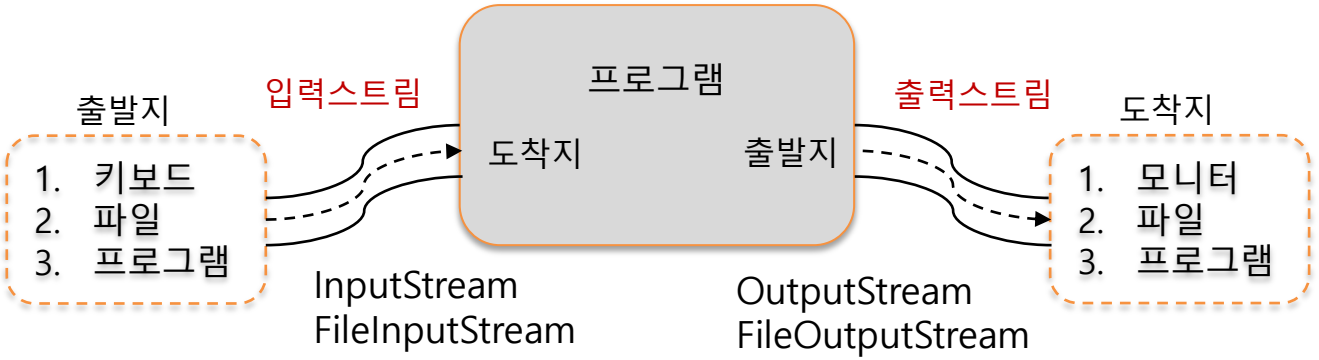
16장. 자바 입출력

입출력 / 보조스트림

입, 출력 스트림

- **스트림**이란? 자료흐름이 물의 흐름과 같다는 뜻이다. 입출력 장치는 매우 다양하기 때문에 프로그램 호환성이 떨어짐
- 입출력 장치와 무관하고 일관성 있게 프로그램을 구현할 수 있도록 일종의 가상통로인 스트림을 제공
- 자료를 읽어 들이려는 소스(source)와 자료를 쓰려는 대상(target)에 따라 각각 다른 스트림 클래스를 제공
  - ✓ 입력 스트림 – 어떤 동영상을 재생하기 위해 동영상 파일에서 자료를 읽을때 사용함
  - ✓ 출력 스트림 – 편집 화면에 사용자가 쓴 글을 파일에 저장할 때는 출력 스트림 사용함

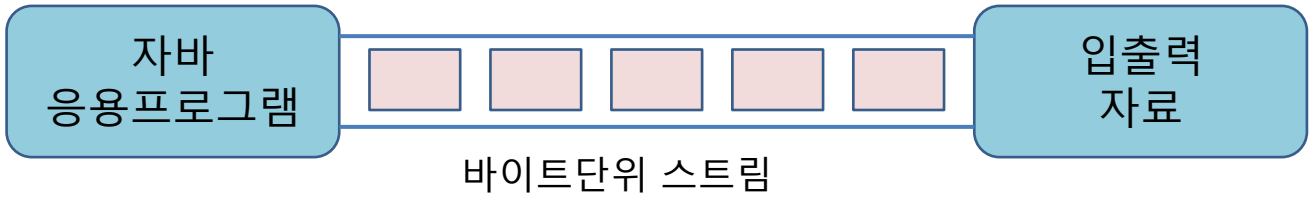


입, 출력 스트림

바이트 단위 스트림과 문자 단위 스트림

- 바이트 단위 스트림 - 그림, 동영상, 음악 파일등 대부분 파일은 바이트 단위로 읽거나 쓴다.
- 문자 단위 스트림 – 문자만 받고 보낼 수 있도록 특화되어 있다.

구분	바이트 기반 스트림		문자 기반 스트림	
	입력 스트림	출력 스트림	입력 스트림	출력 스트림
최상위 클래스	InputStream	OutputStream	Reader	Writer
하위 클래스	FileInputStream	FileOutputStream	FileReader	FileWriter



바이트단위 스트림

문자 단위 스트림

표준 입출력

표준 입출력

- **System 클래스**는 3개의 변수를 가지고 있는데, System.out은 표준 출력용, System.in은 표준 입력용 , 빨간색으로 오류를 표시할 때는 System.err을 사용한다.
- out, in, err 모두 정적 변수이다.
- 그 외 java.util 패키지에 있는 **Scanner 클래스** – 문자, 정수, 실수 등을 읽을 수 있다.

