



CÔNG NGHỆ JAVA

CÔNG NGHỆ JAVA



Trường: Đại học Giao thông vận Tải

Khoa: Công nghệ thông tin



CÔNG NGHỆ JAVA

Chương 7:

Làm việc với CSDL trong Java





Nội dung

- Nội dung
 - Khái niệm chung về CSDL
 - Khái niệm về CSDL
 - Lịch sử phát triển
 - MySQL
 - Làm việc với MySQL – PHPMyAdmin
 - Xampp
 - PHPMyAdmin
 - Một số thao tác với MySQL trên PHPMyAdmin
 - JDBC và JDBC Driver
 - Thao tác với MySQL thông qua Java
 - Kiến trúc
 - Ví dụ

Chương 7:

1. Khái niệm chung về CSDL



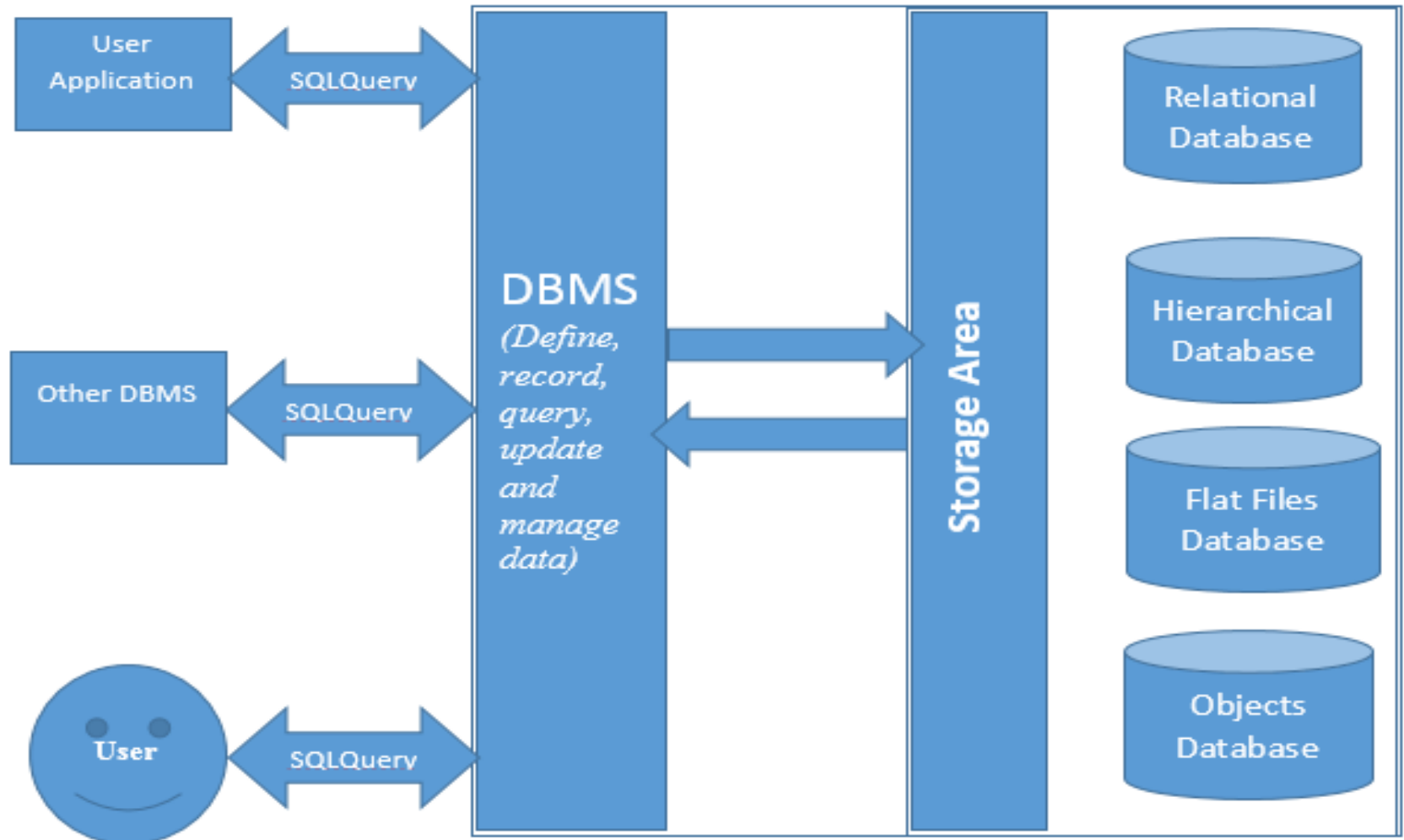


Cơ sở dữ liệu

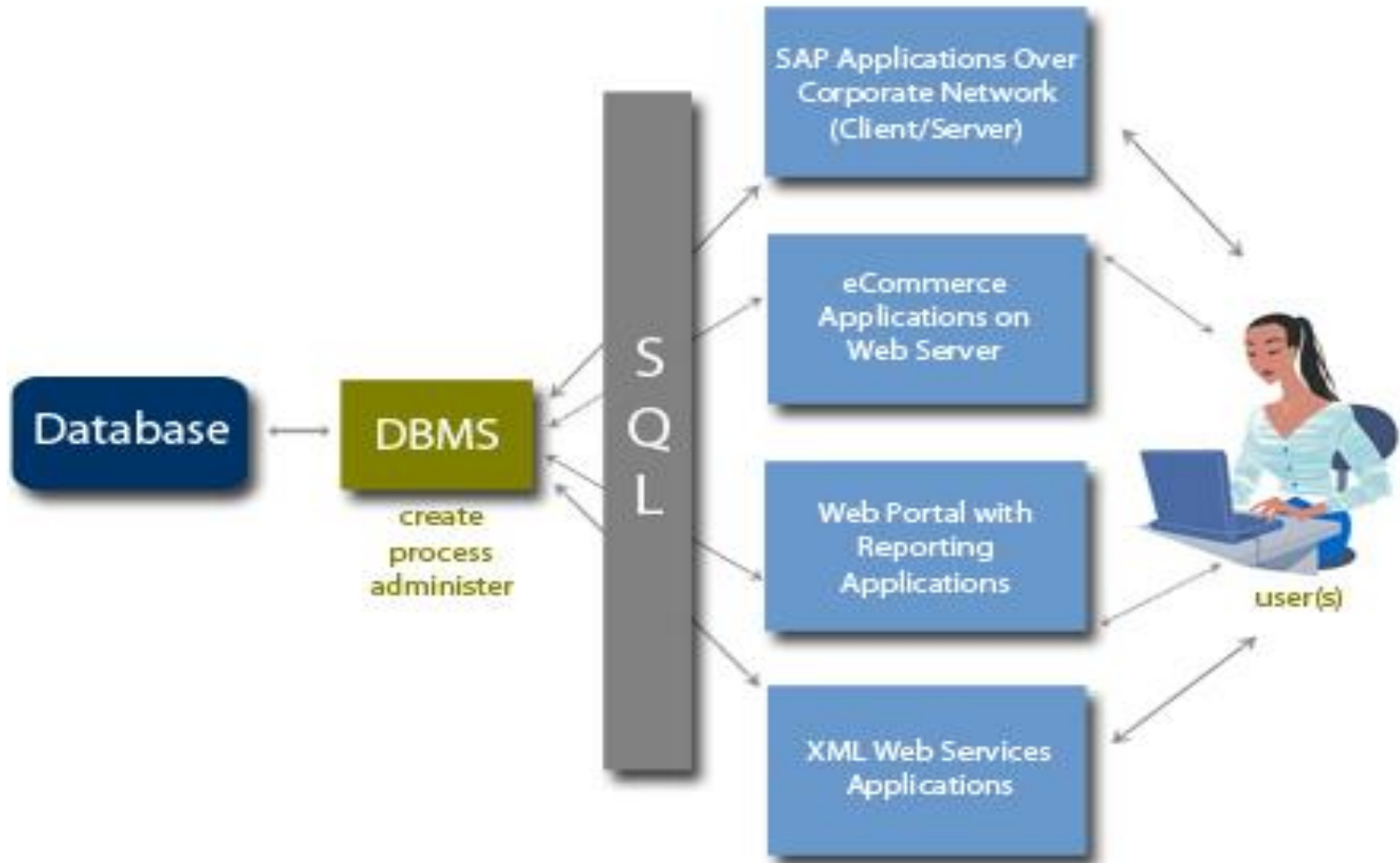
■ Khái niệm

- Cơ sở dữ liệu (Database) là một tập hợp các dữ liệu có tổ chức, thường được lưu trữ và truy cập điện tử từ hệ thống máy tính. Khi cơ sở dữ liệu phức tạp hơn, chúng thường được phát triển bằng cách sử dụng các kỹ thuật thiết kế và mô hình hóa chính thức.
- Hệ quản lý cơ sở dữ liệu (Database Management System - DBMS) là phần mềm tương tác với người dùng cuối, thông qua cơ sở dữ liệu để thu thập và phân tích dữ liệu. Phần mềm DBMS bao gồm các tiện ích cốt lõi được cung cấp để quản trị cơ sở dữ liệu.
- Cơ sở dữ liệu, DBMS và các ứng dụng liên quan có thể được gọi là "hệ thống cơ sở dữ liệu".
- Thông thường thuật ngữ "cơ sở dữ liệu" cũng được sử dụng để nói đến bất kỳ DBMS, hệ thống cơ sở dữ liệu hoặc ứng dụng nào được liên kết với cơ sở dữ liệu.

