**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**-------------------oOo--------------------**

**BÀI GIẢNG**

**THỰC HÀNH CƠ SỞ DỮ LIỆU**

**Giảng viên:**

**ThS. Vũ Bá Duy**

**ThS. Dư Phương Hạnh ThS. Lê Hồng Hải**

**Hà Nội, Năm 2012**

**Mục lục**

[Lời nói đầu 1](#_Toc347652694)

[Cài đặt hệ quản trị CSDL và quản lý CSDL 3](#_Toc347652695)

[1. Cài đặt hệ quản trị CSDL MySQL Server 3](#_Toc347652696)

[2. Cấu trúc MyQSL Server 7](#_Toc347652697)

[3. Kết nối tới MySQL server 9](#_Toc347652698)

[4. Tạo, xóa cơ sở dữ liệu (CSDL) 11](#_Toc347652699)

[Bài thực hành số 2 15](#_Toc347652700)

[Các kiểu dữ liệu. Tạo và sửa đổi cấu trúc bảng 15](#_Toc347652701)

[1. Các kiểu dữ liệu 15](#_Toc347652702)

[2. Tạo bảng Cơ sở dữ liệu 17](#_Toc347652703)

[3. Thay đổi cấu trúc bảng 22](#_Toc347652704)

[4. Xóa bảng 24](#_Toc347652705)

[ Bài tập thực hành 25](#_Toc347652706)

[Bài thực hành số 3 26](#_Toc347652707)

[Truy vấn cơ bản (phần 1) 26](#_Toc347652708)

[1. Cài đặt cở sở dữ liệu mẫu 26](#_Toc347652709)

[2. Thực hiện truy vấn với câu lệnh SELECT 27](#_Toc347652710)

[3. Mệnh đề WHERE 30](#_Toc347652711)

[4. Kết nối các điều kiện với toán tử AND và OR 31](#_Toc347652712)

[5. IS NULL: tìm các giá trị không xác định 32](#_Toc347652713)

[6. Từ khoá DISTINCT 33](#_Toc347652714)

[7. Giới hạn số lượng kết quả với LIMIT 34](#_Toc347652715)

[ Bài tập thực hành: 36](#_Toc347652716)

[Bài thực hành số 4 37](#_Toc347652717)

[Truy vấn cơ bản (phần 2) 37](#_Toc347652718)

[1. Toán tử IN 37](#_Toc347652719)

[2. Toán tử BETWEEN 38](#_Toc347652720)

[3. Toán tử LIKE 40](#_Toc347652721)

[4. Thuộc tính suy diễn (Derived Attribute) 44](#_Toc347652722)

[5. Sắp xếp kết quả với ORDER BY 45](#_Toc347652723)

[6. Kết hợp các kết quả với toán tử UNION 47](#_Toc347652724)

[ Bài tập thực hành: 51](#_Toc347652725)

[Bài thực hành số 5 52](#_Toc347652726)

[Các hàm xử lý của MySQL 52](#_Toc347652727)

[1. Hàm xử lý chuỗi SUBSTRING 52](#_Toc347652728)

[2. Hàm CONCAT 53](#_Toc347652729)

[3. Hàm REPLACE 56](#_Toc347652730)

[4. Hàm IF 57](#_Toc347652731)

[5. Hàm LAST\_INSERT\_ID 59](#_Toc347652732)

[6. Hàm DATEDIFF 61](#_Toc347652733)

[7. Hàm ADDDATE, EXTRACT 62](#_Toc347652734)

[ Bài tập thực hành: 66](#_Toc347652735)

[Bài thực hành số 6 67](#_Toc347652736)

[Truy vấn nhóm 67](#_Toc347652737)

[1. Các hàm nhóm 67](#_Toc347652738)

[2. Mệnh đề nhóm GROUP BY 69](#_Toc347652739)

[3. Mệnh đề điều kiện HAVING 73](#_Toc347652740)

[ Bài tập thực hành 75](#_Toc347652741)

[Bài thực hành số 7 76](#_Toc347652742)

[Các phép nối bảng dữ liệu 76](#_Toc347652743)

[1. PHÉP NỐI TRONG (INNER JOIN) 76](#_Toc347652744)

