Bài 6: JDBC

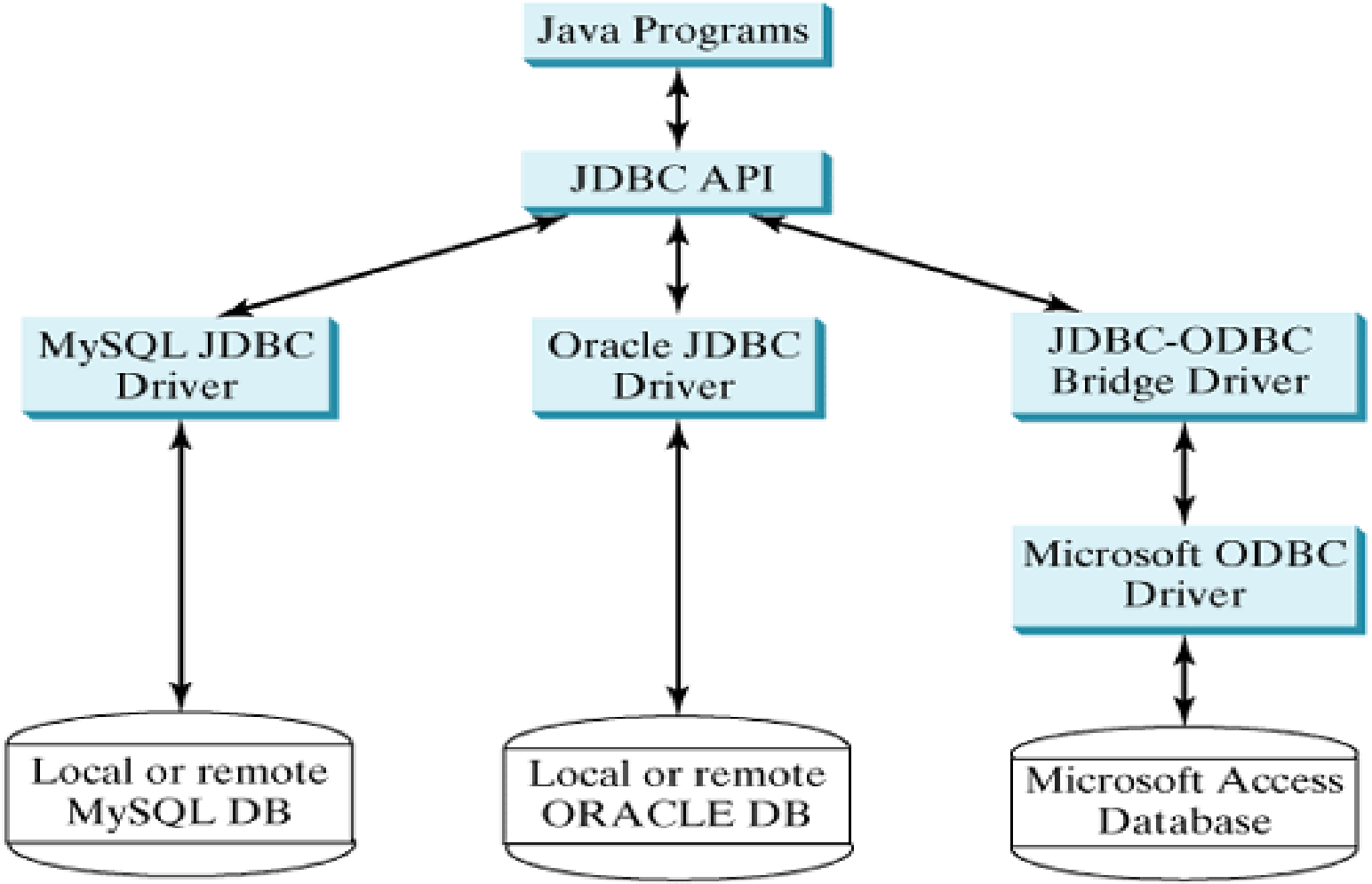
Nội dung

- Giới thiệu JDBC **(JAVA DATABASE CONNECTIVITY)**
- JDBC Drivers

Khái niệm

- JDBC hỗ trợ việc truy cập CSDL để thực hiện các tác vụ xử lý (truy vấn, thêm, xóa, sửa, cập nhật)
  - Tạo kết nối đến Database
  - Tạo câu lệnh truy vấn SQL
  - Thực thi các câu lệnh SQL
  - Truy vấn, hiển thị và xử lý dữ liệu trả về
- JDBC có 2 gói hỗ trợ khi lập trình CSDL: java.sql.* và javax.sql.*