Cơ sở dữ liệu



Cơ sở dữ liệu





Cơ sở dữ liệu

■ Lịch sử

- 1960: Thuật ngữ “Cơ sở dữ liệu” được lần đầu tiên đề cập bởi tập đoàn phát triển California.
- 1961: Khái niệm bản ghi và tập dữ liệu được đề xuất bởi Bachman.
- 1964: Hệ quản trị cơ sở dữ liệu đầu tiên – IDS: Integrated Data Store – kho dữ liệu tích hợp – được đưa ra bởi Bachman.
- 1965-1970: IBM phát triển hệ quản trị cơ sở dữ liệu – IMS: Information Management System – hệ thống quản lý thông tin phục vụ cho chương trình Apollo.
- 1970: Edgar Codd – đưa ra khái niệm về quan hệ và là tiền đề của các cơ sở dữ liệu quan hệ ngày nay:
 - Đại số quan hệ
 - Các phép toán quan hệ
 - Các thao tác với CSDL

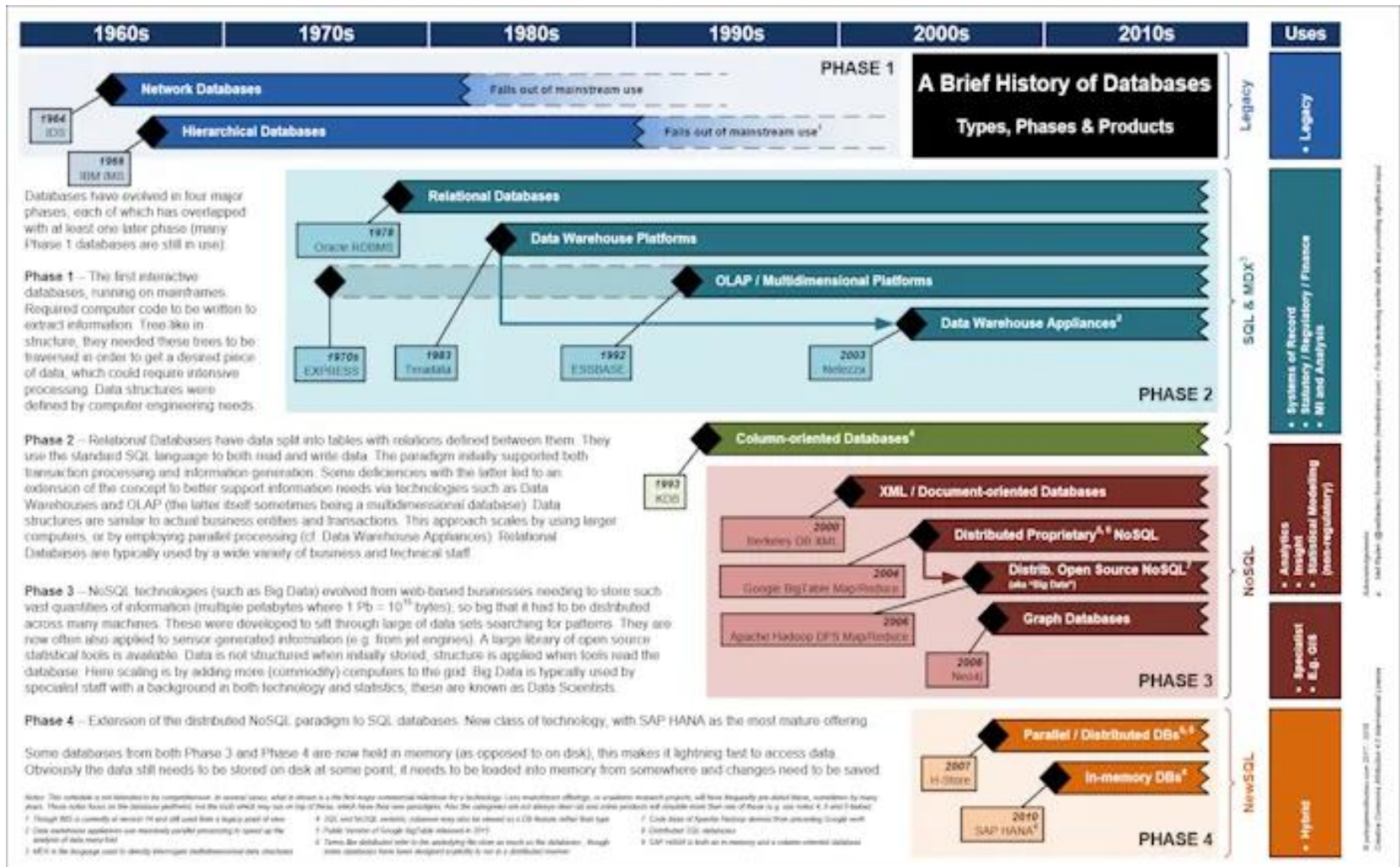


Cơ sở dữ liệu

■ Lịch sử

- 1978: IBM trên cơ sở chuẩn hóa lý thuyết về quan hệ đã đưa ra DB2.
- 1979: Oracle đưa ra hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ của họ lần đầu tiên và sau đó lần đầu tiên chiếm vị trí số 1 của DB2 với Oracle-2.
- 1989: Microsoft tham gia vào thị trường hệ quản trị cơ sở dữ liệu với SQL Server – 1.0.
- 1990→: Tư tưởng về hướng đối tượng đã thay đổi cho phát triển phần mềm → các cơ sở dữ liệu hướng đối tượng ra đời.
- 2000→: NoSQL được các nhà phát triển lớn hướng tới nhằm tăng tốc độ thao tác và xử lý với dữ liệu → là định hướng cho hầu hết các hệ thống lớn, IOT.

