목차

3강
TCP 소켓 프로그래밍 II

1.멀티스레드 프로그래밍

1. Thread(스레드) 란?

❑ 스레드(thread) : 프로그램의 실행 흐름

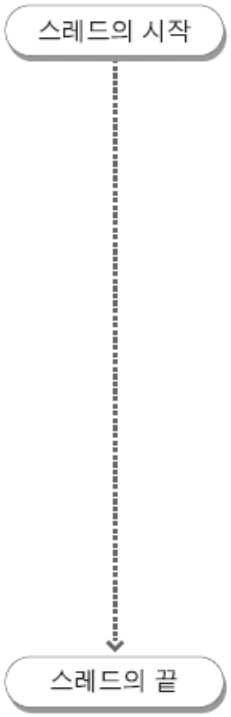
```
class Total {
    public static void main(String args[]) {
        int total = 0;
        for (int cnt = 0; cnt < 3; cnt++)
            total += cnt;
        System.out.println(total);
    }
}
```

- 싱글스레드(single thread) 프로그램: 스레드가 하나뿐인 프로그램

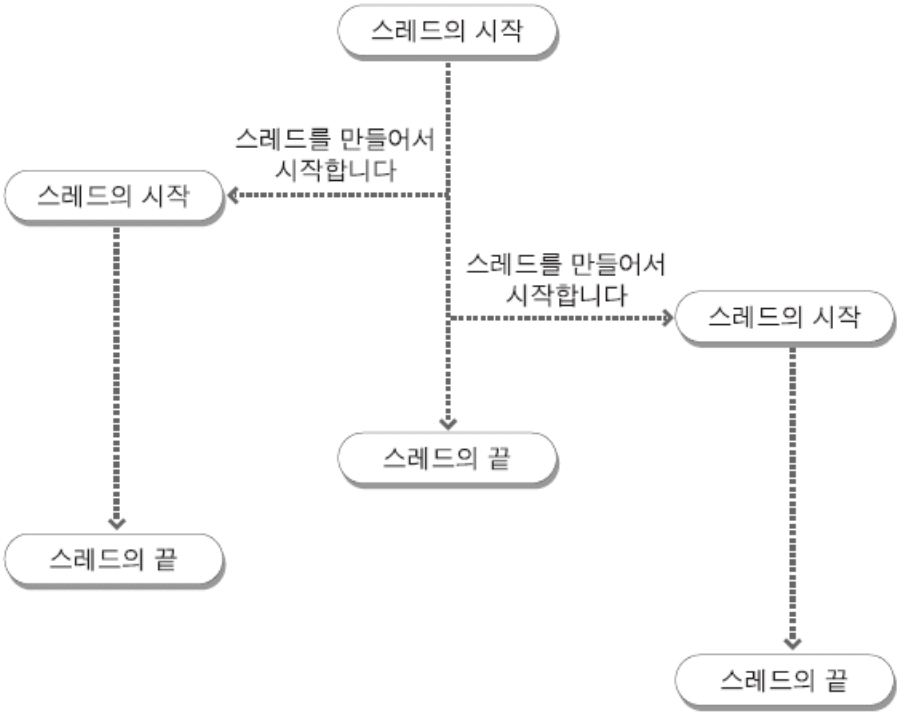
- 멀티스레드(multi-thread) 프로그램: 스레드가 둘 이상인 프로그램

1. Thread(스레드) 란?

❑ 싱글 스레드(Single Thread) vs 멀티스레드(Multi-Thread)



