Università degli Studi di Bologna
Scuola di Ingegneria

Corso di

Reti di Calcolatori T

Esercitazione 2 (svolta)
Socket Java con connessione

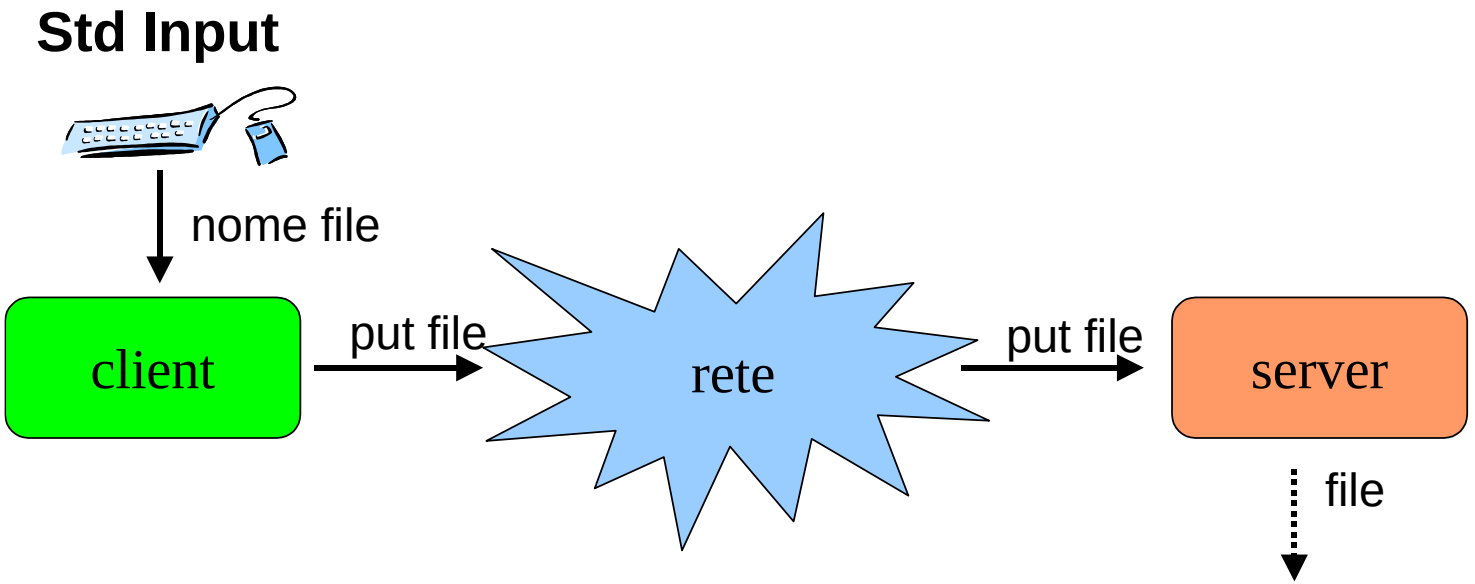
Antonio Corradi, Luca Foschini

Giuseppe Martuscelli, Michele Solimando,

Marco Torello

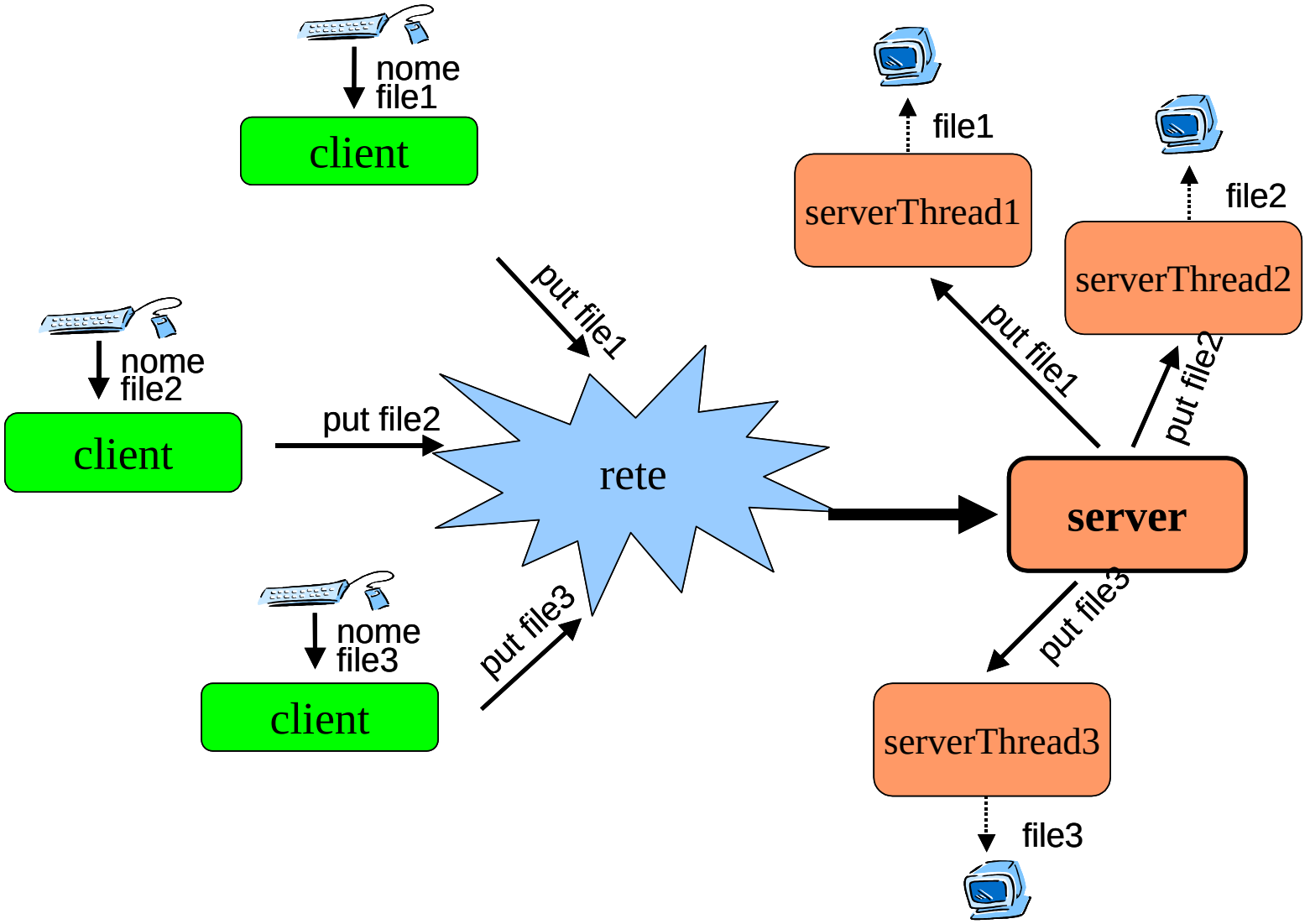
Anno accademico 2020/2021

ARCHITETTURA DI SUPPORTO A UN TRASFERIMENTO FILE: SERVER SEQUENZIALE



- **CICLO**: Si ripetono le operazioni in ciclo fino a EOF
- **Creazione** della connessione
- **Uso della connessione** per la **comunicazione** e il **dialogo**: invio del nome del file e contenuto del file
- **Distruzione** della connessione

ARCHITETTURA DI SUPPORTO A UN TRASFERIMENTO FILE: SERVER CONCORRENTE



SPECIFICA

Sviluppare un'applicazione C/S che effettui il **trasferimento di un file binario** dal client al server (**put**)

Il **Client** chiede all'utente il ***nome del file*** da trasferire, si connette al server (con **`java.net.Socket`**), crea uno **stream di output** sulla connessione attraverso cui inviare **il file selezionato, preceduto dal suo nome**. Fatto ciò, il client attende l'esito dell'operazione, e **ricevuto l'esito** torna a proporre *una nuova richiesta di trasferimento all'utente fino a consumare tutto l'input* **(il client è un filtro ben fatto)**

Il **Server** attende una richiesta di connessione da parte del client (su **`java.net.ServerSocket`**), usa la socket prodotta dalla richiesta di connessione (**`java.net.Socket`**) per creare uno **stream di input** da cui riceve il *nome del file* e successivamente il *contenuto del file* che **salverà nel file system locale** nella directory in cui è stato lanciato. Il server invia poi l'esito dell'operazione e chiude la connessione

Vi sono due possibili casi (esiti), quello di **sovra-scrittura** del file e quello di **creazione** di nuovo file, ognuno dei quali può terminare con successo o meno

FILTRO

Un filtro è un **programma** che **consuma tutto il suo input** e **porta l'uscita sull'output**

Possiamo pensare di combinarne in una **pipeline**, oppure di utilizzare la **ridirezione** dello standard input/output

Un filtro potrebbe ad esempio **leggere fino alla fine del file uno stream di input**, trasferendo i dati letti sullo stream di output , come vedremo più avanti

Diverse tipologie di filtri: a **caratteri**, a **linee**, a **byte**, ...

