



HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



BÀI GIẢNG MÔN

# Lập trình mạng

Giảng viên:

TS. Nguyễn Trọng Khánh

Điện thoại/E-mail:

khanhnt82@gmail.com

Bộ môn:

CNPM- Khoa CNTT1

Học kỳ/Năm biên soạn: 09/2022

# Socket - UDP





- ❖ Giới thiệu UDP
- ❖ Tạo socket trên giao thức UDP
- ❖ Demo
- ❖ Bài tập



# User Datagram Protocol (UDP)

- ❖ Gửi các gói tin độc lập (datagram) không cần đảm bảo bảo nhận và theo thứ tự.
- ❖ Phù hợp cho các giao thức trả lời-truy vấn đơn giản
- ❖ Ví dụ: clock server, Domain Name System, ...
- ❖ Không hướng kết nối như TCP: phù hợp cho số lượng lớn client
- ❖ Ví dụ : streaming media applications, e.g., IPTV
- ❖ Nhanh hơn: không cần ACK, không kiểm soát luồng
- ....



# Datagram

## ❖ Datagram

- một thông điệp tự cấu trúc và độc lập, được gửi thông qua mạng
- Không đảm bảo: đến đích, đến đúng thời điểm và nội dung.

## ❖ Header của UDP có 4 trường 16 bit

Table :UDP datagram

Bit	0-15	16-35
0	Source port	Destination port
32	Length	Checksum
...		Data



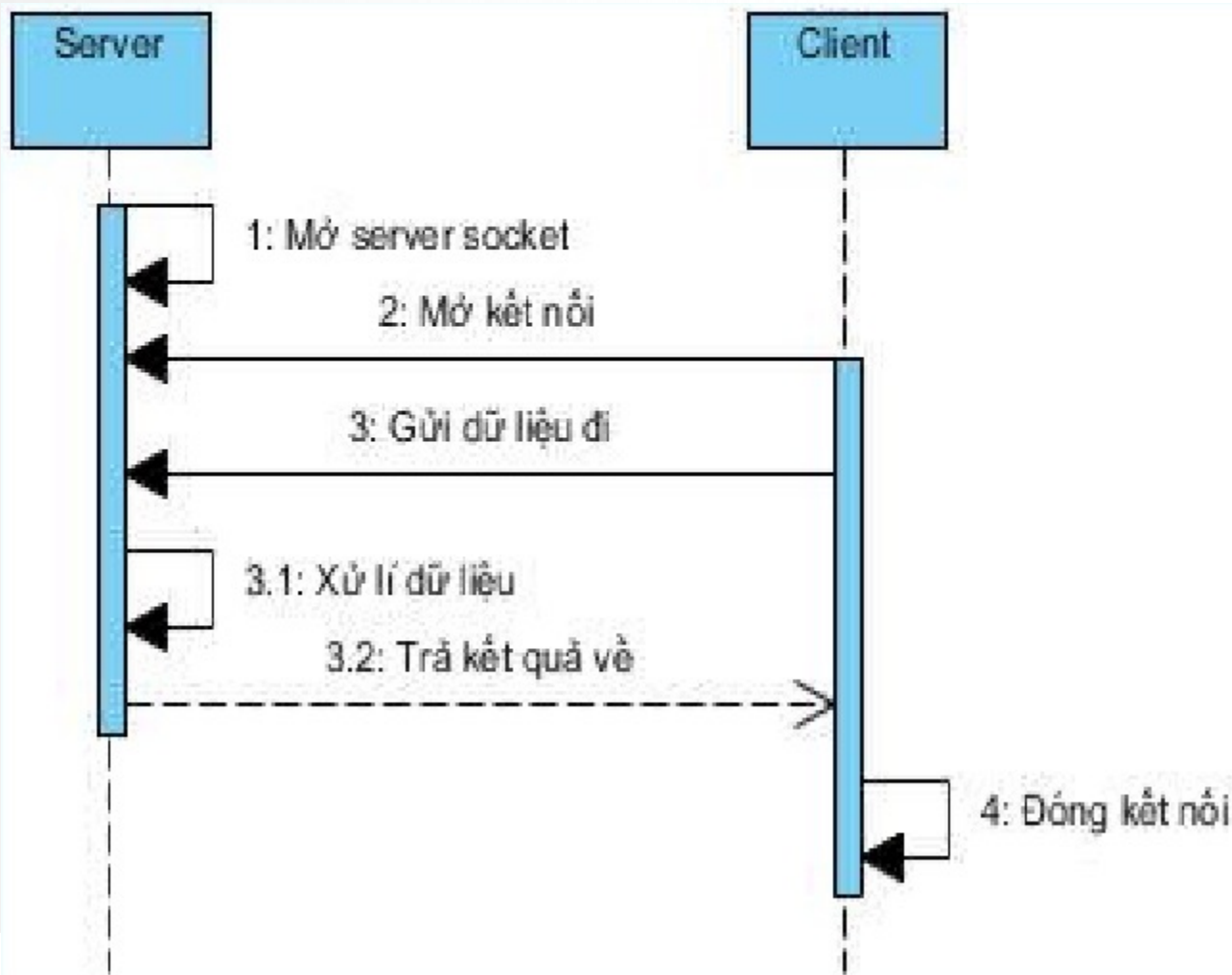
# Liên lạc UDP trong Java

## ❖ 2 package trong java.net :

- DatagramPacket : Tạo gói datagram
- Ví dụ : `DatagramPacket(byte[] buf, int length, InetAddress address, int port);`
- DatagramSocket : truyền và nhận datagram
- Ví dụ : `void send(DatagramPacket p)` hoặc `void receive(DatagramPacket p)`



# Giao thức UDP





# Server (1)

- ❖ Bước 1: Mở một server socket tại một cổng có số hiệu xác định

```
try {  
    DatagramSocket myServer = new DatagramSocket(port) ;  
} catch (SocketException e) {  
    System.out.println(e) ;  
}
```





## Server (2)

- ❖ Bước 2: Tạo một đối tượng packet từ DatagramPacket để nhận dữ liệu từ phía client để xử lý

```
try {  
    // Nhan du lieu  
    byte[] receiveData = new byte[1024];  
    DatagramPacket receivePacket = new  
    DatagramPacket(receiveData,  
receiveData.length);  
    myServer.receive(receivePacket);  
    input = new  
String( receivePacket.getData());  
    // Xu li du lieu  
    ...  
} catch (SocketException e) {  
    System.out.println(e);  