a) 싱글스레드 프로그램의 실행 흐름



b) 멀티스레드 프로그램의 실행 흐름

2. 멀티스레드 프로그래밍

- 멀티스레드 프로그램의 작성 방법

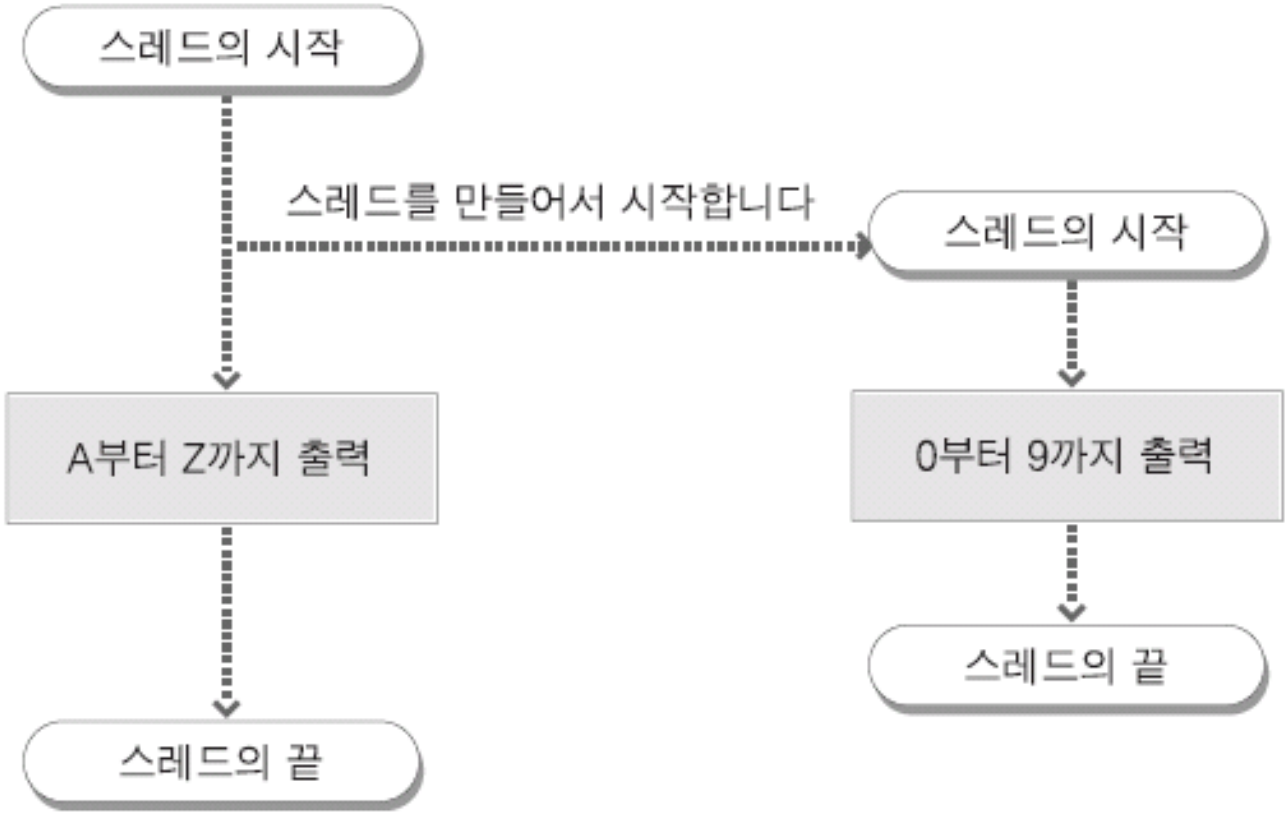
  (1) java.lang.Thread 클래스를 사용하는 방법

  (2) java.lang.Runnable 인터페이스를 이용하는 방법

2. 멀티스레드 프로그래밍

(1) java.lang.Thread 클래스를 사용하는 방법

[실습] MultithreadEx01.java



2. 멀티스레드 프로그래밍

(1) java.lang.Thread 클래스를 사용하는 방법

[실습] MultithreadEx01.java

main 메소드를 포함하는 클래스

```
1  class MultithreadEx01 {
2      public static void main(String args[]) {
3          Thread thread = new DigitThread();     // 스레드를 생성
4          thread.start();                        // 스레드를 시작
5          for (char ch = 'A'; ch <= 'Z'; ch++)
6              System.out.print(ch);
7      }
8  }
```

숫자를 출력하는 스레드 클래스

```
1  class DigitThread extends Thread {
2      public void run() {
3          for (int cnt = 0; cnt < 10; cnt++)
4              System.out.print(cnt);
5      }
6  }
```

실행 결과를 예측하고 확인한다.

2. 멀티스레드 프로그래밍

(1) java.lang.Thread 클래스를 사용하는 방법

[실습] MultithreadEx01.java

Thread.sleep(1000) 메소드를 사용해서 각각의 Thread를 루프 안에서 1초 동안 쉬면서 출력하게 했을 때, 실행 결과를 예측하고 확인한다.