Nel seguito vediamo un semplice **filtro a linee**: `FiltroSemplice`

e tra poco vedremo un altro esempio di **filtro a byte**:

`trasferisci_a_byte_file_binario`

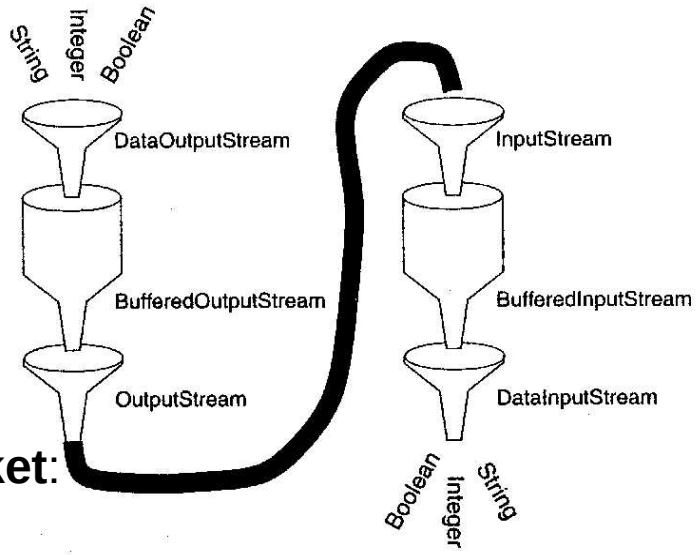
UN SEMPLICE FILTRO A LINEE

Il seguente filtro **riceve linee da standard input**, e **riporta sullo standard output solo le linee con il carattere 'a'**

```
public class FiltroSemplice {
  public static void main(String[] args) {
    String line;
    BufferedReader input =
      new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
    BufferedWriter output =
      new BufferedWriter(new OutputStreamWriter(System.out));
    System.err.println("\nMsg per utente:");
    try {
      while ((line = input.readLine()) != null)
         if (line.lastIndexOf('a') >= 0)
                output.write(line + "\n");
      output.flush();      // svuotiamo il buffer
    }
    catch (IOException e) {
      System.out.println("Problemi: ");
      e.printStackTrace();
    }
  }
}
```

FILTRAGGI E STREAM

Stream di input/output come filtri…



Esempi di creazione stream di input/output da **socket**:

```
DataInputStream inSock =
  new DataInputStream(socket.getInputStream());
DataOutputStream outSock =
  new DataOutputStream(socket.getOutputStream());
```

Esempi di creazione stream di input/output da **file binario**:

```
DataInputStream inFile =
  new DataInputStream(new FileInputStream(nomeFile));
DataOutputStream outFile =
  new DataOutputStream(new FileOutputStream(nomeFile));
```

FILEUTILITY PER TRASFERIMENTO FILE BINARIO

// Metodo statico: **trasferisci_a_byte_file_binario**

```
static protected void
  trasferisci_a_byte_file_binario
  (DataInputStream src, DataOutputStream dest)
    throws IOException
{ // ciclo di lettura da sorgente e scrittura su destinazione
  int buffer = 0;
  try
  { // esco dal ciclo alla lettura di un valore negativo -> EOF
    while ( (buffer = src.read()) >= 0)
                  dest.write(buffer);
    dest.flush();
  }
  catch (EOFException e)
  {  System.out.println("Problemi:");
     e.printStackTrace();
  }
}
```

SCHEMA DI SOLUZIONE: IL CLIENT

1. Creazione socket con **bind implicita** e set delle opzioni:

```
socket = new Socket(addr, port);
socket.setxxx(…); // opzioni varie
```

2. Interazione da console con l'utente:

```
BufferedReader stdIn = new BufferedReader(new
    InputStreamReader(System.in));
System.out.print("Dammi un nome di file… ");
String nomeFile = null;
while( nomeFile=stdIn.readLine() )!=null)
```

3. Creazione dello stream di output sulla socket:

```
outSock =
  new DataOutputStream(socket.getOutputStream());
```

SCHEMA DI SOLUZIONE: IL CLIENT (ANCORA)

4. Creazione dello stream di input da file binario:

```
inFile =
  new DataInputStream(new FileInputStream(nomeFile));
```

5. Invio dei dati al server:

```
outSock.writeUTF(nomeFile);
FileUtility.trasferisci_a_byte_file_binario
   (inFile, outSock);
```

6. Chiusura del file e della socket (in modo dolce) e lettura esito:

```
inFile.close();
socket.shutdownOutput();
...
esito = inSock.readUTF();
socket.shutdownInput();
socket.close();
```

