UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

Laboratorio di Programmazione ad Oggetti

Ph.D. Juri Di Rocco
juri.dirocco@univaq.it
http://jdirocco.github.io/

Sommario

- Leggere valori da riga di comando
- Scrivere file
- Leggere file

Come leggere input da linea di comando

- In Java, puoi leggere input dalla linea di comando in una delle possibili alternative:
  - Usare l'oggetto globalmente accessibile Java `Console` object ().
  - Creare una instanza della classe Java `Scanner` class.
  - Usare Java's `System.in` dato un `InputStream`.

Usando l'oggetto Console

- È la via più semplice per leggere un input da console. Un esempio di codice:

```
String input = System.console.readLine();
System.out.println("You typed in: " + input);
```

- La classe `Console` è molto facile e semplice da usare. Accessibile attravero l'ogetto universalmete disponibile `System`, quindi non richiede nessun import o la creazione di nuovi oggetti.
- Il maggior lato negativo è che alcuni Java runtime environments non permetto l'uso di Console. Ad esempio Eclipse e the Spring Tool Suite, disabilitano l'uso della Console, quindi questa alternativa non funziona in questi IDEs.

User input con la classe the Java Scanner

- Il modo più comune di prendere gli input da un utente usa la classe `Scanner`. Per usare tale classe:
  1. Importare il package `java.util`;
  2. Creare un instanza della classe `Scanner`
  3. Passere in all construttore dello scanner.

```
System.out.println("What is your name?");
Scanner scanner = new Scanner(System.in);
String name = scanner.nextLine(); System.out.println(name + "
is a nice name!");
```

- La classe Scanner funziona in tutti gli ambienti.
- La classe scanner include funzionalità per processare int,float, bolean e string-based input.
- Il maggior lato negativo è che gli sviluppatori sono intimoriti dalla sua semantica non proprio intuitiva.

User input con Java's System.in

- Nelle prime versioni di JAVA gli sviluppatori potevano ottenere gli input dagli utenti solo concatenando Java I/O classes.

```
InputStreamReader reader = new InputStreamReader(System.in);

BufferedReader br = new BufferedReader(reader);

System.out.println("What is your name?");

String input = br.readLine();

System.out.println("Your input was: " + input);
```

- Questa alternativa non è consigliata agli sviluppatori, soprattutto per chi si approccia per la prima volta al linguaggio. Il codice richiede diversi import ed è verboso e non semplice da capire.
- Evitare di usare questo approccio.

Lavorare con i file

Java fornisce 2 APIs per lavorare con i file.

› The original `java.io.File` API, disponibile da Java 1.0 (1996).

› The newer `java.nio.file.Path` API, disponibile da Java 1.7 (2011).

`java.nio.file.Path` fa tutto quello che fa `java.io.File`, ma generalmente in modo migliore :

› File Features `java.nio.file.Path` supporta i link simbolici, i file attributes ed i metadata support.

› Migliore utilizzo: ad esempio puoi avere un eccezione con messaggio di errore più chiaro (no such file, file locked, etc.), invece che `false` un valore di ritorno.

Alcuni esempi di Path

```
public static void main(String[] args) throws URISyntaxException {
   // Java11+ : Path.of()
   Path path = Path.of(”/Users/juri/file.txt");
   System.out.println(path);
   path = Path.of(”Users”,”juri”,”file.txt”);
   System.out.println(path);
   path = Path.of(”User", ”juri").resolve(”file.txt");
   // resolve == getChild()
   System.out.println(path);
   path = Path.of(new URI("file:///c:/dev/licenses/windows/readme.txt"));
   System.out.println(path);
   // Java < 11 equivalent: Paths.get()
   path = Paths.get("c:/dev/licenses/windows/readme.txt");
   System.out.println(path); // etc...
}
```

Alcuni esempi di Path

```
public static void main(String[] args) throws URISyntaxException {
    // Java11+ : Path.of()
    P
    S
    p
    S
    p
    /
    S
    p
    S
    /
    p
    S
}
```

Class Paths

java.lang.Object
    java.nio.file.Paths

```
public final class Paths
extends Object
```

This class consists exclusively of static methods that return a `Path` by converting a path string or `URI`.