자료형	변수 이름	설명
static PrintStream	out	표준 출력 스트림
static InputStream	in	표준 입력 스트림
static OutputStream	err	표준 오류 출력 스트림

표준 입출력

System.in으로 화면에서 문자 1개 입력 받기

```
package fileio.inputstream;

import java.io.IOException;

public class SystemInTest1 {

    public static void main(String[] args){
        System.out.println("한 문자를 입력하고 [Enter]를 누르세요");

        int readByte;
        try {
            readByte = System.in.read();
            System.out.println(readByte);
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

```
한 문자를 입력하고 [Enter]를 누르세요
가
176
```

표준 입출력

System.in으로 화면에서 문자 여러개 입력 받기

```
public class SystemInTest2 {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("여러 개의 문자를 입력하고 [Enter]를 누르세요");

        int readByte;
        try {
            while((readByte = System.in.read()) !=-1) {
                //읽을 문자가 없을 때 -1을 반환함.
                System.out.print((char)readByte);
            }
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

```
여러 개의 문자를 입력하고 [Enter]를 누르세요
corona2019
corona2019
```

표준 입출력

Scanner 사용하기

```java
public class ScannerTest {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        System.out.print("사번:");
        int num = sc.nextInt();

        System.out.print("이름:");
        String name = sc.next();
        //주의 : nextLine() 엔터 , next() 공백 단위

        System.out.print("직업:");
        String job = sc.next();

        System.out.println(num);
        System.out.println(name);
        System.out.println(job);

        sc.close();  //네트워크 소스를 닫아 준다.
    }
}
```

```
사번:2021
이름:김기용
직업:선생님
2021
김기용
선생님
```

바이트 단위 스트림 – OutputStream

➢ OutputStream

- 주요 하위 클래스

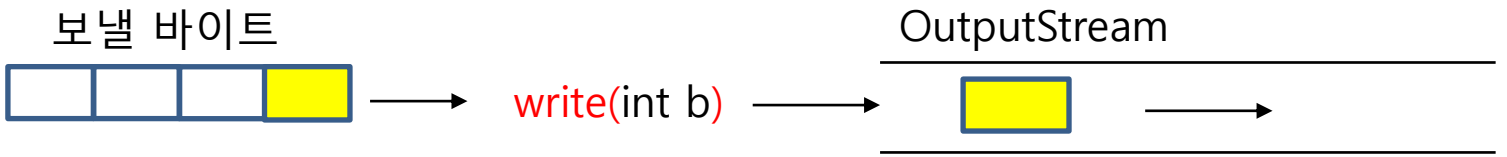
스트림 클래스	설명
FileOutputStream	바이트 단위로 파일에 자료를 씁니다.
BufferedOutputStream	기반 스트림에서 자료를 쓸때 추가 기능을 제공하는 보조 스트림의 상위 클래스이다.

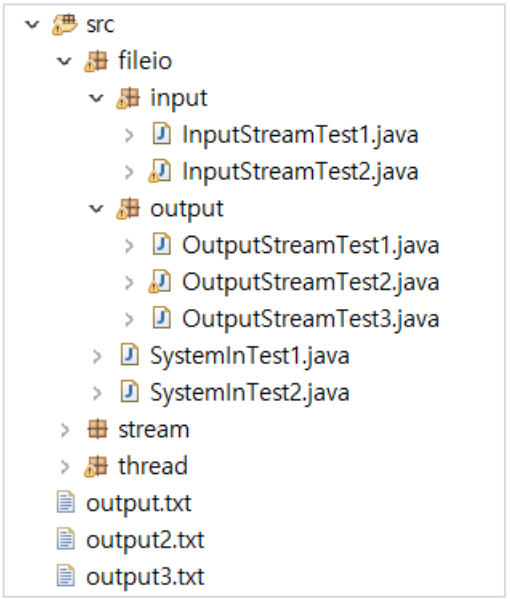
- 주요 메소드

리턴타입	메소드	설명
void	write(int b)	한 바이트를 출력한다.
void	write(byte[ ] b)	b[ ] 배열에 있는 자료를 출력한다.
void	write(byte b[ ], int off, int len)	b[ ] 배열에 off 위치부터 len개수 만큼 출력
void	close()	출력 스트림과 연결된 대상 리소스를 닫는다.

FileOutputStream

➢ 파일에 자료 쓰기



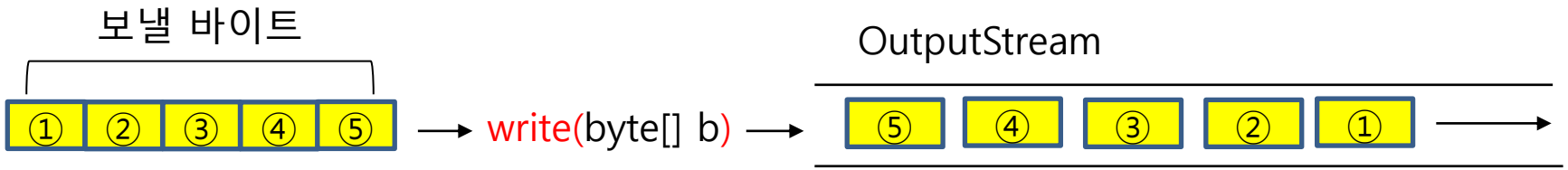


OutputStreamTest.java

```
OutputStream fos = null;
try {
    fos = new FileOutputStream("output.txt");
    fos.write(65);
    fos.write(66);
    fos.write(67);
    fos.write('D');
    fos.write('E');
    fos.write('F');
} catch (FileNotFoundException e) {
    e.printStackTrace();
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}finally {
    try {
        fos.close();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

FileOutputStream

- **write(byte[] b) – 파일에 바이트 배열로 출력**




