

Basi di Dati
Ingegneria Informatica
Corso A-L

Ing. Corrado Santoro
A.A. 2005-06


Risorse



- Libro di testo
Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone
"Basi di Dati, Modelli e Linguaggi di Interrogazione"
McGraw-Hill
- Home page corso
<http://www.diit.unict.it/users/csanto/basidati/>
- Email docente
corrado.santoro@diit.unict.it

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-L), Lezione 1

Cosa studieremo?



- Come realizzare "sistemi informativi automatizzati"
- Come organizzare (al meglio) un insieme di informazioni, tra loro legate da dipendenze logico/funzionali e di processo
- Come realizzare "basi di dati"
 - Perché si usano le "basi di dati"
 - Come funzionano
 - Come si programmano

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-L), Lezione 1

Come studieremo?

- Lezioni teoriche in aula
- Esercitazioni in aula
- Lezioni ed esercitazioni in laboratorio
- Homework

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Modalità di Esame

- Due prove in itinere (riservate ai frequentanti):
 - Metà corso (prova scritta di progettazione)
 - Fine corso (prova al calcolatore)
 - Valutazione:
 - 18 – 30: accettare il voto opp. fare un orale per migliorare
 - 12 – 17: orale
 - 0 – 11: rifare gli esami
- Esami
 - Prova al calcolatore
 - Orale

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Uno sguardo al programma

- Introduzione alle basi di dati
- Il modello relazionale
 - Definizioni, relazione, tabella, vincoli, chiavi
- L'algebra relazionale
- Il linguaggio SQL e i DBMS
 - Sintassi e semantica, uso di un DBMS (Postgres, MySQL, Oracle)
- Progettazione delle basi di dati
 - Metodologie di progettazione
 - Modelli: entità-relazione, UML

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Cos'è una "base di dati"?



- "Insieme organizzato di dati utilizzati per il supporto allo svolgimento di attività (di un ente, azienda, ufficio, persona)"

(Da "Atzeni-Ceri-Paraboschi-Torlone, Basi di dati")

- Esigenza:
 - Organizzare un insieme di dati ...
 - o un processo produttivo ...
 - in modo
 - Efficiente
 - Coerente
 - Sicuro

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

7

Una base di dati (database) ...



- È un archivio?
- Quasi...
 - È un insieme di archivi contenente informazioni legate fra di loro e facenti parte di un unico **sistema informativo automatizzato**.
- Esempi:
 - DB Facoltà di ingegneria:
 - Archivio studenti, piani di studio per studente, docenti, materie, occupazione aule, etc.
 - DB Contabilità e fatturazione:
 - Archivio clienti, fornitori, articoli per fornitore, fatture clienti, fatture fornitori, piano dei conti, movimenti, etc.

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

8

Perché le basi di dati



- DB Facoltà di ingegneria:
 - Archivio studenti, piani di studio per studente, docenti, materie, occupazione aule, etc.
- Posso usare un unico archivio (file)?
 - No! Ogni insieme di dati ha le proprie caratteristiche peculiari
 - Va trattato singolarmente ma considerando i legami con gli altri insiemi
- Perché una base di dati e non un insieme di file?
 - Perché i dati non sarebbero "fisicamente" legati fra loro
 - Perché non avrei modo di introdurre e verificare i vincoli funzionali

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

9

In concreto...

- DB Facoltà di ingegneria:
 - Archivio studenti, piani di studio per studente, docenti, materie, occupazione aule, etc.

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Dipendenze e Vincoli

- Possono esistere due studenti con la stessa matricola?
- Può esistere un piano di studi che ha materie non presenti nell'archivio?
- Può esistere una lezione contemporaneamente in due aule?
- Può esistere uno studente senza il piano di studi?
- ...

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Accesso ai dati

- Può lo **studente** modificare il suo piano di studi?
- Può un **docente** cambiare l'occupazione delle aule?
- Può la **presidenza** modificare l'anagrafica di uno studente?
- Può la **segreteria** modificare le informazioni personali di un docente?
- ...

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Ci vuole un "DBMS"

- **DBMS = Data Base Management System**
 - E' un software per la gestione di un Database
 - Gestisce dati: **grandi, persistenti, condivisi**
 - Garantisce: **privatezza, affidabilità, efficienza, efficacia**
- Oracle, SQL Server, MySQL, Postgres, Informix, DB2, ...

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 13

Il DBMS gestisce dati

- **Grandi**
 - La quantità di dati che è possibile gestire deve essere limitata solo dalla grandezza dei dispositivi fisici di archiviazione (hard disk)
- **Persistenti**
 - Il tempo di vita dei dati è indipendente da quello dei programmi che li utilizzano
- **Condivisi**
 - Deve essere possibile l'accesso agli stessi dati da parte di programmi/utenti differenti

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 14

Il DBMS garantisce

- **Privatezza**
 - L'uso dei dati e di porzioni di essi deve essere concesso solo a chi ne ha facoltà di gestione (**problemi di accesso e di concorrenza**)
- **Affidabilità**
 - La presenza di errori di programma o di guasti non deve alterare l'integrità dei dati (**problemi di consistenza**)
- **Efficienza**
 - Gestione in modo intelligente dello spazio occupato dai dati
 - Deve offrire un tempo di risposta adeguato (**problemi di prestazioni**)
- **Efficacia**
 - Deve risolvere i problemi per cui è stato progettato

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 15

Uno sguardo alle "transazioni"