API Note:

It is recommended to obtain a `Path` via the `Path.of` methods instead of via the `get` methods defined in this class as this class may be deprecated in a future release.

Since:

1.7

See Also:

`Path`

Operazioni comuni sui file
`java.nio.file.Files`

- Quando si lavoro con file e path, si può usare la classe `java.nio.file.Files` che contiene molti metodi statici comuni e per operare con file e cartelle.
- Verificare se un file esiste

```
Path path = Path.of(”Users”, “juri”, “file.txt);
boolean exists = Files.exists(path);
System.out.println("exists = " + exists);
```

- Prendere la data di ultima modifica

```
Path path = Path.of(”Users”, “juri”, “file.txt);
FileTime lastModifiedTime = Files.getLastModifiedTime(path);
System.out.println("lastModifiedTime = " + lastModifiedTime);
```

Operazioni comuni sui file
`java.nio.file.Files`

› Creare file e directory

```
Path newDirectory = Files.createDirectories(path.getParent().resolve("dir"));
System.out.println("newDirectory = " + newDirectory);
Path newFile = Files.createFile(newDirectory.resolve("emptyFile.txt"));
```

› Create temp file e director

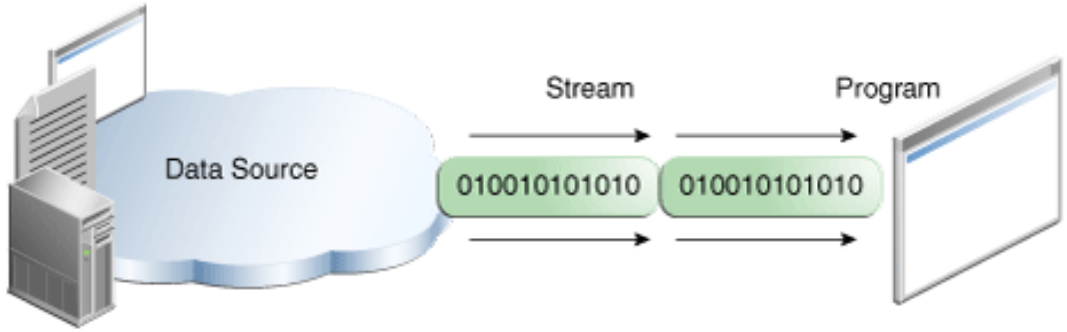
```
Path tempFile1 = Files.createTempFile("somePrefixOrNull", ".jpg");
System.out.println("tempFile1 = " + tempFile1);
Path tempFile2 = Files.createTempFile(path.getParent(), "somePrefixOrNull", ".jpg");
System.out.println("tempFile2 = " + tempFile2);
Path tmpDirectory = Files.createTempDirectory("prefix");
System.out.println("tmpDirectory = " + tmpDirectory);
```

Cosa è

- In Java, l'Input/Output segue il modello degli stream (o flussi)
- Stream di I/O rappresenta una sorgente di input oppure una destinazione di output
- Stream può rappresentare diverse sorgenti e destinazioni inclusi files su disco, dispositivi, altri programmi, array in memoria
- Stream supportano diversi tipi di dati: bytes, tipi primitivi, caratteri, oggetti
- Alcuni stream semplicemente passano dati, altri manipolano e trasformano dati
- Tutti gli stream presentano lo stesso semplice modello
  - Stream è una sequenza di dati
- Package `java.io` e package `java.nio` versione 2 di Input/Output

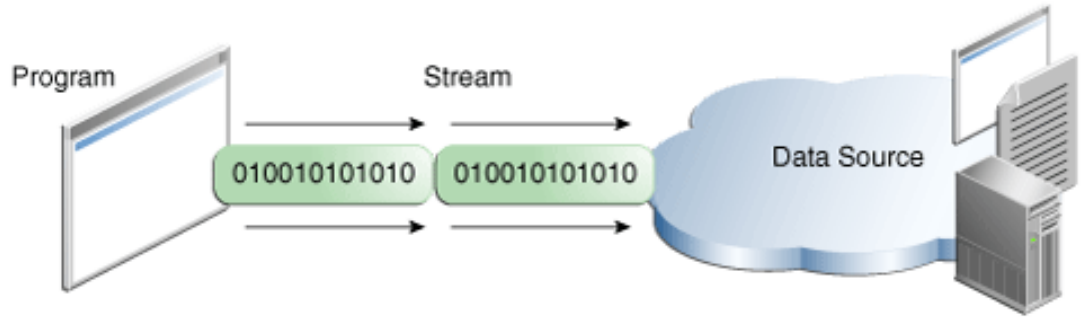
Stream input

Programma utilizza uno stream di input per leggere dati da una sorgente, un dato alla volta