2. 멀티스레드 프로그래밍

(1) java.lang.Thread 클래스를 사용하는 방법

[실습] MultithreadEx02.java

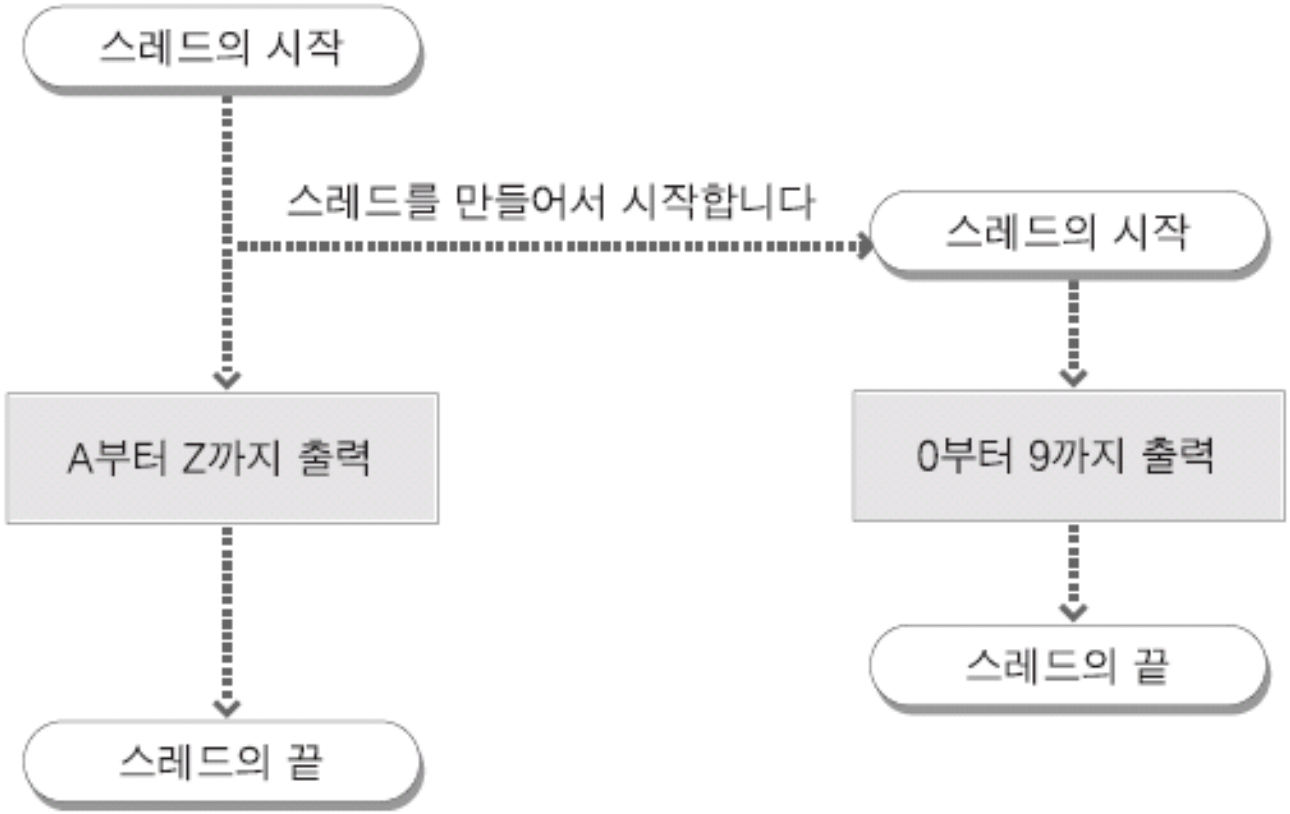
다음 코드를 참고해서 3개의 스레드가 병렬로 실행하는 멀티스레드 프로그램을 작성하고 테스트

```
1  class MultithreadEx02 {
2      public static void main(String args[]) {
3          Thread thread1 = new DigitThread();
4          Thread thread2 = new DigitThread();
5          Thread thread3 = new AlphabetThread();
6          thread1.start();
7          thread2.start();
8          thread3.start();
9      }
10 }
```

3개의 스레드를 생성해서 시작

(2) java.lang.Runnable 인터페이스를 이용하는 방법

[실습] MultithreadEx03.java



(2) java.lang.Runnable 인터페이스를 이용하는 방법

[실습] MultithreadEx03.java

main 메소드를 포함하는 클래스

```
1  class MultithreadEx04 {
2      public static void main(String args[]) {
3          Thread thread = new Thread( new DigitRunnableImpl() ); // 스레드를 생성
4          thread.start();                                        // 스레드를 시작
5          for (char ch = 'A'; ch <= 'Z'; ch++) {
6              System.out.print(ch);
7          }
8      }
9  }
```

