Laurea in Ingegneria Informatica – SAPIENZA Università di Roma

Insegnamento di Basi di Dati

Esercitazione: Il DBMS MySQL

Domenico Fabio Savo

Cosa vedremo

1. Presentazione del DBMS MySQL
2. Come scaricare ed installare MySQL
3. Il "client mysql"
4. Creazione e gestione di una base di dati
5. Creazione e gestione delle tabelle
6. Esercitazione sulle interrogazione di una base di dati

Il DBMS MySQL

- *MySQL è un DBMS open-source disponibile gratuitamente su http://dev.mysql.com/downloads/*

- In questa esercitazione si farà riferimento alla versione MySQL 5 per Windows.
  (è possibile utilizzare MySQL anche su sistemi Linux e MacOS)

Installazione di MySQL

Per l'installazione procediamo come segue:

1. Scaricare il pacchetto **Windows Essentials** dal sito *http://dev.mysql.com/downloads/*
2. Eseguire il file **`mysql-essential-5.0.67-win32.msi`**, selezionare installazione **"typical"**.
3. Dopo il termine dell'installazione è possibile lanciare la **Configuration Wizard** per configurare immediatamente il nostro server MySQL.
4. Selezionare la configurazione **"Standard"**.
5. Selezioniare le check box per:
   a) eseguire MySQL come servizio;
   b) lanciare automaticamente MySQL all'avvio;
   c) includere la directory 'bin' nel path di Windows.
6. L'ultima schermata ci consente di impostare la password di **root**, tale password ci consentirà di amministrare il server.
7. Al termine l'installazione e la configurazione sono completate.

Il “client mysql”

- **Client mysql** è il programma client a riga di comando che consente di collegarsi al server MySQL per sfruttarne le funzionalità.
  (viene installato insieme al server MySQL)

- Dalla pagina web http://dev.mysql.com/downloads/gui-tools/5.0.html è possibile scaricare ed installare dei client grafici, chiamati **MySQL GUI Tools**, che forniscono una interfaccia grafica intuitiva per la gestione e l'interrogazione delle basi di dati gestite dal DBMS MySQL 5

Il “client mysql”

- Per lanciare il client mysql è sufficiente richiamarlo dal prompt indicandogli utenza e password:

```
shell> mysql --user=root --password=xxx
```

oppure:

```
shell> mysql -uroot -p
```

In questo caso sarà il programma a chiedervi di introdurre la password senza visualizzarla.

- Una volta connessi alla base di dati appare il prompt di mysql:

```
mysql>
```

A questo punto si posso digitare i comandi SQL che andranno ad operare sul DBMS a cui si è connessi.

- Per chiudere il client digitiamo:

```
mysql> quit
```

I permessi in MySQL

- Una volta connessi al server, un utente deve possedere i permessi necessari per lavorare sui vari database.
- Per chiedere quali basi di dati gestite dal DBMS sono accessibili dall'utente **root** utilizziamo il comando:

```
mysql> show databases;

       +--------------------+
       | Database           |
       +--------------------+
       | information_schema |
       | mysql              |
       | test               |
       +--------------------+
       3 rows in set (0.05 sec)
```

Creazione di una base di dati

- Per poter creare un nuovo database su cui lavorare utilizziamo il comando:

  CREATE DATABASE [IF NOT EXISTS] nome_db

- Con l'opzione IF NOT EXISTS possiamo evitare la segnalazione di errore nel caso esista già un database con lo stesso nome.

- Per eliminare un database si utilizza l'istruzione:

  DROP DATABASE [IF EXISTS] nome_db

- Con l'opzione IF EXISTS possiamo evitare la segnalazione di errore nel caso non esista un database chiamato nome_db.

ES: Creazione di un database

Creiamo il DB "esempio" utilizzando il "client mysql".

Le istruzioni da utilizzare sono:

```
mysql> CREATE DATABASE esempio;

Query OK, 1 row effected (0.06 sec)
```

Ora i database gestisti dall'utente *root* sono:

```
mysql> show databases;

        +--------------------+
        | Database           |
        +--------------------+
        | information_schema |
        | mysql              |
        | test               |
        | esempio            |
        +--------------------+
        4 rows in set (0.05 sec)
```

Importare i comandi

Anziché eseguire comandi SQL digitandoli su terminale è spesso più conveniente scriverli in un file di testo e poi richiamarli dall'interprete dei comandi MySQL.