Stream output

Programma utilizza stream di output per scrivere dati sulla destinazione, un dato alla volta



Stream di byte (1)

- Utilizzati per eseguire input ed output di bytes (8-bit)
- Tutte le classi di stream di byte sono figlie di `InputStream` ed `OuputStream`
- Sono presenti molte classi utilizzabili a seconda delle esigenze

Stream di byte (2)

```
import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;
public class CopyBytes {
        public static void main(String[] args) {
          try (FileInputStream in = new FileInputStream("xanadu.txt");
                FileOutputStream out = new FileOutputStream("outagain.txt");) {
                int c;
                while ((c = in.read()) != -1) {
                        out.write(c);
                }
          } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace();
          }
        }
}
```

Legge un byte alla volta e restituisce un intero (valori 0-255)
-1 se lo stream è terminato

Scrive un byte utilizzando gli 8-bit meno significativi

Stream di caratteri (1)

- Java memorizza i valori dei caratteri utilizzando Unicode (16 bit)
- Stream di caratteri converte automaticamente il formato Unicode al set di caratteri locale (della macchina in cui è in esecuzione)

Stream di caratteri (2)

```
import java.io.FileReader;
import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
public class CopyCharacters {
        public static void main(String[] args) {
          try (FileReader in = new FileReader("xanadu.txt");
               FileWriter out = new FileWriter("outagain.txt");) {
               int c;
               while ((c = in.read()) != -1) {
                       out.write(c);
               }
           } catch (IOException e) {
               e.printStackTrace();
           }
        }
}
```

Legge un carattere alla volta e restituisce un intero (valori 16-bit 0-65535)
-1 se lo stream è terminato

Scrive un carattere utilizzando i 16-bit meno significativi

Input/Ouput orientato alla linea (1)

