ĐẠI NAM
UNIVERSITY

CHƯƠNG 8
INPUT VÀ OUTPUT

Giảng viên: Phạm Văn Tiệp

Nội dung

- Các luồng vào ra dữ liệu
- Vào ra dữ liệu trên file nhị phân
- Vào ra trên file văn bản
- Lớp File
- Lớp Files

ĐẠI NAM
UNIVERSITY

CÁC LUỒNG VÀO RA DỮ LIỆU

Giới thiệu Java I/O

- I/O = Input/Output
- Ở đây là đưa dữ liệu vào (input) và lấy dữ liệu ra (output) từ chương trình
- Input có thể là từ bàn phím hoặc từ file
- Output có thể là ra thiết bị hiển thị (màn hình) hoặc ra file

Luồng

- **Luồng**: Là một đối tượng đưa dữ liệu đến một đích đến (màn hình, file...) hoặc lấy dữ liệu từ một nguồn (bàn phím, file...)
  - Luồng hoạt động như một bộ đệm giữa nguồn dữ liệu và đích đến
  - Luồng vào - Input stream: Luồng đưa dữ liệu vào chương trình
    + System.in là input stream
  - Luồng ra - Output stream: Luồng nhận dữ liệu từ một chương trình
    + System.out là output stream
- Luồng kết nối chương trình với một đối tượng I/O
  - System.out kết nối chương trình với màn hình
  - System.in kết nối chương trình với bàn phím

Mô hình I/O

- Mô hình luồng
  - Mở luồng
  - Sử dụng luồng (read, write, hoặc cả hai)
  - Đóng luồng