```
OutputStream fos = null;
try {
      fos = new FileOutputStream("output2.txt");
      byte[] bs = new byte[26];
      byte ch = 'A';
      for(int i = 0; i < bs.length; i++) {
         bs[i] = ch;
         ch++;
      }
      fos.write(bs);
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
} finally {
    try {
        fos.close();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
System.out.println("수행 완료");
```

```
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
```

FileOutputStream

➢ try ~ with ~ resource 문

```
//try ~ with ~ resource문 -> close() 사용 안함
try(OutputStream fos = new FileOutputStream("output3.txt")) {
      byte[] bs = new byte[26];
      byte ch = 'A';
      for(int i = 0; i < bs.length; i++) {
         bs[i] = ch;
         ch++;
      }
      fos.write(bs);
      fos.write(10);
      fos.write(bs, 3, 10);
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
System.out.println("수행 완료");
```

```
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
DEFGHIJKLM
```

바이트 단위 스트림 – InputStream

➢ InputStream

- 주요 하위 클래스

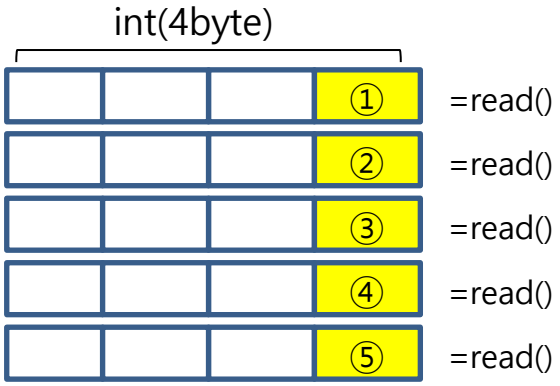
스트림 클래스	설명
FileInputStream	파일에서 바이트 단위로 자료를 읽는다.
BufferedInputStream	기반 스트림에서 자료를 읽을때 추가 기능을 제공하는 보조 스트림의 상위 클래스이다.

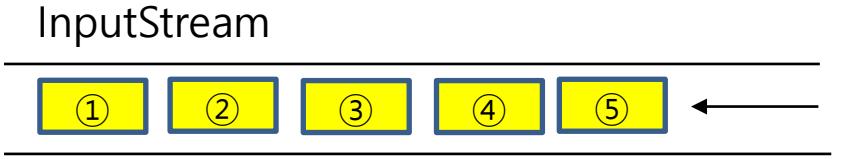
- 주요 메소드

리턴타입	메소드	설명
int	read()	입력 스트림으로부터 1바이트를 읽고 읽은 바이트를 리턴한다.
int	read(byte[] b)	입력 스트림으로부터 읽은 바이트들을 매개값으로 주어진 바이트 배열 b에 저장하고 실제로 읽은 바이트 수를 리턴한다.
void	close()	사용한 시스템 자원을 반납하고 입력 스트림을 닫는다.

FileInputStream

➢ 파일에서 자료 읽기 – 1byte






```
FileInputStream fis =null;
try {
    fis = new FileInputStream("input.txt");
    System.out.print((char)fis.read());   /
    System.out.print((char)fis.read());
    System.out.print((char)fis.read());

}catch(IOException e) {
    System.out.println(e);
}finally {
```

※ input.txt 파일 만들기
프로젝트 -> 우측마우스 -> new file -> input.txt

FileInputStream

- 파일에서 자료 읽기1 – 전체 읽기

```
public class InputStreamTest1 {

    public static void main(String[] args) {
        InputStream fis = null;

        try {
            fis = new FileInputStream("output.txt");
            int readByte;
            while((readByte = fis.read()) != -1) {
                System.out.println((char)readByte);
            }
        } catch (FileNotFoundException e) {
            e.printStackTrace();
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }finally {
            try {
                fis.close();
            } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}
```

FileInputStream

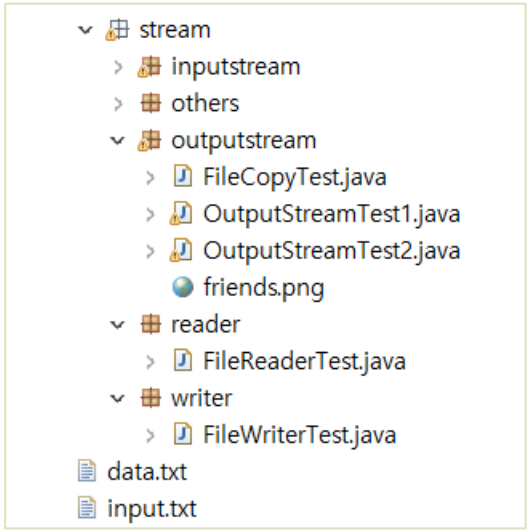
➢ 파일에서 배열을 사용하여 한꺼번에 읽어오기