Kiến trúc JDBC

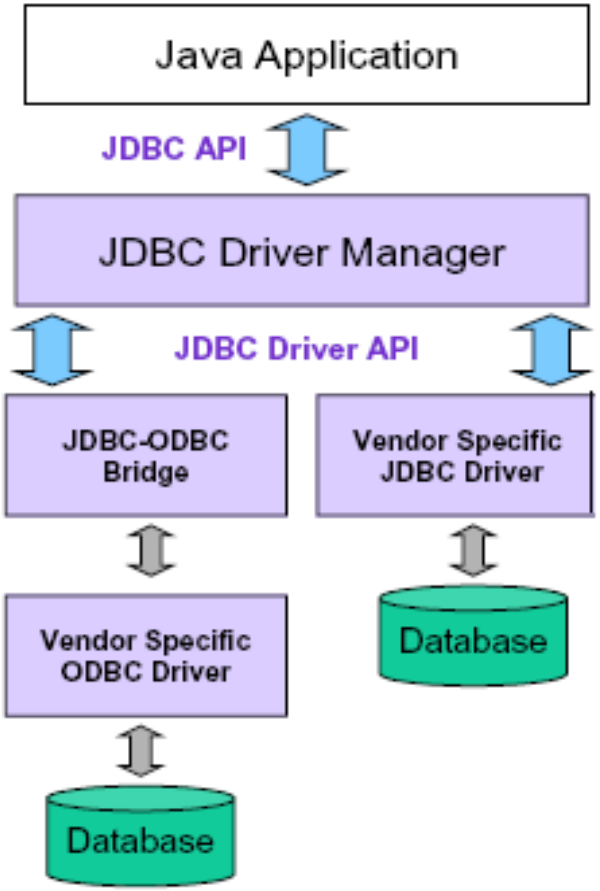


Kiến trúc JDBC (tt)

- **JDBC API**: Tập hợp các interface cung cấp trực tiếp cho ứng dụng để thao tác với JDBC
- **DriverManager**: quản lý các trình điều khiển JDBC được coi là xương sống của JDBC
- **JDBC Driver**: là thành phần chính giao tiếp trực tiếp với CSDL