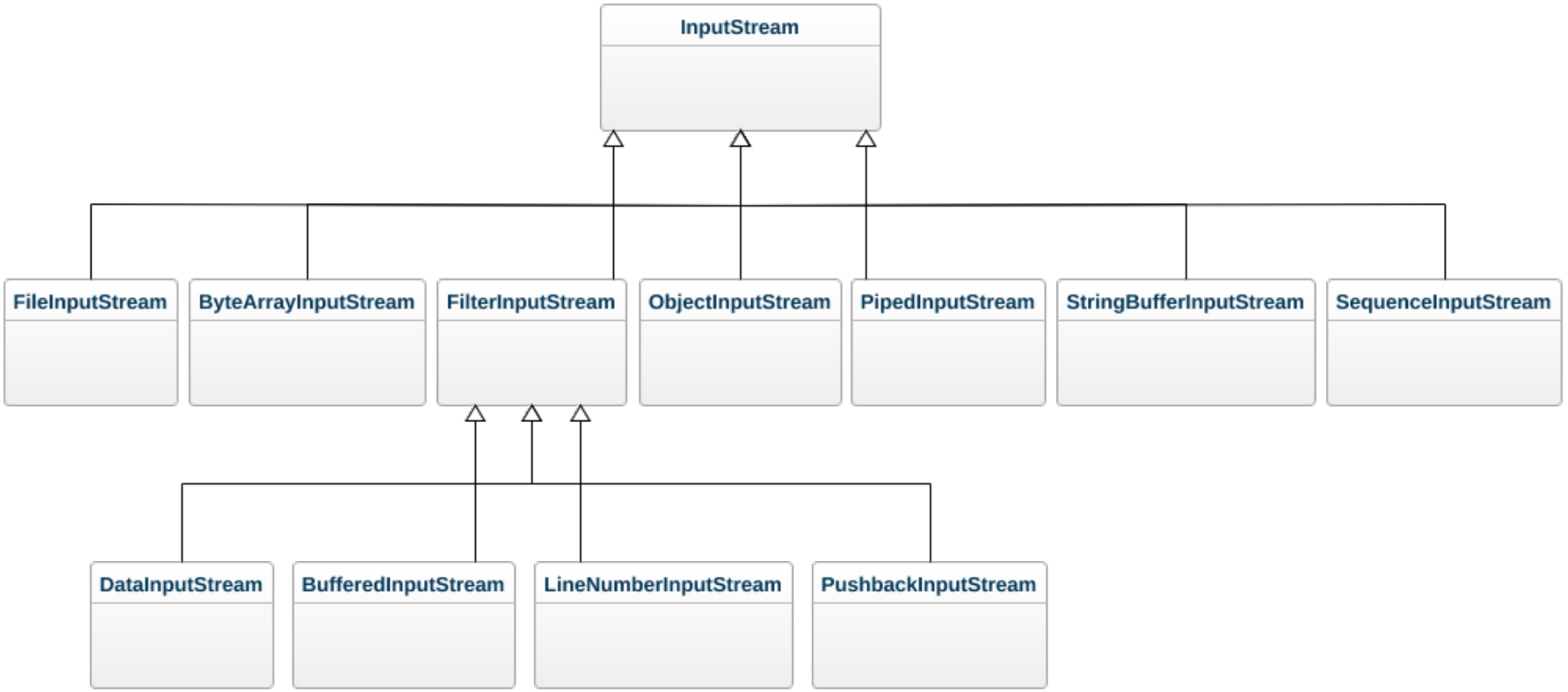
- Generalmente l'I/O di caratteri considera unità più grandi di un singolo carattere
- Unità più comune è la linea
- Stringa di caratteri che termina con il carattere di fine linea
- Carattere di fine linea può essere
  - carriage-return/line-feed sequence: `\r\n` (Windows)
  - line-feed: `\n` (GNU/Linux e Mac OS X, tra gli altri)
  - carriage-return: `\r` (Mac OS fino alla versione 9 inclusa)
- Vengono considerati tutti i caratteri di fine linea per supportare tutti i sistemi operativi

Input/Ouput orientato alla linea (2)