[2. PHÉP NỐI TRÁI (LEFT JOIN) 83](#_Toc347652745)

[3. PHÉP TỰ NỐI (Self Join) 87](#_Toc347652746)

[ Bài tập thực hành: 88](#_Toc347652747)

[Bài thực hành số 8 89](#_Toc347652748)

[Truy vấn con (Subquery) 89](#_Toc347652749)

[1. Khái niệm truy vấn con 89](#_Toc347652750)

[2. Truy vấn con không tương quan 89](#_Toc347652751)

[3. Truy vấn con tương quan 91](#_Toc347652752)

[4. Sử dụng truy vấn con 92](#_Toc347652753)

[ Bài tập thực hành 95](#_Toc347652754)

[Bài thực hành số 9 96](#_Toc347652755)

[Thêm, sửa, xóa dữ liệu trong bảng 96](#_Toc347652756)

[1. Câu lệnh INSERT 96](#_Toc347652757)

[2. Câu lệnh UPDATE 99](#_Toc347652758)

[3. Câu lệnh DELETE 100](#_Toc347652759)

[4. Cập nhật dữ liệu có ràng buộc 102](#_Toc347652760)

[ Bài tập thực hành 104](#_Toc347652761)

[Bài thực hành số 10 105](#_Toc347652762)

[Mô hình hóa CSDL sử dụng công cụ MySQL Workbench 105](#_Toc347652763)

[1. Giới thiệu MySQL Workbench 105](#_Toc347652764)

[2. Tạo mô hình quan hệ thực thể EER 106](#_Toc347652765)

[3. Tạo CSDL từ mô hình quan hệ thực thể EER 113](#_Toc347652766)

[4. Đồng bộ hóa mô hình EER với CSDL trong MySQL Server 114](#_Toc347652767)

[5. Tạo mô hình quan hệ thực thể EER từ CSDL có sẵn 116](#_Toc347652768)

[ Bài tập thực hành 119](#_Toc347652769)

Lời nói đầu

Hiện nay có rất nhiều phần mềm Hệ quản trị cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ (Relational DBMS) khác nhau, nhưng rất may mắn là các hệ quản trị cơ sở dữ liệu này sử dụng chung một ngôn ngữ được gọi là SQL (Structured Query Language- Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc). Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu hiện nay đều cơ bản hỗ trợ chuẩn ANSI 2003 SQL.

Có thể nói ngôn ngữ SQL là một yếu tố đóng góp cho sự thành công của cơ sở dữ liệu quan hệ. Đây là ngôn ngữ mức cao nên người dùng chỉ cần viết lệnh thực hiện để đạt kết quả của truy vấn, phần tính toán và tối ưu hóa câu lệnh được hệ quản trị đảm nhận.

SQL bao gồm ba phần chính:

* Ngôn ngữ thao tác dữ liệu (Data manipulation language - DML): được sử dụng để lưu trữ, sửa đổi và truy xuất dữ liệu từ CSDL. Có những thành phần tiêu chuẩn dùng để thêm, cập nhật và xóa dữ liệu delete data.
* Ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu (Data definition language - DDL): được sử dụng để định nghĩa cấu trúc của dữ liệu. Các câu lệnh này dùng để định nghĩa cấu trúc của [cơ sở dữ liệu](http://vi.wikipedia.org/wiki/C%C6%A1_s%E1%BB%9F_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u), bao gồm định nghĩa các hàng, các cột, các [bảng dữ liệu](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=B%E1%BA%A3ng_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u&action=edit&redlink=1), các chỉ số và một số [thuộc tính](http://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Thu%E1%BB%99c_t%C3%ADnh&action=edit&redlink=1) khác liên quan đến [cơ sở dữ liệu](http://vi.wikipedia.org/wiki/C%C6%A1_s%E1%BB%9F_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u)
* Ngôn ngữ điều khiển dữ liệu (Data control language - DCL): được sử dụng để quản lý truy cập tới dữ liệu của người dùng.

Nội dung các bài thực hành sẽ tập trung chủ yếu vào hai phần ngôn ngữ là DML và DDL và sử dụng DBMS mã nguồn mở MySQL server 5.5 làm công cụ thực hành. Nội dung trong các bài giảng chủ yếu là các thao tác, câu lệnh truy vấn, khai thác dữ liệu minh họa phần lý thuyết của môn học mà không nhằm tới việc sử dụng hay khai thác toàn bộ Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL.