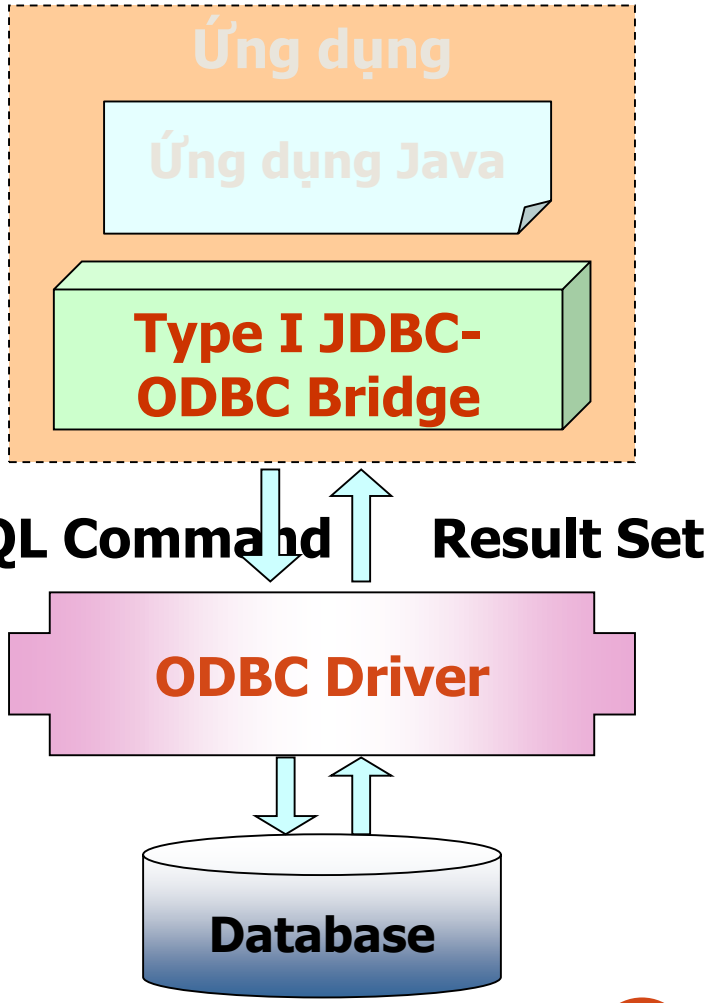
JDBC DRIVERS

- JDBC bao gồm 02 thành phần
  - JDBC API
  - JDBC Driver Manager
- JDBC sử dụng 04 loại Driver
  - **Loại 1**: JDBC ODBC
  - **Loại 2**: Native API
  - **Loại 3**: Network Protocol
  - **Loại 4**: Native Protocol
- Loại 1 và Loại 4 được sử dụng phổ biến nhất



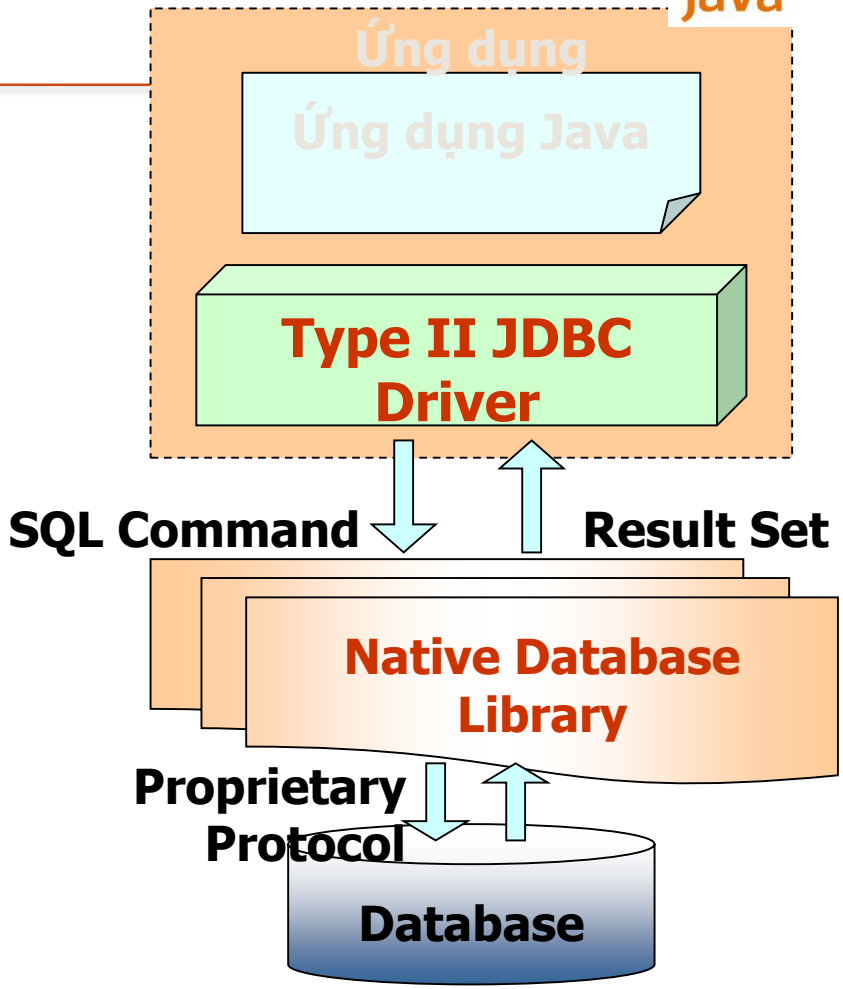
Loại 1: JDBC ODBC

- Các trình điều khiển cầu nối JDBC-ODBC.
- Ủy nhiệm công việc truy xuất dữ liệu cho ODBC API
- SUN cung cấp một phần mềm trình điều khiển JDBC/ODBC.
- **Ưu điểm**:
  - Dễ kết nối, kết nối thẳng đến CSDL
  - Áp dụng khi không có driver của CSDL
- **Nhược điểm**:
  - Lệ thuộc platform
  - Thời gian thực hiện chậm
  - Client khai thác CSDL và ODBC phải cùng một server