숫자를 출력하는 클래스

```
1  public class DigitRunnableImpl implements Runnable {
2      @Override
3      public void run() {
4          for( int i = 0; i < 9; i++ ) {
5              System.out.print( i );
6          }
7      }
8  }
```

(2) java.lang.Runnable 인터페이스를 이용하는 방법

[실습] MultithreadEx03.java

이미 구현해 놓은 일반 클래스

```
1 public class Alphabet {
2     public void print() {
3         for( char c = 'A'; c <= 'Z'; c++ ) {
4             System.out.print( c );
5         }
6     }
7 }
```

Alphabet 객체의 print() 메소드를 쓰레드에서 실행해야 할 때

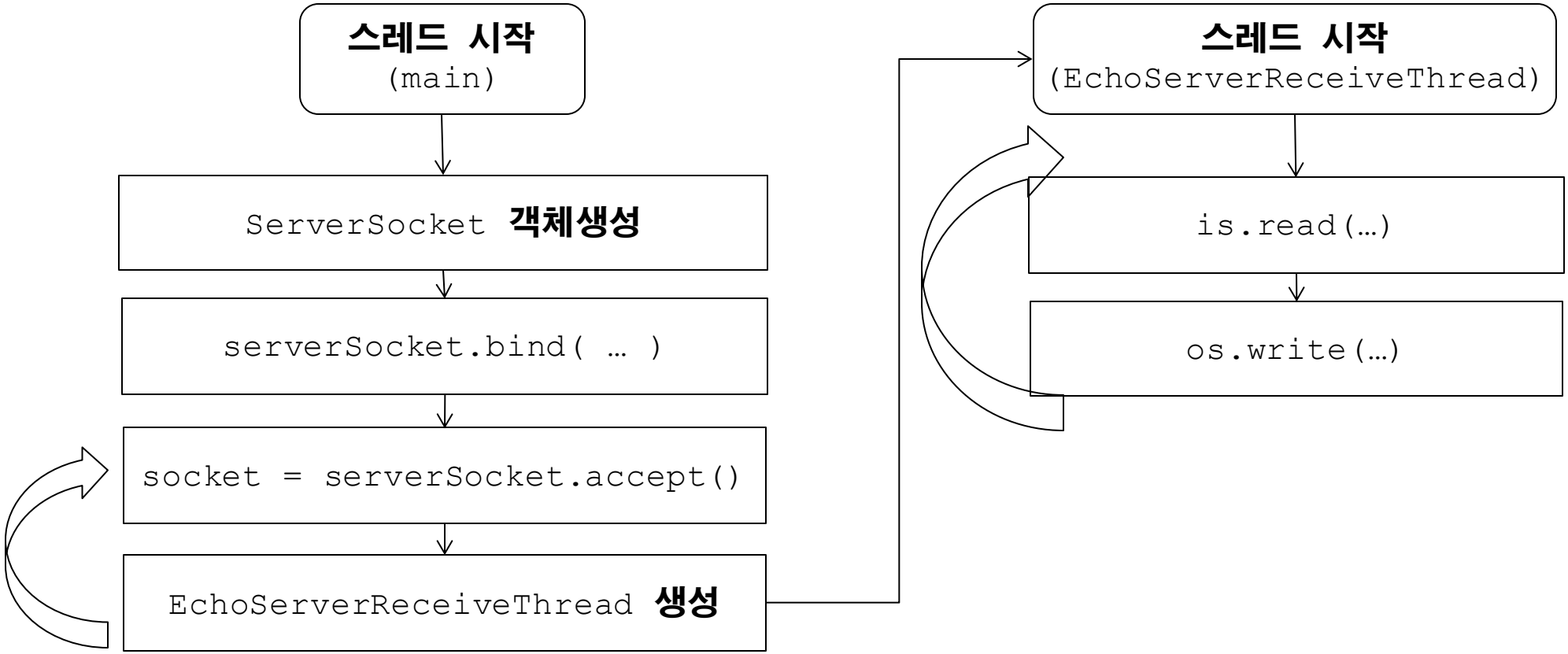
(단 Alphabet 클래스는 변경하지 말아야 한다.)