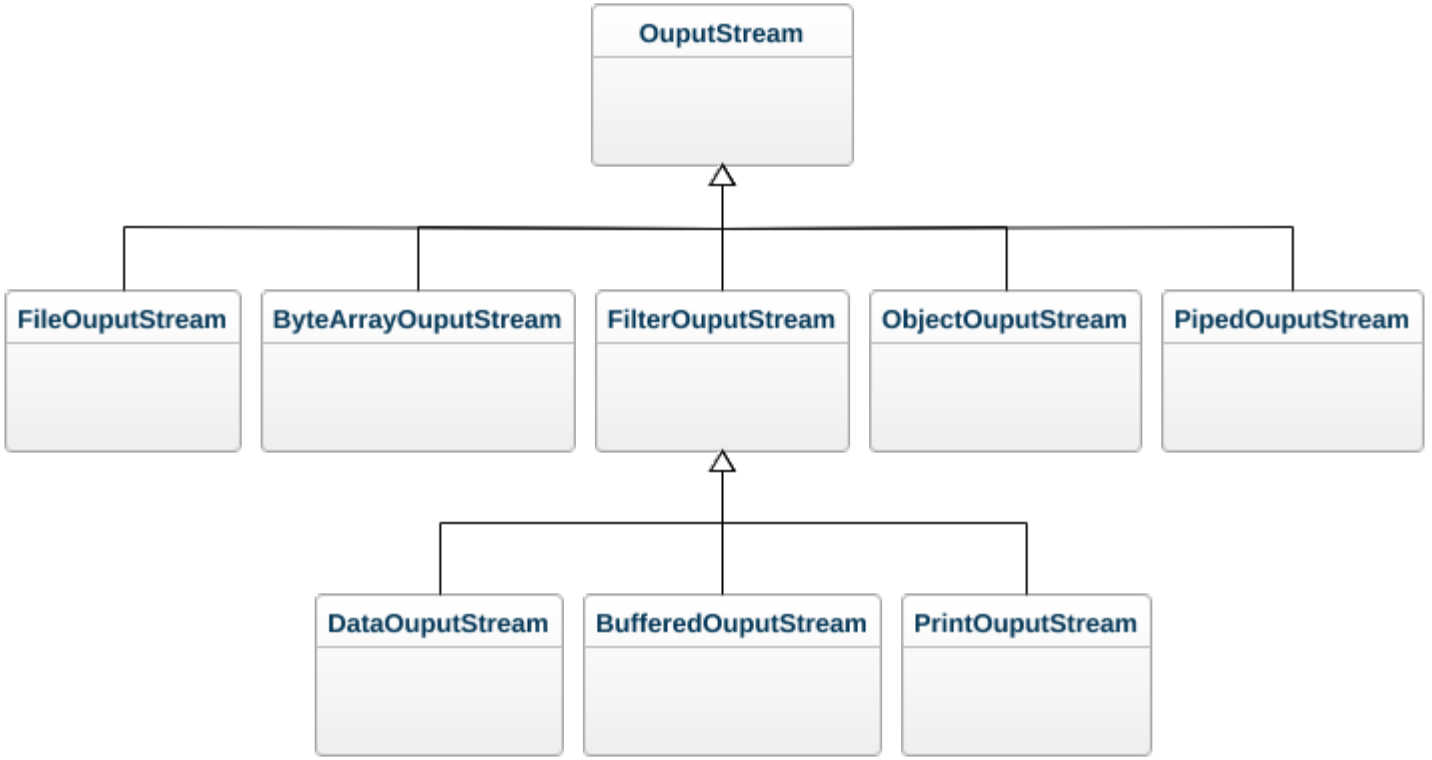
```
import java.io.*;
public class CopyLines {
   public static void main(String[] args) {
      try (BufferedReader in = new BufferedReader(new FileReader("xanadu.txt"));
           PrintWriter out = new PrintWriter(new FileWriter("characteroutput.txt"));) {
        String l;
        while ((l = in.readLine()) != null) {
              out.println(l);
        }
      } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
      }
   }
}
```

Legge una linea di testo fino alla fine
Restituisce `null` se lo stream è terminato

