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: Oct 2021

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 báo 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: phụ hợp cho sô lượng lớn client
- Ví dụ : streaming media applications, e.g., IPTV
- Nhanh hơn: không cần ACK, không kiểm soat 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

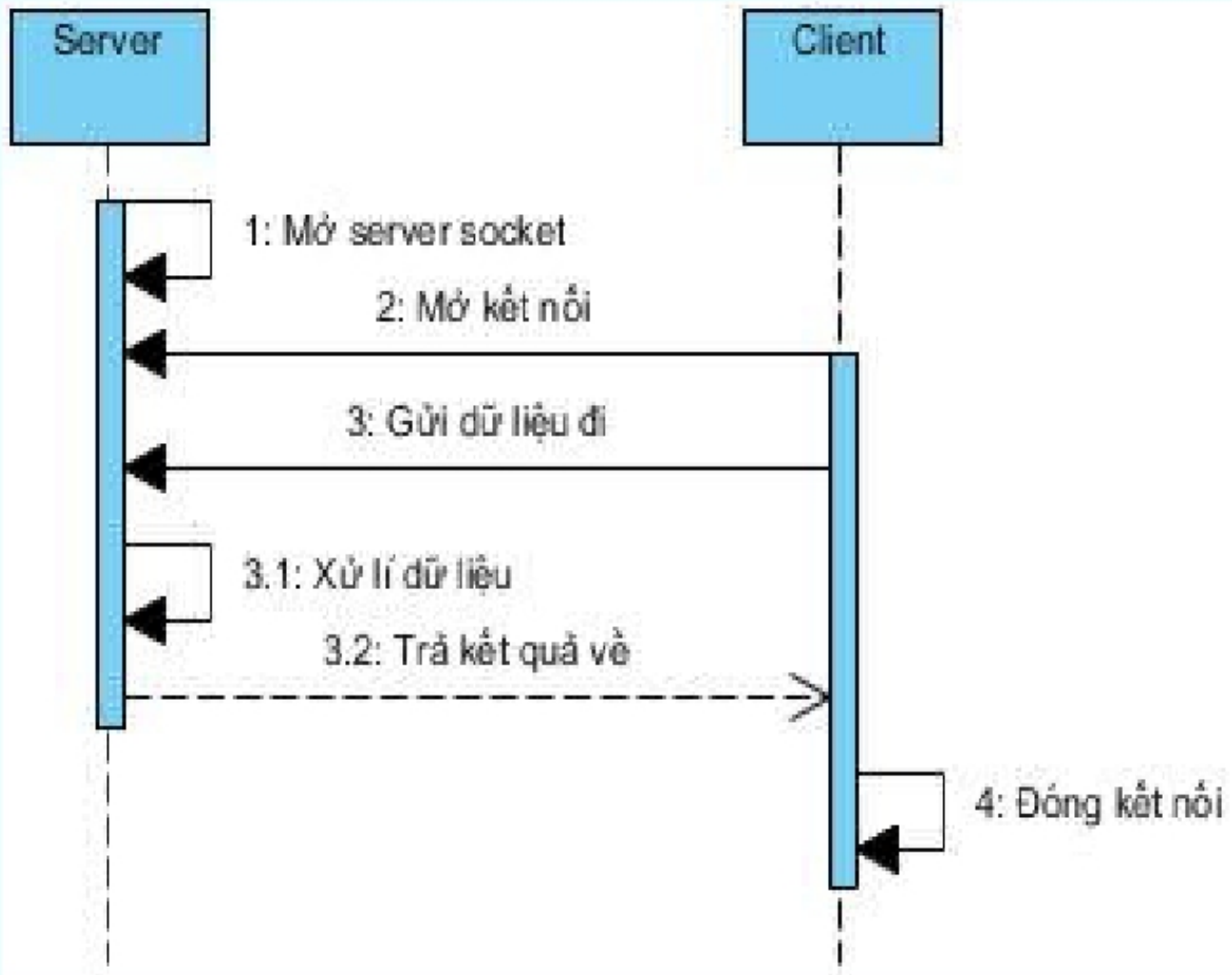
Table :UDP datagram

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

Liên lac 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 lí

```
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 {
        // Dong goi thong tin du lieu can tra lai
        InetAddress IPAddress = receivePacket.getAddress();
        int port = receivePacket.getPort();
        byte[] sendData = (dữ liệu đã xử lí).getBytes();
        DatagramPacket sendPacket = new
        DatagramPacket(sendData, sendData.length, IPAddress,
        // Gui du lieu ve 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]; // bo dem gui du lieu
try {
    InetAddress IPAddress =
InetAddress.getByName("localhost");
     sendData = (dữ liệu gửi).getBytes();
     DatagramPacket sendPacket = new
                  DatagramPacket(sendData,
                  sendData.length, IPAddress, số
cổng);
} 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 lí từ server về