```
public class InputStreamTest2 {

    public static void main(String[] args) {
        try(InputStream is = new FileInputStream("output2.txt")){
            byte[] bs = new byte[10];
            int i;
            /*while((i=is.read(bs)) != -1) {
                for(byte b : bs) {
                    System.out.print((char)b);
                }
                System.out.println(" : " + i + "바이트 읽음");
            }*/
            while((i=is.read(bs)) != -1) {
                for(int j = 0; j < i; j++) {
                    System.out.print((char)bs[j]);
                }
                System.out.println(" : " + i + "바이트 읽음");
            }
        }catch(IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("수행 완료!");
    }
}
```

```
ABCDEFGHIJ : 10바이트 읽음
KLMNOPQRST : 10바이트 읽음
UVWXYZ : 6바이트 읽음
수행 완료!
```

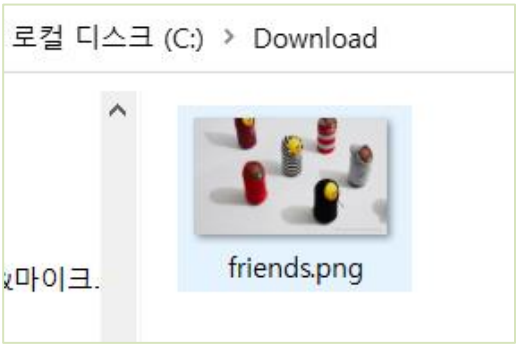
FileOutputStream

- **FileInputStream과 FileOutputStream을 이용하여 파일 복사하기**



네이버 AI 스피커 - 프렌즈

C:₩Download에 복사



FileOutputStream

- **FileInputStream과 FileOutputStream을 이용하여 파일 복사하기**

```
public class FileCopyTest {

    public static void main(String[] args) {
        long start = 0;
        long end = 0;
        String originFile = "C:/javaDev/day12/feature.png";
        String copyFile = "C:/ncsTest/feature2.png";

        try(FileInputStream fis = new FileInputStream(originFile);
            FileOutputStream fos = new FileOutputStream(copyFile)){
            start = System.currentTimeMillis();
            int i;
            while((i=fis.read()) != -1) {
                fos.write(i);
            }
            end = System.currentTimeMillis();
        }catch(IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("파일 복사 소요시간 : " + (end-start) + "milliseconds");
    }
}
```

```
파일 복사 소요시간 : 2318 millseconds
```

바이트 단위 스트림 – Writer

❖ Writer

- 주요 하위 클래스

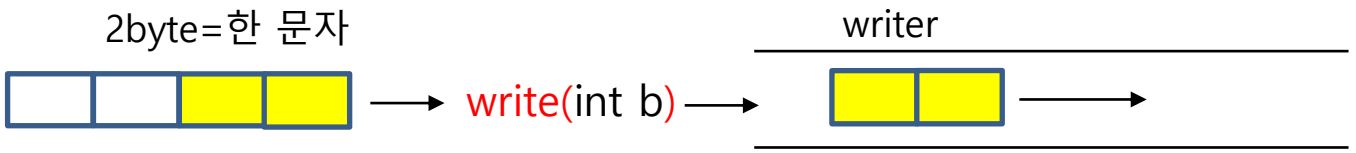
스트림 클래스	설명
FileWriter	문자 단위로 파일에 자료를 씁니다.
OutputStreamWriter	파일에 바이트 단위로 출력한 자료를 문자로 변환해 주는 보조 스트림이다.
BufferedWriter	문자로 쓸 때 배열을 제공하여 한꺼번에 쓸 수 있는 기능을 제공해 주는 보조 스트림이다.

- 주요 메소드

리턴타입	메소드	설명
void	write(int c)	한 문자를 파일에 출력한다.
void	write(char[] b)	문자 배열 buf의 내용을 파일에 출력한다.
void	flush()	파일에 출력하기 전에 자료가 있는 공간(출력버퍼)을 비워 출력
void	close()	출력 스트림과 연결된 대상 리소스를 닫는다.

바이트 단위 스트림 – Writer

❖ FileWriter 클래스로 쓰기