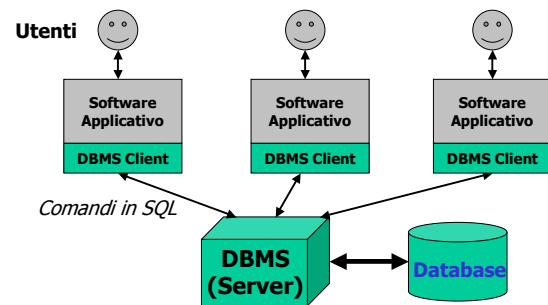


- **Problema**
 - Trasferire una certa quantità di denaro M dal conto X al conto Y
 1. $X = X - M$
 2. $Y = Y + M$
 - Cosa accade se tra la prima e la seconda operazione avviene un "crash"?
 - Il conto X è aggiornato ma non il conto Y!
- **Soluzione:**
 - Determinate operazioni deve essere **atomiche**
 - Usare le **transazioni**: insieme di operazioni che soddisfa determinate **proprietà**

Come si "usa" un DBMS



• Architettura client/server



C'è un linguaggio per l'uso di un DBMS



- Un linguaggio di programmazione è "rigoroso"
- Sintassi e semantica
- **SQL = Structured Query Language**
 - E' basato su un **modello di dati**
 - E' in grado di definire lo **schema di dati**
 - E' in grado di lavorare sull'**istanza dei dati**

Schema e Istanza

- **Schema**
 - La struttura con la quale i nostri dati sono organizzati nel DB
 - Invariante nel tempo (a meno di modifiche “strutturali”)
 - Es: Ho un archivio clienti collegato con un archivio di fatture
- **Istanza**
 - Valori attuali che assumono i dati memorizzati secondo lo schema stabilito
 - Alta dinamicità
 - Es: Il mio archivio clienti contiene i dati del Sig. Rossi, Sig. Bianchi, ...

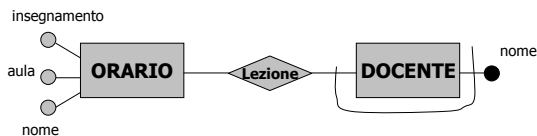
Modelli di Dati

- **Modello logico**
 - E’ il modello di rappresentazione adottato dal DBMS e usato dai programmi che interagiscono con il DBMS
 - E’ dipendente dal DBMS
 - Modelli: **relazionale**, gerarchico, reticolare, ad oggetti
- **Modello concettuale**
 - Usato per rappresentare i dati in modo indipendente da ogni sistema/linguaggio/DBMS
 - Modelli: **Entity-Relationship**, UML

Modelli

- **Modello/Schema logico**

```
CREATE TABLE orario (insegnamento CHAR(20) ,
  docente CHAR(20), aula CHAR(4), ora CHAR(5));
CREATE TABLE docente (nome CHAR(20) primary key,
  foreign key (nome) references orario (docente));
```
- **Modello concettuale**



Schemi Logici e Interni

- **Schema Logico:**
 - Quello esportato dal DBMS (visibile agli utenti e utilizzabile da essi)
- **Schema fisico o interno:**
 - Quello usato internamente dal DBMS per organizzare al meglio i dati

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 22

Schemi Logici, Interni e Esterni

- **Schema Esterno:**
 - Quello visibile a un gruppo di utenti

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 23

Esempio di una "vista"

| Corsi | | | Aule | | | Schema Logico | | |
|--------------|---------|------|------|-----------|-------|---------------|--|--|
| Corso | Docente | Aula | Nome | Edificio | Piano | | | |
| Basi di dati | Rossi | DS3 | DS1 | OMI | Terra | | | |
| Sistemi | Neri | N3 | N3 | OMI | Terra | | | |
| Reti | Bruni | N3 | G | Pincherle | Primo | | | |
| Controlli | Bruni | G | | | | | | |

| CorsiSedi | | | | |
|-----------|------|-----------|-------|--|
| Corso | Aula | Edificio | Piano | |
| Sistemi | N3 | OMI | Terra | |
| Reti | N3 | OMI | Terra | |
| Controlli | G | Pincherle | Primo | |

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 24

Ruolo di SQL

- Schema Logico
 - SQL-DDL (Data Definition Language)
- Schema Esterno
 - SQL-DDL (Data Definition Language)
- Manipolazione di Istanze
 - Inserimento, cancellazione, ricerca, etc.
 - SQL-DML (Data Manipulation Language)

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 25

Dov'è SQL?

The diagram illustrates the flow of SQL commands. At the top, a user icon sends commands to a 'Software Applicativo (scritto in Java, C, C++)'. This software uses a 'Libreria di accesso al DB' (DB Access Library) to interact with a 'DBMS Client'. The DBMS Client sends 'Comandi in SQL' (SQL Commands) to the 'DBMS (Server)'. The DBMS Server then interacts with the 'Database' (represented as a cylinder).

- Traduzione chiamate di libreria in comandi SQL
- Uso diretto di comandi SQL

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 26

Un esempio: C + SQL

```

#include <mysql.h>
#include <stdio.h>

main() {
    MYSQL *conn;
    MYSQL_RES *res;
    MYSQL_ROW row;
    conn = mysql_init(NULL);
    mysql_real_connect(conn, "www.ing.unict.it", "user", "password",
        "my_database", 0, NULL, 0);

    /* send SQL query */
    mysql_query(conn, "SELECT * FROM people WHERE age > 30");

    res = mysql_use_result(conn);

    /* output fields 1 and 2 of each row */
    while ((row = mysql_fetch_row(res)) != NULL)
        printf("%s %s\n", row[1], row[2]);

    mysql_close(conn);
}

```

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 27