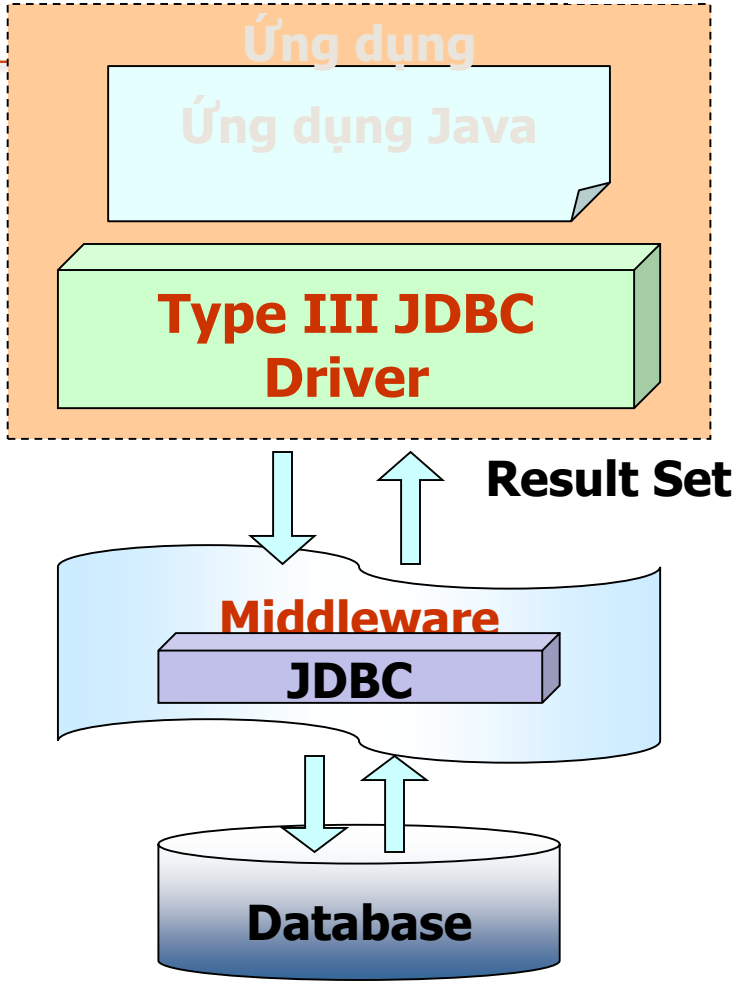
Loại 2: NATIVE API

- Chuyển lệnh gọi JDBC thành lệnh gọi API trên máy client của CSDL
- Java chuyển lệnh **JDBC** thành lệnh chuẩn của **DBMS**
- Phụ thuộc nền tảng sử dụng
- Nâng cao hiệu quả thực hiện kết nối