```
public class FileWriterTest {

    public static void main(String[] args) {
        try(FileWriter fw = new FileWriter("data.txt")){
            fw.write("Hello~ Java!\n");
            fw.write("안녕~ 자바!\n");
            fw.write(48);  //아스키 코드로 '0'을 출력, 정수는 쓸 수없음
            fw.write(10);  //new line
            char[] buf = {'s', 'k', 'y'};
            fw.write(buf);
            //fw.write(3.14);  //실수도 쓸 수 없음
        }catch(IOException e) {
            System.out.println(e);
        }
        System.out.println("수행 완료!!");
    }
}
```

문자 단위 스트림 – Reader

❖ Reader

- 주요 하위 클래스

스트림 클래스	설명
FileReader	파일에서 문자 단위(2바이트)로 읽는 스트림 클래스이다.
InputStreamReader	바이트 단위로 읽은 자료를 문자로 변환해 주는 보조 스트림
BufferedReader	문자로 읽을 때 배열을 제공하여 한꺼번에 읽을 수 있는 기능을 제공해 주는 보조 스트림이다.

- 주요 메소드

리턴타입	메소드	설명
int	read()	파일로부터 한 문자를 읽는다.
int	read(char[] buf)	파일로부터 buf 배열에 문자를 읽는다.
void	close()	스트림과 연결된 파일 리소스를 닫는다.

그 외 입출력 클래스

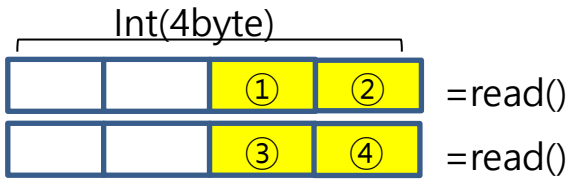
- File 클래스
  - 파일 개념을 추상화한 클래스
  - 입출력 기능은 없고 파일의 속성, 경로, 이름 등을 알 수 있음.

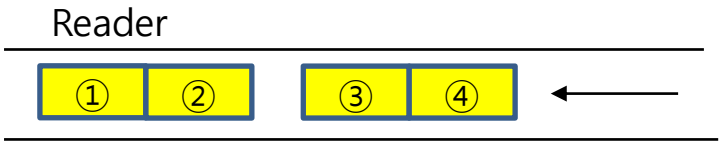
```
public class FileTest {

    public static void main(String[] args) throws IOExce
        File file = new File("D:/JavaApp/newFile.txt");
        file.createNewFile();  //파일 생성

        System.out.println(file.isFile());
        System.out.println(file.isDirectory());
        System.out.println(file.getName());
        System.out.println(file.getAbsolutePath());
        System.out.println(file.getPath());
        System.out.println(file.canRead());
        System.out.println(file.canWrite());

        file.delete();
    }
}
```

```
true
false
newFile.txt
D:\JavaApp\newFile.txt
D:\JavaApp\newFile.txt
true
true
```

문자 단위 스트림 – Reader

❖ **FileReader 클래스로 읽기**



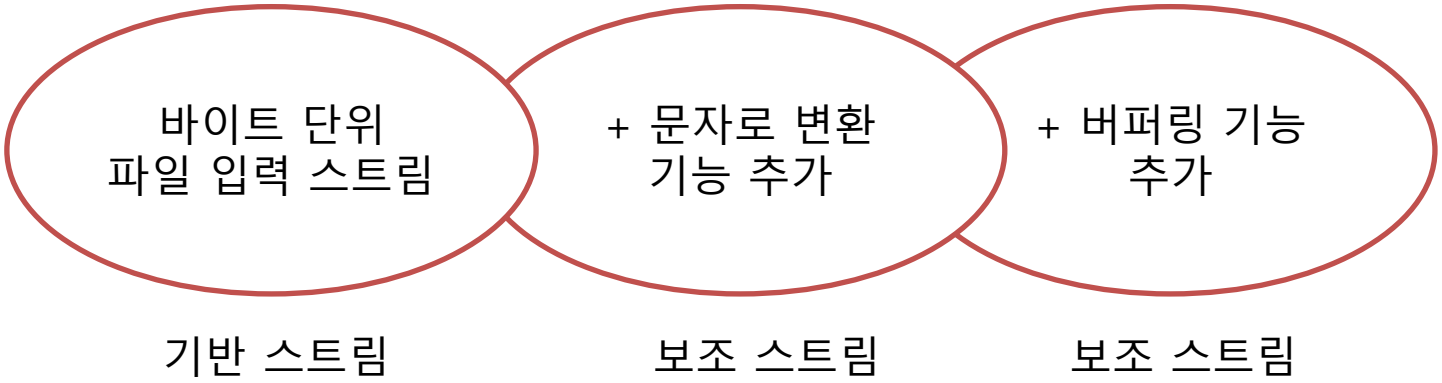



```
public class FileReaderTest {

    public static void main(String[] args) {
        try(FileReader fr = new FileReader("data.txt")){
            int i;
            while((i=fr.read()) != -1) {
                System.out.print((char)i);
            }
        }catch(IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

보조 스트림

보조 스트림

- 실제 읽고 쓰는 스트림이 아닌 보조적인 기능을 추가하는 스트림.
- 생성자의 매개변수로 또 **기반스트림**을 가짐
- 데코레이터(decorator) 패턴이라고 함



보조 스트림 – InputStreamReader

InputStreamReader와 OutputStreamWriter

- 바이트 자료만 입력되는 스트림에서 문자로 변환해 준다.
- **System.in** 이나 네트워크 **socket** 통신을 할때 쓰인다.
- 입출력 기능이 없으므로 다른 입출력 스트림을 포함한다.