```
byte[] receiveData = new byte[1024]; // bo dem nhan du lieu
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;
        // khoi tao khong tham so
        public ReverseString(){
                super();
        }
        // khoi tao co tham so
        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.get_string().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)

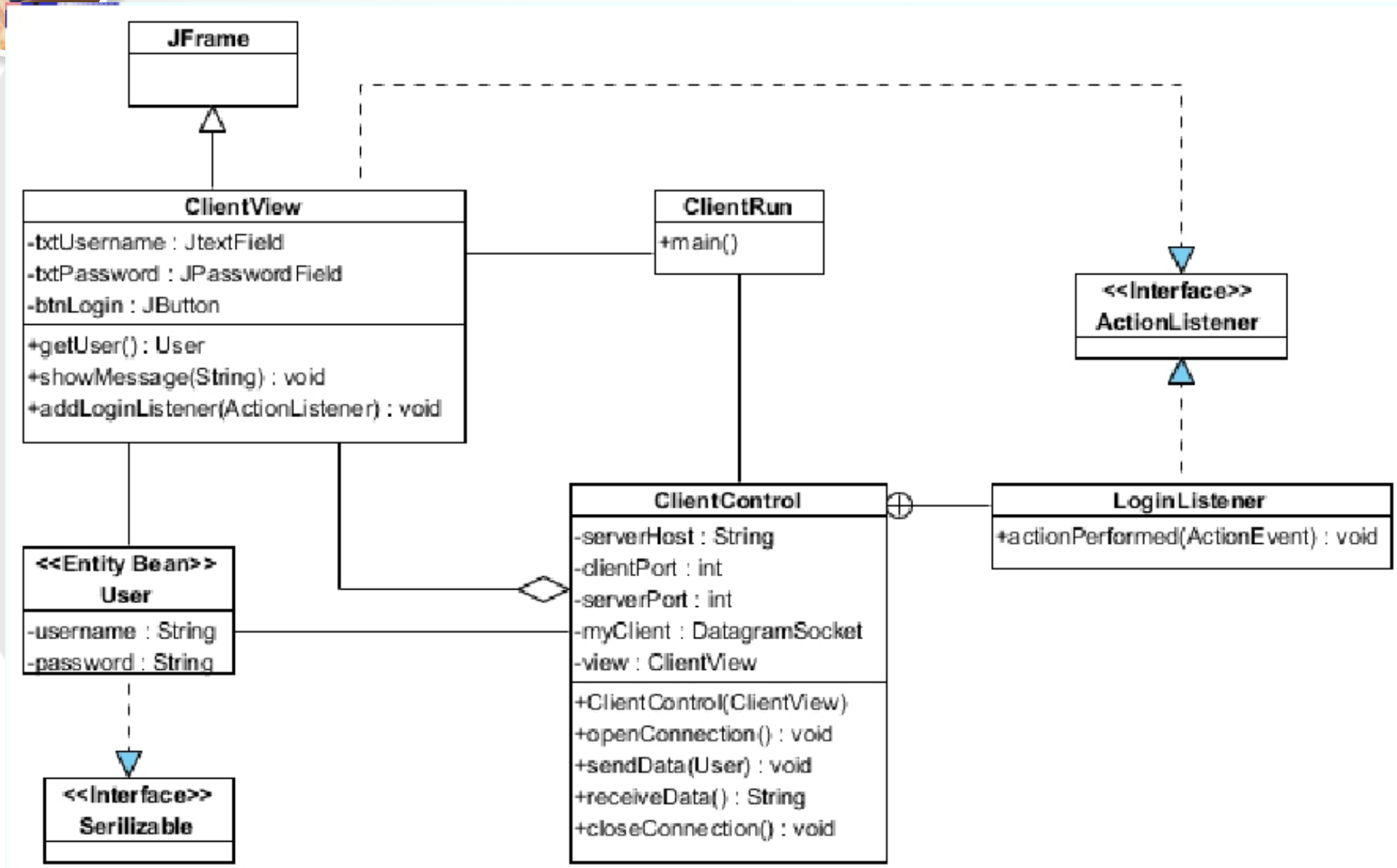
- Cài đặt theo mô hình giao thức UDP cho bài toán
  - Client yêu cầu tải về 1 file text trên server
  - Server kiểm tra nếu có file thì gửi theo yêu cầu, nếu không có thì báo lỗi về client
  - Client nhận file và lưu vào máy đồng thời hiển thị nội dung file ra màn hình