Supponiamo di aver scritto alcuni comandi SQL in un file **miaquery.sql** nella directory corrente. Possiamo eseguire il file da MySQL con il comando:

```
mysql> source miaquery.sql
```

Ovviamente è possibile anche specificare il path completo del file.

Creazione delle tabelle (1/4)

- Per selezionare il database su cui effettuare le modifiche usare il comando

  USE nome_database

- L'istruzione per definire uno schema di relazione (specificando attributi e vincoli) in MySQL è

```
CREATE TABLE [IF NOT EXISTS] nome_tabella
[(
        [definizione attributi]
        [opzioni di tabella]
)]
```

- La tabella viene creata nel database in uso, è possibile indicare espressamente in quale database creare la tabella usando *nome_db.nome_tabella*.
- *IF NOT EXISTS si usa per evitare messaggi di errore nel caso la tabella esista già.*

Creazione delle tabelle (2/4)

```
CREATE TABLE [IF NOT EXISTS] nome_tabella
[(
    [definizione attributi]
    [opzioni di tabella]
)]
```

- Le *definizioni attributi* si riferiscono agli attributi della tabella, la loro sintassi è:

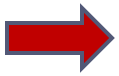
nome_colonna TIPO

[NOT NULL | NULL] (di default può contenere valori NULL)

[DEFAULT valore] (usato per impostare un valore di default)

[AUTO_INCREMENT] (per attributi di tipo intero per avere un valore sequenziale generato automaticamente)

[UNIQUE | [PRIMARY] KEY] (UNIQUE rappresenta un indice che non può contenere valori duplicati, PIMARY KEY indica la chiave primaria, oltre a non ammettere duplicati non può contenere valori NULL)

[reference_definition] ()

Creazione delle tabelle (3/4)

```
CREATE TABLE [IF NOT EXISTS] nome_tabella
[(
    [definizione attributi]
    [opzioni di tabella]
)]
```

- ***Reference_definition***

  Tramite le ***reference_definition*** è possibile definire vincoli di integrità referenziale, ovvero l'attributo su cui è definito può assumere solo valori specificati nell'attributo di un'altra tabella.

  REFERENCES nome_tabella [(colonna_indice,...)]

Creazione delle tabelle (4/4)

```
CREATE TABLE [IF NOT EXISTS] nome_tabella
[(
    [definizione attributi]
    [opzioni di tabella]
)]
```

- Le opzioni tabella si riferiscono all'intera tabella e permettono di definire diverse proprietà di questa.
- Le più importanti sono:

PRIMARY KEY (nome_attributo1, nome_attributo2,…)

Permette di definire come chiave primaria della tabella un insieme di attributi di questa.

INDEX (nome_attributo1, nome attributo2,…)

Permette di definire degli indici su uno o più attributi della tabella

FOREING KEY (nome_att1,nome,att2,…)
REFERENCE nome_tab(nome_att1,nome,att2,…)

Permette di definire vincoli di integrità referenziale su più attributi

ES: Creazione di una tabella (1/2)

Vogliamo creare le seguenti tabelle:

- **individui(nome, reddito, eta, sesso)**
  - nome è una stringa di 20 caratteri (chiave primaria)
  - reddito è un intero di 10 cifre
  - eta è un intero di 3 cifre
  - sesso è un carattere

- **genitori(figlio,genitore)**
  - figlio (stringa di 20 caratteri, chiave esterna su INDIVIDUI)
  - genitore (stringa di 20 caratteri, chiave esterna su INDIVIDUI)
  - chiave primaria formata da "figlio" e "genitore"

ES: Creazione di una tabella (2/2)

- Creazione tabella Persone:

```
mysql>    CREATE TABLE Individui(
             Nome       CHARACTER(20)  PRIMARY KEY,
             Reddito    NUMERIC(10),
             Eta        NUMERIC(3),
             Sesso      CHARACTER,
            );
```