Bài giảng “Thực hành cơ sở dữ liệu” gồm 10 bài thực hành; mỗi bài đều có 2 phần, phần thứ nhất: giới thiệu tóm tắt các khái niệm hoặc các câu lệnh cần thiết của bài giảng, phần thứ 2 là các bài tập thực hành sinh viên cần thực hiện dưới sự hướng dẫn trực tiếp của giáo viên hoặc tự thực hiện như các bài tập để củng cố nội dung của bài giảng.

Các yêu cầu trong suốt các bài thực hành được thao tác trên một Cơ sở dữ liệu mẫu. Các câu lệnh, ví dụ được thực hiện thống nhất trên MySQL 5.5.

**Bài thực hành số 1**

Cài đặt hệ quản trị CSDL và quản lý CSDL

* Nội dung chính
* Cài đặt MySQL server, thiết lập cổng làm việc, tạo tài khoản quản lý; kết nối với MySQL server.
* Cấu trúc thư mục của MySQL, ý nghĩa của từng thư mục.
* Làm quen với thao tác tạo cơ sở dữ liệu.

# Cài đặt hệ quản trị CSDL MySQL Server

MySQL Server có thể chạy trên nhiều nền tảng khác nhau như Linux, Windows, Mac, FreeBSD, Unix. MySQL Server được cài đặt từ bản cài đặt hoặc được cài đặt bằng bản được biên dịch từ mã nguồn mở. MySQL Server có thể tải về từ địa chỉ <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>. Phần tiếp theo minh họa quá trình cài đặt trên hệ điều hành MS Windows.

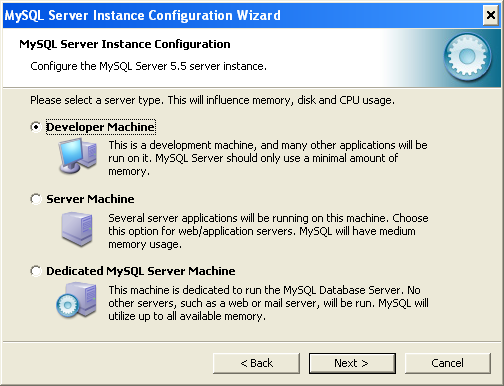
## Cài đặt trên hệ điều hành MS Windows

Sau khi thực hiện trình cài đặt trên Window, quá trình cài đặt MySQL Server bắt đầu qua các bước sau:

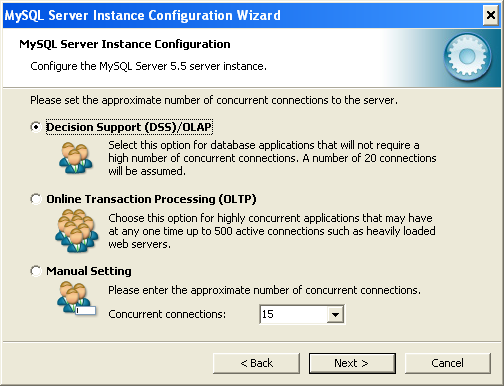
**Bước 1:** Lựa chọn kiểu server

Chúng ta có thể lựa chọn 1 trong 3 kiểu server sau:

* Developer Machine: Lựa chọn này thích hợp khi cài đặt làm máy phát triển. Với cấu hình này, MySQL sẽ sử dụng số lượng bộ nhớ tối thiểu.
* Server Machine: Lựa chọn này thích hợp với máy tính chạy một số ứng dụng server như web/application server. MySQL sẽ sử dụng bộ nhớ trung bình trong cấu hình này.
* Dedicated MySQL Server Machine: Thích hợp cho máy tính chủ yếu làm server cơ sở dữ liệu (Database Server). Trong cấu hình này, MySQL sẽ sử dụng tối đa số lượng bộ nhớ của hệ thống.



