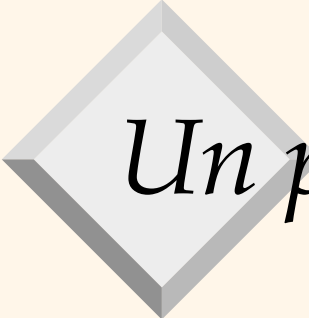


Introduzione al modello relazionale



Un po' di storia ...

Modello reticolare (inizio anni '60):


- struttura a record e puntatori
- Es. (integrated Data Store) IDS di Bachman (Turing Award nel 1973)

Modello gerarchico (fine anni '60):

- struttura ad albero
- Es. IMS dell'IBM (1968)

Modello relazionale (1970):

- proposto da Edgar F. Codd
- Turing Award 1981



Perché studiare il Modello Relazionale?

È il modello più largamente usato

- Produttori: IBM, Informix, Microsoft, Oracle, Sybase, etc.

Competitori recenti:

- modello orientato agli oggetti

ObjectStore, Versant, Ontos

Una sintesi emergente: il modello relazionale ad oggetti

- Informix Universal Server, UniSQL, O2

- altro modello emergente: XML

Esempio di istanza della relazione Studenti

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53688	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	3.8

Cardinalità = 3, grado = 5, tutte le righe sono distinte (una relazione è un insieme!)

Devono essere anche distinte tutte le colonne nell'istanza di una relazione?



Vincoli di integrità (VI)

VI: condizione che deve essere vera per qualunque istanza della base di dati

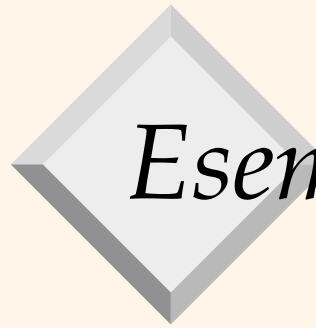
- I VI sono specificati quando si definisce lo schema*
- I VI sono controllati quando si modificano le relazioni*

Una istanza legale di una relazione è una istanza che soddisfa tutti i VI specificati

- I DBMS non dovrebbero permettere istanze illegali*

Se il DBMS controlla i VI, i dati memorizzati sono più fedeli al significato nel mondo reale

- Si evitano anche gli errori di inserimento!*

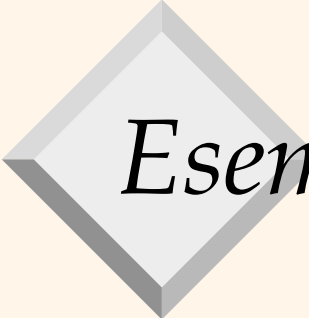


Esempio: Vincoli di Dominio

Vincolo di dominio: è un vincolo che coinvolge un solo attributo

$(\text{Et\`a} \geq 0) \text{ AND } (\text{Et\`a} \leq 120)$

$(\text{Voto} = 30) \text{ OR NOT } (\text{Lode} = \text{“e lode”})$



Esempio: Vincoli di chiave

Chiave: insieme di attributi che identificano univocamente le ennuple di una relazione

Più precisamente:

- un insieme K di attributi è **superchiave** per una istanza di relazione r se r non contiene due tuple distinte t_1 e t_2 tali che $t_1[K] = t_2[K]$
- K è **chiave** per r se è una superchiave minimale (cioè non contiene un'altra superchiave) per r

Ad esempio, *sid* è una chiave per *Studenti* (che si può dire di *nome?*). L'insieme $\{sid, media\}$ è una superchiave



VI Considerazioni

- ❖ “Per un dato studente e un dato corso, c’è una singola classe” verso “Gli studenti possono seguire solo un corso, e ricevere un singolo voto per quel corso; inoltre, nessuna coppia di studenti in un corso riceve lo stesso voto”
- ❖ Usato a sproposito, un VI può impedire la memorizzazione di istanze della base di dati che si presentano nella pratica!



Chiavi esterne, integrità referenziale

Chiave esterna: insieme di campi in una relazione che viene usato per “riferirsi” a una tupla in un’altra relazione (deve corrispondere alla chiave primaria della seconda relazione). Simile a un “puntatore logico”

Ad esempio, *sid* è una chiave esterna che fa riferimento a Studenti:

- `Iscritto(sid: string, cid: string voto:string)`
- Se tutti i vincoli di chiave esterna sono garantiti, si raggiunge l’integrità referenziale, cioè nessuna referenza irrisolta
- Potete indicare un modello di dati senza integrità referenziale?

Collegamenti in HTML!



Garantire l'integrità referenziale


Consideriamo Studenti e Iscritti; *sid* in Iscritti è una chiave esterna che si riferisce a Studenti

Che cosa si dovrebbe fare se viene inserita in Iscritti una tupla con un ID studente che non esiste? (Rifiutarla!)

Che cosa si dovrebbe fare se viene cancellata una tupla di Studenti?

- Cancellare anche le tuple di Iscritti che vi fanno riferimento
- Non permettere la cancellazione di tuple di Studenti cui si fa riferimento da Iscritti
- Impostare a un *sid* predefinito il *sid* delle tuple di Iscritti che puntano a Studenti
- (In SQL, anche: impostare al valore speciale *null*, che denota “sconosciuto”, o “inapplicabile”, il *sid* delle tuple di Iscritti che si riferiscono a Studenti)

Analogo se la chiave primaria nelle tuple di Studenti viene aggiornata



Da dove vengono i VI?

I VI sono basati sulla semantica dell'organizzazione del mondo reale che viene descritta nelle relazioni della base di dati

Possiamo controllare l'istanza di una base di dati per vedere se un VI viene violato, ma non possiamo MAI inferire che un VI è vero solo esaminando un'istanza

- Un VI è una asserzione su *tutte le possibili* istanze!
- Analizzando l'esempio si può scoprire che *nome* non è una chiave, ma è necessario ci sia un'asserzione per stabilire che *sid* è una chiave

VI su chiavi e su chiavi esterne sono i più comuni; sono supportati anche VI più generali



Linguaggi di Interrogazione Relazionali

Uno dei punti di forza del modello relazionale:
supporta un semplice ma potente *linguaggio di
interrogazione* dei dati

Le interrogazioni possono essere scritte in maniera
intuitiva, e il DBMS è responsabile di una valutazione
efficiente

- Fattore chiave: semantica precisa per le interrogazioni relazionali
- Permette all'ottimizzatore di riordinare estensivamente le operazioni, garantendo che la risposta non cambi



Modello relazionale: sommario

Una rappresentazione tabellare dei dati

Semplice e intuitivo, attualmente il più usato

Il DBA può specificare vincoli di integrità basati sulla semantica dell'applicazione. Il DBMS controlla eventuali violazioni

- Due VI importanti: chiavi primarie e chiavi esterne
- Inoltre abbiamo *sempre* vincoli di dominio

Esistono linguaggi di interrogazione potenti e naturali