- Creazione tabella Genitori:

```
mysql>    CREATE TABLE Genitori(
             Figlio      CHARACTER(20) REFERENCES Individui(Nome),
             Genitore    CHARACTER(20) REFERENCES Individui(Nome),
             PRIMARY KEY (Figlio,Genitore)
            );
```

Visualizzare le tabelle di un database

Per visualizzare le tabelle di un database usare il comando:

```
mysql> show tables;
```

Dopo la creazione delle tabelle "Individui" e "Genitori" il risultato sarà

```
mysql> show tables;

+---------------------+
| Tables_in_esempio   |
+---------------------+
| genitori            |
| individui           |
+---------------------+
2 rows in set (0.01 sec)
```

Visualizzare lo schema di una tabella

Per visualizzare lo schema della tabella nome_tabella si utilizza l'istruzione

SHOW COLUMNS FROM nome_tabella

oppure

DESCRIBE nome_tabella

ES:

```
mysql> Describe genitori;
+----------+----------+------+-----+---------+-------+
| Field    | Type     | Null | Key | Default | Extra |
+----------+----------+------+-----+---------+-------+
| Figlio   | char(20) | NO   | PRI |         |       |
| Genitore | char(20) | NO   | PRI |         |       |
+----------+----------+------+-----+---------+-------+
2 rows in set (0.07 sec)
```

Modificare una tabella

È possibile modificare una tabella attraverso il comando ALTER TABLE:

```
ALTER TABLE nome_tabella
    ADD  nome_attributo TIPO |
    ADD INDEX (nome attributo,...) |
    ADD [CONSTRAINT [nome_vincolo]] PRIMARY KEY (nome_attributo,...) |
    ADD [CONSTRAINT [nome_vincolo]] UNIQUE (nome_attributo,...)
    ADD [CONSTRAINT [nome_vincolo]]
                        FOREIGN KEY (colonna_indice,...) [reference_definition] |
    CHANGE  vecchio_attributo  nuovo_attributo TIPO |
    DROP  nome_attributo
    DROP PRIMARY KEY
    DROP INDEX nome_attributo
    .......
    .......
```

Ridenominazione di una tabella

Per ridenominare una tabella usare il comando

ALTER TABLE *Nome_Tabella* RENAME *Nuovo_Nome*;

ES: Vogliamo cambiare il nome della tabella "Individui" con "Persone"

```
mysql>   ALTER TABLE Individui RENAME Persone;
```

Ridenominazione di una colonna

Per ridenominare una colonna di una tabella utilizzare il comando:

ALTER TABLE *Nome_Tabella* CHANGE
Nome_Colonna_da_cambiare Nuovo_Nome_Colonna
Proprietà_della_Nuova_Colonna;

ES: Vogliamo cambiare il nome del campo "Eta" con "Anni"

```
mysql>   ALTER TABLE Persone
         CHANGE Eta Anni NUMERIC(3);
```

NOTA: Per modificare il tipo di colonna utilizzare il medesimo comando cambiando solo il tipo della colonna.

Aggiungere una nuova colonna

Per aggiungere una nuova colonna ad una tabella utilizzare il comando:

ALTER TABLE *Nome_Tabella* ADD *Nome_della_Nuova_Colonna Proprietà_Colonna*;

ES: Aggiungiamo la colonna "n_telefono" alla tabella "Persone"

```
mysql>   ALTER TABLE Persone
         ADD n_telefono NUMERIC(20);
```

Per eliminare una colonna utilizzare il comando:

ALTER TABLE *Nome_Tabella* DROP *Nome_Colonna_da_canc*

Aggiungere un vincolo di chiave esterna (1)

Per aggiungere un vincolo di chiave esterna utilizzare il comando:

ALTER TABLE *Nome_Tabella*
ADD CONSTRAINT [nome_vincolo]
FOREIGN KEY (nome_col_che_referenzia)
REFERENCE Nome_Tabella_Referenziata(nome_colonna_refe);

Aggiungere un vincolo di chiave esterna (2)

ES: Date le tabelle:

- Aziende(Nome,Sede,Capitale)
- GruppoAziendale(Nome,Capogruppo)