SCHEMA DI SOLUZIONE: IL SERVER

1. Creazione socket con **bind implicita** e settaggio opzioni:

```
serverSocket = new ServerSocket(port);
serverSocket.setReuseAddress(true);
```

2. Attesa/accettazione di richiesta di connessione:

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

3. Creazione dello stream di input sulla socket:

```
inSock = new
      DataInputStream(clientSocket.getInputStream());
```

4. Creazione dello stream di output su file binario:

```
nomeFile=inSock.readUTF();
outFile = new DataOutputStream(
                  new FileOutputStream(nomeFile));
```

SCHEMA DI SOLUZIONE: IL SERVER (ANCORA)

5. Ricezione dei dati dal client e invio dei dati sulla console in uscita:

```
FileUtility.trasferisci_a_byte_file_binario
      (inSock,outFile);
```

6. Chiusura del file e della socket (in modo dolce) e invio esito:

```
outFile.close();
socket.shutdownInput();
...
outSock.writeUTF(esito);
socket.shutdownOutput();
socket.close ();
```

Ovviamente, si devono sempre fare close() di tutte le socket e i file non più necessari

PUTFILECLIENT PER FILE BINARIO 1/3

```
public class PutFileClient {

public static void main(String[] args) throws IOException {
  InetAddress addr = null;
  int port = -1;
  try{   // controllo argomenti
    if(args.length == 2)
    { addr = InetAddress.getByName(args[0]);
      port = Integer.parseInt(args[1]);
    } else{ System.out.println("Usage: ..."); System.exit(1); }
  } //try
  catch(Exception e){ ... }

  // oggetti per comunicazione e lettura file
  Socket socket = null; String esito;
  FileInputStream inFile = null; String nomeFile = null;
  DataInputStream inSock = null; DataOutputStream outSock = null;
  BufferedReader stdIn =
    new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
  System.out.print("\n^D(Unix)/^Z(Win)+invio …. Nome file?");
```

PUTFILECLIENT PER FILE BINARIO 2/3

```
try{
    while ((nomeFile=stdIn.readLine())!=null){
     if(new File(nomeFile).exists()){
     try{   // creazione socket
          socket = new Socket(addr, port);
          socket.setSoTimeout(30000);
          inSock = new DataInputStream(socket.getInputStream());
          outSock = new DataOutputStream(socket.getOutputStream());
       } catch(Exception e){... continue;}
     }
     else{System.out.println("File non presente");
     System.out.print("\n^D(Unix)/^Z(Win)...");  continue;
    }
    // Invio file
    try{ inFile = new FileInputStream(nomeFile); }
    catch(FileNotFoundException e){…}
```

PUTFILECLIENT PER FILE BINARIO 3/3

```
  try
  { outSock.writeUTF(nomeFile);
    FileUtility.trasferisci_a_byte_file_binario(
        new DataInputStream(inFile), outSock);
    inFile.close();      // chiusura della socket e del file
    socket.shutdownOutput(); // chiudo in upstream, cioe' invio EOF
  }  catch (SocketTimeoutException te) {... continue;}
     catch(Exception e){... continue;}
try{ // ricezione esito
    esito = inSock.readUTF();
    socket.shutdownInput(); // chiudo la socket in downstream e del tutto
    socket.close();
  }
  catch (SocketTimeoutException te) {... continue;}
  catch(Exception e){... continue;}
  System.out.print("\n^D(Unix)/^Z(Win)...");  // nuova richiesta
 } // while
} // try
catch(Exception e){... System.exit(3);}
} // main
} // class
```

PUTFILESERVERSEQ PER FILE BINARIO 1/3

```
public class PutFileServerSeq {
public static final int PORT = 54321; // porta di default

public static void main(String[] args) throws IOException
{int port = -1; String nomeFile; FileOutputStream outFile = null; String esito;
  try // controllo argomenti
  { if (args.length == 1) {
      port = Integer.parseInt(args[0]);
    } else if (args.length == 0) {
      port = PORT;
    } else { // Msg errore...  }
  } //try
  catch (Exception e) {...}
  ServerSocket serverSocket = null; // preparazione socket e in/out stream
  try
  { serverSocket = new ServerSocket(port);
    serverSocket.setReuseAddress(true);
  }
  catch (Exception e) {...}
  try
  { while (true)    // ciclo infinito del server
    { Socket clientSocket = null;
      DataInputStream inSock = null;  DataOutputStream outSock = null;
```

