

Il modello relazionale dei dati

Cronologia dei modelli per la rappresentazione dei dati

- **Modello gerarchico (anni 60)**
- **Modello reticolare (anni 70)**
- **Modello relazionale (anni 80)**
- **Modello a oggetti (anni 90)**

Cronologia del modello relazionale

- **Inventato da T. Codd, 1970
(IBM Research di Santa Teresa, Cal)**
- **Primi progetti:
SYSTEM R (IBM), Ingres (Berkeley Un.)**
- **Principali scoperte tecnologiche: 1978-1980**
- **Primi sistemi commerciali:
inizio anni '80 (Oracle, IBM-SQL DS e DB2,
Ingres, Informix, Sybase)**
- **Successo commerciale: dal 1985.**

Definizione informale

studente

colonna
↓

schema

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
307	Giovanni	Milano	Log
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

istanza

riga

Definizione formale

- **Dominio D:**
un qualunque insieme di valori
- **Prodotto cartesiano su n domini**
 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ (non necessariamente
distinti): insieme delle n-ple (tuple)
 $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$, con $d_i \in D_i, 1 \leq i \leq n$
- **Relazione R su $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$:** un
qualunque sottoinsieme di
 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$.

Esempio

- $D_1 = (a,b)$
- $D_2 = (1,2,3)$
- $D_1 \times D_2 = (\langle a,1 \rangle, \langle b,1 \rangle, \langle a,2 \rangle, \langle b,2 \rangle, \langle a,3 \rangle, \langle b,3 \rangle)$
- $R1 = (\langle a,1 \rangle, \langle b,3 \rangle)$
- $R2 = (\langle a,1 \rangle, \langle b,3 \rangle, \langle a,2 \rangle)$
- $R3 = ()$
- $R4 = (\langle a,1 \rangle, \langle b,1 \rangle, \langle a,2 \rangle, \langle b,2 \rangle, \langle a,3 \rangle, \langle b,3 \rangle)$

Proprieta'

- **Grado della relazione:**
numero di domini (n)
- **Cardinalita' della relazione:**
numero di tuple
- **Attributo:**
nome dato al dominio in una relazione

[I nomi di attributo in una relazione devono essere tutti distinti fra loro]

Proprieta'

Schema (di una relazione):

tabella (attributo1,... attributoN)

[I nomi delle relazioni in uno schema devono essere tutti distinti fra loro]

R1(A,B)

A	B
a	1
b	3

R2(C,D)

C	D
a	1
b	3
a	2

Confronto della terminologia

DEFINIZIONE FORMALE	DEFINIZIONE INFORMALE
relazione	tabella
attributo	colonna
tupla, n-pla	riga
dominio	tipo di dato
cardinalita'	numero di righe
grado	numero di colonne

**Una differenza
significativa**

**DEFINIZIONE
FORMALE**
**assenza
di duplicati**
**DEFINIZIONE
INFORMALE**
**possibili
duplicati**

Esempio : gestione degli esami universitari

studente

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

Esempio : gestione degli esami universitari

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Esempio : gestione degli esami universitari

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-97	30
123	2	8-1-98	28
702	2	7-9-97	20

Esempio : gestione degli esami universitari

studente

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-97	30
123	2	8-1-98	28
702	2	7-9-97	20

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Interrogazioni

- quali professori hanno esaminato Carlo?
studente

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-97	30
123	2	8-1-98	28
702	2	7-9-97	20

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Interrogazioni

- quali studenti hanno preso 30 in matematica?

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP
123	Carlo	Bologna	Inf
415	Paola	Torino	Inf
702	Antonio	Roma	Log

studente

esame

MATR	COD-CORSO	DATA	VOTO
123	1	7-9-97	30
123	2	8-1-98	28
702	2	7-9-97	20

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE
1	matematica	Barozzi
2	informatica	Meo