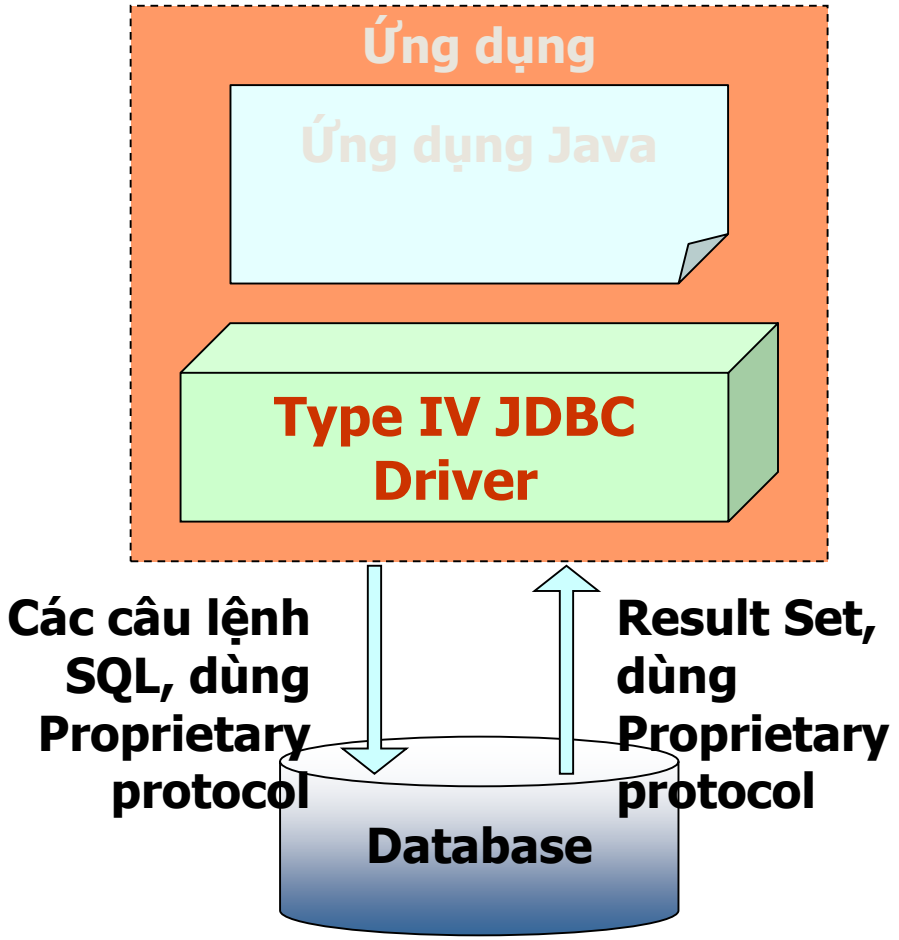
Loại 3: NETWORK PROTOCOL

- Được viết thuần bằng Java và sử dụng giao thức Net độc lập nhà sản xuất để truy cập đến trình theo dõi từ xa.
- Truy cập CSDL qua thành phần middle ware
- Hỗ trợ việc kết nối nhiều ứng dụng với nhiều CSDL khác nhau
- **Ưu điểm**: có thể kết nối đến nhiều hệ quản trị CSDL khác nhau mà không cần cài đặt driver trên client
- **Nhược điểm**: phụ thuộc vào nhà cung cấp phần mềm trung gian



Loại 4: NATIVE PROTOCOL

- Được viết thuần túy bằng Java, là loại hiệu quả nhất.
- Kết nối trực tiếp vào CSDL
- Các drivers được hỗ trợ bởi các provider DBMS
- **Ưu điểm**:
  - Nâng cao hiệu quả khi thực thi
  - Độc lập platform
- **Nhược điểm :** đòi hỏi có driver cho từng loại CSDL



JDBC Interface

- Class và Interface của JDBC API thuộc gói java.sql
- **DriverManager:** dùng để nạp các driver và tạo Connection đến cơ sở dữ liệu.
- **Driver**: Driver của cơ sở dữ liệu, mỗi JDBC Driver đều cài đặt lại Interface này.
- **Connection** : thiết lập một Connection đến cơ sở dữ liệu và cho phép tạo các Statement .
- **Statement**: gắn kết với một connection đến cơ sở dữ liệu và cho phép thực thi các câu lệnh SQL.
- **PreparedStatement**: tương tự như Statement nhưng thực thi câu lệnh SQL được biên dịch trước (Precompiled SQL) và có truyền tham số

JDBC Interface (tt)

- **ResultSet**: Cung cấp thông tin rút trích từ cơ sở dữ liệu, cho phép truy xuất các dòng dữ liệu.
- **ResultSetMetaData**: Cung cấp các thông tin như kiểu dữ liệu và các thuộc tính trong Resultset.
- **DatabaseMetaData**: Cung cấp các thông tin của cơ sở dữ liệu kết nối.
- **SQLException**: Cung cấp thông tin các ngoại lệ xảy ra khi tương tác với cơ sở dữ liệu.

CÁC BƯỚC SỬ DỤNG JDBC

- Đăng ký **driver** của JDBC (Load driver)
- Xác định các thông số CSDL – DB kết nối
- Tạo kết nối **CSDL**
- Tạo lệnh **SQL** cần thực thi
- Thực thi lệnh
- Xử lý kết quả trả về
- Đóng **Connection**

Đăng ký driver (LOAD DRIVER)

- Driver là phần mềm hỗ trợ giao tiếp.
- JDBC driver là Java class thực hiện chuyển đổi các lệnh Java thành câu lệnh SQL tương ứng.
- Load driver là tạo các instance hỗ trợ liên kết và đăng ký với JDBC
- Load Driver:
  - Class.forName("JDBCDriverClass ");
- Kiểm tra DriverClass có tồn tại hay không:
  - ClassNotFoundException

Đăng ký driver (LOAD DRIVER) (tt)

Trình quản trị CSDL	JDBCDriverClass
Access	sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver
MySQL	com.mysql.jdbc.Driver
SQL Server	com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver
Oracle	oracle.jdbc.driver.OracleDriver

- VD khi dùng MySQL

```
Class.forName(com.mysql.jdbc.Driver)
```

- VD khi dùng MySQL

```
Class.forName(com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver)
```