Cơ sở dữ liệu

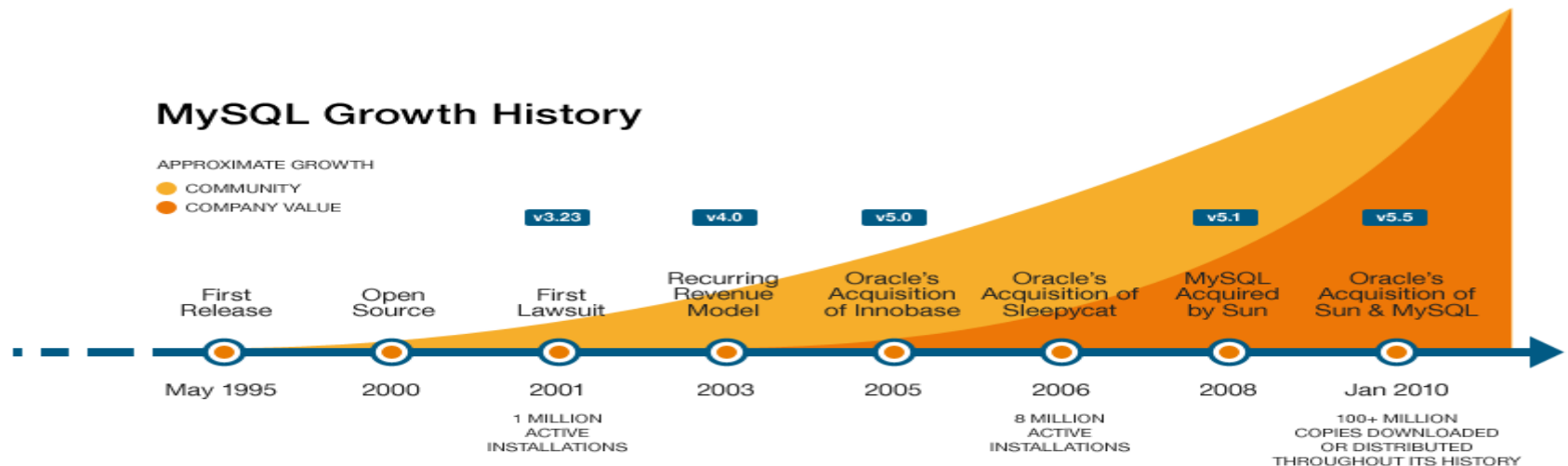


Cơ sở dữ liệu



Cơ sở dữ liệu - MySQL

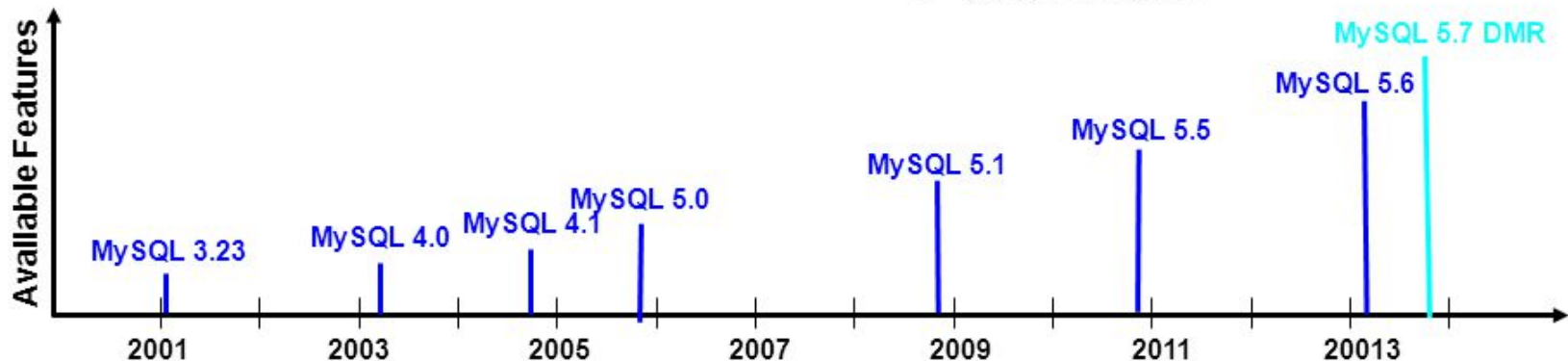
- **1995:** MySQL được phát triển bởi MySQLAB – một công ty Thụy Điển – bởi các tác giả Michael Widenius, David Axmark và Allan Larsson.
- **2000:** Phiên bản đầu tiên của MySQL được đưa ra.
 - Tương tác được với hầu hết các hệ điều hành
 - Mã nguồn mở
 - Làm việc hiệu quả với các hệ thống vừa và nhỏ.



Cơ sở dữ liệu – MySQL



- ◆ **MySQL 3.23 - Generally Available, January 2001**
 - MySQL Replication came to be (3.23.15 – May 2000).
 - Replication filters
- ◆ **MySQL 4.0 - Generally Available, March 2003**
 - Two Replication Threads instead of just one.
 - Slave Relay logs.
- ◆ **MySQL 4.1 - Generally Available, October 2004**
 - Replication over SSL.
 - Disk synchronization options for binary log.
- ◆ **MySQL 5.0 - Generally Available, October 2005**
 - Replication of Stored Routines and Triggers.
 - Slave retries transactions on transient errors.
- ◆ **MySQL 5.1 - Generally Available, November 2008**
 - Row-based Replication (RBR).
- ◆ **MySQL 5.5 - Generally Available, December 2010**
 - Semi-sync replication.
 - Replication Heartbeats.
 - RBR type conversion.
- ◆ **MySQL 5.6 - Generally Available, February 2013**
 - Crash-safe Slaves.
 - Global Transaction Ids.
 - Replication Event Checksums.
 - Binary Log Group Commit.
 - Multi-threaded Slaves.
 - RBR enhanced.
 - MySQL Utilities 1.3, GA on August 2013
- ◆ **MySQL 5.7.2 DMR, September 2013**
 - Multi-Threaded Inter-Transactional Replication
 - Lossless Semi-Synchronous Replication
 - MySQL Utilities 1.4



Chương 7:

2. Làm việc với MySQL – PHPMyAdmin



MySQL – PHPMysqlAdmin

■ PHPMysqlAdmin

- Là bộ công cụ quản lý MySQL dựa trên nền tảng Web được viết bằng PHP.
- Được tích hợp sẵn trong XAMPP cho phép các nhà phát triển đơn giản trong việc quản lý và thao tác với MySQL.
- Là một trong những dự án dài nhất trong việc xây dựng bộ công cụ cho MySQL – bắt đầu với phiên bản đầu tiên vào năm 1998. Hiện tại, PHPMysqlAdmin đang có các phiên bản mới nhất là 4.9.x. Là một trong top 10 các bộ công cụ quản lý MySQL.
- Khi Start PHPMysqlAdmin, người dùng truy cập vào địa chỉ localhost/phpmyadmin để thực hiện các thao tác với CSDL.