} catch (IOException e) {  
    System.out.println(e);  
}
```



## Server (3)

- ❖ Bước 3: Đóng gói thông tin vào gói tin DatagramPacket để gửi trả về cho client tương ứng

```
try {  
    // Đóng gói thông tin dữ liệu cần trả lại  
    InetAddress IPAddress = receivePacket.getAddress();  
    int port = receivePacket.getPort();  
    byte[] sendData = (dữ liệu đã xử lý).getBytes();  
    DatagramPacket sendPacket = new  
        DatagramPacket(sendData, sendData.length, IPAddress,  
        // Gửi dữ liệu về client  
        myServer.send(sendPacket);  
} catch (SocketException e) {  
    System.out.println(e);  
} catch (IOException e) {  
    System.out.println(e);  
}
```



# Client (1)

- ❖ Bước 1: Mở một client socket đến server có tên xác định, tại một cổng có số hiệu xác định

```
try {  
    mySocket = new DatagramSocket(clientPort);  
} catch (SocketException e) {  
    System.err.println(e);  
}
```



## Client (2)

### ❖ Bước 2: đóng gói thông tin vào gói tin DatagramPacket để gửi đi

```
byte[] sendData = new byte[1024]; // bộ đệm gửi dữ liệu
try {
    InetAddress IPAddress =
InetAddress.getByName("localhost");

    sendData = (dữ liệu gửi).getBytes();
    DatagramPacket sendPacket = new
        DatagramPacket(sendData,
            sendData.length, IPAddress, số
công);
} catch (SocketException e) {
    System.err.println(e);
} catch (IOException e) {
    System.err.println(e);
}
```



## Cilent (3)

### ❖ Bước 3: Gửi dữ liệu đến server

```
try {  
    mySocket.send(sendPacket) ;  
} catch (SocketException e) {  
    System.err.println(e) ;  
} catch (IOException e) {  
    System.err.println(e) ;  
}
```



## Client (4)

### ❖ Bước 4: Nhận dữ liệu đã qua xử lý từ server về

```
byte[] receiveData = new byte[1024]; // bỏ đem nhận dữ liệu
try {
    DatagramPacket receivePacket = new
    DatagramPacket(receiveData, receiveData.length);
    mySocket.receive(receivePacket);
    dữ liệu nhận được = receivePacket.getData();
} catch (SocketException e) {
    System.err.println(e);
} catch (IOException e) {
    System.err.println(e);
}
```