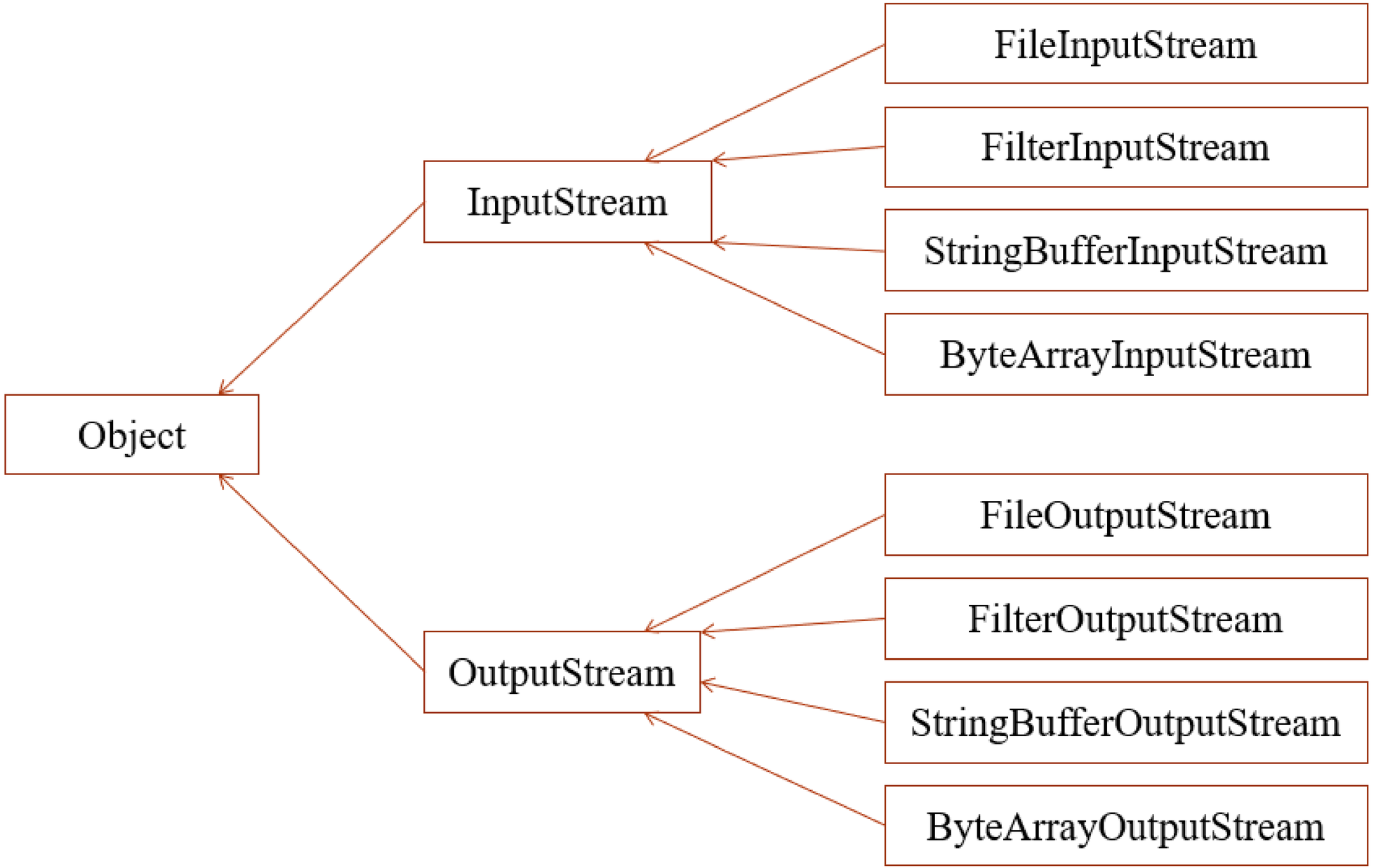
File văn bản & file nhị phân

- Tất cả các dữ liệu và chương trình bản chất là các số 0 và 1
  - Mỗi chữ số chỉ có thể mang 2 giá trị này, do đó chúng ta gọi là nhị phân
  - bit là một chữ số nhị phân
  - byte là một tập 8 bit

