

# Il modello relazionale

L. Vigliano

# Modello di dati

## Definizione di Ullman

Ricordiamo che .....

- Un **Modello di dati** è un formalismo matematico composto da :
  - una notazione per descrivere i dati
  - un insieme di operazioni per manipolare tali dati

# Modello relazionale

- Il modello relazionale nasce nel 1970 da E.F.Codd per permettere di realizzare efficacemente la proprietà di ‘data independence’
- Il concetto di base è quello di **relazione** secondo la teoria degli insiemi.

# Prodotto Cartesiano

- Dati due insiemi  $D_1$  e  $D_2$ , detti **domini**, si chiama **prodotto cartesiano**  $D_1 \times D_2$  l'insieme delle coppie ordinate  $(v_1, v_2)$  t.c.  $v_1 \in D_1$  e  $v_2 \in D_2$
- Una **relazione** matematica è un sottoinsieme di  $D_1 \times D_2$

# Definizioni

- La **relazione** è un sottoinsieme del prodotto cartesiano di una lista di domini
- Gli elementi di una relazione sono chiamate **tuple**.
- (se la rappresentazione di una relazione è una tabella allora ogni riga è una **tupla**, ogni colonna è un **attributo**)

# Esempio di Relazione

- La **Tabella** è solo una possibile rappresentazione di una Relazione :

Squadra ospitante	Squadra ospite	Reti ospitante	Reti ospite
Juventus	Lazio	3	1
Inter	Milan	2	0
Roma	Siena	3	1

# Notazione

- Se  $t$  è una tupla su  $X$  e  $A$  è un attributo con  $A \in X$  allora  
 $t[A]$  indica il valore di  $t$  su  $A$
- Es. :  
se  $t$  è la prima tupla allora  
 $t[\text{Squadra ospite}] = \text{Lazio}$

# Definizioni

- Uno **Schema di relazione  $R(X)$**  è costituito da un simbolo  $R$  (nome della relazione) e da un insieme di attributi  $X = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
- Uno schema di relazione è l'insieme dei nomi di attributi di quella relazione.

# Esempio

- Esempio di **Schema di Relazione** è  
Risultato(Squadra ospitante, Squadra ospite,  
Reti ospitante, Reti ospite)

# Definizioni

- Uno **Schema di base di dati R** è un insieme di schemi di relazione con nomi diversi :  $R = \{R_1(X_1), R_2(X_2), \dots, R_n(X_n)\}$
- Uno schema di database è l'insieme degli schemi di relazione usati per rappresentare le informazioni

# Esempio

- Esempio di **Schema di Database** è

$R = \{\text{Risultato}(\text{Squadra ospitante}, \text{Squadra ospite}, \text{Reti ospitante}, \text{Reti ospite}), \text{Luoghi}(\dots, \dots), \text{Schedina\_mia}(\text{Squadra ospitante}, \text{Squadra ospite}, \text{Reti ospitante}, \text{Reti ospite}), \dots\}$

# Definizione

- Uno Schema di database con i valori correnti costituiscono il **Database**.

# Definizione di superchiave

- Un insieme  $K$  di attributi è **superchiave** di una relazione  $R$ , se  $R$  non contiene due tuple  $t_1$  e  $t_2$  con  $t_1[K] = t_2[K]$

# Definizione di chiave

- $K$  è **chiave** di  $R$  se è una superchiave minimale di  $R$ , cioè non esiste un'altra superchiave  $K'$  di  $R$  che sia contenuta in  $K$  come sottoinsieme proprio.
- Una chiave in definitiva è un insieme di attributi utilizzato per identificare univocamente le tuple di una relazione.

# Vincolo

- I **vincoli** sono proprietà che il database deve evidenziare per essere congruente con la realtà che si vuole rappresentare
- Il database quindi non deve permettere la negazione dei vincoli

# Vincolo di integrità

- Un **vincolo di integrità** può essere visto come una proprietà che deve essere soddisfatta dalle istanze che rappresentano informazioni corrette per l' applicazione.
- E' un predicato che associa ad ogni istanza il valore vero o falso

# Vincolo di integrità (esempi)

- Due studenti non possono avere lo stesso numero di matricola
- L' esame sostenuto da uno studente deve essere previsto come corso di studio  
(vincolo interrelazionale)
- Lo stipendio di un impiegato non può essere maggiore di quello del proprio capo  
(business rule )

# Vincolo di tupla

- Il **vincolo di tupla** è un vincolo che può essere valutato su ciascuna tupla indipendentemente dalle altre

# Vincolo di tupla (esempi)

- Il voto di esame deve essere sempre compreso tra 18 e 30 (**vincolo di dominio**).
- La lode in un voto di esame deve essere data solo se il voto è 30

# Vincolo di integrità referenziale (foreign key o referential integrity constraint)

- Un vincolo di **integrità referenziale** fra un insieme di attributi  $X$  di una relazione  $R_1$  e un'altra relazione  $R_2$  è soddisfatto se i valori su  $X$  di ciascuna tupla dell'istanza di  $R_1$  compaiono come valori della chiave (primaria) dell'istanza di  $R_2$ .
- Dato  $X = A_1 A_2 \dots A_p$  e  $K = B_1 B_2 \dots B_p$  (chiave primaria) il vincolo è soddisfatto se  $\forall$  tupla  $t_1 \in R_1$  senza nulli su  $X$ ,  $\exists$  una tupla  $t_2 \in R_2$  con  
$$t_1[A_i] = t_2[B_i] \quad \forall 1 \leq i \leq p$$

# Operazioni associate al modello relazionale

- Notazione algebrica  $\Rightarrow$  **Algebra relazionale**  
 $\Rightarrow$  Linguaggio procedurale  $\Rightarrow$   
interrogazioni espresse applicando operatori  
alle relazioni
- Notazione logica  $\Rightarrow$  **Calcolo relazionale**  $\Rightarrow$   
Linguaggio dichiarativo  $\Rightarrow$  interrogazioni  
espresse tramite formule logiche le cui  
risposte devono essere rese vere dalle tuple