Ví dụ:
Login từ xa dùng UDP

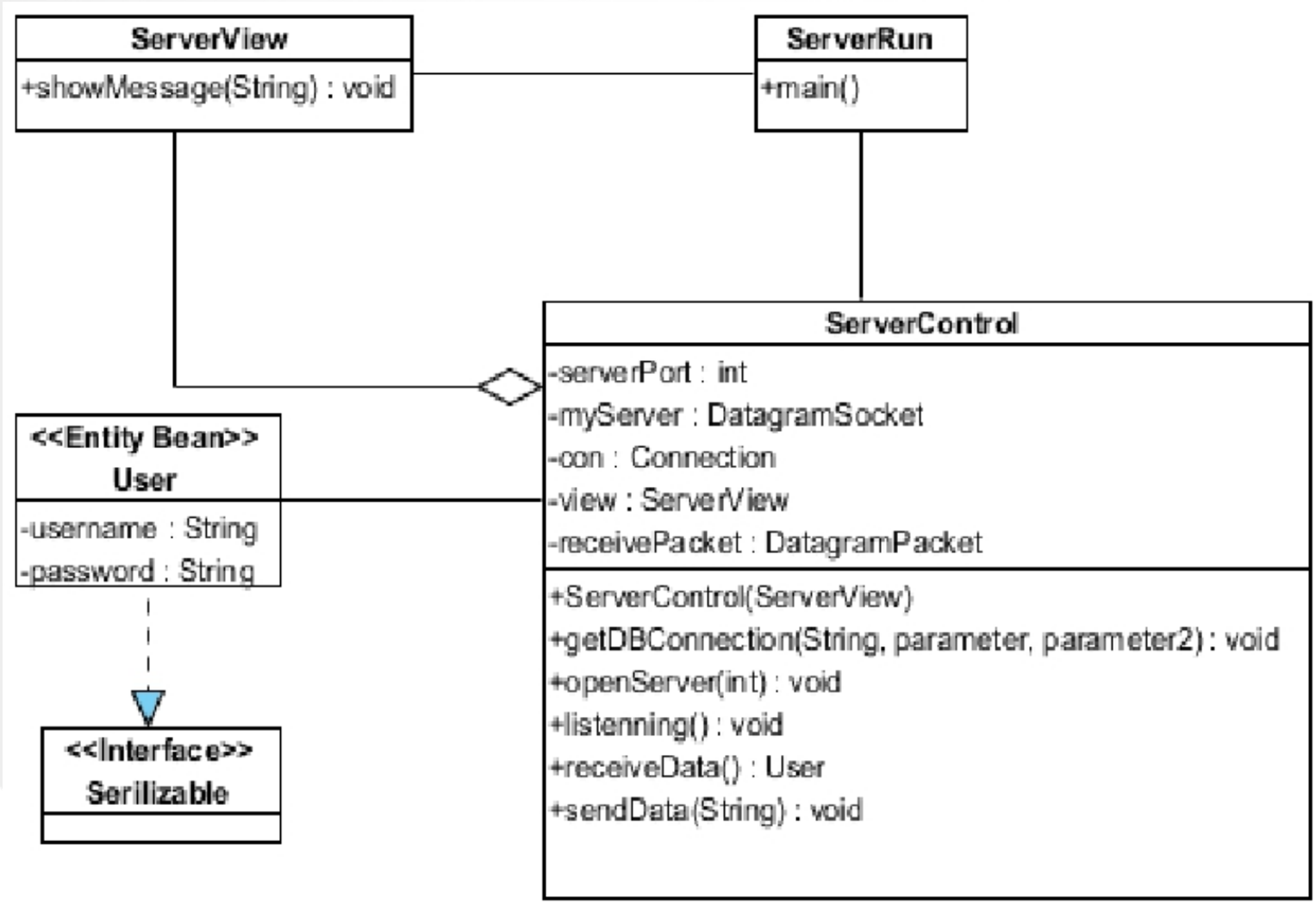
Bài toán: Login dùng UDP

- 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 lí
- Kết quả đăng nhập được trả từ server về client và client thông báo lại cho người dùng