## Client (5)

### ❖ Bước 5: Đóng các kết nối tới server

```
try{  
    mySocket.close();  
}catch(Exception e) {  
    System.err.println(e);  
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi (1)

```
public class ReverseString {  
    private String _string;  
    // khởi tạo không tham số  
    public ReverseString() {  
        super();  
    }  
    // khởi tạo có tham số  
    public ReverseString(String _string) {  
        super();  
        this._string = _string;  
    }  
    public String get_string() {  
        return _string;  
    }  
    public void set_string(String _string)  
{  
        this._string = _string;  
    }  
}
```





# Ví dụ: đảo chuỗi (2)

```
//phuong thuc dao nguoc chuoi ki tu cua lop nay
public void reverse(){
    String tmp = "";
    for(int i=_string.length() - 1; i >=0 ;i--){
        tmp += _string.substring(i, i+1);
    }
    this._string = tmp;
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi – server (1)

```
import java.net.DatagramSocket;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.InetAddress;
import java.net.SocketException;
import java.io.IOException;

public class UDPServer {
    DatagramSocket myServer = null;
    String input;
    int port = 9900;

    // Mo mot server socket
    public void openServer() {
        try {
            myServer = new
                DatagramSocket(port);
        } catch (SocketException e) {
            System.out.println(e);
        }
    }
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi – server (2)

```
// Chap nhan ket noi va xu li du lieu
public void listening(){
    byte[] receiveData = new byte[1024];
    byte[] sendData = new byte[1024];

    while(true){
        try {
            // Nhan du lieu
            DatagramPacket receivePacket = new
                DatagramPacket(receiveData,
                    receiveData.length);
            myServer.receive(receivePacket);
            input = new String(receivePacket.getData());

            // Xu li du lieu
            ReverseString str = new ReverseString(input);
            str.reverse();
        }
    }
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi – server (3)

```
// Dong goi thong tin du lieu can tra lai
```

```
InetAddress IPAddress =  
    receivePacket.getAddress();  
int port = receivePacket.getPort();  
sendData = str.getString().getBytes();  
DatagramPacket sendPacket =  
    new DatagramPacket(sendData,  
        sendData.length, IPAddress, port);
```

```
    // Gui du lieu ve client  
    myServer.send(sendPacket);  
} catch (SocketException e) {  
    System.out.println(e);  
} catch (IOException e) {  
    System.out.println(e);  
}  
}
```

```
}  
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi – client (1)

```
import java.io.IOException;
import java.net.DatagramSocket;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.InetAddress;
import java.net.SocketException;

public class UDPClient {

    // khai bao socket cho client, cong gui va nhan
    // du lieu
    DatagramSocket mySocket = null;
    int port = 9900;

    // Tao ket noi
    public void connection() {
        try {
            mySocket = new DatagramSocket(port);
        } catch (SocketException e) {
            System.err.println(e);
        }
    }
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi – client (2)

```
// gui du lieu den server
public void send(String str){
    if (mySocket != null) {
        byte[] sendData = new byte[1024]; // bo dem gui dl
        try {
            InetAddress IPAddress =
                InetAddress.getByName("localhost");

            sendData = str.getBytes();
            DatagramPacket sendPacket =
                new DatagramPacket(sendData,
                    sendData.length, IPAddress, port);
            mySocket.send(sendPacket);
        } catch (SocketException e) {
            System.err.println(e);
        } catch (IOException e) {
            System.err.println(e);
        }
    }
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi – client (3)

```
// nhan du lieu tra ve tu server
public String receive(){
    if (mySocket != null) {
        byte[] receiveData = new byte[1024]; // bo dem nhan dl
        try {
            DatagramPacket receivePacket =
                new DatagramPacket(receiveData,
                                    receiveData.length);
            mySocket.receive(receivePacket);
            return new String(receivePacket.getData());
        } catch (SocketException e) {
            System.err.println(e);
        } catch (IOException e) {
            System.err.println(e);
        }
    }
    return null;
}
```



# Ví dụ: đảo chuỗi – client (4)

