

# Appunti Basi di Dati

Luca Seggiani

8 Marzo 2024

## 1 Correttezza di basi di dati

Una base di dati può essere scorretta, ovvero immagazzinare dati incompatibili con la realtà dei fatti. Ad esempio, sarebbe impensabile avere una base di dati contenente voti relativi ad esami universitari, e trovare in tale base di dati la valutazione "27 e lode". La correttezza dei dati può essere assicurata grazie al sistema dei vincoli:

## 2 Vincoli di integrità

I vincoli di integrità sono sostanzialmente funzioni booleane (predicati) che associano alla istanza completa di basi dati un valore vero o falso. Se il vincolo di una base di dati restituisce vero, significa che le sue proprietà sono soddisfatte. Possiamo distinguere i vincoli in:

- **Vincoli intra-relazionali:** i vincoli intra-relazionali sono definiti rispetto ad una singola relazione. Possiamo portare gli esempi:
  - Vincolo di n-upla: può essere valutata su ciascuna n-upla indipendentemente dalle altre
  - Vincolo di dominio: vincolo di n-upla che coinvolge un solo attributo.
- **Vincoli inter-relazionali:** i vincoli inter-relazionali sono definiti rispetto a più relazioni diverse fra loro.

## 3 Chiavi

Una chiave è un insieme di attributi che identifica univocamente le n-uple. Formalmente: una **superchiave** è un insieme  $K$  di attributi di un insieme

$r$  se  $r$  non contiene due n-uple distinte  $t_1$  e  $t_2$  tali che  $t_1[K] = t_2[K]$ . Una chiave K è tale per un insieme  $r$  se è una superchiave minimale in  $R$  (cioè non contiene un'altra superchiave). N.B.: non per forza una chiave è unica.

Qualsiasi relazione ammette sempre almeno una chiave, in quanto una relazione contiene n-uple tutte diverse fra loro, ergo tutto l'insieme degli attributi forma sempre una chiave.

L'esistenza di una chiave garantisce l'accessibilità a ciascun dato della base di dati, e permette di correlare fra loro dati in relazioni diverse. Le chiavi formano inoltre un vincolo di integrità, detto appunto vincolo di chiave. Nel caso una relazione abbia più di una chiave, ne sceglieremo una in particolare, la chiave primaria (*primary key*). Le altre chiavi verranno allora dette chiavi candidate.

### Chiavi e valori nulli

La presenza di valori nulli nelle chiavi può rappresentare un grande problema: rende impossibile il riferimento da parte di altre relazioni e non permette l'identificazione univoca di ogni record. Va dunque evitato quando possibile.

### Dipendenze Funzionali

I vincoli di chiave sono particolari tipo di vincoli, che fanno parte di una categoria più vasta: le **dipendenze funzionali**. Formalmente: dati due insiemi di attributi  $X$  e  $Y$  sulla relazione  $R$ , si dice che  $X$  determina  $Y$ , e si scrive  $X \rightarrow Y$ , se e solo se per ogni coppia di n-uple distinte  $t_1$  e  $t_2$ , se  $t_1[X] = t_2[X]$ , allora  $t_1[Y] = t_2[Y]$ .

## 4 Integrità referenziali

Informazioni in relazioni diverse possono essere correlate attraverso valori comuni. Definiamo allora il concetto di chiave esterna (*foreign key*), ovvero un'insieme di attributi di una relazione che corrispondono ad una chiave di un'altra relazione.

### Vincolo di integrità referenziale

Un vincolo di integrità referenziale fra gli attributi  $X$  di una relazione  $R_1$  (chiave esterna di  $R_1$ ) e un'altra relazione  $R_2$  impone ai valori su  $X$  di  $R_1$  di comparire come valori della chiave primaria di  $R_2$ . N.B.: in questo caso l'ordine dei valori è significativo.

### Integrità referenziale e valori nulli

In presenza di valori nulli i vincoli possono essere resi meno restrittivi: sceglieremo da  $R_1$  solamente i valori di  $X$  diversi da NULL.

## 5 Operazioni di aggiornamento

Le operazioni di aggiornamento di una relazione consistono in sostanza di:

- Operazioni di inserimento, può violare:
  - vincoli intra-relazionali
  - integrità referenziale
- Operazione di cancellazione, può violare:
  - integrità referenziale
- Operazione di modifica (cancellazione + inserimento), di norma non viola nulla.

La correttezza di queste operazioni è assicurata dal DMBS, che reagirà alle violazioni dei vincoli attraverso azioni compensative.

**Azioni compensative** Nel caso si provi ad eliminare una n-upla causando violazioni del vincolo di chiave, il comportamento standard potrebbe essere quello del rifiuto dell'operazione. Si potrebbero senno adottare altre azioni compensative, come ad esempio:

- Eliminazione in cascata
- Introduzione di valori nulli