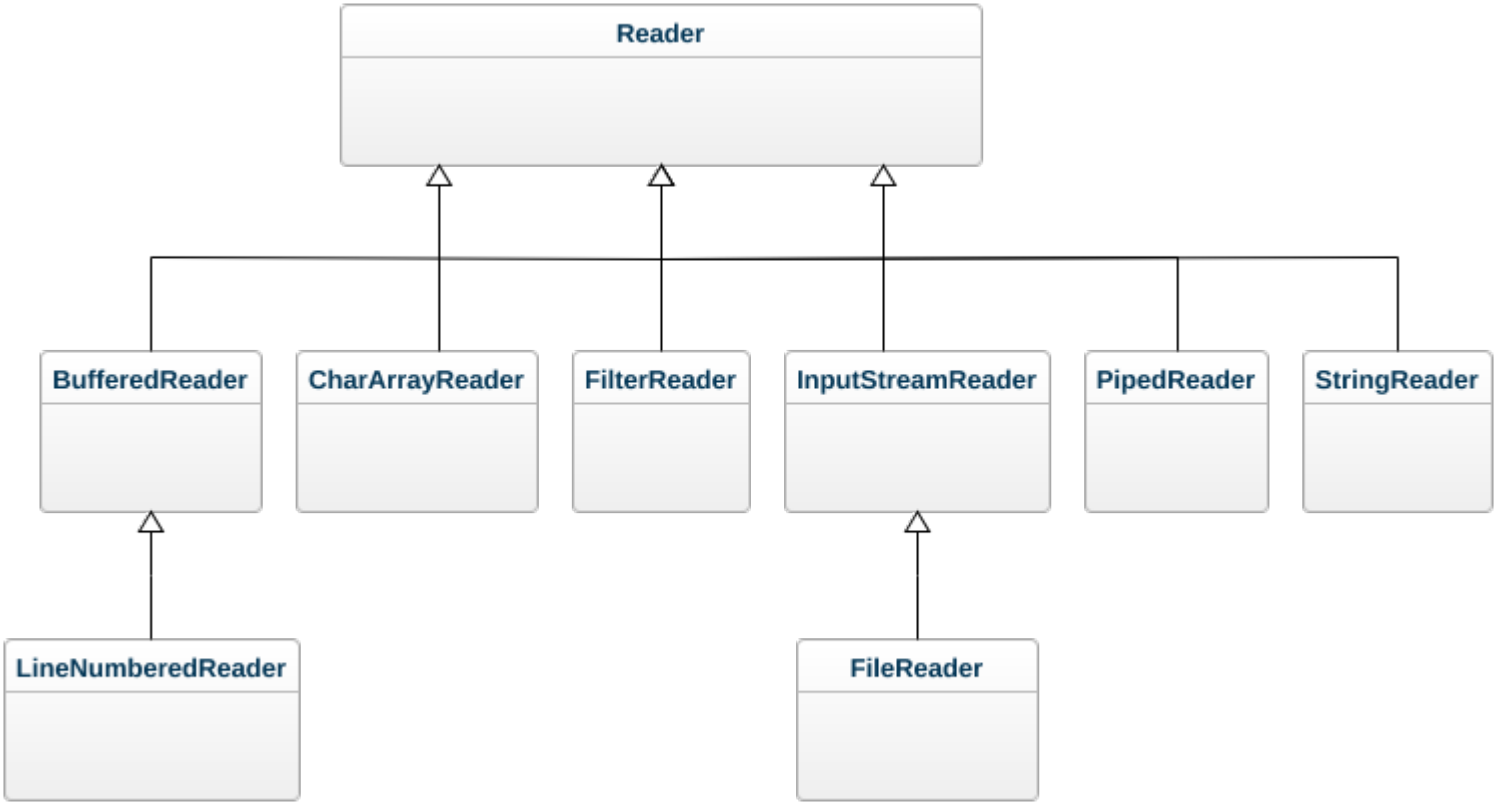
Gerarchia (1)


InputStream
FileInputStream
ByteArrayInputStream
FilterInputStream
ObjectInputStream
PipedInputStream
StringBufferInputStream
SequenceInputStream
DataInputStream
BufferedInputStream
LineNumberInputStream
PushbackInputStream

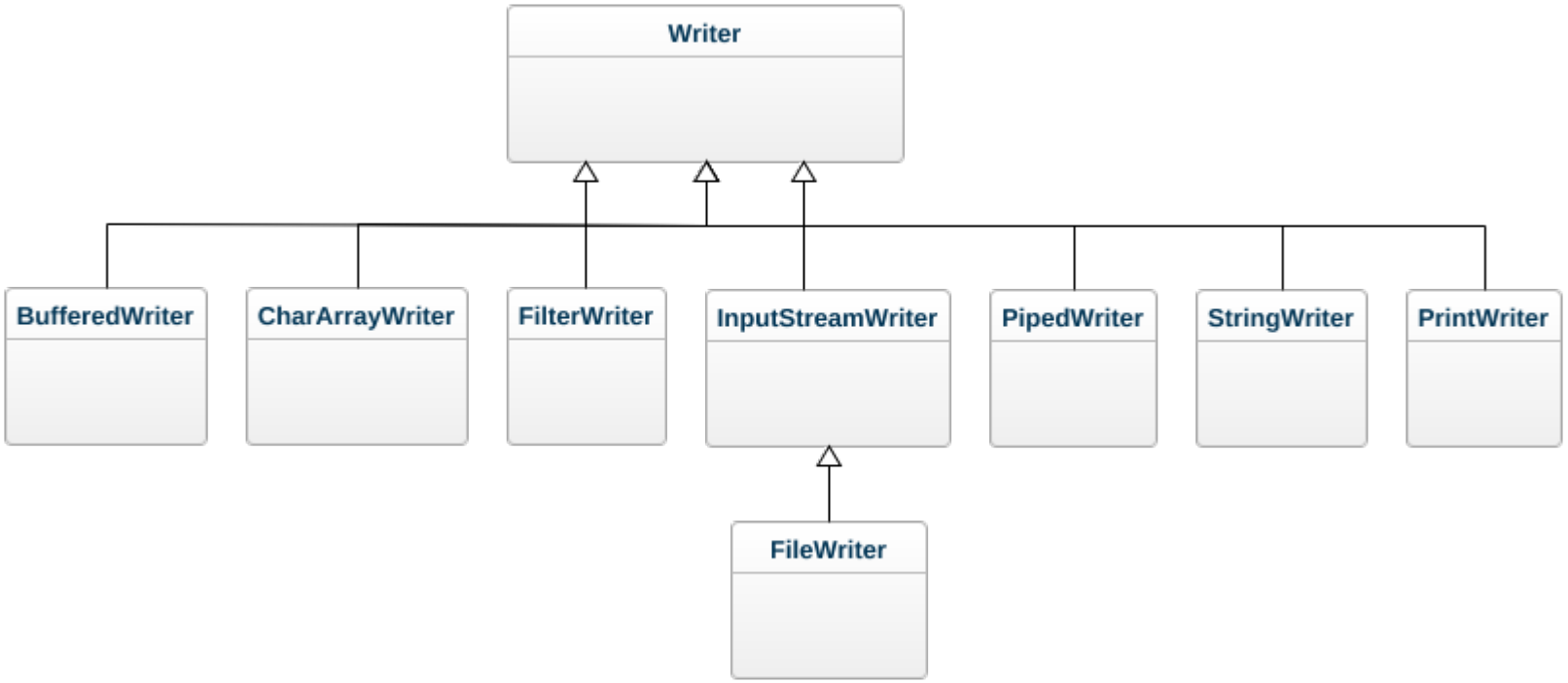
Gerarchia (2)