```
// dong cac ket noi
public void close(){
    if (mySocket != null ) {
        try {
            mySocket.close();
        } catch (Exception e)
        {
            System.err.println(e);
        }
    }
}
```





# Bài tập (1)

- Cài đặt theo mô hình giao thức UDP cho bài toán:
- Client yêu cầu người dùng nhập từ bàn phím hai số nguyên  $a$  và  $b$
- server nhận và tính tổng  $a$  và  $b$ , sau đó trả về kết quả cho client
- Client nhận lại kết quả tổng và show ra màn hình cho người dùng



## Bài tập (2)

Cùng yêu cầu, nhưng cài đặt theo mô hình MVC

- Cài đặt theo mô hình giao thức UDP cho bài toán:
- Client yêu cầu người dùng nhập từ bàn phím hai số nguyên  $a$  và  $b$
- server nhận và tính tổng  $a$  và  $b$ , sau đó trả về kết quả cho client
- Client nhận lại kết quả tổng và show ra màn hình cho người dùng



## Bài tập (3)

- ❖ Cài đặt theo mô hình giao thức UDP cho bài toán
  - Client yêu cầu tải về 1 file text trên server
  - Server kiểm tra nếu có file thì gửi theo yêu cầu, nếu không có thì báo lỗi về client
  - Client nhận file và lưu vào máy đồng thời hiển thị nội dung file ra màn hình



