

Universita' di Milano Bicocca
Corso di Basi di dati 1 in eLearning
C. Batini
8. Progettazione logica
8.1 Introduzione

Attenzione

- Nel seguito, come già detto nella descrizione del modello E-R, con la dizione
- **Relationship** si intende la relazione nel modello ER (chiamata peraltro alcune volte, quando non ambiguo, **relazione**)
- **Relazione**, la relazione nel modello relazionale
- Tieni anche presente che nella nuova edizione 2006 del testo di riferimento le Relationship sono chiamate anche **associazioni**.

Requisiti della base di dati

Progettazione
concettuale

Fasi della progettazione
di una base di dati

Schema concettuale

Progettazione
logica

Traduce uno schema
dal modello ER al
modello relazionale

Schema logico

Progettazione
fisica

Schema fisico

Dati di ingresso e uscita alla attività di progettazione logica

- Ingresso:
 - schema concettuale
 - informazioni sul carico applicativo (cioè frequenza delle applicazioni e numerosità delle istanze)
 - modello logico
- Uscita:
 - schema logico
 - documentazione associata

Obiettivo della progettazione logica

Tradurre lo schema concettuale in uno schema logico che rappresenti lo schema per mezzo del modello logico in maniera corretta ed efficiente.

Correttezza ed efficienza

- **Correttezza:** lo schema nel modello relazionale deve rappresentare la stessa realta' dello schema nel modello ER
- **Efficienza:** le interrogazioni e le transazioni (chiamate anche nel loro insieme **carico applicativo**) devono essere eseguite sullo schema relazionale con ridotto **utilizzo di risorse elaborative** → vedi avanti

Correttezza: approfondimenti

Abbiamo detto che lo schema ER e lo schema relazionale devono rappresentare la stessa realtà, o, possiamo dire, devono avere un **equivalente contenuto informativo**.

Tuttavia, alcune strutture dello schema concettuale non sono direttamente rappresentabili nello schema logico.

I casi più importanti sono:

- Le **generalizzazioni**
- Le **relationship**, in particolare, come vedremo, le **relationship molti a molti**
- Gli **attributi multivalore**
- Gli **identificatori composti**

Efficienza: approfondimenti - 1

Definizione di carico applicativo

Con il termine **carico applicativo** intendiamo l'insieme delle:

- **Interrogazioni**, che estraggono informazioni dalla base di dati, senza modificarne la istanza.
- **Transazioni**, che effettuano aggiornamenti sulla base di dati, che in genere ne modificano la istanza.

Interrogazioni e transazioni sono chiamate nel loro insieme **operazioni**. Il carico applicativo va considerato tenendo conto della frequenza di esecuzione nel tempo.

Esercizio 8.1.1

- Facendo riferimento all'esempio degli esami introdotto all'inizio del corso, in cui erano definite tre relazioni *STUDENTE*, *CORSO*, *ESAME*, prova a definire un insieme di interrogazioni (Es. Produci un report con gli studenti e la media dei voti ottenuti agli esami) e transazioni (Es. registra un esame di uno studente) e a determinarne la frequenza nei corsi di laurea che tu frequenti.

Efficienza: approfondimenti - 2

- Fissato il carico applicativo, almeno approssimativamente, dobbiamo scegliere quel particolare schema logico che permette di ottimizzare l'esecuzione del carico applicativo.
- Ad esempio, nel caso dello schema concettuale degli esami superati dagli studenti, abbiamo almeno due scelte per lo schema logico:
 - Schema 1: tre relazioni STUDENTE, ESAME, CORSO
 - Schema 2: una sola relazione ESAME, a cui associamo tutti gli attributi delle tre relazioni precedenti

Efficienza: approfondimenti - 3

- Schema 1: tre relazioni
- Schema 2: una relazione
- Ebbene, se la grande maggioranza delle interrogazioni e transazioni visita insieme tutti gli attributi dello schema, intuitivamente e' conveniente lo **schema 2**, in cui non dobbiamo eseguire operazioni di Join, ma troviamo gia' tutti gli attributi nella stessa relazione.

Esercizio 8.1.2

- Facendo riferimento all'esempio degli esami, componi tre elenchi di possibili interrogazioni che, rispettivamente, rendono intuitivamente ottima la scelta dei seguenti schemi come schema logico:
- Schema 1: Una relazione ESAME con tutti gli attributi
- Schema 2: Due relazioni STUDENTE ed ESAME-CORSO
- Schema 3: Tre relazioni STUDENTE, ESAME e CORSO.

Efficienza: approfondimenti - 4

- L'esempio relativo agli **esami** chiarisce intuitivamente il problema della efficienza, ma più avanti abbiamo bisogno di metodi più precisi.

Fasi della progettazione logica

Fasi della
progettazione
logica

Carico
applicativo

Schema ER

1. Ristrutturazione dello
schema ER

Schema ER
ristrutturato

Modello
logico

2. Traduzione nel
modello logico

Schema
logico

Fase 1: Ristrutturazione dello schema ER

Fase 1: Ristrutturazione schema ER

Motivazioni:

- Rendere **semplice** la successiva traduzione nel modello relazionale, trasformando lo schema ER in un nuovo schema ER **con contenuto informativo equivalente**, in cui diverse strutture non rappresentabili nello schema relazionale sono state eliminate.
- Trasformare lo schema ER in un nuovo schema ER che ottimizza le prestazioni del carico applicativo

Occupiamoci della efficienza in uno schema ER

Come passare a una definizione piu' precisa di efficienza?

- Efficienza significa rendere minimo l'utilizzo delle risorse elaborative.
- Una **risorsa elaborativa** e' una risorsa (componente di un calcolatore elettronico, tempo) coinvolta nella esecuzione delle interrogazioni e transazioni.

Risorse su cui concentriamo la attenzione

- Tempo di esecuzione delle interrogazioni/ transazioni
- Spazio di memoria occupato a seguito della esecuzione delle interrogazioni/ transazioni
- Ma come misuriamo Tempo di esecuzione e Spazio di memoria? Abbiamo bisogno di nuovi strumenti

Risorse e strumenti

- **Spazio** → Tavola dei volumi, che descrive il numero delle istanze di entita' e relazioni (chiamato **volume**)
- **Tempo** → Tavola degli accessi, che descrive per ogni operazione rilevante, il numero di istanze di entita' e relazioni visitate dalla operazione (interrogazione o transazione)

Concetti introdotti

- Progettazione logica
- Relationship
- Relazione
- Correttezza
- Efficienza
- Interrogazione
- Transazione
- Operazione
- Risorsa elaborativa
- Tempo di esecuzione
- Spazio di memoria