

Programmiermethodik

Übung 11

Wintersemester 2011 / 12
Fachgebiet Software Engineering

Tobias George
george@uni-kassel.de

Agenda

- **Besprechung HA 9**
- **Client/Server Kommunikation in Java**
- **Vorschau HA 10 Zusatz**
- **Praktische Übung**

Besprechung HA 9 I

- **Aufgabe 1:**
 - Projekt anlegen
- **Aufgabe 2:**
- Textuelles Szenario eines Zuges
- **Aufgabe 3:**
 - Zwei Objektdiagramme zum Szenario
- **Aufgabe 4:**
 - Klassendiagramm zu den Objektdiagrammen

Besprechung HA 9 II

- **Aufgabe 5:**
 - Storyboard zur Gewinnerüberprüfung
- **Aufgabe 6:**
 - Storydiagramm der Methode `Game.checkWinner()`

Client/Server Kommunikation in Java I

- **Netzwerkprogrammierung ist grundsätzlich nicht ganz einfach:**
 - Verschiedene Protokolle wie TCP/IP, UDP
 - Mehrbenutzerfähigkeit: Ein Server soll mehrere Verbindungen entgegennehmen können
 - Es gibt Bücher, die sich ausschließlich mit (Teilen) der Netzwerkprogrammierung auseinandersetzen
 - ...
- **Java abstrahiert von der zugrunde liegenden Übermittlungsschicht**
 - Sockets
 - Streams (Input- und OutputStreams)

Client/Server Kommunikation in Java II

- **Sockets**
 - Sind eine plattformunabhängige, standardisierte Schnittstelle
 - Bidirektionale Verbindung zwischen zwei Programmen
 - Verbinden Anwendungen auf verschiedenen, jedoch häufig auf dem selben Rechner
 - Unterscheidung in Stream Sockets (TCP) und Datagram Sockets (UDP)
- **Verbindung wird definiert durch**
 - Serveradresse (z.B. localhost, 192.168.0.4, ...)
 - Port (1-65535)

Client/Server Kommunikation in Java III

- Socket Programmierung in Java ist vergleichsweise einfach
- Beispiel: Aufbau einer Verbindung zu einem Server

```
public static void main(String[] args)
```

```
{
```

```
    Socket socket = null;
```

```
    DataInputStream in = null;
```

```
    try
```

```
    {
```

```
        socket = new Socket("localhost", 80);
```



Socket öffnen

```
        in = new DataInputStream(socket.getInputStream());
```



Stream holen

```
        String incomingMessage = in.readUTF();
```

```
        System.out.println(incomingMessage);
```



Daten lesen

```
    }
```

```
    catch (UnknownHostException e)
```

```
    {
```

```
        System.err.println("Don't know about host: localhost.");
```

```
    }
```

```
    catch (IOException e)
```

```
    {
```

```
        System.err.println("Couldn't get I/O for "  
            + "the connection to: localhost.");
```

```
    }
```

```
}
```

Client/Server Kommunikation in Java IV

- **Statt 1x lesen, so lange lesen wie es geht:**

```
public static void main(String[] args)
{
    Socket socket = null;
    DataInputStream in = null;

    try
    {
        socket = new Socket("localhost", 80);

        in = new DataInputStream(socket.getInputStream());
        while(true)
        {
            String incomingMessage = in.readUTF();
            System.out.println(incomingMessage);
        }
    }
    catch (UnknownHostException e)
    {
        System.err.println("Don't know about host: localhost.");
    }
    catch (IOException e)
    {
        System.err.println("Couldn't get I/O for "
            + "the connection to: localhost.");
    }
}
```


Client/Server Kommunikation in Java V

- Entgegennehmen von Verbindungen:

```
public static void main(String[] args)
{
    ServerSocket serverSocket = null;
    Socket client = null;

    try
    {
        serverSocket = new ServerSocket(5000);
        client = serverSocket.accept();
        DataInputStream input =
            new DataInputStream(client.getInputStream());
        DataOutputStream output =
            new DataOutputStream(client.getOutputStream());

        while(true)
        {
            // Send/receive client messages
            String message = input.readUTF();
            System.out.println(message);
            output.writeUTF("Echo: " + message);
        }
    }
    catch (Exception e)
    {
        e.printStackTrace();
    }
}
```