PHPMyAdmin – XAMPP



XAMPP Control Panel v3.2.4 [Compiled: Jun 5th 2019]

XAMPP Control Panel v3.2.4

Service	Module	PID(s)	Port(s)	Actions
<input type="checkbox"/>	Apache	8080 11872	80, 443	<input type="button" value="Stop"/> Admin Config Logs
<input type="checkbox"/>	MySQL	13164	3306	<input type="button" value="Stop"/> Admin Config Logs
<input type="checkbox"/>	FileZilla			<input type="button" value="Start"/> Admin Config Logs
<input type="checkbox"/>	Mercury			<input type="button" value="Start"/> Admin Config Logs
<input type="checkbox"/>	Tomcat			<input type="button" value="Start"/> Admin Config Logs

Config Netstat Shell Explorer Services Help Quit

3:02:51 PM [main] You are not running with administrator rights! This will work for most application stuff but whenever you do something with services there will be a security dialogue or things will break! So think about running this application with administrator rights!

3:02:51 PM [main] XAMPP Installation Directory: "e:\xampp\"

3:02:51 PM [main] Checking for prerequisites

3:02:51 PM [main] All prerequisites found

3:02:52 PM [main] Initializing Modules

3:02:52 PM [main] Starting Check-Timer

3:02:52 PM [main] Control Panel Ready

3:03:17 PM [mysql] Attempting to start MySQL app...

3:03:17 PM [mysql] Status change detected: running

3:04:36 PM [Apache] Attempting to start Apache app...

3:04:36 PM [Apache] Status change detected: running



PHPMyAdmin – XAMPP

- **Một số thông tin cơ bản**
 - Địa chỉ:
 - <http://localhost/phpmyadmin>
 - Được quản lý tại thư mục:
 - \xampp\phpMyAdmin
 - \xampp\mysql
 - Cấu hình thông qua file .ini:
 - Port: 3306
 - User: root
 - Password: rỗng (“")
 - Log được lưu tại file:
 - xampp\mysql\data\mysql_error.log

PHPMyAdmin



phpMyAdmin localhost / 127.0.0.1 | phpMyAdmin

localhost/phpmyadmin/

Apps V-FMS-Vishipel MDM-Project Utilities Cours Google drive GTVT EBX EBXS Skype Open Source - Free... Energisme

phpMyAdmin

Recent Favorites

- New
- example
- information_schema
- mysql
- performance_schema
- phpmyadmin
- test

Server: 127.0.0.1

Databases SQL Status User accounts Export Import Settings Replication Variables Charsets More

General settings

Server connection collation: utf8mb4_unicode_ci

Appearance settings

Language: English

Theme: pmahomme

Font size: 82%

More settings

Database server

- Server: 127.0.0.1 via TCP/IP
- Server type: MariaDB
- Server connection: SSL is not being used
- Server version: 10.4.6-MariaDB - mariadb.org binary distribution
- Protocol version: 10
- User: root@localhost
- Server charset: cp1252 West European (latin1)

Web server

- Apache/2.4.39 (Win64) OpenSSL/1.1.1.1c PHP/7.2.21
- Database client version: libmysql - mysqlnd 5.0.12-dev - 20150407 - \$Id: 3591daad22de08524295e1bd073aceeff11e6579 \$
- PHP extension: mysqli curl mbstring
- PHP version: 7.2.21

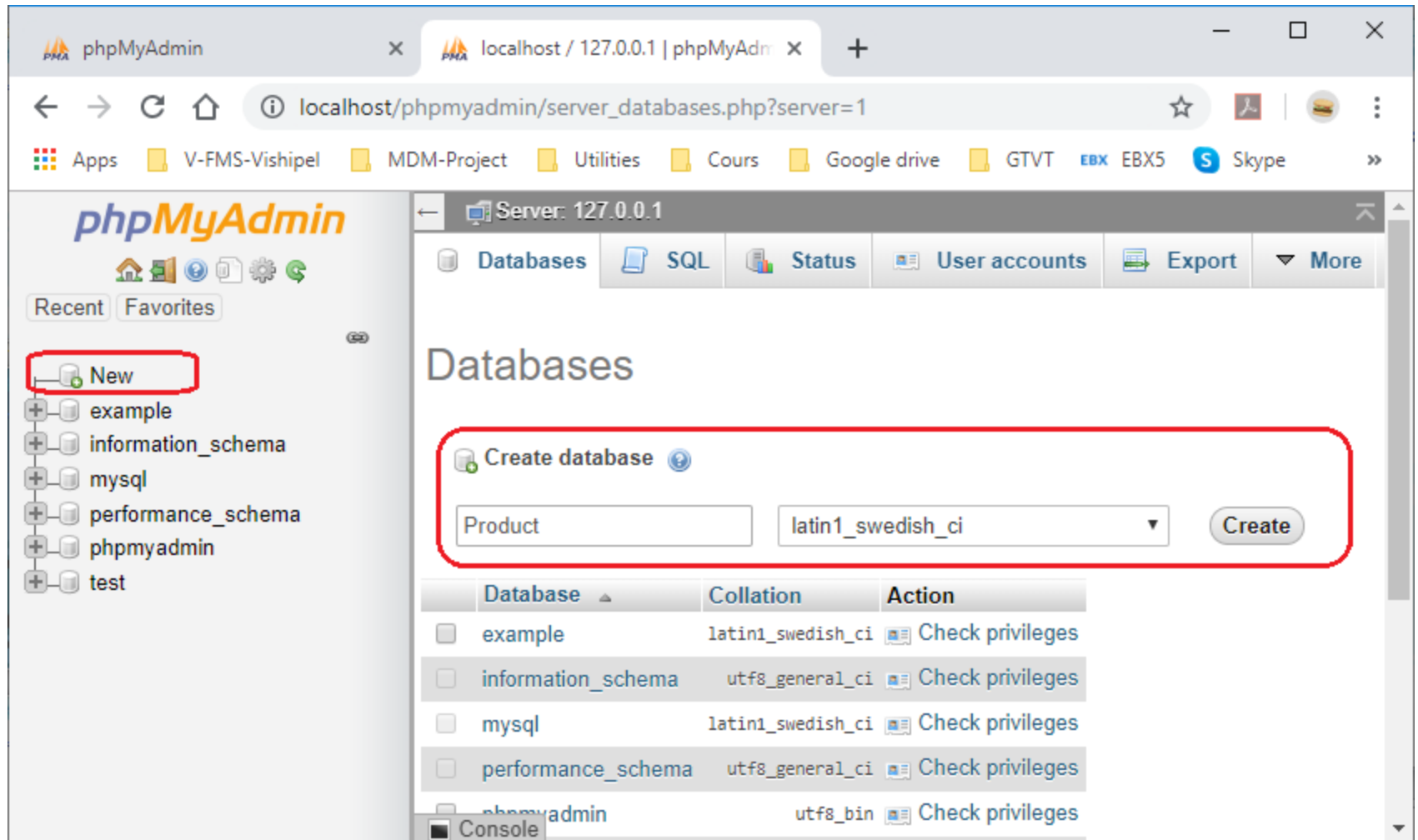
phpMyAdmin

- Version information: 4.9.0.1, latest stable version: 4.9.1
- Documentation
- Official Homepage
- Contribute
- Get support

Console

MySQL – PHPMyAdmin

■ Tạo cơ sở dữ liệu



The screenshot shows the PHPMyAdmin interface in a web browser. The browser's address bar displays the URL `localhost/phpmyadmin/server_databases.php?server=1`. The left sidebar contains a 'Recent' and 'Favorites' section, with a 'New' button highlighted by a red rectangle. The main content area is titled 'Databases' and features a 'Create database' form, also highlighted by a red rectangle. The form includes a text input field containing 'Product' and a dropdown menu set to 'latin1_swedish_ci', with a 'Create' button to the right. Below the form is a table listing existing databases and their collations.