Esempio : gestione personale

impiegato

MATR	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-MGR
1	Piero	1-1-95	3 M	2
2	Giorgio	1-1-97	2,5 M	null
3	Giovanni	1-7-96	2 M	2

assegnamento

MATR	NUM-PROG	PERC
1	3	50
1	4	50
2	3	100
3	4	100

progetto

NUM-PROG	TITOLO	TIPO
3	Idea	Esprit
4	Wide	Esprit

Interrogazioni

- **chi e' il manager di Piero?**

impiegato

MATR	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-MGR
1	Piero	1-1-95	3 M	2
2	Giorgio	1-1-97	2,5 M	null
3	Giovanni	1-7-96	2 M	2

assegnamento

MATR	NUM-PROG	PERC
1	3	50
1	4	50
2	3	100
3	4	100

progetto

NUM-PROG	TITOLO	TIPO
3	Idea	Esprit
4	Wide	Esprit

Interrogazioni

- in quali tipi di progetti lavora Giovanni?
impiegato

MATR	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-MGR
1	Piero	1-1-95	3 M	2
2	Giorgio	1-1-97	2,5 M	null
3	Giovanni	1-7-96	2 M	2

assegnamento

MATR	NUM-PROG	PERC
1	3	50
1	4	50
2	3	100
3	4	100

progetto

NUM-PROG	TITOLO	TIPO
3	Idea	Esprit
4	Wide	Esprit

Esempio : gestione ordini

cliente

COD-CLI	INDIRIZZO	P-IVA

ordine

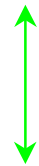
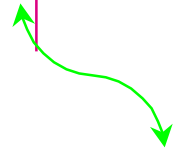
COD-ORD	COD-CLI	DATA	IMPORTO

dettaglio

COD-ORD	COD-PROD	QTA

prodotto

COD-PROD	NOME	PREZZO



Interrogazioni

- **quali ordini ha emesso Paolo?**
- **quanti ordini ha emesso Paolo?**
- **quante candele sono state ordinate il 5/7/93?**
- **calcolare per ciascun cliente la somma degli importi di tutti gli ordini**
- **estrarre l'ordine di importo piu' alto**

Riflessioni

a differenza fra schema e istanza

b due attività' assai differenti:

- **progetto dello schema**
- **gestione dell'istanza**

**c passaggio dai dati all'informazione
(Query language)**

Come arricchire lo schema?

VINCOLI DI INTEGRITA':

escludono alcune istanze in quanto non rappresentano correttamente il mondo applicativo

- CHIAVI**
- VINCOLI SUI VALORI NULLI (POI)**
- INTEGRITA' REFERENZIALE (POI)**
- VINCOLI GENERICI (POI)**

Nozione di chiave

Sottoinsieme degli attributi dello schema che ha la proprietà di unicità e minimalità'

unicità':

**non esistono due tuple
con chiave uguale**

minimalità':

**sottraendo un qualunque attributo
alla chiave si perde la proprietà di
unicità'**

Vincoli fondamentali

Entity integrity:

non ci possono essere valori nulli in nessuna componente di una chiave

Chiave esterna:

attributi K in $R1$ e $R2$, se K e' chiave primaria in $R1$ allora e' esterna in $R2$

Referential integrity:

se K e' chiave esterna in $R2$ e primaria in $R1$, i valori di K in $R2$ sono compresi fra quelli che ha in $R1$ (o al piu' nulli)

Chiavi nell'esempio : gestione degli esami universitari

studente

MATR	NOME	CITTA'	C-DIP

esame

<i>MATR</i>	<i>COD-CORSO</i>	DATA	VOTO

corso

COD-CORSO	TITOLO	DOCENTE

Chiavi nell'esempio : gestione personale

impiegato

<u>MATR</u>	NOME	DATA-ASS	SALARIO	MATR-MIL

assegnamento

<u>MATR</u>	<u>NUM-PROG</u>	PERC

progetto

<u>NUM-PROG</u>	NOME	PREZZO

Chiavi nell'esempio : gestione ordini

cliente

<u>COD-CLI</u>	INDIRIZZO	P-IVA

ordine

<u>COD-ORD</u>	COD-CLI	DATA	IMPORTO

dettaglio

<u>COD-ORD</u>	<u>COD-PROD</u>	QTA

prodotto

<u>COD-PROD</u>	NOME	PREZZO

Con molteplici chiavi:

una e' definita **CHIAVE PRIMARIA**
le rimanenti chiavi sono **SECONDARIE**

CLIENTE
(COD-CLIENTE,INDIRIZZO,P-IVA)

Chiave primaria:
COD-CLIENTE
Chiave secondaria:
P-IVA