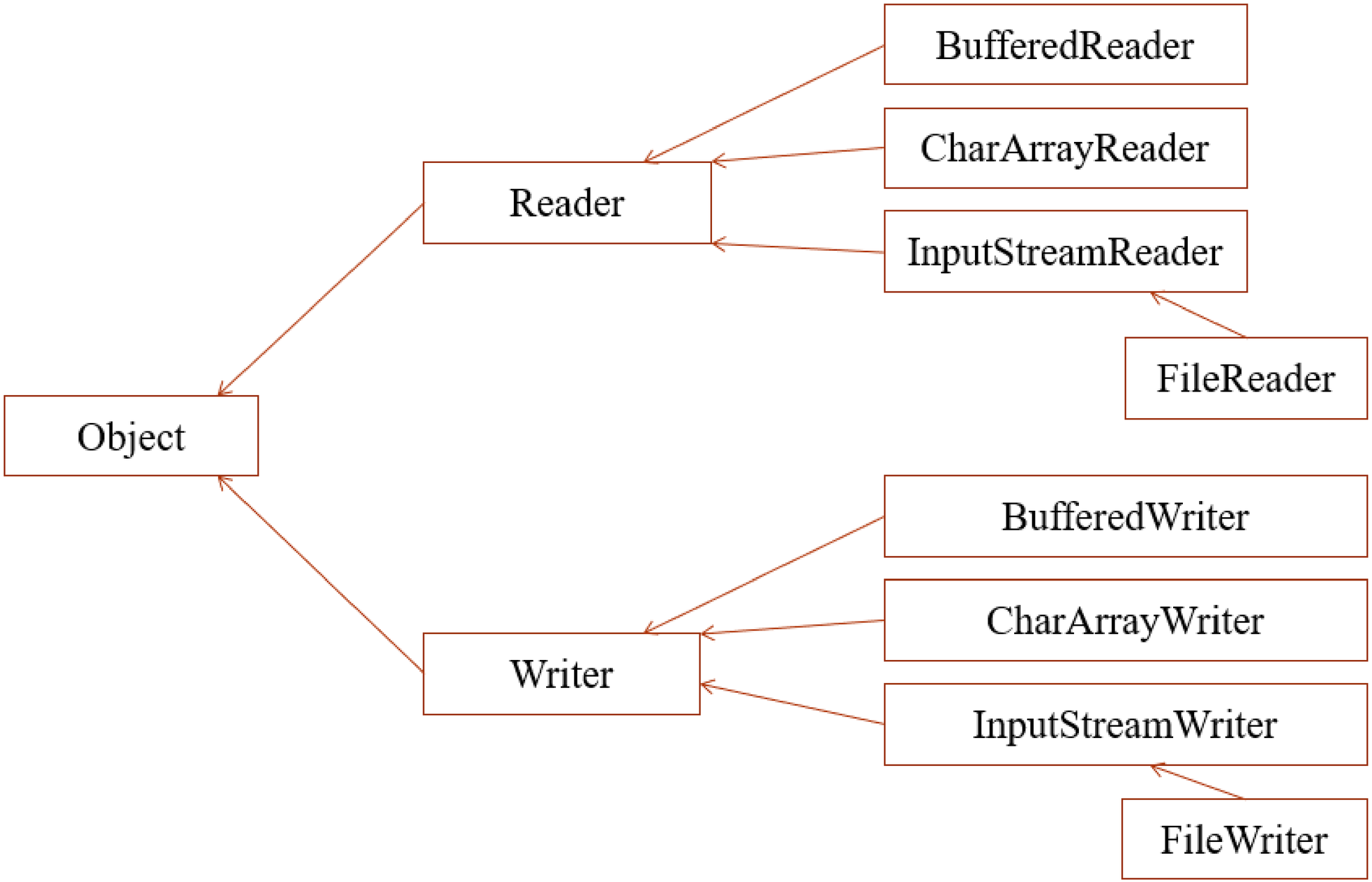
File văn bản & file nhị phân

- **File nhị phân**: Các bit thể hiện các kiểu khác nhau của thông tin đã được mã hóa, ví dụ các chỉ lệnh hoặc các dữ liệu số học
  - Những file này có thể dễ dàng được đọc bởi máy tính nhưng khó đọc đối với con người
  - Nhưng file này không «in» ra được (Có thể in ra được nhưng không đọc được)
- **File văn bản**: Các bit thể hiện các ký tự chữ cái
  - Mỗi chữ cái ASCII là 1 byte
  - Ví dụ: File mã nguồn Java hoặc các file tạo bởi Notepad, gedit...

Các luồng vào ra dữ liệu theo byte



Các luồng vào ra dữ liệu theo ký tự



ĐẠI NAM
UNIVERSITY

VÀO RA DỮ LIỆU TRÊN FILE NHỊ PHÂN

File nhị phân

- Dữ liệu được tổ chức và xử lý theo dạng bit-by-bit
- Thuận tiện cho các chương trình khi vào ra dữ liệu
- **Vào-ra dữ liệu trên file nhị phân:**
  - new FileOutputStream(filePath): ghi dữ liệu theo luồng
    - filePath: đường dẫn tới file (bao gồm tên file)
    - Phương thức write(int)
  - new FileInputStream(filePath): đọc dữ liệu theo luồng
    - Phương thức int read() trả về -1 nếu đọc hết file
  - new DataOutputStream(outputStreamObject): ghi dữ liệu nguyên thủy
    - Phương thức writeInt(), writeDouble(), writeChars(),...
  - new DataInputStream(inputStreamObject): đọc dữ liệu nguyên thủy
    - Phương thức readInt(), readDouble(),...