Database	Collation	Action
<input type="checkbox"/> example	latin1_swedish_ci	Check privileges
<input type="checkbox"/> information_schema	utf8_general_ci	Check privileges
<input type="checkbox"/> mysql	latin1_swedish_ci	Check privileges
<input type="checkbox"/> performance_schema	utf8_general_ci	Check privileges
<input type="checkbox"/> phpmyadmin	utf8_bin	Check privileges

MySQL – PHPMyAdmin

■ Các thao tác với cơ sở dữ liệu

The screenshot displays the PHPMyAdmin interface in a web browser. The address bar shows the URL `localhost/phpmyadmin/db_operations.php?db=example`. The browser's taskbar at the top includes icons for various applications like V-FMS-Vishipel, MDM-Project, and Google drive. The PHPMyAdmin interface has a left sidebar with a tree view of the database structure, including 'example', 'information_schema', 'mysql', 'performance_schema', 'phpmyadmin', and 'test'. The main panel is titled 'Server: 127.0.0.1 » Database: example' and contains several tabs: 'Structure', 'SQL', 'Search', 'Query', 'Export', and 'More'. Three specific actions are highlighted with red rectangles: 'Rename database to' (with an input field and a 'Go' button), 'Remove database' (with a sub-option 'Drop the database (DROP)'), and 'Copy database to' (with an input field). A 'Console' tab is visible at the bottom of the main panel.

MySQL – PHPMyAdmin

■ Tạo bảng trong cơ sở dữ liệu

The screenshot displays the PHPMyAdmin web interface in a browser window. The address bar shows the URL: `localhost/phpmyadmin/tbl_create.php?server=1&db=example`. The interface is for creating a new table named "Product" in the "example" database. The "Table name" field is set to "Product", and the "Add" button is highlighted. Below this, a table defines the columns for the new table:

Name	Type	Length/Values	Default	Collation
id	SMALLINT		None	
name	VARCHAR		None	
	INT		None	
	INT		None	

Below the column table, there are fields for "Table comments:", "Collation:", and "Storage Engine:". The "Storage Engine" is set to "InnoDB". At the bottom, a "Preview SQL" window is open, showing the generated SQL code:

```
CREATE TABLE `example`.`product` ( `id` SMALLINT NOT NULL , `name` VARCHAR NOT NULL , `description` TEXT NOT NULL ) ENGINE = InnoDB;
```

The "Close" button is visible at the bottom right of the SQL preview window.

MySQL – PHPMyAdmin

■ Xem và thao tác với cấu trúc bảng

The screenshot shows the PHPMyAdmin web interface. The left sidebar displays the database structure, including the 'example' database and its tables: 'user', 'description', 'password', and 'username'. The main area shows the 'Table structure' view for the 'user' table. The table has three columns: 'username' (varchar(20), latin1_swedish_ci, No, None), 'password' (varchar(20), latin1_swedish_ci, Yes, NULL), and 'description' (text, latin1_swedish_ci, No, None). The 'username' column is the primary key. The interface also includes a 'Relation view' tab, a 'Check all' checkbox, and a 'Fulltext' search option. At the bottom, there is an 'Indexes' section showing the primary key index for the 'username' column.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	username	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
2	password	varchar(20)	latin1_swedish_ci		Yes	NULL			Change Drop More
3	description	text	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

Indexes

Action	Keyname	Type	Unique	Packed	Column	Cardinality	Collation	Null	Comment
Edit Drop	PRIMARY	BTREE	Yes	No	username	2	A	No	

MySQL – PHPMyAdmin

■ Thao tác với dữ liệu bảng – CRUD

Server: 127.0.0.1 » Database: example » Table: user

Browse Structure SQL Search **Insert** Export Import More

✓ Showing rows 0 - 1 (2 total, Query took 0.0003 seconds.)

```
SELECT * FROM `user`
```

☐ Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

☐ Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

+ Options

	username	password	description
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	admin	admin	Administrator
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	customer	customer	Customer

↑ ☐ Check all | With selected: Edit Copy Delete **Export**

☐ Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

Console

MySQL – PHPMyAdmin

■ Thao tác với dữ liệu bảng – CRUD

Server: 127.0.0.1 » Database: example » Table: user

Browse Structure SQL Search **Insert** Export Import More

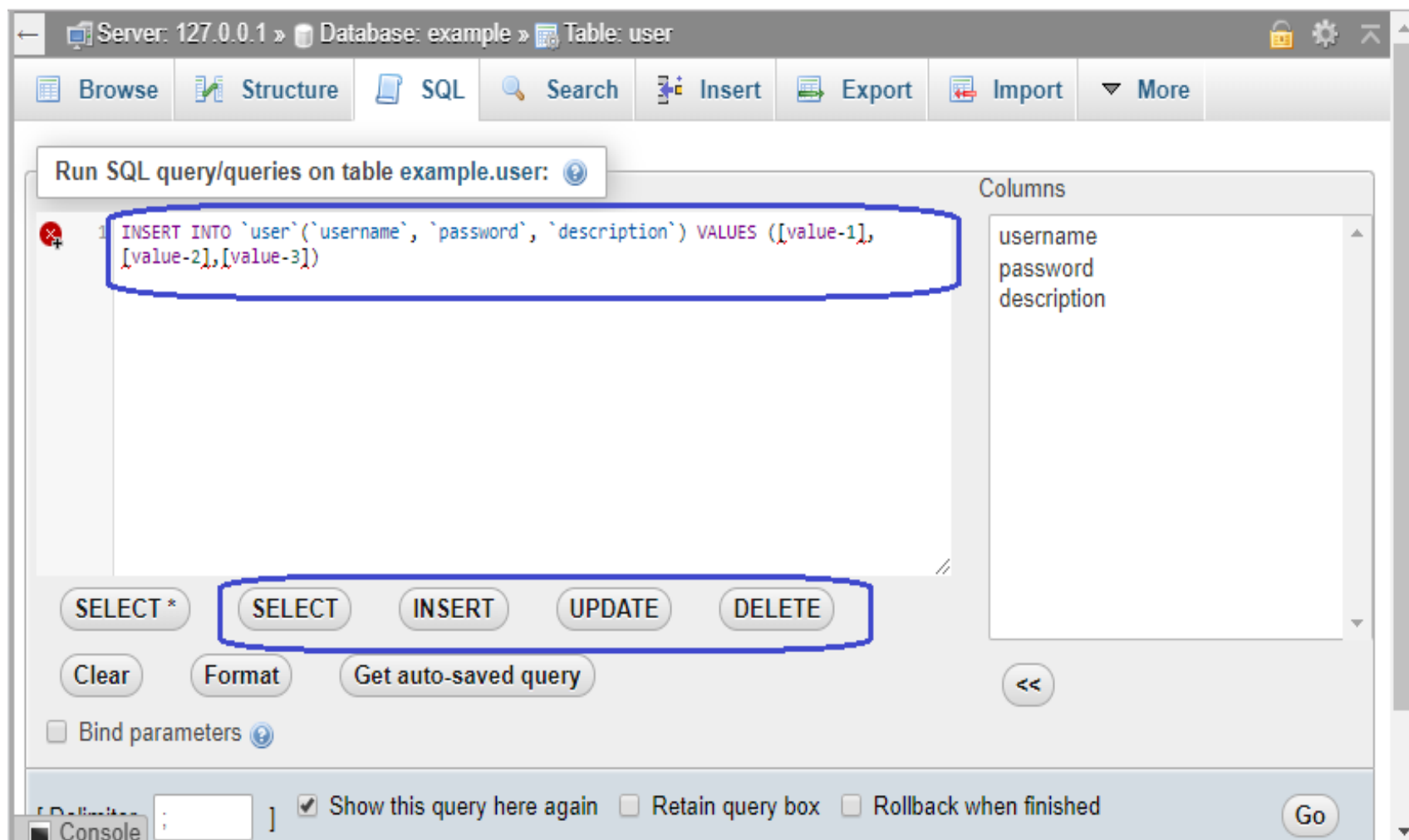
Column	Type	Function	Null	Value
username	varchar(20)			admin
password	varchar(20)		<input type="checkbox"/>	admin
description	text			Administrator