생성자	설명
InputStreamReader (FileInputStream in)	생성자의 매개변수로 FileInputStream을 받는다.
OutputStreamReader (FileOutputStream out)	생성자의 매개변수로 FileOutputStream을 받는다.

보조 스트림 – InputStreamReader

InputStreamReader 클래스로 문자 읽기

```
package iostream.decorator;

import java.io.FileInputStream;

public class InputStreamReaderTest {

    public static void main(String[] args) {
        //보조스트림은 기반스트림을 매개변수로 사용
        try(InputStreamReader isr =
                new InputStreamReader(new FileInputStream("reader.txt"))){
            int readByte;
            while((readByte=isr.read()) != -1) {
                System.out.print((char)readByte);
            }
        }catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

Module java.base
Package java.io

Class InputStreamReader

java.lang.Object
    java.io.Reader
        java.io.InputStreamReader

All Implemented Interfaces:

Closeable, AutoCloseable, Readable

새해 복많이 받으세요!!

보조 스트림 – InputStreamReader

OutputStreamWriter 클래스로 문자 쓰기

- 바이트 자료만 출력되는 스트림에서 문자로 변환해 파일을 생성.

```
public class OutputStreamWriterTest {

    public static void main(String[] args) {
        //보조스트림과 기반스트림 함께 사용하기2
        try(FileOutputStream fos = new FileOutputStream("writer.txt");
            OutputStreamWriter osw = new OutputStreamWriter(fos)){
            osw.write("지금까지 정말 재미있게 자바 공부했어요!!");
        }catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("Done");
    }
}
```

세미콜론으로 구분

```
지금까지 정말 재미있게 자바 공부했어요!!
```

보조 스트림 – Buffered 스트림

Buffered 스트림

- 입출력이 한 바이트나 문자 단위로 이루어지면 그만큼 프로그램 수행 속도가 느려진다.
- Buffered 스트림은 내부적으로 8,192바이트 크기의 배열을 가지고 있으며 더 빠르게 입출력을 수행하는 버퍼링 기능을 제공한다.

스트림 클래스	설명
BufferedInputStream (InputStream in)	바이트 단위로 읽는 스트림에 버퍼링 기능을 제공
BufferedOutputStream (FileOutputStream out)	바이트 단위로 출력하는 스트림에 버퍼링 기능을 제공
BufferedReader	문자 단위로 읽는 스트림에 버퍼링 기능을 제공
BufferedWriter	문자 단위로 출력하는 스트림에 버퍼링 기능을 제공

보조 스트림 – Buffered 스트림

BufferedInputStream과 BufferedOutputStream으로 파일 복사하기

```
public class BufferedStreamTest {

    public static void main(String[] args) {
        long start = 0;
        long end = 0;
        String originFile = "C:/javaDev/day12/feature.png";
        String copyFile = "C:/ncsTest/feature3.png";

        try(FileInputStream fis = new FileInputStream(originFile);
            FileOutputStream fos = new FileOutputStream(copyFile);
            BufferedInputStream bis = new BufferedInputStream(fis);
            BufferedOutputStream bos = new BufferedOutputStream(fos)){
            start = System.currentTimeMillis();
            int i;
            while((i=bis.read()) != -1) {
                bos.write(i);
            }
            end = System.currentTimeMillis();
        }catch(IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("파일 복사 소요시간 : " + (end-start) + "milliseconds");
    }
}
```

```
파일 복사 소요시간 : 23 millseconds
```

보조 스트림 – Buffered 스트림

BufferedReader 클래스로 파일 읽기

```
public class BufferedReaderTest {
    public static void main(String[] args) {
        String fileName = "C:/JavaWork4/Chapter17/reader.txt";
        try(FileReader fr = new FileReader(fileName);
            BufferedReader br = new BufferedReader(fr)){
            //System.out.println((char)br.read()); //read() - int형 반환
            System.out.println(br.readLine()); // readLine()-string형 반환

            String line = null;
            while((line=br.readLine()) != null) {
                System.out.println(line);
            }
        }catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

```
새해 복많이 받으세요!!
2021년은 소띠해(신축년)
Corona를 잘 피하자...
```

readLine

```
public String readLine() throws IOException
```

Reads a line of text. A line is considered to be terminated by any one of a line feed ('\n'), a carriage return ('\r'), a carriage return followed immediately by a line feed, or by reaching the end-of-file (EOF).