Đăng ký driver (LOAD DRIVER) (tt)


```
try {
    Class.forName(“sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver")
    Class.forName(“com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver”);
}
catch (ClassNotFoundException e) {
    System.out.println("Error loading driver: " + e);
}
```

Xác định các thông số kết nối

- Thông số kết nối CSDL sẽ thay đổi tùy theo loại **driver** kết nối.
- **ODBC**:
  - jdbc:odbc: **tênDSN**
  - **Ví dụ:** jdbc:odbc:NWind
- **Khác**:
  - Xác định provider, port, database liên kết, ...
  - **Ví dụ**:
    - jdbc:jtds:sqlserver://localhost:1433/pubs
    - jdbc:microsoft:sqlserver://localhost:1433;DatabaseName=pubs

Tạo kết nối đến CSDL

```
  Connection con =
DriverManager.getConnection(databaseURL,
username,password);
```

Trình quản trị CSDL	databaseURL
Access	jdbc:odbc:dataSource
MySQL	jdbc:mysql://hostname/dbname
SQL Server	jdbc:sqlserver://hostname/dbname
Oracle	jdbc:oracle:thin:@hostname:port#:oracleDB SID

Ví dụ Load Driver và tạo kết nối

- MySQL

```
String url =
"jdbc:mysql://localhost:3306/quanlycasi?user=root&passwo
rd=&useUnicode=true&characterEncoding=utf8";
String driver = "com.mysql.jdbc.Driver";
try{
   Class.forName(driver);
   conn = DriverManager.getConnection(url);
   System.out.println("Connected to the database");
   return true;
}catch(Exception e){
    e.printStackTrace();
    return false;
```

Tạo kết nối SQL Server

- Tạo kế nối trong SQL Server

```
String userName = "hung";
String password = "12345";
Class.forName("com.microsoft.sqlserver.jdbc
  .SQLServerDriver");
String url =
  "jdbc:sqlserver://localhost:1433;databaseN
  ame=qlhs;";
  con =
  java.sql.DriverManager.getConnection(url,u
  serName,password);
```

Tạo câu lệnh thực thi

- Statement statement = connection.createStatement() ;
- ResultSet executeQuery (String sql)
- int executeUpdate (String sql)
- boolean execute (String sql)

Tạo câu lệnh thực thi


```
String SQL = "SELECT * FROM hocsinh";
Statement stat = con.createStatement();
```

- Có 03 loại Statement
  - CreateStatement
  - PreparedStatement (prepareStatement).

    ```
    Select * From Registration Where uName = ?
    ```

  - CallableStatement (prepareCall()).

    Ví dụ: `{stpInsert (?)}`

Thực thi lệnh

- executeQuery() đối với câu lệnh truy vấn

```
String strSQL = "Select * From Registration";
ResultSet rs = stat.executeQuery(strSQL);
```

- executeUpdate():đối câu lệnh **Insert**, **Update** và **Delete**

```
String strSQL = "Insert into Registration
Values("Aptech", "Aptech");
int nRow = stat .executeUpdate(strSQL);
```

- execute() dùng để tạo và xóa đối tượng như table

```
String strSQL = "Drop table Registration";
stat.execute(strSQL);
```

Xử lý kết quả trả về và đóng kết nối

- **Xử lý kết quả**
  - Sử dụng **ResultSet** nhận kết quả trả về
  - Sử dụng phương thức **getXxx** (số thứ tự/ hay tên field) của **ResultSet** để lấy giá trị của **field**
    - **Số thứ tự bắt đầu từ 1**
    - Xxx tương ứng với loại dữ liệu của field
      - ***getInt():*** lấy về giá trị **int** từ dòng hiện hành.
      - ***getString():*** lấy về giá trị **String** từ dòng hiện hành.
      - ***getDate():*** lấy về giá trị **Date** từ dòng hiện hành.
      - ***getFloat():*** lấy về giá trị **float** từ dòng hiện hành.
      - ***getObject():*** lấy về giá trị từ dòng hiện hành và xem giá trị này như là 1 **object**.
  - Sử dụng phương thức **next()** của **ResultSet** để duyệt lần lượt các record

Xử lý kết quả trả về và đóng kết nối

- **Ví dụ:**

```
while(rs.next())
{
  rs.getInt(1) hay rs.getInt("userId");
  rs.getString(1) hay
  rs.getString("username");
}
```

  - Resultset **2 chiều** hỗ trợ các phương thức truy cập như: first, isFirst, last, ..