목차

3강
TCP 소켓 프로그래밍 II

2.다중처리 echo 서버 만들기

1. Thread 설계(실행흐름)



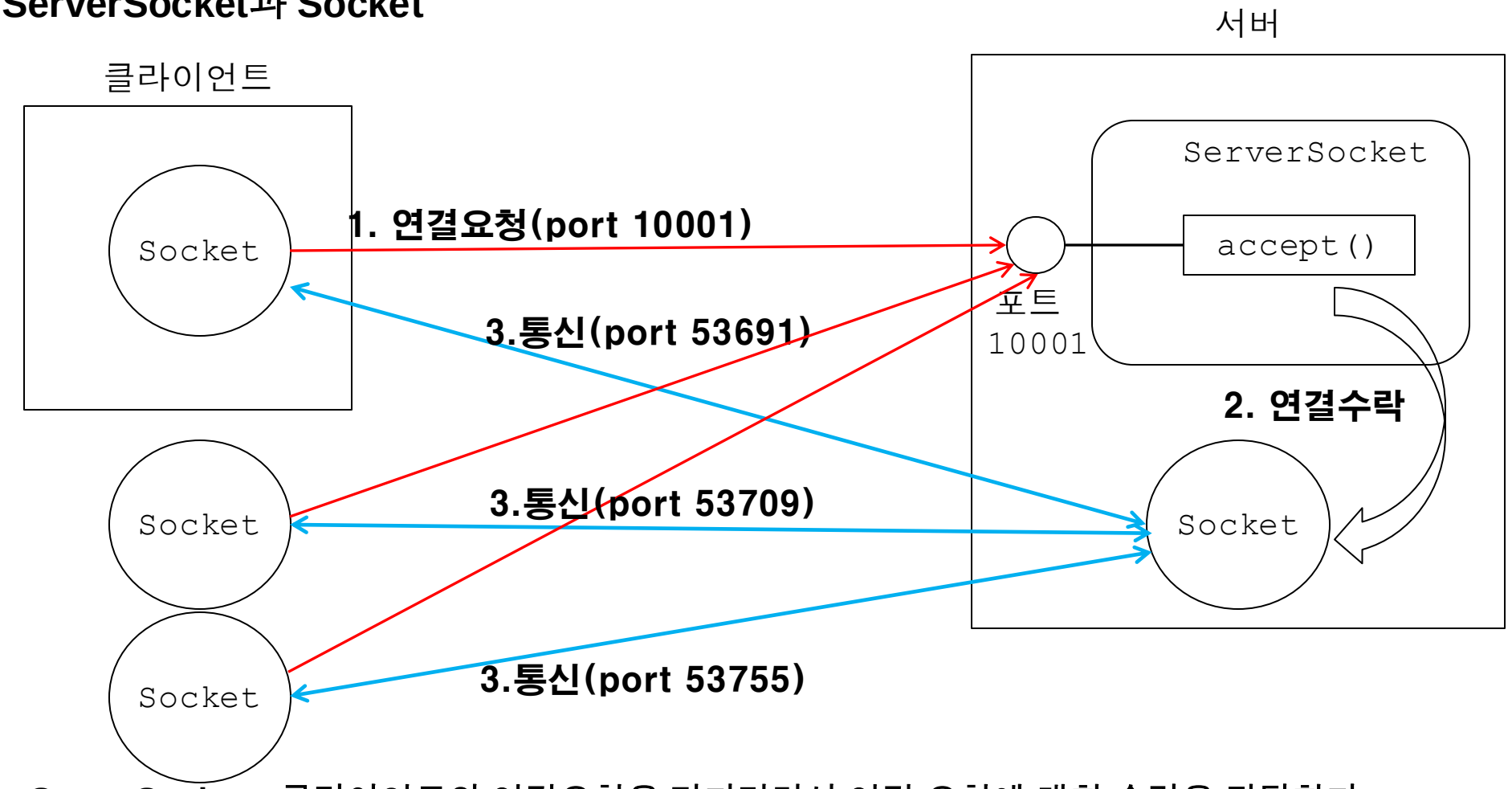
2.과제

다음코드를 참고해서 다중처리 **EchoServer**를 완성한다.

```
// 소겟 생성
serverSocket = new ServerSocket();

// binding
serverSocket.bind( new InetSocketAddress( InetAddress.getLocalHost().getHostAddress(), PORT ) );

while( true ) {
   // 연결 요청 기다림
   System.out.println( "[서버] 연결 기다림");
   Socket socket = serverSocket.accept();

   Thread thread = new EchoServerReceiveThread( socket );
   thread.start();
}
```

1. TCP 소켓 프로그래밍 기본

❑ ServerSocket과 Socket



- **ServerSocket :** 클라이언트의 연결요청을 기다리면서 연결 요청에 대한 수락을 담당한다.