Go

Console

MySQL – PHPMyAdmin

■ Thao tác với SQL



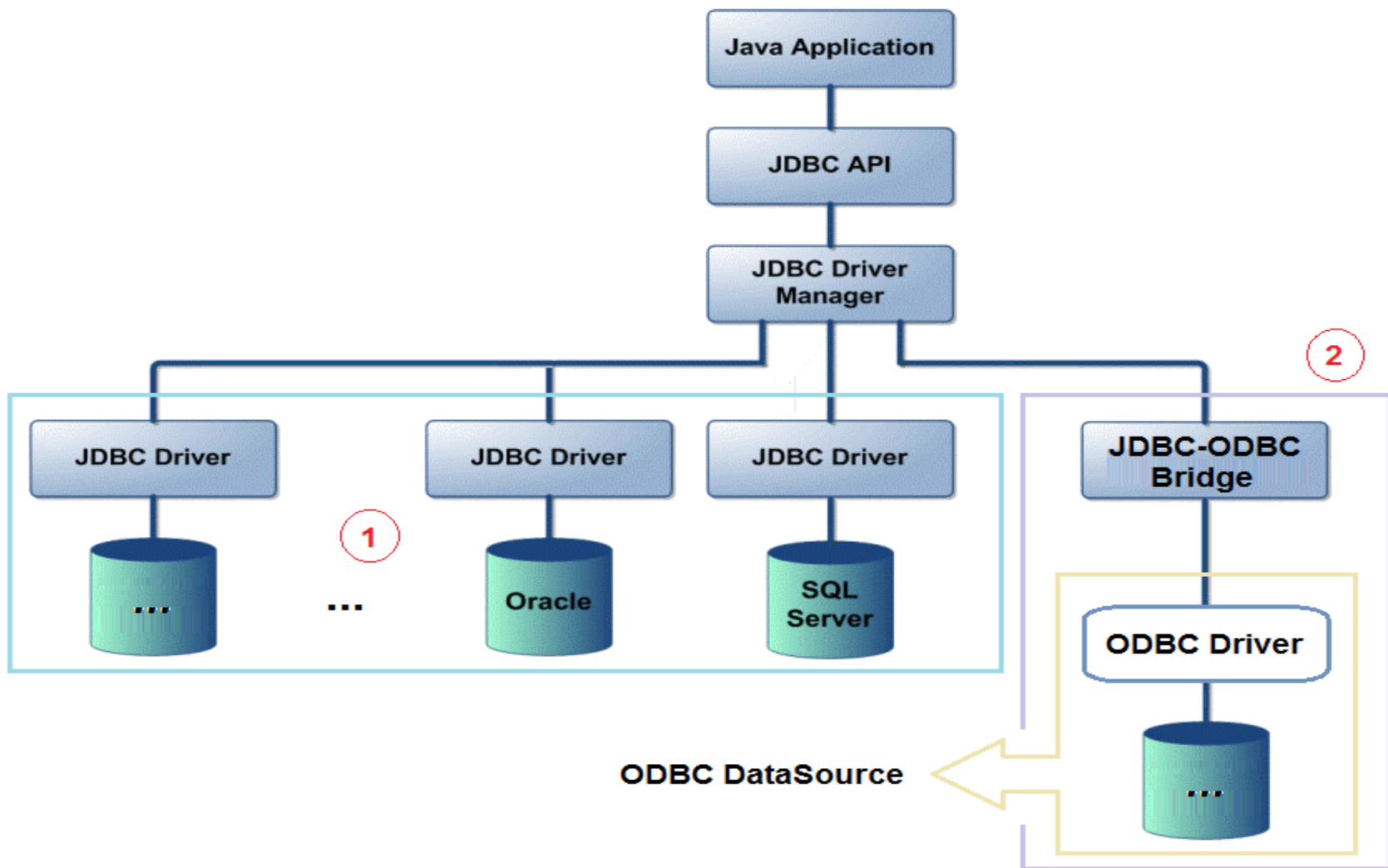
Chương 7:

3. JDBC và kiến trúc kết nối CSDL trong Java

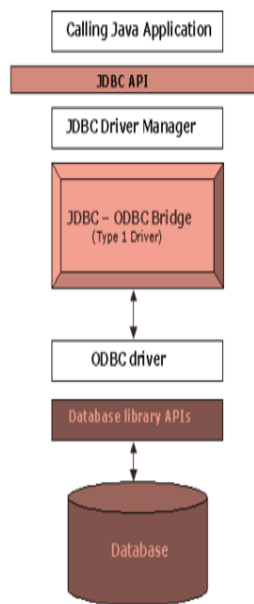
■ JDBC API – Java Database Connectivity

- Là lớp thư viện chuẩn API của Java cung cấp cho phép kết nối với CSDL mà không phụ thuộc vào loại CSDL.
- JDBC API dựa theo tiêu chuẩn của SQL cho phép ứng dụng Java làm việc với CSDL:
 - Tạo kết nối tới CSDL và thực hiện các câu lệnh với CSDL: CRUD.
- Tất cả các thao tác giữa JDBC API với CSDL đều thông qua JDBC Driver Manager được cung cấp bởi Java làm cầu nối liên kết với JDBC Driver của mỗi CSDL tương ứng.
- JDBC Driver Manager: là một thành phần của Java hỗ trợ cho phép liên kết với CSDL nhằm chuyển đổi câu lệnh của JDBC API sang câu lệnh SQL ứng với mỗi CSDL.
 - JDBC – ODBC Bridge Driver
 - Native API Driver
 - Network Protocol Driver
 - Native Protocol Driver