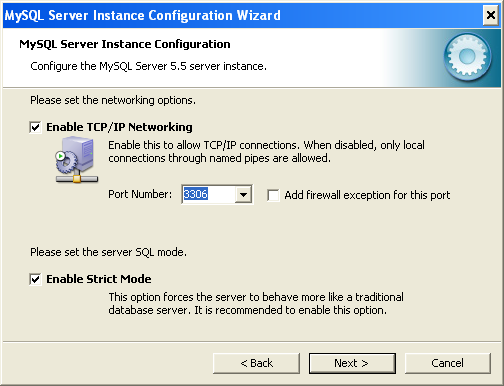
**Bước 2:** Cấu hình số lượng kết nối đồng thời



* Decision Support: thích hợp với ứng dụng không yêu cầu số lượng kết nối đồng thời cao
* OLTP: thích hợp với ứng dụng yêu cầu số lượng kết nối đồng thời cao, như webserver có tải lớn.
* Manual Setting: cho phép người sử dụng tự thiết lập số kết nối đồng thời.

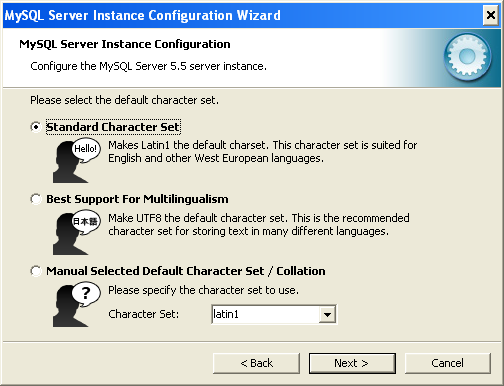
**Bước 3:** Xác định cổng làm việc của MySQL Server

* Với việc lựa chọn TCP/IP cho phép các máy kết nối theo giao thức TCP/IP; ngược lại, chỉ cho phép các kết nối cục bộ. Khi đã lựa chọn TCP/IP, chúng ta phải xác định ***Port Number***: số hiệu cổng làm việc của MySQL server. Cổng ngầm định MySQL là 3306.
* ***Enable Strict Mode***: nếu tùy chọn này được sử dụng, sẽ không cho phép đưa các giá trị không hợp lệ vào bảng dữ liệu: ví dụ dữ liệu NULL vào cột NOT NULL.



**Bước 4:** Lựa chọn hệ mã ký tự sử dụng khi lưu trữ

* Standard Character Set: ngầm định sử dụng tập chữ latin (ANSI)
* Best Support for Multilingualism: Với lựa chọn này, Unicode UTF8 được ngầm định sử dụng (*thích hợp với Việt Nam*).
* Manual Selected Default Character Set/Collation: cho phép lựa chọn hệ kí tự cụ thể khác trong hộp Character set.



**Bước 5:** Cấu hình tài khoản quản trị MySQL server



Bước này thiết lập mật khẩu cho tài khoản *root* quản trị hệ thống.

* Nếu ***Enable root access from remote machines*** được chọn. Tài khoản này có thể đăng nhập quản trị MySQL từ máy tính ở xa.
* ***Anonymous Account***: nếu được lựa chọn, thì người dùng bất kỳ có thể đăng nhập vào hệ thống (chỉ nên sử dụng trong quá trình phát triển, kiểm thử, không sử dụng khi triển khai hệ thống).

# Cấu trúc MyQSL Server

## File cấu hình

Tất cả các cấu hình cài đặt hệ thống đều được lưu lại trong file cấu hình. Tên file là *my.ini* nếu sử dụng Windows hoặc *my.cnf* Linux, Unix, và Mac. Nội dung chính của file cấu hình như sau (dòng bắt đầu bằng kí tự # là dòng chú thích):

# The TCP/IP Port the MySQL Server will listen on

port=3306

# Path to installation directory. All paths are

# usually resolved relative to this.

basedir="C:/Program Files/MySQL/MySQL Server 5.5/"

# Path to the database root

datadir="C:/Program Files/MySQL/MySQL Server 5.5/Data/"

* Tùy chọn *port:* xác định số hiệu cổng làm việc của MySQL Server
* Tùy chọn *basedir*: chỉ thư mục cài đặt MySQL server.
* Tùy chọn *datadir*: đường dẫn chỉ tới thư mục lưu trữ dữ liệu.

*Gợi ý*: Người sử dụng nên sử dụng thư mục làm việc và thư mục lưu trữ dữ liệu khác với cài đặt ngầm định để tăng tính bảo mật của hệ thống.