# **Ví dụ: Login từ xa dùng UDP**

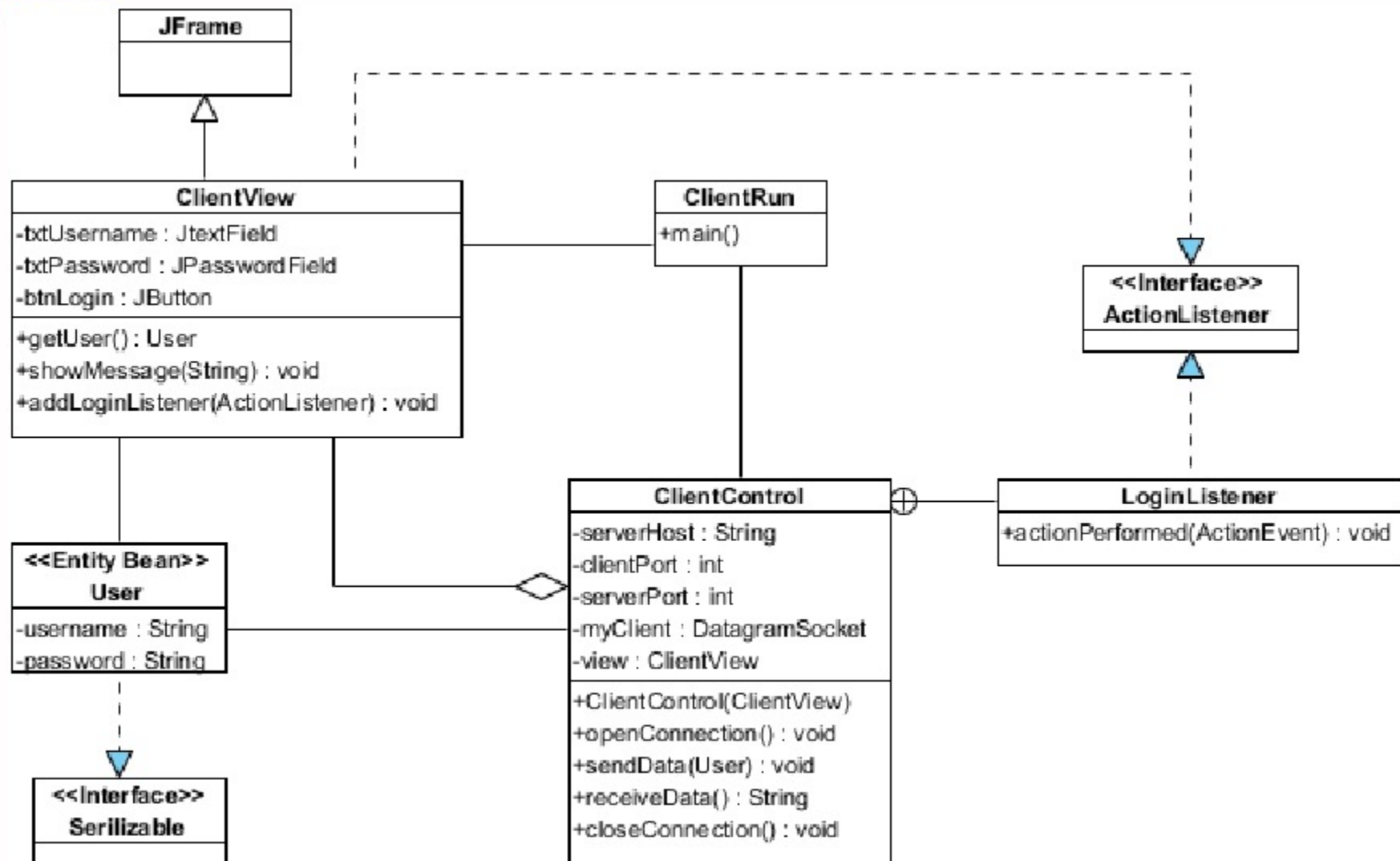


# Bài toán: Login dùng UDP

- Thông tin user được lưu trên server UDP
- Chương trình hiện cửa sổ đăng nhập GUI (username, password) ở phía client UDP
- Khi click vào nút login, client sẽ gửi thông tin đăng nhập lên server để xử lý
- Kết quả đăng nhập được trả từ server về client và client thông báo lại cho người dùng

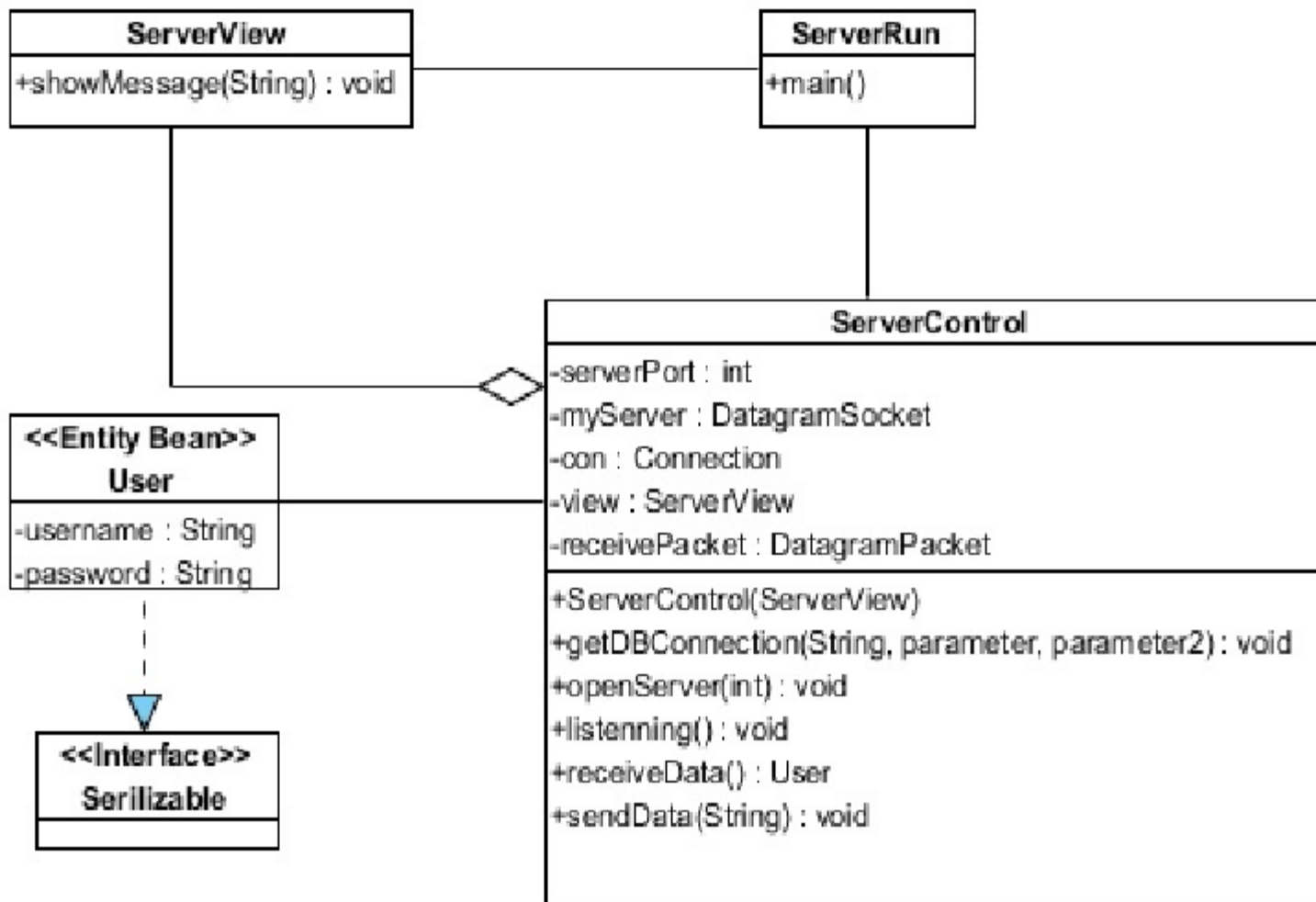


# Sơ đồ lớp phía client



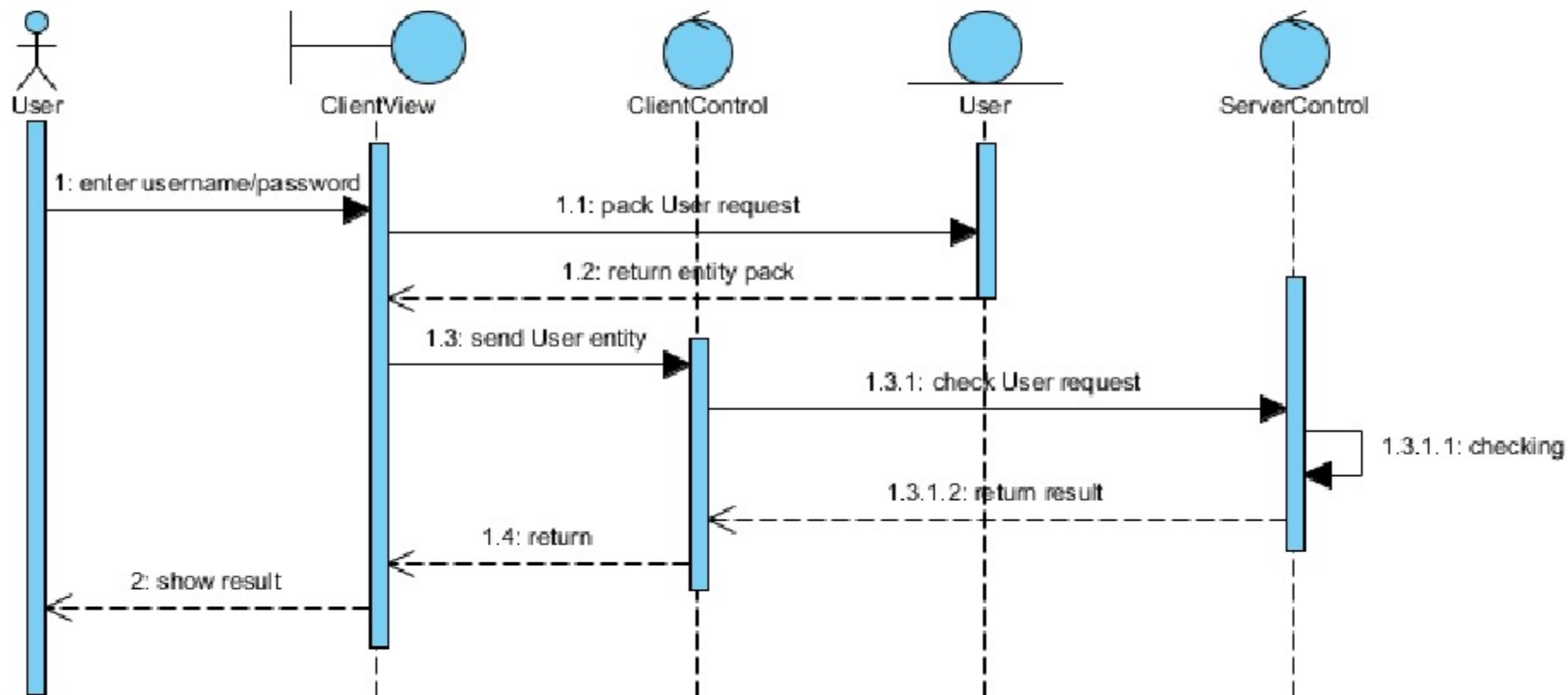


# Sơ đồ lớp phía server





# Tuần tự thực hiện







# Lớp: User