JDBC

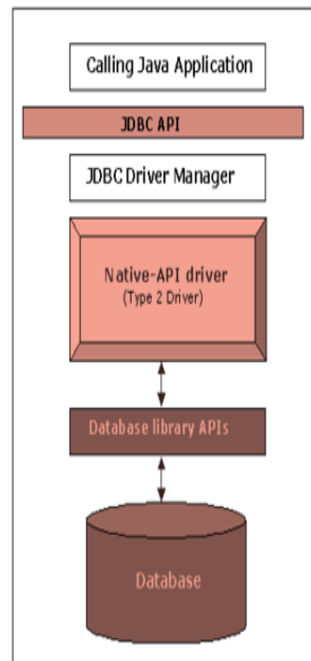


JDBC Driver



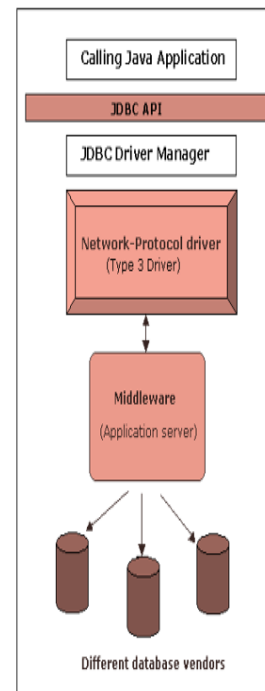
Driver chuyển đổi các lời gọi phương thức JDBC thành lời gọi hàm ODBC (Không còn được hỗ trợ từ Java 8)

Kiểu 1: JDBC-ODBC bridge



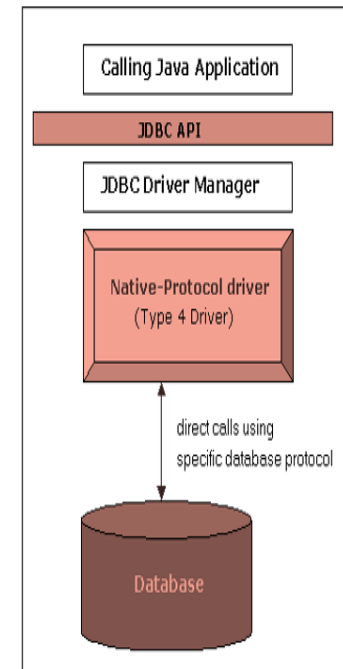
Driver sử dụng thư viện API của Database (vd Oracle OCI)

Kiểu 2: Sử dụng DB library API



Chuyển lời gọi JDBC thành giao thức cụ thể của DB thông qua ứng dụng trung gian

Kiểu 3: Thông qua middleware

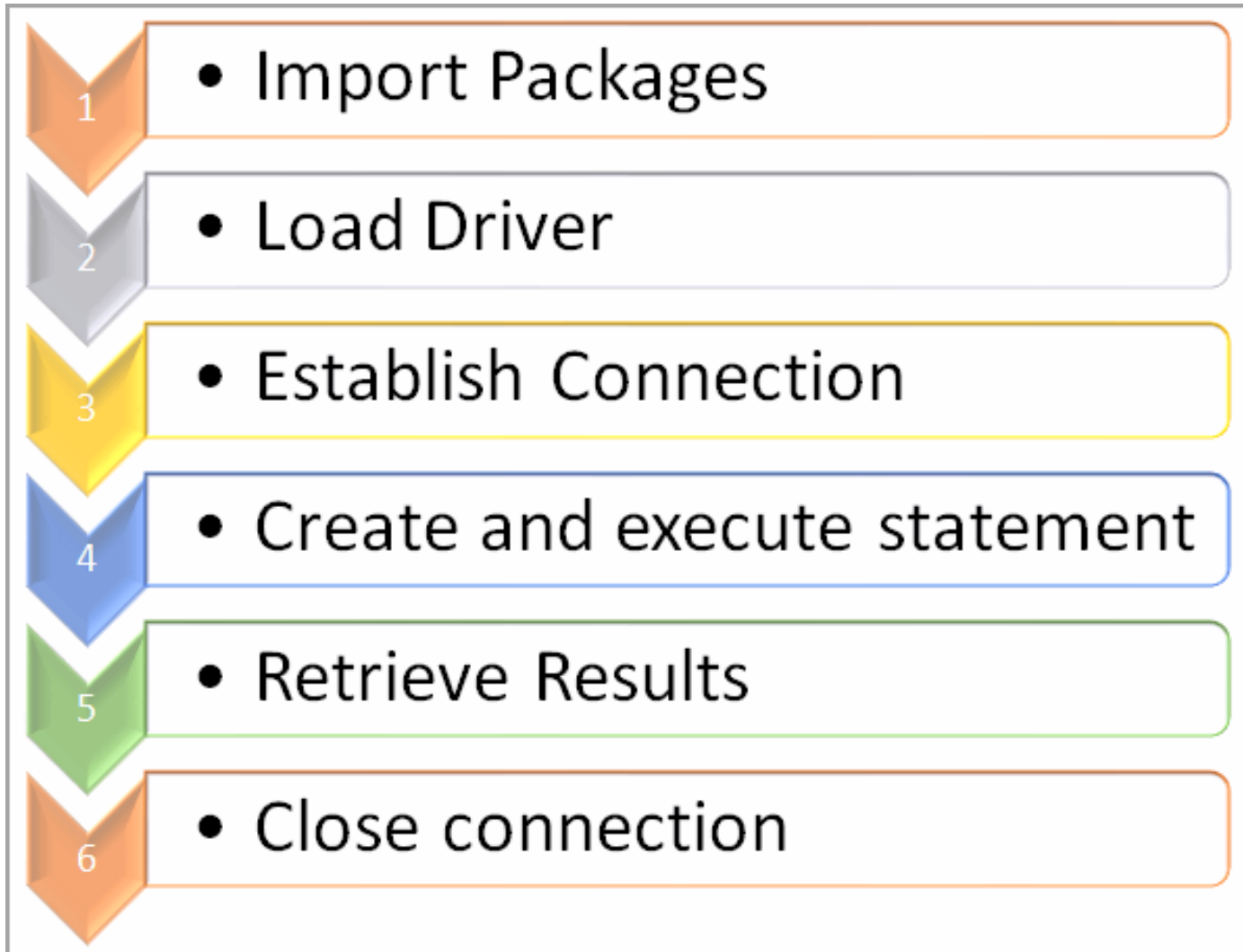


Chuyển lời gọi JDBC thành giao thức cụ thể của DB trực tiếp bằng Java code

Kiểu 4: Thin driver



Java – Database



Step 1 – Import library and package

The screenshot illustrates the steps to import a library into an Eclipse project. The Project Explorer on the left shows the project structure, with 'CNTT-NTPhuc' expanded to show 'Referenced Libraries' containing 'mysql-connector-java-8.0.22.jar'. The 'Properties for CNTT-NTPhuc' dialog is open, showing the 'Java Build Path' tab. The 'Libraries' section lists 'mysql-connector-java-8.0.22.jar' and 'JRE System Library [jdk1.8.0_271]'. The 'JAR Selection' dialog is open, showing the file list with 'mysql-connector-java-8.0.22' selected. The file name field at the bottom of the dialog shows 'mysql-connector-java-8.0.22'.