Ví dụ 1

```
/** Copy data from source file into destination file
*@param srcFilePath the path of the source file
*@param dstFilePath the path of the destiantion file
*/
private static void copy(String srcFilePath, String dstFilePath) throws IOException{
   FileInputStream in = null;
   FileOutputStream out = null;
   in = new FileInputStream(srcFilePath);
   out = new FileOutputStream(dstFilePath);
   int data;
   while((data = in.read()) != -1)
      out.write(data);
   in.close();
   out.close();
}
```

Ví dụ 1 – Xử lý ngoại lệ

```
private static void copy(String srcFilePath, String dstFilePath){
   FileInputStream in = null;
   FileOutputStream out = null;
   try {
      in = new FileInputStream(srcFilePath);
   } catch (FileNotFoundException e) {
      System.out.println("Source file not found");
   }
   try {
      out = new FileOutputStream(dstFilePath);
   } catch (FileNotFoundException e) {
      System.out.println("Destination file not found");
   }
}
```

Ví dụ 1 – Xử lý ngoại lệ (tiếp)

```
int data = -1;
try {
   while((data = in.read()) != -1)
       out.write(data);
} catch (IOExceptione) {
   System.out.println("Cannot access file");
}
   try {
      in.close();
      out.close();
   } catch (IOExceptione) {
      System.out.println("Cannot close files");
   }
}//end method
```

Chưa thể chắc chắn luồng đã được đóng khi ngoại lệ xảy ra

Ví dụ 1 – Xử lý ngoại lệ (tiếp)

```
private static void copy(String srcFilePath, String dstFilePath){
  try(FileInputStream in = new  FileInputStream(srcFilePath);
  FileOutputStream out = new FileOutputStream(dstFilePath)
  ){
     while((data = in.read()) != -1)
       out.write(data);
} catch (FileNotFoundException e) {
   System.out.println(e.getMessage());
} catch (IOException e) {
   System.out.println(e.getMessage());
}
```

try-with-resources: đảm bảo luồng luôn được đóng

Ví dụ 2

```
public static void main(String args[]) {
   int seqNumber = 1;
   String fullName = "Nguyen Van An";
   double mark = 9.5;
   try(DataOutputStream out = new DataOutputStream(new
                              FileOutputStream("test .bin"));
   DataInputStream in = new DataInputStream(new
                              FileInputStream("test.bin"))
){
   out.writeInt(seqNumber);
   out.writeChar(':'); //write delimiter
   out.writeChars(fullName);
   out.writeChar(':'); //write delimiter
   out.writeDouble(mark);
```

Ví dụ 2 (tiếp)

```
System.out.println("No:" + in.readInt());
in.readChar(); //ignore ':'
char chr;
StringBuffer name = new StringBuffer(30);
while((chr = in.readChar()) != ':')
name.append(chr);
    System.out.println("Fullname: " + name.toString());
    System.out.println("Mark: " + in.readDouble());
  } catch (FileNotFoundException e) {
    System.out.println(e.getMessage());
  } catch (IOException e) {
    System.out.println(e.getMessage());
  }
}
```

Ghi đè và ghi nối tiếp

- Sử dụng cờ khi khởi tạo các đối tượng luồng ra:
  - **true**: ghi tiếp
  - **false**: ghi đè (mặc định)
- Ví dụ:

```
out = new FileOutputStream(dstFilePath, true);
DataOutputStream out = new DataOutputStream(new
                                FileOutputStream("test.bin“, true));
```

Vào – ra sử dụng bộ đệm

- Các phương thức vào ra đã đề cập đến được xử lý trực tiếp bởi HĐH

  → kém hiệu quả

- Ghi dữ liệu sử dụng bộ đệm: BufferedOutputStream
  - Khởi tạo: BufferedOutputStream(outputStreamObject)
  - Phương thức flush(): xóa bộ đệm
  - Phương thức write(int): ghi dữ liệu
- Đọc dữ liệu sử dụng bộ đệm: BufferedInputStream
  - Khởi tạo: BufferedInputStream(inputStreamObject)
  - Phương thức available(): trả về 0 nếu đọc hết dữ liệu
  - Phương thức read(int): trả về -1 nếu đọc hết dữ liệu

Ví dụ - Vào ra sử dụng bộ đệm

```
try(BuferredInputStream in = new FileInputStream(srcFilePath);
BuferredOutputStream out = new FileOutputStream(dstFilePath)
){
   int data;
   while (in.available()>0){
      data = in.read();
   out.flush();
   out.write(data);
   }
} catch (FileNotFoundException e) {
   System.out.println(e.getMessage());
} catch (IOException e) {
   System.out.println(e.getMessage());
}
```