OuputStream
FileOuputStream
ByteArrayOuputStream
FilterOuputStream
ObjectOuputStream
PipedOuputStream
DataOuputStream
BufferedOuputStream
PrintOuputStream

Gerarchia (3)


Reader
BufferedReader
CharArrayReader
FilterReader
InputStreamReader
PipedReader
StringReader
LineNumberedReader
FileReader

Gerarchia (4)


Writer
BufferedWriter
CharArrayWriter
FilterWriter
InputStreamWriter
PipedWriter
StringWriter
PrintWriter
FileWriter

Scirvere su file con `Files`

```
try {
   anotherUtf8File = Files.createTempFile("some", ".txt");
   Files.writeString(anotherUtf8File, "this is my string ää öö üü",
        StandardCharsets.UTF_8,
        StandardOpenOption.CREATE,
        StandardOpenOption.TRUNCATE_EXISTING,
        StandardOpenOption.WRITE);
   System.out.println("anotherUtf8File = " + anotherUtf8File);
   Path oneMoreUtf8File = Files.createTempFile("some", ".txt");

   Files.write(oneMoreUtf8File, "this is my string ää öö
        üü".getBytes(StandardCharsets.UTF_8),
        StandardOpenOption.CREATE,
        StandardOpenOption.TRUNCATE_EXISTING,
        StandardOpenOption.WRITE);
   System.out.println("oneMoreUtf8File = " + oneMoreUtf8File);
} catch (IOException e) {
   // TODO Auto-generated catch block
   e.printStackTrace();
}
```

Java 11

Java 7

Scivere su file `FileWriter + BufferedWriter`

```
try (FileWriter fw = new FileWriter(file);
             BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw)) {
       bw.write(content);
       bw.newLine(); // add new line, System.lineSeparator()
}
try (FileWriter fw = new FileWriter(file, true);
             BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fw)) {
       bw.write(content);
       bw.newLine();
}
```

Append mode

Scivere su file `FileWriter + BufferedWriter`

```
try (FileWriter fw = Files.newBufferedWriter(path)) {
       bw.write(content);
       bw.newLine(); // add new line, System.lineSeparator()
}
try (FileWriter fw = Files.newBufferedWriter(path,
               StandardOpenOption.CREATE,
               StandardOpenOption.APPEND))) {
       bw.write(content);
       bw.newLine();
}
```

Append mode

Scrivere su file `FileOutputStream`

```
try (FileOutputStream fos = new
        FileOutputStream(file)) {
    fos.write(bytes); //ARRAY DI BYTE
}
```