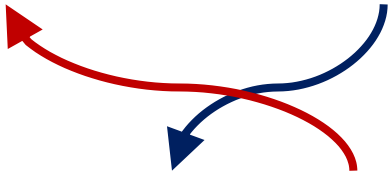
Vogliamo aggiungere alla tabella GruppoAziendale un vincolo di chiave esterna sull'attributo Capogruppo su Aziende

```
mysql>   ALTER TABLE GruppoAziendale
         ADD CONSTRAINT fk_capogruppo
         FOREIGN KEY (Capogruppo)
            REFERENCES Aziende(Nome);
```

Aggiungere un vincolo di chiave esterna (3)

La possibilità di aggiungere un vincolo di integrità referenziale permette di realizzare vincoli ciclici:

ES: Persona(Cod-Fiscale, Luogo-Nascita)



Città(Nome, Sindaco)

Dov'è il problema?

Aggiungere un vincolo di chiave esterna (4)

```
mysql>    CREATE TABLE Persona(
            Cod-Fiscale        CHARACTER(20) primary key,
            Luogo-Nascita      CHARACTER(1),
          FOREIGN KEY (Luogo-Nascita) REFERENCES Città(Nome));
```

Facciamo riferimento alla tabella "Città" che ancora NON ESISTE!!

Lo stesso accade se proviamo a creare prima la tabella "Città"

```
mysql>    CREATE TABLE Città(
            Nome               CHARACTER(20) primary key,
            Sindaco            CHARACTER(20),
          FOREIGN KEY (Sindaco) REFERENCES Persona(Cod-Fiscale));
```

La tabella "Persona" ancora non esiste

Aggiungere un vincolo di chiave esterna (5)

Soluzione:

Eseguo le seguenti istruzione in quest'ordine:

1- Creo la tabella "Persona" SENZA vincoli di foreign key;

2- Creo la tabella "Città" CON i vincoli di foreing key verso la tabella "Persona" (che ora esiste);

3- Aggiungo il vincolo di foreign key alla tabella "Persona" verso la tabella "Città" (che ora esiste).

Eliminare una tabella

È possibile eliminare una o più tabelle utilizzando il comando:

DROP TABLE [IF EXISTS] nome_tabella [, nome_tabella]

Con l'opzione IF EXISTS possiamo evitare la segnalazione di errore nel caso non esista una tabella chiamata nome_tabella.

ES:

```
mysql>   DROP TABLE Genitori;
```

Inserimento dei dati nelle tabelle

Per inserire dei dati in una tabella si utilizza l'istruzione:

INSERT INTO *nome_tabella* [(*nome_attributo1*,nome_attributo2,...)]
VALUES (valore1,valore2,...);

Attenzione:

- L'ordinamento degli attributi (se presente) e dei valori è significativo.
- Le due liste di attributi e di valori devono avere lo stesso numero di elementi.
- Se la lista di attributi è omessa, si fa riferimento a tutti gli attributi della relazione secondo l'ordine con cui sono stati definiti.
- Se la lista di attributi non contiene tutti gli attributi della relazione, per gli altri viene inserito un valore nullo (che deve essere permesso) o un valore di default.

ES: Inserimento dati

Inseriamo alcune tuple nella tabella

Persone(Nome, Reddito,Eta,Sesso)

```
mysql> INSERT INTO PERSONE (Nome,Reddito,Eta,Sesso)
       VALUES ('Aldo',25,15,'M');
mysql> INSERT INTO PERSONE (Nome,Reddito,Eta,Sesso)
       VALUES ('Andrea',27,21,'M');
mysql> INSERT INTO PERSONE (Nome,Reddito,Eta,Sesso)
       VALUES ('Luisa',75,87,'F');
mysql> INSERT INTO PERSONE (Nome,Reddito,Eta,Sesso)
       VALUES ('Maria',55,42,'F');
```

Eliminazione di dati dalle tabelle

Per eliminare una ennupla utilizzare il comando:

DELETE FROM *nome_tabella* [WHERE *condizione*]

ES: Eliminiamo tutte le persone con meno di 18 anni dalla tabella "Persone"

```
mysql>  DELETE FROM persone WHERE eta<18;
```

Interrogare un database

Per effettuare un'interrogazione in SQL si utilizza l'istruzione SELECT

```
SELECT nome_attributo,…,nome_attributo
FROM nome_tabella, …,nome_tabella
[WHERE condizione]
```

Le tre parti sono solitamente chiamate:

- target list
- clausola from
- clausola where

Le ridenominazioni

SQL permette di specificare un "alias" degli attributi (nella target list usando il comando AS) e delle tabelle (nella clausola FROM).