ĐẠI NAM
UNIVERSITY

VÀO RA DỮ LIỆU TRÊN FILE VĂN BẢN

FileReader và FileWriter

- Đọc và ghi dữ liệu trên file văn bản.
- **FileReader**
  - Khởi tạo: FileReader(filePath)
  - Phương thức read(): đọc theo từng ký tự, trả về int → ép kiểu thành char
    - Trả về -1 nếu hết file
- **FileWriter**
  - Khởi tạo: FileWriter(filePath)
  - Phương thức write(): ghi dữ liệu vào file

Ví dụ

```
public static void main(String args[]) {
   try(FileWriter wr = new FileWriter("test.txt");
      FileReader rd = new FileReader("test.txt")
   ){
      wr.write(String.valueOf(1));
      wr.write(":Nguyen Van An:");
      wr.write(String.valueOf(9.5));
      char ch;
      while((ch = (char) rd.read()) != -1)
         System.out.print(ch);
   }catch (FileNotFoundException e) {
      System.out.println(e.getMessage());
   } catch (IOException e) {
      System.out.println(e.getMessage());
   }
}
```

Xử lý theo từng dòng văn bản

- Ghi từng dòng văn bản: Sử dụng PrintWriter
  - Khởi tạo: new PrintWriter(writerObject)
  - Phương thức: print(), printf(), println()
- Ghi từng dòng văn bản: Sử dụng BufferedWriter
  - Khởi tạo: new BufferedWriter(writerObject)
  - Phương thức: void write(int),void write(String), void writeLine()
- Đọc từng dòng văn bản: Sử dụng BufferedReader
  - Khởi tạo: new BufferedReader(readerObject)
  - Phương thức: String readLine() trả về null nếu đọc hết file

java.util.StringTokenizer

- Phân tách xâu ký tự thành các xâu phần tử theo dấu hiệu phân cách (delimiter)
  - Delimiter: mặc định là dấu cách trắng \s
  - Có thể định nghĩa lại trong phương thức khởi tạo
- Phương thức khởi tạo
  - Mặc định: StringTokenizer(String input)
  - Định nghĩa lại dấu hiệu phân cách

    StringTokenizer(String input, String delimiter)
- nextToken(): trả lại xâu phần tử tiếp theo
- hasMoreTokens(): trả về false nếu không còn xâu phần tử
- countTokens(): trả về số xâu phần tử tách được

Vào – ra file văn bản – Ví dụ

```
public static void main(String[] args) {
   int seqArr[] = {1,2,3};
   String nameArr[] = {"Nguyen Van A", "Tran Thi B",  "Le Van C"};
   double markArr[] = {7.0, 8.0, 9.5};
   try(PrintWriter writer = new PrintWriter(new
FileWriter("D:\\Folder\\data.txt",true),true)
){
  for(int i = 0; i < 3; i++)
     writer.println(seqArr[i] + ":" + nameArr[i] + ":" + markArr[i]);
}catch(FileNotFoundException e){
  System.out.println(e.getMessage());
}catch(IOException e){
  System.out.println(e.getMessage());
}
```

Vào – ra file văn bản – Ví dụ (tiếp)

```
try(BufferedReader reader = new BufferedReader( new FileReader("D:\\Folder\\data.txt"))
){
    String line;
    StringTokenizer readData;
    while((line = reader.readLine()) != null){
       readData = new StringTokenizer(line,":");
       while(readData.hasMoreTokens())
            System.out.printf("%s ", readData.nextToken());
         System.out.println();
       }
    }catch(FileNotFoundException e){
       System.out.println(e.getMessage());
    }catch(IOException e){
       System.out.println(e.getMessage());
    }
}
```

ĐẠI NAM
UNIVERSITY

ĐỌC GHI OBJECT TRONG JAVA

http://dainam.edu.vn

Đọc/ghi đối tượng ra file

- Sử dụng các lớp ObjectOutputStream và ObjectInputStream
- Khởi tạo bằng các đối tượng FileInputStream và FileOutputStream tương ứng
- Các object được sử dụng trong Object stream phải implement *Serializable*