- **Socket :** 클라이언트와 통신을 직접 담당한다.

목차

3강
TCP 소켓 프로그래밍 II

3.바이트스트림 vs 문자스트림

1. 스트림(Stream) 이란?

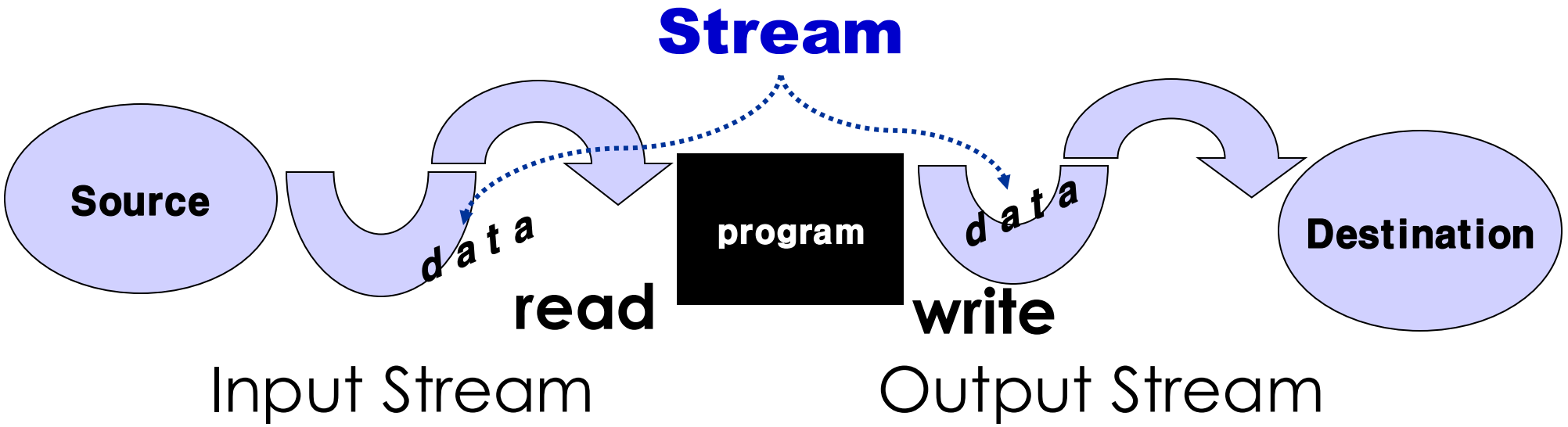
- 프로그램과 I/O 객체를 연결하여 데이터를 소스에서 전달하거나 목적지로 수신하는 길(Path)
- 소스: 키보드 및 스크린을 포함한 파일, Network Connections, 다른 프로그램 등
- 한 방향, 즉 일방통행 (Unidirectional)으로 프로그램과 I/O 객체를 연결

Ex) InputStream: 데이터를 읽어 들이는 객체 ,

OutputStream: 데이터를 써서 내보내는 객체

System.in: 프로그램과 키보드 연결

System.out: 프로그램과 스크린을 연결



2. 스트림 종류 – 기본 스트림

❑ 바이트 스트림(Byte stream)

– 1과 0으로 구성된 Binary 데이터의 입출력 처리를 위한 스트림 Ex) 이미지, 사운드 등

❑ 문자 스트림(Character stream)

– 문자, 텍스트 형태의 데이터 입출력 처리를 위한 스트림 Ex) 단순 텍스트, 웹 페이지, 키보드 입력 등

– 문자 각각 1 Byte의 아스키코드 (ASCII Code) 할당

❑ JAVA I/O 클래스

- java.io 패키지에 I/O를 위한 4개의 추상 클래스 **Reader, Writer, InpustStream, OutputStream** 정의

- 해당 클래스에서 상속받아 파일에 데이터를 읽고 씀

InputStream	Reader
abstract int read() int read(**byte[]** b) int read(**byte[]** b, int off, int len)	int read() int read(**char[]** cbuf) **abstract** int read(**char[]** cbuf, int off, int len)
OutputStream	**Writer**
abstract void write(int b) void write(**byte[]** b) void write(**byte[]** b, int off, int len)	void write(int c) void write(**char[]** cbuf) **abstract** void write(**char[]** cbuf, int off, int len) void write(String str) void write(String str, int off, int len)

3. 보조 스트림

❑ InputStreamReader와 OutputStreamWriter

- 바이트기반스트림을 문자기반스트림처럼 쓸 수 있게 해준다.

