



# DB - Modello relazionale dei dati



# Definizione

- Un **modello dei dati** è un insieme di *meccanismi di astrazione* per definire una base di dati, con associato un insieme predefinito di *operatori* e di *vincoli di integrità*.
- Questi meccanismi di astrazione costituiscono l'equivalente delle strutture dati nella programmazione.



# Modelli di dati

- Alcuni modelli:
  - Gerarchico
  - Reticolare
  - Relazionale
- I modelli reticolare e gerarchico rispecchiano (in qualche modo) l'architettura fisica dei dati
- Il relazionale e' basato solo sul valore dei dati
- Recentemente: modello a oggetti



# Caratteristiche di un buon modello

- **Espressività:** permette di rappresentare in modo semplice e naturale i dati e le loro proprietà.
- **Semplicità:** basato su un numero minimo di meccanismi semplici da utilizzare e capire.
- **Realizzabilità:** deve essere realizzabile in modo efficiente su di un calcolatore.



# Il modello relazionale dei dati

- Introdotta da Codd nel 1970
- Implementa bene il concetto di indipendenza dei dati
- Oggi e' di gran lunga il modello dei dati più diffuso
- Implementato nei DBMS commerciali dal 1981
- E' basato sul concetto matematico di **RELAZIONE**



# Relazioni

NOME	MATRICOLA	INDIRIZZO	TELEFONO
Mario Rossi	123456	Via Etnea 18	777777
Maria Bianchi	234567	Via Roma 2	888888
Givanni Verdi	345678	Via Catania 3	999999

- Una **Relazione** n-aria è un sottoinsieme del prodotto cartesiano  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$  di insiemi di valori di tipo elementare detti **domini**.
- Ogni elemento  $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$  si chiama n-upla (o tupla o record)



# Definizione Tipo Dati Relazione

- Tipo primitivi:

- Interi
- Reali
- Booleani
- Stringhe

- Tipo complessi:

- Data di nascita
- Immagini
- Testi lunghi
- ...



# Esempio di relazione

NOME	MATRICOLA	INDIRIZZO	TELEFONO
Mario Rossi	123456	Via Etnea 18	777777
Maria Bianchi	234567	Via Roma 2	888888
Givanni Verdi	345678	Via Catania 3	999999

- E' una relazione di tipo  $\{(Nome : char, Matricola : int, Indirizzo : char, Telefono :int )\}$  e ciascuna riga è una n-upla della relazione.



# Esempio di schema relazionale

```
{  
  Studenti : { (Nome : char , Matricola : int(6) ,Indirizzo : char ,  
  Telefono :int(6) ) }  
  Esami : { (Corso : char , Matricola : int(6) ,Voto: {18,19,...,30} }  
  Corsi : { (Corso:char, Professore:char) }  
}
```

- Che si abbrevia (se non interessa riportare il tipo degli attributi) in:
  - Studenti( Nome, Matricola, Indirizzo, Telefono);
  - Esami( Corso, Matricola,Voto);
  - Corsi( Corso, Professore);



# Dominio di un attributo

- $\text{dom}(A_i)$  e' l'insieme dei possibili valori dell'attributo  $A_i$
- ad esempio nella tabella **Studenti**(Corso, Matricola, Voto) ,  
 $\text{dom}(\text{Voto}) = \{18, 19, \dots, 30\}$



# Vincoli di integrità

- I vincoli di integrità' servono a migliorare la *qualità*' delle informazioni contenute nella base di dati
- Un vincolo e' un predicato che dev'essere soddisfatto da ogni n-upla nella base di dati
- Un'**istanza valida** di uno schema di relazione è una relazione dello schema che soddisfa tutti i vincoli di integrità.



# Esempio di vincoli d'integrita'

- Il voto dev'essere compreso tra 18 e 30
- La lode puo' apparire solo se voto=30
- Ogni studente deve avere un numero di matricola
- Il numero di matricola di uno studente dev'essere univoco
- Esami dati devono fare riferimento solo a corsi offerti



# Vincoli d'integrita'

- I tre tipi piu' importanti specificano:
  - Quali attributi non possono assumere il valore NULL
  - Quali attributi sono *chiave*
  - Quali attributi sono *chiavi esterne*



# Mancanza di informazione

- Il modello relazionale impone una struttura rigida ai dati, in quanto:
  - L'informazione viene rappresentata per mezzo di n-uple
  - Le n-uple hanno uno schema ben definito
- Come rappresentare quindi, ad esempio, il fatto che di uno studente non si conosce il numero di cellulare?
- Usanza comune:
  - Usare valori non utilizzati (es. 0 per eta' studente)
  - Problemi:
    - Possono non esserci valori inutilizzati
    - Il valore inutilizzato puo' diventare utile
    - In alcuni casi bisogna ricordarsi di distinguere i valori reali dei "riempiposto", esempio: media dell'eta' degli studenti (se rappresentiamo il fatto di non conoscere l'eta' dello studente con 0)



# Valori nulli (NULL)

- Il modello relazionale include il “NULL value” come tecnica per modellare la mancanza di informazione
- NULL non fa parte del dominio dell'attributo
- Quando si dà ad un attributo la possibilità di avere valore **null**, si ammette che quell'attributo in qualche n-upla può rimanere non specificato e/o venire assegnato in un secondo momento
- Il valore NULL per un certo attributo può indicare:
  - Il valore non c'è;
  - Il valore c'è ma non lo si conosce al momento;
  - Non si sa se il valore c'è;
- I DBMS non modellano il perché manca il dato, si limitano a denotarne la sua mancanza



# Esempio di valori nulli

<b>NOME</b>	<b>MATRICOL</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TELEFONO</b>
Mario Rossi	123456	Via Etnea 1	222222
Ugo Bianchi	234567	Via Roma 2	NULL
Teo Verdi	345678	Via Enna 3	444444



# Esempi di chiavi

- {Matricola} è chiave primaria per accedere ai vari record della tabella

- {Indirizzo} non è chiave

<b>NOME</b>	<b>MATRICOLA</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TELEFONO</b>
Mario Rossi	123456	Via Etnea 1	222222
Ugo Bianchi	234567	Via Roma 2	NULL
Teo Verdi	345678	Via Enna 3	444444

# Esempio chiave esterna

- Il campo Matricola nella tabella **Esami** e' chiave esterna che riferisce al campo Matricola della tabella **Studenti**

## Esami

CORSO	MATRICOLA	VOTO
Programmazione	345678	27
Architettura	123456	30
Programmazione	234567	18
Matematica Discreta	345678	22
Architettura	345678	30

## Studenti

NOME	MATRICOLA	INDIRIZZO	TELEFONO
Mario Rossi	123456	Via Etnea 1	222222
Ugo Bianchi	234567	Via Roma 2	333333
Teo Verdi	345678	Via Enna 3	444444