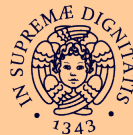


Informatica per le scienze umane

Mirco Nanni
ISTI-CNR, Pisa

CdL in Lettere – A.A. 2007/2008

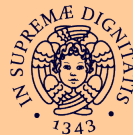


UNIVERSITÀ DI PISA

Informazione strutturata

Le Basi di Dati Relazionali

Concetti Fondamentali



Concetti Fondamentali

- ◆ **Base di dati, tabella, ennupla, attributo, dominio**
- ◆ **Valori nulli**
- ◆ **Vincoli di chiave, di ennupla, di riferimento**

Introduzione

- ◆ **Modello logico dei DBMS (Data Base Management Systems) commerciali**
- ◆ **Storia:**
 - Basato sul “Modello Relazionale”
[E. F. Codd, 1970]
 - Disponibile in DBMS reali dal 1981
 - ANSI/ISO SQL-92 (standard internazionale)

Attenzione

- ◆ L'obiettivo di questa lezione è descrivere le caratteristiche del modello
- ◆ Non ci occupiamo, per ora:
 - delle tecniche per manipolare i dati
 - linguaggio
 - dei metodi per costruire la base di dati (come scegliere le tabelle e valutare la qualità)
 - metodologia di progetto

Intuizione

◆ Base di dati

- insieme di tabelle

◆ Tabella

- collezione di ennuple

◆ Ennupla:

- insieme di coppie (attributo, valore)
- analogo nei linguaggi di programmazione:
“struttura” o “record”

Esempio: Studenti, Corsi, Esami

◆ Base di dati universitari

◆ Studenti

- nome, cognome, matricola, data di nascita

◆ Corsi

- codice, nome del corso, nome del docente

◆ Esami sostenuti

- corso, studente, voto

Studenti, Corsi, Esami

◆ Studenti

- nome: stringa
- cognome: stringa
- matricola: intero
- data di nascita: data

◆ Corsi

- codice: stringa
- nome: stringa
- nome del docente:
stringa

◆ Esami sostenuti

- corso: “riferimento” ad un corso
- studente: “riferimento” ad uno studente
- voto: intero
- lode: sì/no

Studenti

tabella
(istanza) ennupla attributo valore

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978

```
TABLE Studenti(matricola integer,  
cognome char(20),  
nome char(20),  
dataNascita date);
```

schema
(esempio di
sintassi)

dominio
(tipo)

Corsi

Corsi

codice	titolo	docente
a01	Analisi	Pinco
c02	Chimica	Bruni
c04	Chimica	Verdi

```
TABLE Corsi (codice char(3),  
            titolo char(50),  
            docente char(20));
```

Esami

matricola di uno studente

Esami

matricola	voto	lode	corso
3456	30	1	c04
3456	24	0	c02
9283	28	0	a01
6554	26	0	a01

```
TABLE Esami (matricola integer,  
voto integer,  
corso char(3),  
lode bool);
```

codice
di un corso

Studenti

matricola	cognome	nome	dataNascita
6554	Rossi	Mario	05/12/1978
8765	Neri	Paolo	03/11/1976
9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
3456	Rossi	Maria	01/02/1978

Corsi

codice	titolo	docente
a01	Analisi	Pinco
c02	Chimica	Bruni
c04	Chimica	Verdi

Base di Dati

Esami

matricola	voto	lode	corso
3456	30	1	c04
3456	24	0	c02
9283	28	0	a01
6554	26	0	a01

```
TABLE Studenti(matricola integer,  
               cognome char(20),  
               nome char(20),  
               dataNascita date);
```

```
TABLE Corsi (codice char(3),  
            titolo char(50),  
            docente char(20));
```

```
TABLE Esami (matricola integer,  
            voto integer,  
            corso char(3),  
            lode bool);
```

Schema
della
Base di Dati

Valori Nulli

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978
	8999	Pinco	Pallino	null

Corsi	codice	titolo	docente
	a01	Analisi	Pinco
	c02	Chimica	Bruni
	c04	Chimica	Verdi
	b05	Basi Dati	null

valore nullo



Vincoli sui Dati

- ◆ **Regole della realtà di interesse**
- ◆ **Unicità di codici di corso e matricole**
 - “identificatori”
- ◆ **Voti degli studenti**
 - da 18 a 30
 - lode solo se il voto è 30
- ◆ **Correttezza dei riferimenti**

Una Base di Dati Scorretta

unicità della matricola

Studenti

matricola	cognome	nome
6554	Rossi	Mario
78787	Neri	Piero
78787	Bianchi	Luca

voti scorretti

Esami

matricola	voto	lode	corso
6554	32	0	a01
78787	30	1	c02
6554	27	1	d03
1122	24	0	c04

riferimento scorretto

Vincoli di Integrità

- ◆ **Regole imposte sui valori della base di dati**
- ◆ **Vincoli sulle singole tabelle**
 - vincoli di chiave
 - vincoli di ennupla
- ◆ **Vincoli tra tabelle diverse**
 - vincoli di riferimento o di integrità referenziale