```
import java.io.Serializable;

public class User implements Serializable{
    private String userName;
    private String password;

    public User(){
    }

    public User(String username, String password){
        this.userName = username;
        this.password = password;
    }

    public String getPassword() {
        return password;
    }

    public void setPassword(String password) {
        this.password = password;
    }

    public String getUserName() {
        return userName;
    }

    public void setUserName(String userName) {
        this.userName = userName;
    }
}
```



# Top: ClientView (1)

```
import java.awt.FlowLayout;
import java.awt.event.ActionEvent;
import java.awt.event.ActionListener;
import java.awt.event.WindowAdapter;
import java.awt.event.WindowEvent;

import javax.swing.JButton;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JLabel;
import javax.swing.JOptionPane;
import javax.swing.JPanel;
import javax.swing.JPasswordField;
import javax.swing.JTextField;

public class ClientView extends JFrame implements ActionListener{
    private JTextField txtUsername;
    private JPasswordField txtPassword;
    private JButton btnLogin;
```



# Top: ClientView (2)

```
public ClientView(){
    super("UDP Login MVC");

    txtUsername = new JTextField(15);
    txtPassword = new JPasswordField(15);
    txtPassword.setEchoChar('*');
    btnLogin = new JButton("Login");

    JPanel content = new JPanel();
    content.setLayout(new FlowLayout());
    content.add(new JLabel("Username:"));
    content.add(txtUsername);
    content.add(new JLabel("Password:"));
    content.add(txtPassword);
    content.add(btnLogin);

    this.setContentPane(content);
    this.pack();

    this.addWindowListener(new WindowAdapter(){
        public void windowClosing(WindowEvent e){
            System.exit(0);
        }
    });
}
```



# Top: ClientView (3)

```
public void actionPerformed(ActionEvent e) {  
}  
  
public User getUser(){  
    User model = new User(txtUsername.getText(),  
        txtPassword.getText());  
    return model;  
}  
  
public void showMessage(String msg){  
    JOptionPane.showMessageDialog(this, msg);  
}  
  
public void addLoginListener(ActionListener log) {  
    btnLogin.addActionListener(log);  
}  
}
```



# Top: ClientControl (1)

```
import java.awt.event.ActionEvent;
import java.awt.event.ActionListener;
import java.io.ByteArrayInputStream;
import java.io.ByteArrayOutputStream;
import java.io.ObjectInputStream;
import java.io.ObjectOutputStream;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.DatagramSocket;
import java.net.InetAddress;

public class ClientControl {
    private ClientView view;
    private int serverPort = 5555;
    private int clientPort = 6666;
    private String serverHost = "localhost";
    private DatagramSocket myClient;
```



# Lép: ClientControl (2)

```
public ClientControl(ClientView view){
    this.view = view;
    this.view.addLoginListener(new LoginListener());
}

class LoginListener implements ActionListener {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        openConnection();

        User user = view.getUser();
        sendData(user);

        String result = receiveData();
        if(result.equals("ok"))
            view.showMessage("Login succesfully!");
        else
            view.showMessage("Invalid username and/or
password!");

        closeConnection();
    }
}
```



# Top: ClientControl (3)

```
private void openConnection(){
    try {
        myClient = new DatagramSocket(clientPort);
    } catch (Exception ex) {
        view.showMessage(ex.getStackTrace().toString());
    }
}

private void closeConnection(){
    try {
        myClient.close();
    } catch (Exception ex) {
        view.showMessage(ex.getStackTrace().toString());
    }
}
```



# Top: ClientControl (4)

```
private void sendData(User user){
    try {
        ByteArrayOutputStream baos = new ByteArrayOutputStream();
        ObjectOutputStream oos = new ObjectOutputStream(baos);
        oos.writeObject(user);
        oos.flush();

        InetAddress IPAddress =
            InetAddress.getByName(serverHost);
        byte[] sendData = baos.toByteArray();
        DatagramPacket sendPacket = new DatagramPacket(sendData,
            sendData.length, IPAddress, serverPort);
        myClient.send(sendPacket);

    } catch (Exception ex) {
        view.showMessageDialog(ex.getStackTrace().toString());
    }
}
```





# Top: ClientControl (5)