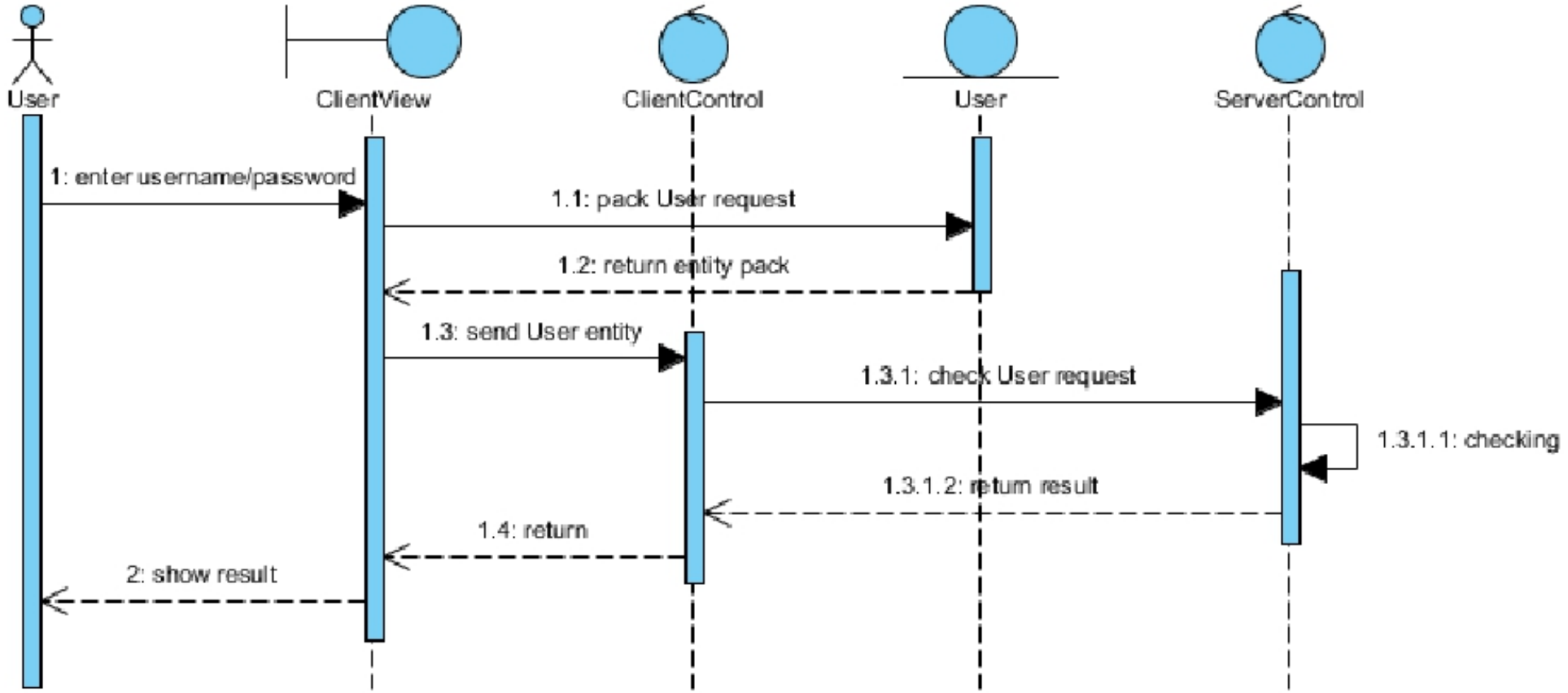
Sơ đồ lớp phía client



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;
    }
}
```

Lớp: 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;
```

Lớp: 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);
        }
    });
}
```

Lớp: 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);
        }
}
```

Lớp: 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;
```

Lớp: 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();
    }
}
```

Lớp: 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());
    }
}
```

Lớp: 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.showMessage(ex.getStackTrace().toString());
    }
}
```

Lớp: 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;
    }
}
```

Lớp: ClientRun

```
public class ClientRun {

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

}
```

Lớp: ServerView

```
public class ServerView {
    public ServerView(){
    }

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

}
```

Lớp: 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;
```

Lớp: 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());
        }
```

Lớp: 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);
}
```

Lớp: 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.showMessage(ex.getStackTrace().toString());
    }
}
```

Lớp: 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;
}
```

Lớp: 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;
  }
}
```

Lớp: ServerRun

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

Questions?