**Cấu trúc thư mục MySQL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Thư mục** | **Nội dung** |
| bin | File nhị phân - mysqld chương trình server, tất cả các chương trình khách và công cụ để sử dụng và quản trị MySQL server. |
| data | Nơi MySQL lưu trữ (đọc và ghi) dữ liệu, và các file log của server. |
| include | Tập các file header, sử dụng khi viết và biên dịch các chương trình sử dụng các thư viện của MySQL. |
| lib | Các file thư viện của MySQL. |
| scripts | mysql\_install\_db script, được sử dụng để khởi tạo file dữ liệu và các tài khoản. |
| share | SQL scripts để sửa các đặc quyền, cũng như tập các file ngôn ngữ. |

* Thư mục **Bin** chứa các file chương trình của MySQL. Dưới đây là mô tả một số chương trình trong thư mục:

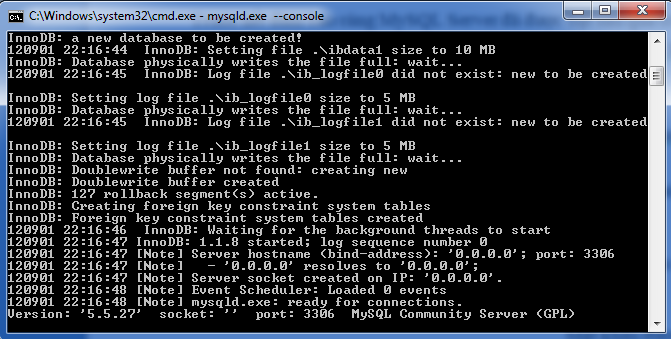
|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chương trình** | **Mô tả chức năng** |
| mysqld | MySQL server |
| mysql | Công cụ khách giúp thực thi tương tác các câu lệnh SQL |
| mysqladmin | Trợ giúp các tác vụ quản trị khác nhau (hiện thị trạng thái, tắt server,..). |
| mysqldump | Lưu nội dung của CSDL MySQL ra ngoài |
| mysqlimport | Nhập dữ liệu vào bảng từ file |
| mysqlshow | Hiển thị thông tin về CSDL, bảng, cột |
| myisamchk | Kiểm tra sự toàn vẹn của các file bảng MyISAM và sửa chữa |
| mysqlcheck | Thực hiện tác vụ bảo trì bảng |

# Kết nối tới MySQL server

Trước hết đảm bảo rằng MySQL Server đã được bật sau quá trình cài đặt trên. Một cách khác có thể khởi động MySQL Server trực tiếp thông qua câu lệnh.

shell> basedir\mysqld.exe --console

Trong đó basedir là thư mục chứa chương trình mysqld.exe



Minh họa trên cho thấy tiến trình MySQL server đã chạy và chờ kết nối tới tại cổng có số hiệu 3306.

Chương trình khách khi kết nối tới MySQL server sử dụng một số tham số như trong bảng dưới, hai cách sử dụng là tương đương nhau.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| -u <username> | --user=username | Xác định người dùng đăng nhập MySQL. |
| -p | --password | Hỏi mật khẩu ngay sau khi lệnh bắt đầu |
| -p<password> | --password=xxx | Mật khẩu được truyền trực tiếp. Khác với các lựa chọn khác, không có khoảng cách sau –p. Sẽ thuận tiện hơn nhưng giảm an toàn (nên tránh) |
| -h hostname | --host=hostname | Xác định tên hoặc địa chỉ IP của máy tính (giá trị ngầm định là chính máy tính *localhost*) |
| -P port | --port=port | Xác định cổng làm việc của MySQL server |