```
private String receiveData(){
    String result = "";
    try {
        byte[] receiveData = new byte[1024];
        DatagramPacket receivePacket = new
            DatagramPacket(receiveData, receiveData.length);
        myClient.receive(receivePacket);

        ByteArrayInputStream bais = new
            ByteArrayInputStream(receiveData);
        ObjectInputStream ois = new ObjectInputStream(bais);
        result = (String)ois.readObject();
    } catch (Exception ex) {
        view.showMessage(ex.getStackTrace().toString());
    }
    return result;
}
```



# Top: ClientRun

```
public class ClientRun {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        ClientView view = new ClientView();  
        ClientControl control = new ClientControl(view);  
        view.setVisible(true);  
    }  
}
```



# Top: ServerView

```
public class ServerView {  
    public ServerView(){  
    }  
  
    public void showMessage(String msg){  
        System.out.println(msg);  
    }  
}
```



# Lép: ServerControl (1)

```
import java.io.ByteArrayInputStream;
import java.io.ByteArrayOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.io.ObjectInputStream;
import java.io.ObjectOutputStream;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.DatagramSocket;
import java.net.InetAddress;
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;
import udp.client.User;

public class ServerControl {
    private ServerView view;
    private Connection con;
    private DatagramSocket myServer;
    private int serverPort = 5555;
    private DatagramPacket receivePacket = null;
```



# Lôp: ServerControl (2)

```
public ServerControl(ServerView view){
    this.view = view;
    getDBConnection("myDBName", "admin", "123456");
    openServer(serverPort);
    view.showMessage("UDP server is running...");

    while(true){
        listenning();
    }
}

private void getDBConnection(String dbName, String username, String
password){
    String dbUrl = "jdbc:mysql://your.database.domain/" + dbName;
    String dbClass = "com.mysql.jdbc.Driver";

    try {
        Class.forName(dbClass);
        con = DriverManager.getConnection (dbUrl, username, password);
    }catch(Exception e) {
        view.showMessage(e.getStackTrace().toString());
    }
}
```



# Top: ServerControl (3)

```
private void openServer(int portNumber){
    try {
        myServer = new DatagramSocket(portNumber);
    } catch (IOException e) {
        view.showMessage(e.toString());
    }
}

private void listenning(){
    User user = receiveData();

    String result = "false";
    if(checkUser(user)){
        result = "ok";
    }

    sendData(result);
}
```



# Loop: ServerControl (3)

```
private void sendData(String result){
    try {
        ByteArrayOutputStream baos = new ByteArrayOutputStream();
        ObjectOutputStream oos = new ObjectOutputStream(baos);
        oos.writeObject(result);
        oos.flush();

        InetAddress IPAddress = receivePacket.getAddress();
        int clientPort = receivePacket.getPort();
        byte[] sendData = baos.toByteArray();
        DatagramPacket sendPacket = new DatagramPacket(sendData,
            sendData.length, IPAddress, clientPort);
        myServer.send(sendPacket);

    } catch (Exception ex) {
        view.showMessageDialog(ex.getStackTrace().toString());
    }
}
```



# Lop: ServerControl (4)

```
private User receiveData(){
    User user = null;
    try {
        byte[] receiveData = new byte[1024];
        receivePacket = new
            DatagramPacket(receiveData, receiveData.length);
        myServer.receive(receivePacket);

        ByteArrayInputStream bais = new
            ByteArrayInputStream(receiveData);
        ObjectInputStream ois = new ObjectInputStream(bais);
        user = (User)ois.readObject();

    } catch (Exception ex) {
        view.showMessage(ex.getStackTrace().toString());
    }
    return user;
}
```





# Top: ServerControl (5)

```
private boolean checkUser(User user) {  
    String query = "Select * FROM users WHERE username ="  
        + user.getUserName()  
        + "' AND password =" + user.getPassword() + "'";  
  
    try {  
        Statement stmt = con.createStatement();  
        ResultSet rs = stmt.executeQuery(query);  
  
        if (rs.next()) {  
            return true;  
        }  
    } catch (Exception e) {  
        view.showMessage(e.getStackTrace().toString());  
    }  
    return false;  
}
```



# Top: ServerRun

```
public class ServerRun {  
    public static void main(String[] args) {  
        ServerView view          = new ServerView();  
        ServerControl control = new ServerControl(view);  
    }  
}
```



# Questions?