- **Đóng các kết nối:**
  - Dùng phương thức close(). **con.close();**

Select

➢ Chọn dòng trong CSDL

```
String SQL = "SELECT * FROM hocsinh";
Statement stat = conn.createStatement();
ResultSet rs = stat.executeQuery(SQL);
int count=0;
while (rs.next(){
   String ten=rs.getString(1);
   System.out.println(ten);
   count++;
}
```

Insert

- **Chèn một dòng vào một bảng trong CSDL**

```
String SQL1="INSERT hocsinh VALUES('Mai Xuan Den')";

Statement stat1 = conn.createStatement();

stat1.executeUpdate(SQL1);
```

Delete một dòng

➢ **Xóa một dòng thỏa mãn điều kiện trong bảng**

```
Statement st = con.createStatement();
String sql = "DELETE FROM hocsinh WHERE ten = ‘Mai
Xuan Hung'";
int delete = st.executeUpdate(sql);
if(delete == 1){
  System.out.println("Row is deleted.");
}
else{
  System.out.println("Row is not deleted.");
}
```

Delete tất cả các dòng


```
Statement st = con.createStatement();
String sql = "DELETE FROM hocsinh";
int delete = st.executeUpdate(sql);
if(delete == 0){
  System.out.println("All rows are completel
ly deleted!");
}
```

Delete một bảng

- **Xóa một bảng trong CSDL**

```
Statement st = con.createStatement();
st.execute("DROP TABLE Employee1");
System.out.println ("Table Deletion process is
completly successfully!");
```

Update

➢ Cập nhật dòng thỏa điều kiện dùng PrepareStatement

```
String sql = "UPDATE movies SET title = ? WHERE
year_made = ?";
PreparedStatement prest =
con.prepareStatement(sql);
prest.setString(1,"Sanam We wafafa");
prest.setInt(2,2005);
prest.executeUpdate();
System.out.println("Updating Successfully!");
```

Count Rows

➢ **Đếm số dòng dữ liệu trong bảng**

```
Statement st = con.createStatement();
BufferedReader bf = new BufferedReader(new
InputStreamReader(System.in));
System.out.println("Enter table name:");
String table = bf.readLine();
ResultSet res = st.executeQuery("SELECT COUNT(*)
FROM "+table);
int count=0;
while (res.next()){
count ++; }
System.out.println("Number of column:"+count);
```

CallableStatement

- Gọi **Stored procedure** trong cơ sở dữ liệu

```
{call  <tên_sp>(?,?,?,…) }
```

(*Trong đó tương ứng với mỗi dấu ? là 1 tham số của store procedure đã tạo trong Database*)

- Tạo 1 thể hiện của interface CallableStatement thông qua phương **thức prepareCall()** dựa trên đối tượng Connection
- Gọi phương thức **executeQuery()** để trả về kết quả là 1 ResultSet.

```
CREATE PROCEDURE getAccounts
AS
BEGIN
SELECT * FROM Test
END
```

```
String strCall = "{call
getAccounts}";
CallableStatement caSt =
con.prepareCall(strCall);
ResultSet rs =
caSt.executeQuery();
```

CallableStatement (tt)


```
CREATE PROCEDURE deleteAccount
@username VARCHAR(50
AS
BEGIN
    DELETE FROM Logon WHERE [UserName]=@username
END
```

```
String strCall = "{call deleteAccount(?)}";
CallableStatement caSt = con.prepareCall(strCall);
caSt.setString(1, user);
caSt.execute();
```

Sử dụng Transaction

```
try{
   con.setAutoCommit(false);
   Statement statement1= con.createStatement();
   Statement statement2= con.createStatement();
   statement1.executeUpdate(sql1);
   statement2.executeUpdate(sql2);
   con.commit();
}catch (SQLException ex){
   con.rollBack();
}finally{
   con.close();
}
```

Sử dụng Transaction (tt)

```
String sql1= insert/delete/update . . .
String sql2= insert/delete/update . . .
try{
   con.setAutoCommit(false);
   Statement statement1= con.createStatement();
   Statement statement2= con.createStatement();
   statement1.executeUpdate(sql1);
   statement2.executeUpdate(sql2);
   con.commit();
}catch (SQLException ex){
   con.rollBack();
}finally{
   con.close();
}
```

Q & A