Università degli Studi di Bologna
Scuola di Ingegneria

Corso di
Reti di Calcolatori T

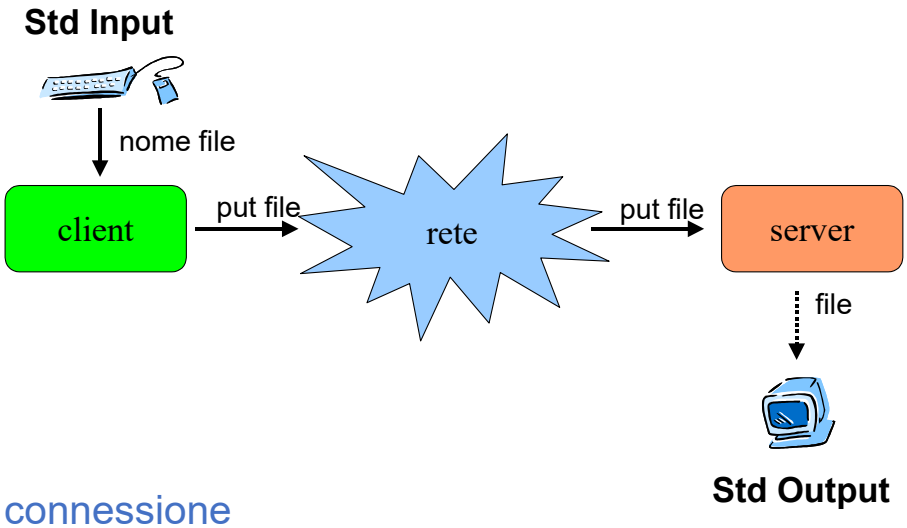
Esercitazione 2 (svolta)
Socket Java con connessione

Antonio Corradi, Luca Foschini

Giuseppe Martuscelli, Michele Solimando,

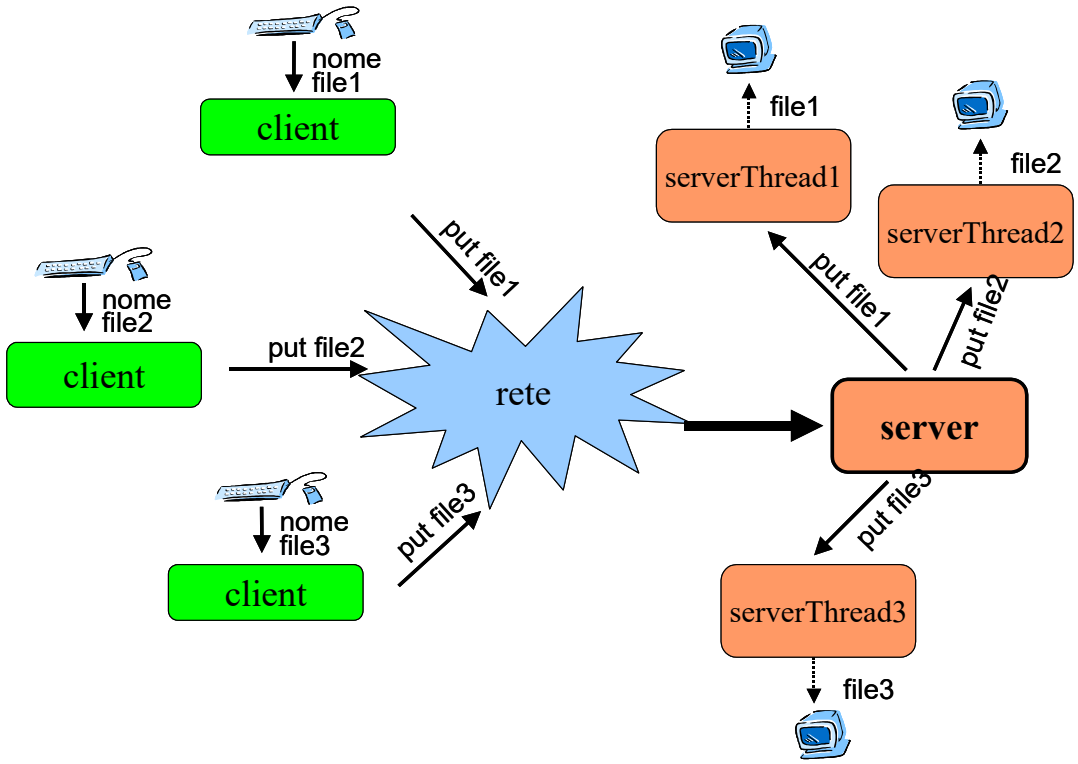
Marco Torello

ARCHITETTURA DI SUPPORTO A UN TRASFERIMENTO FILE: SERVER SEQUENZIALE



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

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 (operazione **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 **Server** attende una richiesta di connessione da parte del cliente (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`

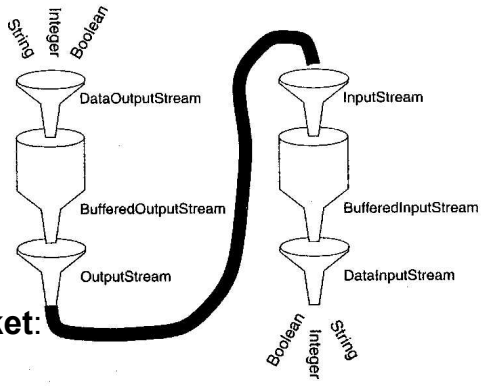
UN SEMPLICE FILTRO A LINEE

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 ossia 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(…);
```

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 di tutti 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;
  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;}
  String esito; // ricezione esito
  try{  esito = inSock.readUTF();
        socket.shutdownInput(); // chiudo la socket in downstream
        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 1/4

```
public class PutFileServerSeq {
public static final int PORT = 54321; // porta di default
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 { // Msg errore...  }
} 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 2/4

```
try
 { clientSocket = serverSocket.accept();
   clientSocket.setSoTimeout(30000);
 }
 catch (Exception e) {... continue;}
 String nomeFile;
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;}
```


PUTFILESERVERSEQ PER FILE BINARIO 2/3

```
FileOutputStream outFile = null;
String esito; // 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;}
   } else esito = "Creato nuovo file";
    outFile = new FileOutputStream(nomeFile);
  }
```

PUTFILESERVERSEQ PER FILE BINARIO 4/4

```
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();
  clientSocket.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;
```

PUTFILESERVERCON PER FILE BINARIO 2/4

```
// ricezione file: caso di errore e file esistente  o no (figlio)
 if (nomeFile == null) {clientSocket.close(); return;}
 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 dal figlio
  clientSocket.shutdownInput();
  outSock.writeUTF(esito + ", file salvato…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);}
```

PUTFILESERVERCON PER FILE BINARIO 4/4

```
try {  // CICLO PRINCIPALE
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 della clientsocket,
 * altrimenti si interfersce sui figli (visto che lo stato è condiviso)
 */
} catch (Exception e) {... continue;}
} // while
} // try
  catch (Exception e) {... System.exit(2);}
} // main
} // PutFileServerCon
```