**Ví dụ:** Hai cách đăng nhập vào hệ thống MySQL server

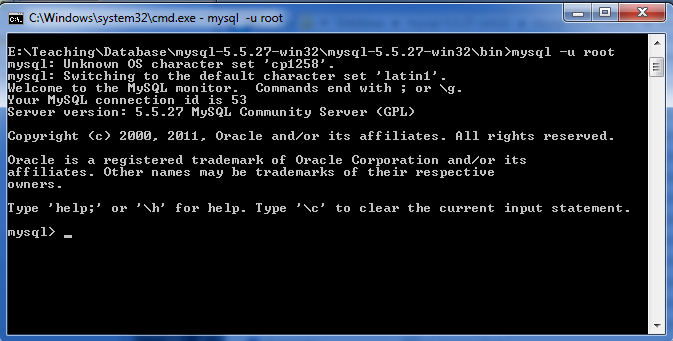
Cách 1:

shell> basedir\mysql.exe –u user\_name –p your\_password

Cách 2:

shell> basedir\mysql.exe --user=user\_name --password=your\_password

Ngầm định ban đầu hệ quản trị CSDL có một tài khoản quản trị username là root và mật khẩu để trống.



Sau khi kết nối thành công tới MySQL Server như hình trên, ta có thể thao tác với CSDL, V**í dụ**: mysql> show databases

Ngắt kết nối tới MySQL server sử dụng:

mysql> exit

# Tạo, xóa cơ sở dữ liệu (CSDL)

*Sau khi đã đăng nhập vào MySQL server sử dụng chương trình khách mysql.exe*, các bước sau mô tả cách khởi tạo và xóa cơ sở dữ liệu.

* **Khởi tạo CSDL**

Để tạo CSDL trong MySQL, sử dụng câu lệnh CREATE DATABASE như sau:

CREATE DATABASE [IF NOT EXISTS] database\_name;

*Chú ý:* Các câu lệnh SQL kết thúc bởi dấu ; hoặc \g, \G và bấm phím Enter.

Câu lệnh CREATE DATABASE sẽ tạo CSDL có tên là *database\_name*được xác định. IF NOT EXISTS là một tùy chọn tránh lỗi nếu tồn tại một CSDL cùng tên. Nếu đã tồn tại CSDL cùng tên trong MySQL server, câu lệnh sẽ không được thi hành.

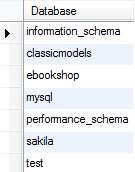
**Ví dụ**: tạo một CSDL tên là *classicmodels*

CREATE DATABASE classicmodels;

* **Hiện thị các CSDL**

Câu lệnh SHOW DATABASES sẽ hiển thị tất cả các CSDL trong server. Có thể sử dụng câu lệnh này để kiểm tra CSDL mới tạo hoặc hiển thị tên tất cả các CSDL đã có trong server trước khi tạo CSDL mới.

SHOW DATABASES;



* **Chọn CSDL để làm việc**

Để chọn một CSDL có dự định làm việc, có thể sử dụng câu lệnh USE như sau:

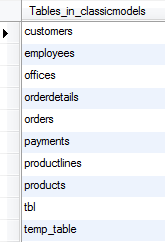
USE database\_name;

**Ví dụ**: chọn CSDL classicmodels, sử dụng câu lệnh sau

USE classicmodels;

Từ đây có thể thao tác trên các bảng dữ liệu của CSDL được chọn. Ví dụ để hiển thị các bảng dữ liệu trong CSDL hiện thời sử dụng lệnh:

SHOW TABLES



* **Xóa Cơ sở Dữ liệu**

Xóa CSDL có nghĩa là sẽ xóa CSDL vật lý, tất cả dữ liệu và các đối tượng liên quan trong CSDL sẽ bị xóa vĩnh viễn. Do đó cần cẩn thận khi thi hành câu lệnh này. MySQL cung cấp câu lệnh theo chuẩn DROP DATABASE để cho phép xóa một CSDL

DROP DATABASE [IF EXISTS] database\_name;

Giống như câu lệnh CREATE DATABASE, tùy chọn IF EXIST chống xóa CSDL nếu không tồn tại.

* Bài tập thực hành:

1. Thay đổi cổng ngầm định của MySQL server thành 3307 và kết nối tới MySQL server tại cổng này.
2. Thay đổi đường dẫn ngầm định thư mục chứa CSDL trong file cấu hình
3. Tạo CDSL tên là *my\_database*, sau đó dùng lệnh hiện thị các CSDL có trong server.
4. Kiểm tra trong thư mục chứa CSDL xem CSDL mới được tạo ra.
5. Xóa CSDL *my\_database,* sau đó dùng lệnh hiển thị các CSDL có
6. t
7. rong server.