Bài tập

Tạo file student.txt lưu trữ thông tin của sinh viên: mã sinh viên, họ tên, quê quán. Mỗi thông tin cách nhau bởi dấu phẩy “,”

Ví dụ:

S1,Hà Văn Hùng,Hải Phòng

S2,Trần Văn Sơn,Hà Nội

S3,Lê Trung Kiên,Thái Bình

- Tạo class SinhVien có các thuộc tính: mã sinh viên, họ tên, quê quán
- Thực hiện đọc danh sách sinh viên từ file student.txt

ĐẠI NAM
UNIVERSITY

LỚP FILE

http://dainam.edu.vn

Lớp File

- Cung cấp các phương thức thao tác với file, thư mục trên máy tính
  - Thư mục về bản chất cũng là file
- **Các phương thức khởi tạo:**
  - File(String filePath): Tạo đối tượng file với đường dẫn (và tên file)
  - File(String path, String filePath): Tạo đối tượng file nằm trong thư mục cha path
- Lưu ý: tạo đối tượng file trong chương trình không có nghĩa là tạo một file mới trên hệ thống

Các phương thức

- boolean mkdir(): tạo thư mục có tên chỉ ra khi khởi tạo đối tượng File. Trả về false nếu không thành công
- boolean mkdirs(): tạo thư mục có tên chỉ ra khi khởi tạo đối tượng File, bao gồm cả thư mục cha nếu cần thiết.
- createNewFile(): tạo file mới
- boolean isDirectory(): trả về true nếu là thư mục
- boolean isFile(): trả về true nếu là file
- boolean canRead(): trả về true nếu có quyền đọc
- boolean canWrite(): trả về true nếu có quyền ghi
- boolean canExecute(): trả về true nếu có quyền thực thi
- String getName()
- String getParent()

Các phương thức

- String[] list(): trả về tên các thư mục con và file
- String[] list(FileNameFilter filter): trả về tên các thư mục con và file có chứa filter
- File[] listFiles()
- File[] listFiles(FileFilter filter): trả về các đối tượng file thỏa mãn filter
- boolean exists(): trả về true nếu tồn tại file, thư mục
- long length(): trả về kích thước của file (byte)
- boolean delete()
- void deleteOnExit(): xóa khi tắt máy ảo JVM
- boolean renameTo(File dest): đổi tên
- boolean setReadOnly(): thiết lập thuộc tính read-only

Ví dụ - Tìm file theo tên

```
package java.file.operator;
public class SearchingByName {
   Scanner inputData = new Scanner(System.in);
   System.out.print("Search in directory: ");
   String dirPath = inputData.nextLine();
   File new dirInSearch = new File(dirPath);
   if(dirInSearch.isDirectory()){
      System.out.print("Keyword: ");
      String key = inputData.nextLine();
      SearchingByName filter = new SearchingByName(key);
      String[] children;
      children = f.list(filter);
      for(String child:children)
         System.out.println(child);
   }
}
```

Ví dụ (Tiếp)

```
package  java.file.operator;
/** The NameFilter class presents a file filter by name*/
public class SearchingByName {
    private String key;
    /** Construct a new filter with keyword
    *@param initKey the keyword
    */
    public SearchingByName(String initKey){
        this.key = initKey;
    }
    @Override
    public boolean accept(File dir, String name) {
        return name.contains(key);
    }
}
```

Sử dụng luồng vào – ra trên đối tượng File

- Các luồng vào-ra đều cung cấp phương thức khởi tạo với đối tượng File
- FileInputStream(File file)
- FileOutpuStream(File file)
- FileReader(File file)
- FileWriter(File file)

ĐẠI NAM
UNIVERSITY

LỚP FILES

http://dainam.edu.vn

Lớp Files

- Java 7 trở lên cung cấp thêm lớp Files với các phương thức tiện dụng và hiệu quả hơn
- Tiện dụng vì các phương thức đều là static
- Khi sử dụng lớp Files, thường phải truyền đối số là đối tượng từ lớp Path để định vị file trên hệ thống
  - Tạo đối tượng Path từ đường dẫn file: Paths.get(String filePath)