Vincoli di Integrità

◆ Vincoli di chiave

- chiave: identificatore per le ennuple
- es: “matricola” è una chiave per “Studenti”

◆ Vincoli di ennupla

- predicati sui valori delle ennuple
- es: (voto \geq 18 and voto \leq 30)

◆ Vincoli di Riferimento

- assenza di riferimenti inesistenti
- es: esistono esami solo per gli studenti della base di dati

Vincoli di Chiave

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978

```
TABLE Studenti(matricola integer,  
               cognome char(20),  
               nome char(20),  
               dataNascita date,  
               UNIQUE(matricola));
```

Vincoli di Ennupla

Esami

matricola	voto	lode	corso
3456	30	1	c04
3456	24	0	c02
9283	28	0	a01
6554	26	0	a01

```
TABLE Esami (matricola integer,  
             voto integer,  
             corso char(3),  
             lode bool,  
             CHECK (voto>=18 and voto<=30),  
             CHECK (not lode or voto=30));
```

Vincoli di Riferimento

Esami	matricola	voto	lode	corso
	3456	30	1	c04
	3456	24	0	c02
	9283	28	0	a01
	6554	26	0	a01

```
TABLE Esami (matricola integer
             corso char(3)
             voto integer,
             lode bool,
             CHECK (voto>=18 and voto<=30),
             CHECK (not lode or voto=30),
             FOREIGN KEY(matricola)
             REFERENCES Studenti(matricola),
             FOREIGN KEY(corso)
             REFERENCES Corsi(codice));
```

“chiave esterna” =
riferimento ad un
attributo chiave di
un'altra tabella



```
TABLE Studenti (matricola integer,  
                cognome char(20),  
                nome char(20),  
                dataNascita date,  
                UNIQUE(matricola));
```

```
TABLE Corsi (codice char(3),  
            titolo char(50),  
            docente char(20),  
            UNIQUE(codice));
```

```
TABLE Esami (matricola integer,  
            corso char(3),  
            voto integer,  
            lode bool,  
            CHECK (voto>=18 and voto<=30),  
            CHECK (not lode or voto=30),  
            FOREIGN KEY(matricola)  
                REFERENCES studenti(matricola),  
            FOREIGN KEY(corso)  
                REFERENCES corsi(codice),  
            UNIQUE (matricola, corso));
```

**Schema
con
vincoli di
integrità**

Caratteristiche del Modello

- ◆ **Legami tra i dati basati sui valori**
- ◆ **I valori devono essere semplici**
 - valori “atomici” : numeri, caratteri, stringhe, booleani, date ecc.
 - non sono consentite “nidificazioni”

Un Esempio di Informazione Nidificata

<i>Dal Sudicio Via Buia, Pisa</i>		
<i>Ricevuta Fiscale 1235 del 12/10/2001</i>		
3	Coperti	3,00
2	Antipasti	6,20
3	Primi	12,00
2	Bistecche	18,00
<i>Totale</i>		39,20

<i>Dal Sudicio Via Buia, Pisa</i>		
<i>Ricevuta Fiscale 1240 del 13/10/2001</i>		
2	Coperti	2,00
2	Antipasti	7,00
2	Primi	8,00
2	Orate	20,00
2	Caffè	2,00
<i>Totale</i>		39,00

Una Possibile Rappresentazione

Ricevute

numero	data	totale
1235	12/10/2000	39,20
1240	13/10/2000	39,00

Dettaglio

numero	qta	portata	prezzo
1235	3	Coperti	3,00
1235	2	Antipasti	6,20
1235	3	Primi	12,00
1235	2	Bistecche	18,00
1240	2	Coperti	2,00
...

<i>Dal Sudicio Via Buia, Pisa</i>		
<i>Ricevuta Fiscale 1235 del 12/10/2001</i>		
3	Coperti	3,00
2	Antipasti	6,20
3	Primi	12,00
2	Bistecche	18,00
Totale		39,20

Concetti Fondamentali

- ◆ **Introduzione**
- ◆ **Base di dati, tabella, ennupla, attributo, dominio**
- ◆ **Valori nulli**
- ◆ **Vincoli di chiave, di ennupla, di riferimento**
- ◆ **Caratteristiche del modello**

Studenti

matricola	cognome	nome	dataNascita
6554	Rossi	Mario	05/12/1978
8765	Neri	Paolo	03/11/1976
9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
3456	Rossi	Maria	01/02/1978

Corsi

codice	titolo	docente
a01	Analisi	Pinco
c02	Chimica	Bruni
c04	Chimica	Verdi

Base di Dati

Esami

matricola	voto	lode	corso
3456	30	1	c04
3456	24	0	c02
9283	28	0	a01
6554	26	0	a01