줄바꿈문자(\n, \r)를 만날때까지 읽을 수 있다.

보조 스트림 – BufferedWriter

BufferedWriter 클래스로 파일 쓰기

```
public class BufferedWriterTest {
    public static void main(String[] args) {
        try(FileWriter fr = new FileWriter("vegetable.txt");
            BufferedWriter bw = new BufferedWriter(fr)){
            bw.write("Onion");
            bw.newLine();
            bw.write("Potato");
            bw.newLine();
            bw.write("Garlic");
            bw.newLine();
            bw.write(65);    //65 - 아스키 코드값
            int num = 66;
            bw.write(num);
        }catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
        System.out.println("Done");
    }
}
```

Module java.base
Package java.io

Class BufferedWriter

java.lang.Object
    java.io.Writer
        java.io.BufferedWriter

All Implemented Interfaces:
Closeable, Flushable, Appendable, AutoCloseable

public class **BufferedWriter**
extends Writer

```
Onion
Potato
Garlic
AB
```

보조 스트림 – BufferedReader

BufferedReader 로
배열을 이용하여 읽어오기

animal.txt

```
1 cow cat dog pig
```

```java
public class BufferedReaderTest2 {
    public static void main(String[] args) {
        try(FileReader fr = new FileReader("animal.txt");
            BufferedReader br = new BufferedReader(fr)){
            String line = null;
            String[] animal = null;
            while((line=br.readLine()) != null) {
                animal = line.split(" "); //공백문자로 구분
            }
            System.out.println(animal[0]);

            //전체 데이터 가져오기
            for(int i=0; i<animal.length; i++) {
                System.out.println(animal[i]);
            }

            //랜덤하게 가져오기
            int rand = (int)(Math.random()*animal.length);
            System.out.println(animal[rand]);
        }catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

보조 스트림 – BufferedReader

BufferedReader와 BufferedWriter로 성적 처리하기

```java
public class BufferedReaderScore {
    public static void main(String[] args) {
        try(FileReader fr = new FileReader("score.txt");
            FileWriter fw = new FileWriter("score2.txt");
            BufferedReader reader = new BufferedReader(fr);
            BufferedWriter writer = new BufferedWriter(fw)){
            String line = null;
            int sum = 0;  //총점
            double avg = 0.0; //평균
            while((line=reader.readLine()) != null) {
                String[] data = line.split(" "); //공백문자로 분리
                sum = Integer.parseInt(data[1]) + Integer.parseInt(data[2]);
                avg = (double)sum / 2;
                line = line + " " + sum + " " + String.format("%.1f", avg);
                //System.out.println(line); - 콘솔에 쓰기
                writer.write(line);  //파일에 쓰기
                writer.newLine();
            }
        }catch(Exception e) {
            System.out.println(e.getMessage());
        }
        System.out.println("처리 완료!!");
    }
}
```

score.txt

```
1 kim 91 80
2 lee 70 59
3 han 60 85
```

score2.txt

```
1 kim 91 80 171 85.5
2 lee 70 59 129 64.5
3 han 60 85 145 72.5
```

보조 스트림 – BufferedReader

영어 타자 연습 게임

word.txt

```
1 ant bear chicken cow cat dog dove horse monkey penguin pig tiger
```

```
public class EnglishTypingGame {

    public static void main(String[] args) {
        try(FileReader fr = new FileReader("word.txt");
            BufferedReader br = new BufferedReader(fr)){
            String line;
            String[] word = null;
            while((line=br.readLine()) != null) {
                word = line.split(" ");
            }
            int n= 0; //정답 개수
            long milliseconds = 0;  //소요 시간
```

```
타자 연습 게임 - 준비되면 [Enter]

문제 1
horse
horse
통과!!
문제 2
penguin
penguin
통과!!
문제 3
dog
```

보조 스트림 – BufferedReader

```
        System.out.println("타자 연습 게임 - 준비되면 [Enter]");
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        sc.nextLine();
        milliseconds = System.currentTimeMillis();  //시작 시간

        for(int i=1; i<11; i++) {
            System.out.println("문제 " + i);
            int rand = (int) (Math.random()*word.length);
            String question = word[rand];
            System.out.println(question);   //문제