PUTFILESERVERSEQ PER FILE BINARIO 2/3

```
try
     { clientSocket = serverSocket.accept();
       clientSocket.setSoTimeout(30000);
     }
     catch (Exception e) {... continue;}
 try // creazione stream di I/O
     { inSock =new DataInputStream(clientSocket.getInputStream());
       outSock =new DataOutputStream(clientSocket.getOutputStream());
       nomeFile = inSock.readUTF();
     }
     catch (SocketTimeoutException te) {... continue;}
     catch (IOException e) {... continue;}
 // ricezione file su file nuovo
     if (nomeFile == null) { clientSocket.close(); continue;}
     else {
       File curFile = new File(nomeFile);
       if (curFile.exists()) {
         try
         { esito = "File sovrascritto";
           curFile.delete(); // distruggo il file
         } catch (Exception e) {... continue;}
```

PUTFILESERVERSEQ PER FILE BINARIO 3/3

```
} else esito = "Creato nuovo file";
        outFile = new FileOutputStream(nomeFile);
}
 try // ricezione file
    { FileUtility.      // N.B.  la funzione consuma l'EOF
        trasferisci_a_byte_file_binario(
          inSock, new DataOutputStream(outFile));
      outFile.close(); // chiusura file
      clientSocket.shutdownInput();
      outSock.writeUTF(esito+", file salvato su server");
      clientSocket.shutdownOutput();
      socket.close();
     }
      catch (SocketTimeoutException te) {... continue;}
      catch (Exception e) {...continue;}
    }
  }
  catch (Exception e) {... System.exit(3);}
 }
}
```

PUTFILESERVERCON PER FILE BINARIO 1/4

```
class PutFileServerThread extends Thread {
private Socket clientSocket = null;
public PutFileServerThread(Socket clientSocket)
  { this.clientSocket = clientSocket; }

public void run()  // Processo figlio per trattare la connessione
{ DataInputStream inSock;
  DataOutputStream outSock;
  try
  { String nomeFile;
    try  // creazione stream
    { inSock = new DataInputStream(clientSocket.getInputStream());
      outSock = new DataOutputStream(clientSocket.getOutputStream());
      nomeFile = inSock.readUTF();
    }
    catch (SocketTimeoutException te) {...}
    catch (IOException ioe) {...} catch (Exception e) {...}
    FileOutputStream outFile = null; String esito;
  // ricezione file: caso di errore
    if (nomeFile == null) {clientSocket.close(); return; }
```

PUTFILESERVERCON PER FILE BINARIO 2/4

```
    else {  // controllo esistenza file
      File curFile = new File(nomeFile);
      if (curFile.exists()) {
        try  // distruggo il vecchio file
        { esito = "File sovrascritto"; curFile.delete(); }
        catch (Exception e) {... return;}
      } else esito = "Creato nuovo file";
      outFile = new FileOutputStream(nomeFile);
    }
    try {
     FileUtility.trasferisci_a_byte_file_binario
          (inSock, new DataOutputStream(outFile));
     outFile.close();  // chiusura file e socket
      // NOTA: è il figlio che fa la close!
     clientSocket.shutdownInput();
     outSock.writeUTF(esito + ", file salvato lato server");
     clientSocket.shutdownOutput();
     clientsocket.close();
    }
    catch (SocketTimeoutException te) {...}
    catch (Exception e) {...}
  } catch (Exception e) {... System.exit(3);}
 } // run
} // PutFileServerThread
```

PUTFILESERVERCON PER FILE BINARIO 3/4

```
public class PutFileServerCon {
  public static final int PORT = 1050;

public static void main (String[] args)
  throws IOException {
  int port = -1;
  try // controllo argomenti
  { if (args.length == 1) {port = Integer.parseInt(args[0]); }
    else if (args.length == 0) {port = PORT; }
    else { System.out.println("Usage: ...");  System.exit(1); }
  } //try
  catch (Exception e) {... System.exit(1);}

  ServerSocket serverSocket = null; Socket clientSocket = null;
  try
  { serverSocket = new ServerSocket(port);
    serverSocket.setReuseAddress(true);
  }
  catch (Exception e) {... System.exit(1);}

  try

  { // CICLO PRINCIPALE
```

PUTFILESERVERCON PER FILE BINARIO 4/4

```
while (true)
{try { clientSocket = serverSocket.accept();
         clientSocket.setSoTimeout(30000);
      } catch (Exception e) {... continue;}
 try { // servizio delegato ad un nuovo thread
 new PutFileServerThread(clientSocket).start();

/* NOTA!!! La close della socket di connessione viene fatta dal FIGLIO,
 * il PADRE NON DEVE fare la close,
 * altrimenti si hanno interferenze perché c'è memoria condivisa
 */
      } catch (Exception e) {... continue;}
    } // while
} // try
  catch (Exception e) {... System.exit(2);}
} // main
} // PutFileServerCon
```