** \rightarrow **Y** definita su di essa, è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- ▶ **X** contiene una chiave **K** di **r**
- ▶ ogni attributo in **Y** è contenuto in almeno una chiave di **r**

Dirigente	<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>
Rossi	Marte	Roma
Verdi	Giove	Milano
Verdi	Marte	Milano
Neri	Saturno	Milano
Neri	Venere	Milano

Progetto Sede → Dirigente

Dirigente → Sede

La relazione è in terza forma normale

BCNF e terza forma normale

- ▶ la terza forma normale è meno restrittiva della forma normale di Boyce e Codd
- ▶ ha il vantaggio però di essere sempre “raggiungibile”

Decomposizione in terza forma normale

- ▶ **si crea una relazione per ogni gruppo di attributi coinvolti in una dipendenza funzionale**
- ▶ **si verifica che alla fine una relazione contenga una chiave della relazione originaria**

Dipende dalle dipendenze individuate

Impiegato	Stipendio
Rossi	50
Verdi	30
Neri	40

Impiegato	Progetto
Rossi	Marte
Verdi	Giove
Verdi	Venere
Neri	Saturno
Neri	Venere

DF: Impiegato → Stipendio
Chiave: Impiegato Progetto

<u>Impiegato</u>	Stipendio
Rossi	20
Verdi	35
Neri	55
Mori	48
Bianchi	48

<u>Progetto</u>	Bilancio
Marte	2
Giove	15
Venere	15

<u>Progetto</u>		
Marte		
Giove	15	progettista

	<u>Impiegato</u>	<u>Progetto</u>	Funzione
Verdi	Rossi	Marte	tecnico
Neri	Verdi	Giove	progettista
Neri	Verdi	Venere	progettista
Neri	Neri	Venere	direttore
Mori	Neri	Giove	consulente
Mori	Neri	Marte	consulente
Bianchi	Mori	Marte	direttore
Bianchi	Mori	Venere	progettista
	Bianchi	Venere	progettista
	Bianchi	Giove	direttore

Una possibile strategia

- ▶ se la relazione non è normalizzata si scompone in terza forma normale
- ▶ alla fine si verifica se lo schema ottenuto è anche in terza forma normale

Se una relazione ha una sola chiave
allora le due forme normali
coincidono

Prendiamo uno schema non decomponibile in BCNF

Dirigente	<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>
Rossi	Marte	Roma
Verdi	Giove	Milano
Verdi	Marte	Milano
Neri	Saturno	Milano
Neri	Venere	Milano

Dirigente → Sede

Progetto Sede → Dirigente

Si può migliorare?

Una possibile riorganizzazione

Dirigente	<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>	Reparto
Rossi	Marte	Roma	1
Verdi	Giove	Milano	1
Verdi	Marte	Milano	1
Neri	Saturno	Milano	2
Neri	Venere	Milano	2

Dirigente → Sede Reparto

Sede Reparto → Dirigente

Progetto Sede → Reparto

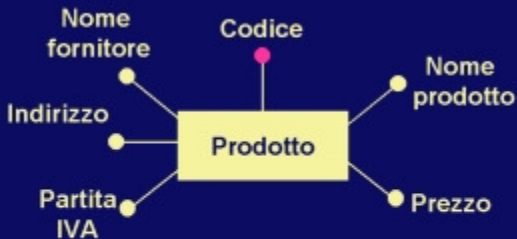
Decomposizione in BCNF

<u>Dirigente</u>	<u>Sede</u>	<u>Reparto</u>
Rossi	Roma	1
Verdi	Milano	1
Neri	Milano	2

<u>Progetto</u>	<u>Sede</u>	<u>Reparto</u>
Marte	Roma	1
Giove	Milano	1
Marte	Milano	1
Saturno	Milano	2
Venere	Milano	2

Progettazione e normalizzazione

- ▶ la teoria della normalizzazione può essere usata nella progettazione logica per verificare lo schema relazionale finale
- ▶ si può usare anche durante la progettazione concettuale per verificare la qualità dello schema concettuale



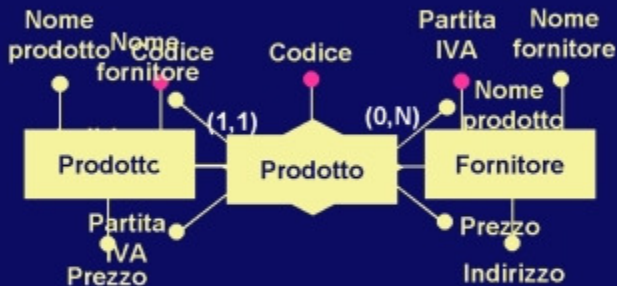
PartitaIVA → NomeFornitore Indirizzo

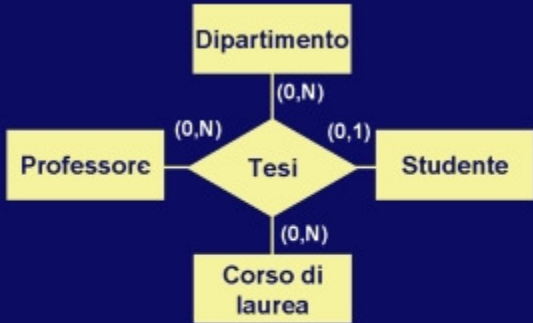
Analisi dell'entità

- ▶ L'entità viola la terza forma normale a causa della dipendenza:

PartitaIVA → NomeFornitore Indirizzo

- ▶ Possiamo decomporre sulla base di questa dipendenza





Studente → CorsoDiLaurea

Studente → Professore

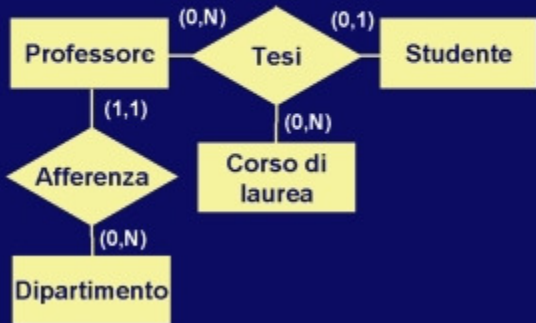
Professore → Dipartimento

Analisi della associazione

- ▶ L'associazione viola la terza forma normale a causa della dipendenza:

Professore → Dipartimento

- ▶ Possiamo decomporre sulla base di questa dipendenza



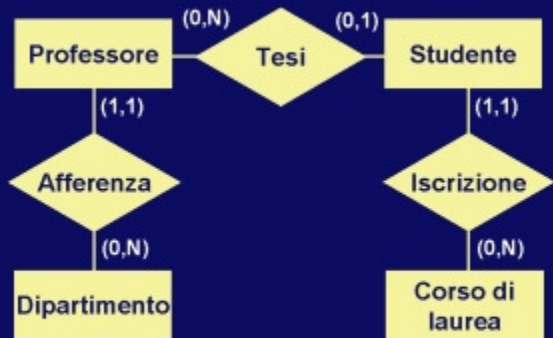
Ulteriore analisi sulla base delle dipendenze

- ▶ l'associazione Tesi è in terza forma normale sulla base delle dipendenze

Studente \rightarrow CorsoDiLaurea

Studente \rightarrow Professore

- ▶ le due proprietà sono indipendenti
- ▶ questo suggerisce una ulteriore decomposizione



Sintesi

- ▶ Richiami di normalizzazione
- ▶ Terza forma normale
- ▶ Decomposizione in terza forma normale
- ▶ Verifiche di normalizzazione su schemi E-R
- ▶ Altre forme di decomposizione