Name	Date modified	Type	Size
mysql-connector-java-6.0.6	1/10/2021 8:57 PM	Executable Jar File	1,955
mysql-connector-java-8.0.22	9/10/2020 9:42 PM	Executable Jar File	2,334



Step 1 – Import library and package

- **java.sql: thư viện API cho phép làm việc với DB.**

Classes/ Interfaces	Description
Connection	It creates a connection (session) with a specific Database
Driver	It creates an instance of a Driver with Driver Manager
DriverManager	It provides basic service to manage a set of JDBC Drivers
PreparedStatement	It is used to create and execute a parameterized query in the Java program
ResultSet	It is used to access the result row-by-row
ResultSetMetaData	It is used to get the information about the types and properties of the columns in a ResultSet object
Statement	It is used to execute a static SQL statement
SQLException	It provides information on database errors



Step 2 – Load driver

- Java hỗ trợ 2 cách để load driver

Class.forName()

DriverManager.registerDriver()

i.e. `Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");`

DB Name	JDBC Driver Name
MySQL	com.mysql.cj.jdbc.Driver
Oracle	oracle.jdbc.driver.OracleDriver
Microsoft SQL Server	com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver
MS Access	net.ucanaccess.jdbc.UcanaccessDriver
PostgreSQL	org.postgresql.Driver
IBM DB2	com.ibm.db2.jdbc.net.DB2Driver
Sybase	com.sybase.jdbcSybDriver
TeraData	com.teradata.jdbc.TeraDriver



Step 3 – Establish Connection

- Java hỗ trợ một số API để tạo một connection thông qua class **DriverManager**:

getConnection(URL, username, password)

getConnection(URL)

i.e. `Connection con =
DriverManager.getConnection("jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:xe","System","Pass123@");`

Database	Connection String/DB URL
MySQL	<code>jdbc:mysql://HOST_NAME:PORT/DATABASE_NAME</code>
Oracle	<code>jdbc:oracle:thin:@HOST_NAME:PORT:SERVICE_NAME</code>
Microsoft SQL Server	<code>jdbc:sqlserver://HOST_NAME:PORT;DatabaseName=< DATABASE_NAME></code>
MS Access	<code>jdbc:ucanaccess://DATABASE_PATH</code>
PostgreSQL	<code>jdbc:postgresql://HOST_NAME:PORT/DATABASE_NAME</code>
IBM DB2	<code>jdbc:db2://HOSTNAME:PORT/DATABASE_NAME</code>
Sybase	<code>jdbc:Sybase:Tds:HOSTNAME:PORT/DATABASE_NAME</code>
TeraData	<code>jdbc:teradata://HOSTNAME/database=< DATABASE_NAME>,tmode=ANSI,charset=UTF8</code>



Step 4,5 – Statement & ResultSet

- Java hỗ trợ một số API để tạo một connection thông qua đối tượng Connection.

Statement stmt = conn.createStatement();

i.e. *Connection con =
DriverManager.getConnection("jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:xe","System","Pass123@");
Statement stmt = con.createStatement();*

- Để thực thi một câu lệnh SQL, sử dụng các API trong Statement.

ResultSet executeQuery(String sql)

int executeUpdate(String sql)

boolean execute(String sql)

int []executeBatch()

Chú ý:

- executeQuery được dùng cho câu lệnh Select, kết quả trả về là một ResultSet.
- Các câu lệnh còn lại thường được dùng cho Insert, Update, Delete.



Step 6 – Close connection

- Một số API của ResultSet

Method	Description
<code>next()</code>	Moves the cursor to the next row in the result set.
<code>last()</code>	Moves the cursor to the last row in the result set.
<code>close()</code>	Releases the result set's JDBC and database resources.
<code>getRow()</code>	Returns an int value that identifies the current row of the result set.

- Khi kết thúc, cần phải đóng các Statement và Connection

```
try {  
    if (stmt != null) {  
        stmt.close();  
    }  
    if (conn != null) {  
        conn.close();  
    }  
} catch (SQLException e) {  
    e.printStackTrace();  
}
```

Chương 7:

4. Ví dụ về MySQL trong Java



Ví dụ về kết nối MySQL

```
public class DataBaseExample {
    public static final String DRIVER_CLASS = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
    public static final String DB_URL = "jdbc:mysql://localhost:3306/example";
    public static final String USER = "root";
    public static final String PASSWORD = "";

    public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        Statement stmt = null;
        try {
            /*
             * Step 1 - loads the driver JDBC-MySQL
             */
            Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");
            /*
             * Step 2 - creates a connection
             */
            conn = DriverManager.getConnection(DB_URL, USER, PASSWORD);
            /*
             * Step 3 - makes a statement
             */
            stmt = conn.createStatement();
            /*
             * Step 4 - makes the SQL command and execute the query
             */
            String sql_query = "Select * from student";
            ResultSet rs = stmt.executeQuery(sql_query);
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```



Ví dụ về kết nối MySQL

```
/*
 * Step 5 - extracts data from ResultSet
 */
while(rs.next()){
    int id = rs.getInt("id");
    String name = rs.getString(2);
    Date dob = rs.getDate("dob");
    String description = rs.getString("description");
    Person p = new Person(id, name, dob, description);
    System.out.println(p);
}
rs.close();
} catch (ClassNotFoundException e) {
    e.printStackTrace();
} catch (SQLException e) {
    e.printStackTrace();
} finally {
    try {
        /*
         * Step 6 - closes all connections
         */
        if (stmt != null) {
            stmt.close();
        }
        if (conn != null) {
            conn.close();
        }
    } catch (SQLException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```



Bài tập

■ Các bài tập với CSDL - MySQL

1. Cấu trúc các Student [đã học] được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu trong đó mỗi sinh viên được quản lý bởi một sinh viên gọi là nhóm trưởng.

■ Viết đoạn chương trình thực hiện công việc:

- Đọc các sinh viên từ trong CSDL và đưa vào trong một danh sách.
- Xác định sinh viên quản lý nhiều bạn sinh viên khác nhất.
- Thay đổi thông tin một sinh viên và đưa vào trong CSDL.
- Xóa một sinh viên trong CSDL.

Chú ý:

- Kiểm soát lỗi khi đọc ghi dữ liệu thông qua try ... catch ... finally.
- Khi xóa sinh viên, các sinh viên được quản lý bởi sinh viên này cần được thay đổi: không có người quản lý.
- Thiết kế phần vào ra với CSDL thông qua mô hình MVC.



Bài tập

■ Các bài tập với Sudoku

1. Từ chương trình Sudoku đã được xây dựng, hãy thiết kế lại chương trình để có thể làm việc với CSDL.
 - Thiết kế CSDL phù hợp với bài toán Sudoku cho phép
 - Lưu trữ các Game để có thể chơi trò chơi
 - Quản lý người chơi
 - Lưu các thông tin liên quan: độ khó, trạng thái người chơi, Game hiện đang chơi
 - Thực hiện chương trình cho phép người chơi:
 - Kết nối đến CSDL để chọn một Game
 - Có thể lựa chọn độ khó
 - Có thể load lại Game đang chơi
 - Xem được thông tin trạng thái của người chơi.

■ Chú ý

- Đưa các xử lý với CSDL vào tầng Logic để quản lý.
- Có thể đưa UI vào ứng dụng.



CÔNG NGHỆ JAVA