ServerSocket öffnen
und auf port 5000
hören



Lesen



Schreiben

Client/Server Kommunikation in Java VI

- **Problem: Server müssen mit mehreren Verbindungen umgehen können, Aufrufe wie**

```
client = serverSocket.accept();
```

oder

```
// Send/receive client messages  
String message = input.readUTF();
```

sind blockierend!

- **Lösung: Für jede Verbindung einen neuen Thread aufmachen!**

Client/Server Kommunikation in Java VII

- Für jede eingehende Verbindung einen ConnectionHandler erstellen

```
private void start() throws IOException
{
    ServerSocket serverSocket = new ServerSocket(port);

    System.out.println("Server started at port <" +port + ">");
    while(true)
    {
        Socket socket = serverSocket.accept();
        System.out.println("Client connected: <" +socket + ">");

        DataOutputStream outputStream = new DataOutputStream(socket.getOutputStream());

        connectedSockets.put(socket, outputStream);

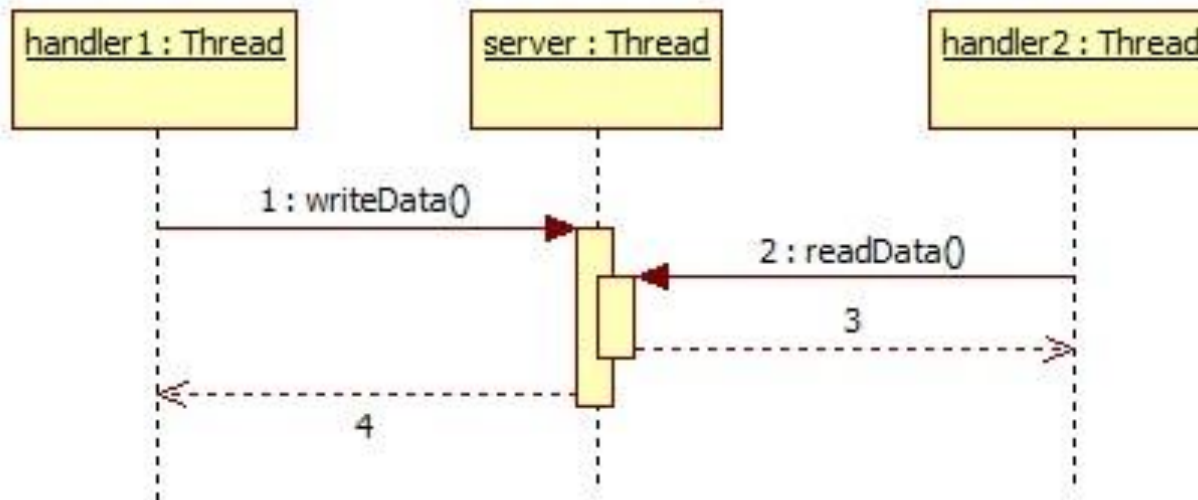
        ConnectionHandler connectionHandler = new ConnectionHandler(this, socket);
        connectionHandler.start();
    }
}
```



Erbt von Thread und
wickelt Verbindung mit dem
Client ab

Client/Server Kommunikation in Java VIII

- **Vorsicht bei lesendem/schreibendem Zugriff von mehreren Threads auf Variablen:**



- **Kritische Abschnitte müssen synchronisiert werden. So lange ein lesender/schreibender Zugriff auf eine Variable stattfindet, darf kein anderer Thread darauf zugreifen.**

Client/Server Kommunikation in Java IX

- Methoden synchronisieren:

```
public synchronized void doSomething()
{
    // Do something
}
```



Hier wird über das Objekt selbst synchronisiert

- Blöcke synchronisieren:

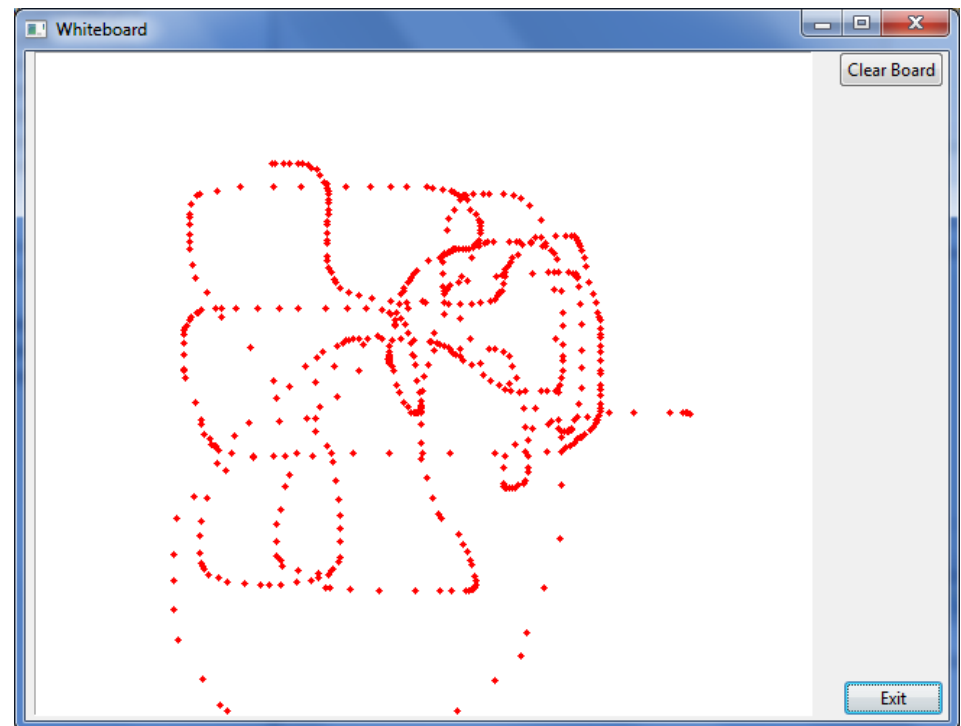
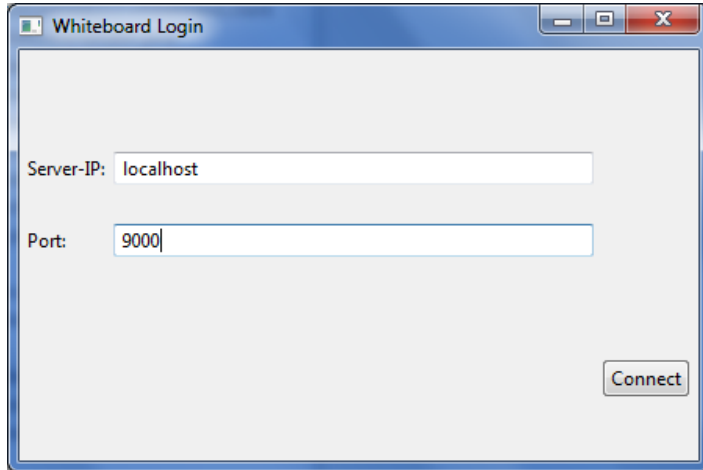
```
private void start() throws IOException
{
    ...
    synchronized (connectedSockets)
    {
        connectedSockets.put(socket, outputStream);
    }
    ...
}
```



connectedSockets ist ein Monitor Objekt über das synchronisiert wird

Vorschau HA 10 Zusatzhausaufgabe

- **Gemeinsam genutztes Whiteboard über Netzwerk**



Praktische Übung

Hausaufgabe bearbeiten

Ende

Jetzt: Betreutes Arbeiten

Ansonsten: Schönes WE!