Các phương thức

- boolean isDirectory(Path): trả về true nếu là thư mục
- boolean isRegularFile(Path): trả về true nếu là file
- boolean isReadable(Path): trả về true nếu được phép đọc
- boolean isWritable(Path)
- boolean isExecutable(Path)
- Path createFile(Path, FileAttribute): tạo file
- Path createDirectory(Path, FileAttribute): tạo thư mục
- Path createDirectories(Path, FileAttribute): tạo thư mục, bao gồm cả thư mục cha nếu không tồn tại

Các phương thức

- void deleteIfExist(Path): xóa
- boolean notExist(Path): trả về true nếu file không tồn tại
- long size(Path): trả về kích thước file (byte)
- Path copy(Path source, Path target, CopyOption options)
- Path move(Path source, Path target, CopyOption... options)

Các phương thức đọc từ file

- byte[] readAllBytes(Path): đọc nội dung file vào mảng byte
- BufferedReader newBufferedReader(Path): mở file và trả lại đối tượng BufferedReader
- BufferedReader newBufferedReader(Path, Charset): mở file và trả lại đối tượng BufferedReader, hỗ trợ bảng mã khác (US-ASCII, UTF-16) mặc định (UTF-8)
- InputStream newInputStream(Path, OpenOption): mở file và trả lại đối tượng InputStream

Các phương thức ghi từ file

- Path write(Path, byte[], OpenOption): ghi mảng byte vào file
- BufferedWriter newBufferedWriter(Path, OpenOption): mở và tạo một đối tượng BufferedWriter để ghi
- BufferedWriter newBufferedWriter(Path, Charset, OpenOption)
- OutputStream newOutputStream(Path, OpenOption): mở và tạo một đối tượng OutputStream để ghi

Các tuỳ chọn

- Tùy chọn mở OpenOption:
  - APPEND: ghi tiếp
  - CREATE: tạo file mới và ghi
  - READ: mở để đọc
  - WRITE: mở để ghi
  - DELETE_ON_CLOSE: xóa khi đóng file
  - DSYNC và SYNC: yêu cầu đồng bộ hóa khi có nhiều luồng cũng truy cập vào file
- Tùy chọn CopyOption:
  - COPY_ATTRIBUTES: Sao chép cả thuộc tính
  - REPLACE_EXISTING: chép đè lên file cũ (nếu có)

Ví dụ - Xoá file, thư mục

```
Path path = Paths.get(filePath); // filePath is a String
try {
  Files.delete(path);
} catch (NoSuchFileException x) {
  System.err.format("%s: no such" + " file or directory%n", path);
} catch (DirectoryNotEmptyException x) {
  System.err.format("%s not empty% n", path);
} catch (IOException x) {
  // File permission problems are caught here.
  System.err.println(x);
}
```

Ví dụ - Đọc, ghi qua bộ đệm

```
public static void main(String[] args) {
   Scanner sc = new Scanner(System.in);
   System.out.print("Open file for reading: ");
   String srcPath = sc.nextLine();
   Path srcFile = Paths.get(srcPath);
   Charset cs = Charset.forName("US-ASCII");
   try(BufferedReader reader = Files.newBufferedReader(srcFile, cs)
   ){
      String line = null;
      while ((line = reader.readLine()) != null)
         System.out.println(line);
   }catch(IOException e){
      System.err . format("IOException: %s%n", e);
   }
}
```

Ví dụ - Ghi qua bộ đệm

```
try(BufferedWriter writer = Files.newBufferedWriter(srcFile,
        cs, StandardOpenOption.APPEND, StandardOpenOption.WRITE)
){
   String line;
   System.out.println("Write to file:");
   while((line = sc.nextLine()).length() != 0){
      writer.write(line);
      writer.flush();
   }
}catch(IOException e){
   System.err.format("IOException: %s%n", e);
}
```