- 인코딩(encoding)을 변환하여 입출력할 수 있게 해준다.

- 콘솔(console, 화면)로부터 라인단위로 입력받기

```
InputStreamReader isr = new InputStreamReader(System.in);
BufferedReader br = new BufferedReader(isr);
String line = br.readLine();
```

- 인코딩 변환하기

```
FileInputStream fis = new FileInputStream("korean.txt");
InputStreamReader isr = new InputStreamReader(fis, "KSC5601");
```

4. 보조스트림

❑ BufferedReader와 BufferedWriter

- 입출력 효율을 높이기 위해 버퍼(char[])를 사용하는 보조스트림

- 라인(line)단위의 입출력이 편리하다.

```
String readLine() - 한 라인을 읽어온다. (BufferedReader의 메서드)
void newLine() - '라인 구분자(개행문자)'를 출력한다. (BufferedWriter의 메서드)
```

5. 과제

다음코드를 참고해서 **EchoServer** 바이트 스트림을 문자 스트림으로 바꿉니다.

```
bufferedReader = new BufferedReader( new InputStreamReader( socket.getInputStream(), "UTF-8" ) );
printWriter = new PrintWriter( socket.getOutputStream() );
```

5. 과제 - 풀이

(1) EchoServer 구현

```
try {
      serverSocket = new ServerSocket();
      //serverSocket.bind( new InetSocketAddress( InetAddress.getLocalHost().getHostAddress(), PORT ) );
      serverSocket.bind( new InetSocketAddress( "localhost", PORT ) );

      while( true ) {
        // 연결 요청 기다림
        System.out.println( "[서버] 연결 기다림");
        Socket socket = serverSocket.accept();

        Thread thread = new EchoServerReceiveThread( socket );
        thread.start();
      }
    }

class EchoServerReceiveThread extends Thread{
  private Socket socket = null;
  EchoServerReceiveThread(Socket socket){
    this.socket = socket;
  }

  public void run(){
    try{
      String client = null;
      InetSocketAddress inetSocketAddress = (InetSocketAddress)socket.getRemoteSocketAddress();
      BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader( new InputStreamReader( socket.getInputStream(), "UTF-8" ) );
      PrintWriter printWriter = new PrintWriter( socket.getOutputStream() );
      client = "[" + inetSocketAddress.getHostName() + ":" + inetSocketAddress.getPort() + "]";
```

```
while(true) {
        String request = bufferedReader.readLine();

        if(request == null) {
          System.out.println("접속 종료");
          break;
        }else {
          System.out.println(client+ request);
          printWriter.print(request+"Wn");
          printWriter.flush();
        }
      }
      socket.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
    }
  }
}
```

5. 과제 - 풀이

(2) EchoClient 구현

```
public class EchoClient {
  public static void main(String[] args) {
    Socket socket = null;
    Scanner sc = new Scanner(System.in);
    try {
       socket = new Socket();
       socket.connect(new InetSocketAddress(ServerIP, PORT));

       BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader( new InputStreamReader( socket.getInputStream(), "UTF-8" ) );
       PrintWriter printWriter = new PrintWriter( socket.getOutputStream() );

       while(true) {
         System.out.print( "<-");
         String request = sc.nextLine();

         if(request == null) {
           System.out.println("접속 종료");
           break;
         }else {
           printWriter.print(request+"₩n");
           printWriter.flush();
           System.out.println( "->" + bufferedReader.readLine());
         }
       }
    }
// catch 이하 생략…
```

6. EchoServer, EchoClient 의 문제

현재 **EchoServer**와 **EchoClient** 는 각각 메세지 전달밖에 하지 못함
채팅방을 구현하기 위해서는 아래와 같은 내용이 구현 되어 져야 함

1. 채팅방 입장전 대화명을 지정할수 있어야 함
2. 채팅방 입장후 메세지는 접속중인 모든 클라이언트들 에게 전달 되어야 함
3. 대화명의 중복 처리 어떻게 할것인지 정의되어야 함