            String answer = sc.nextLine();  //단어 입력

            if(answer.equals(question)) {
                System.out.println("통과!!");
                n++;
            }else {
                System.out.println("오타! 다시 도전!");
            }
        }
        milliseconds = System.currentTimeMillis() - milliseconds;
        sc.close();
        System.out.println("정답 개수 : " + n);
        System.out.println("게임 소요 시간 " + (float)milliseconds/1000 + "초");
        br.close();
    }catch(IOException e) {
        e.printStackTrace();
```

보조스트림 – DataStream

DataInputStream과 DataOutputStream

지금까지의 공부한 스트림은 사람이 읽고 쓰는 텍스트 또는 이미지 형식의 자료를 다루었으나, DataStream은 메모리에 저장된 0, 1상태를 그대로 읽거나 쓴다.
즉, 자료형의 크기가 그대로 보존된다.

DataInputStream

메서드	설명
byte readByte()	1바이트를 읽어 반환
char readChar()	한 문자를 읽어 반환
int readInt()	4바이트를 읽어 정수값 반환
double readDouble()	8바이트를 읽어 실수값 반환
String readUTF()	문자열을 읽어 반환

DataOutputStream

메서드	설명
void writeByte(int v)	1바이트의 자료 출력
void writeChar(int v)	2바이트의 자료 출력
void writeInt(int v)	4바이트의 자료 출력
void writeDouble(double v)	8바이트의 자료 출력
void readUTF(String str)	문자열을 출력

DataStream

```java
public class DataOutputStreamTest {

    public static void main(String[] args) {
        //자료형이 그대로 유지됨 - 0과 1인 기계어
        //보조스트림(기반스트림) - 기반스트림이 보조스트림의 생성자임
        try(FileOutputStream fos = new FileOutputStream("data2.txt");
            DataOutputStream dos = new DataOutputStream(fos)){
            dos.writeByte('A');     //영문 한글자
            dos.writeChar('가');     //한글 한글자
            dos.writeInt(48);       //정수
            dos.writeFloat(2.54F); //실수
            dos.writeUTF("감사합니다."); //문자열

        }catch(IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

```
A@ 0@"\ 媛먯궗빀땀땜.
```

DataStream

```
public class DataInputStreamTest {

    public static void main(String[] args) {
        //자료형이 그대로 유지됨
        //보조스트림(기반스트림) - 기반스트림이 보조스트림의 생성자임
        try(FileInputStream fis = new FileInputStream("data2.txt");
            DataInputStream dis = new DataInputStream(fis)){
            System.out.println(dis.readByte());
            System.out.println(dis.readChar());
            System.out.println(dis.readInt());
            System.out.println(dis.readFloat());
            System.out.println(dis.readUTF());
        }catch(IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

직렬화(Serialization)

Serialization(직렬화)

- 인스턴스의 어느 순간 상태를 그대로 저장하거나, 네트워크를 통해 전송하기 위해 연속 스트림으로 만드는 것을 직렬화라 한다.
- 역직렬화는 저장된 내용이나 전송받은 내용을 다시 복원하는 것이다.
- 보조 스트림인 **ObjectInputStream**과 **ObjectOutputStream** 사용한다.
- 주요 메서드로는 writeObject()와 readObject()가 있다.
- serialVersinUID를 사용하여 버전 관리 (객체를 역직렬화할때 직렬화할때의 클래스 상태가 다르면 오류가 발생.)

생성자	설명
ObjectInputStream(InputStream in)	InputStream을 생성자의 매개변수로 받아 ObjectInputStream을 생성합니다.
ObjectOutputStream(OutputStream out)	OutputStream을 생성자의 매개변수로 받아 ObjectOutputStream을 생성합니다.

직렬화(Serialization)

Serialization 예제

```
package iostream.serialization;
import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.ObjectInputStream;
import java.io.ObjectOutputStream;
import java.io.Serializable;

class Person implements Serializable{
    private static final long serialVersionUID = 12345L;

    String name;
    String job;

    public Person() {}

    public Person(String name, String job) {
        this.name = name;
        this.job = job;
    }

    public String toString() {
        return name + "," + job;
    }
}
```

Serializable 인터페이스 구현

```
java.io.NotSerializableException: iostream.serialization.Person
        at java.base/java.io.ObjectOutputStream.writeObject0(Ob
        at java.base/java.io.ObjectOutputStream.writeObject(Obje
```

직렬화(Serialization)

직렬화와 역직렬화

```java
public class SerializationTest {
    public static void main(String[] args) {
        //직렬화
        Person personSon = new Person("손정의", "대표이사");
        Person personJang = new Person("장그래", "부장");

        try(FileOutputStream fos = new FileOutputStream("serial.out");
            ObjectOutputStream oos = new ObjectOutputStream(fos)){
            oos.writeObject(personSon);  //객체를 파일에 씀
            oos.writeObject(personJang);
        }catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }

        //복원 - 역직렬화
        try(FileInputStream fis = new FileInputStream("serial.out");
            ObjectInputStream ois = new ObjectInputStream(fis)){
            Person p1 = (Person) ois.readObject(); //Object형 -> Person 변환
            Person p2 = (Person) ois.readObject();

            System.out.println(p1);
            System.out.println(p2);
        }catch(Exception e) {
            e.printStackTrace();
```

```
ы ⍰sr iostream.serialization.Person
  09⍰ ⍰L ⍰jobt ⍰Ljava/lang/String;L
```

```
손정의,대표이사
장그래,부장
```