La ridenominazione è usata per:

1. Ottenere segnature più esplicative nei risultati;
2. Creare abbreviazione ed evitare ambiguità;

```
mysql> SELECT p.nome as donne
       FROM persone p
       WHERE p.sesso = "F";
```

Esercitazione

Data la tabella:

persone	nome	reddito	eta	sesso

Effettuare le seguenti interrogazioni:

1. Trovare il nome delle persone con più di 30 anni;
2. Trovare nome e sesso delle persone con più di 30 e reddito superiore a 60;
3. Trovare nome e reddito delle persone che hanno il nome che comincia per "M";
4. Trovare i generi di sesso che compaiono nella tabella "persone";
5. Trovare nome, eta e reddito delle persone che hanno 30 o 40 anni ed un reddito maggiore o uguale a 50;
6. Trovare il nome delle persone la cui età è sconosciuta.

Soluzione (1)

Trovare il nome e sesso delle persone con più di 30 anni

persone	nome	reddito	eta	sesso

```
mysql>     SELECT nome, sesso FROM persone
           WHERE eta > 30;
  +--------------+--------+
  | nome         | sesso  |
  +--------------+--------+
  | AntonGiulio  | M      |
  | Luigi        | M      |
  | Luisa        | F      |
  | Maria        | F      |
  | Olga         | F      |
  | Sergio       | M      |
  +--------------+--------+
  6 rows in set (0.00 sec)
```

Soluzione (2)

Trovare nome e sesso delle persone con più di 30 anni e reddito superiore a 60

persone	nome	reddito	eta	sesso

```
mysql>      SELECT nome, sesso
            FROM persone
            WHERE reddito > 60 AND eta > 30 ;

        +---------+--------+
        | Nome    | Sesso  |
        +---------+--------+
        | Luisa   |   F    |
        | Sergio  |   M    |
        +---------+--------+
        2 rows in set (0.00 sec)
```

Soluzione (3)

Trovare nome e reddito delle persone che hanno il nome che comincia per “M”

persone	nome	reddito	eta	sesso

```
mysql>     SELECT nome, reddito
           FROM persone
           WHERE nome LIKE 'M%' ;

      +----------------+----------+
      | Nome           | Reddito  |
      +----------------+----------+
      | Maria          |   55     |
      | Michelangelo   |   79     |
      +----------------+----------+
      2 rows in set (0.01 sec)
```

Soluzione (4)

Trovare tutti i generi di sesso che compaiono nella tabella “persone”

persone	nome	reddito	eta	sesso

```
mysql>     SELECT DISTINCT sesso AS genere
           FROM persone;

      +---------+
      | genere |
      +---------+
      | F      |
      | M      |
      +---------+
      2 rows in set (0.01 sec)
```

Soluzione (5)

Trovare nome, eta e reddito delle persone che hanno 30 o 40 anni ed un reddito maggiore o uguale a 50

persone	nome	reddito	eta	sesso

```
mysql>    SELECT nome, reddito, eta FROM persone
          WHERE (eta=30 OR eta=40) AND reddito>=50;

     +---------------+----------+-------+
     | nome          | reddito | eta   |
     +---------------+----------+-------+
     | Beatrice      |       79 |    30 |
     | Leonardo      |       79 |    30 |
     | Luigi         |       50 |    40 |
     | Michelangelo |       79 |    30 |
     +---------------+----------+-------+
     4 rows in set (0.00 sec)
```

Soluzione (6)

Trovare il nome delle persone la cui età è sconosciuta

persone	nome	reddito	eta	sesso

```
mysql>  SELECT nome FROM persone
        WHERE eta IS NULL;

      +--------+
      | nome   |
      +--------+
      | Diana  |
      +--------+
      1 row in set (0.00 sec)
```