Netty-Starter-With-Spring-Boot (사전 학습)

Code Examples Available in a My GitHub Repository

- **이 프로젝트의 코드는 GitHub에 공개되어 있습니다.**

- **GitHub 저장소 주소:** https://github.com/dev-vihaan-ji/netty-starter-with-spring-boot
- **사용한 브랜치:** `day0`
- **docs: 폴더에 문서가 저장되어 있으니 참고하시면 될 것 같습니다.**

아래 예제를 진행하기 전 준비 사항

- **자신이 편안한 IDEA를 설치해 주시면 됩니다.**
- **저는 인텔리제이를 이용하였습니다.**
- **1.8 이상의 JDK 구성을 해 주시면 됩니다.**

1. bit와 byte

1- 1. 왜 bit와 byte를 알아야 할까요?

🛠️ 📖 `네트워크 통신 이해`
- 네트워크 통신은 데이터를 비트와 바이트 단위로 전송합니다.
- 비트와 바이트에 대한 이해가 없다면 네트워크 통신의 기본 원리를 이해하기 어려울 수 있습니다.

📖 `데이터 표현 이해`
- Netty는 데이터를 버퍼(buffer)에 저장하고 처리합니다.
- 이때 비트와 바이트 단위로 데이터를 다루게 됩니다.
- 비트와 바이트에 대한 이해가 없다면 Netty에서 데이터를 효과적으로 처리하기 어려울 수 있습니다.

📖 `성능 최적화`
- 네트워크 통신에서 데이터 크기는 성능에 큰 영향을 미칩니다.
- 비트와 바이트에 대한 이해를 바탕으로 데이터 크기를 최소화하여 성능을 향상시킬 수 있습니다.

📖 `디버깅 및 문제 해결`

- 네트워크 통신 문제를 해결할 때 비트와 바이트 단위로 데이터를 분석해야 할 경우가 있습니다.
- 이때 비트와 바이트에 대한 이해가 필수적입니다.

1- 2. 비트(bit)란?

📖 비트는 `Binary Digit`의 줄임말로 컴퓨터 과학에서 가장 작은 단위이며 0과 1의 값으로 구성(이진수)되어 있습니다.
이 bit는 컴퓨터에서 가장 기본이 되는 개념이며, 데이터를 표현하고 처리하는 데 사용됩니다.

1- 3. 비트의 특징

1. 이진 체계
    a. 이친 체계는 0과 1 두 개의 값을 사용하여 모든 데이터를 표현할 수 있는 방법(체계)입니다.

b. 컴퓨터는 전기 신호(=전구)나 자기장(=자석) 등의 물리적인 수단을 사용하여 `bit`를 나타낼 수 있습니다.

c. 만약 전구 스위치가 꺼져서 전류가 흐르지 않는 상태를 0으로 표현할 수 있을 것이고, 전구 스위치가 켜져서 전류가 흐르는 상태를 1로 표현할 수 있을 것입니다.

2. 데이터 표현

a. `bit`를 사용하여 다양한 종류의 데이터를 표현할 수 있습니다.

b. 예를 들면, 숫자, 문자, 이미지, 음성 등의 데이터를 이진 형태로 나타낼 수 있습니다.

c. 컴퓨터에서 문자를 표현하기 위해서는 문자 인코딩 방식(ASCII, UTF-8)을 사용해서 `bit`로 매핑한 뒤 문자를 표현합니다.

d. 예를 들면, 이진수 101을 인코딩 방식으로 변환하면 숫자 5가 됩니다.

3. 비트 묶음과 바이트

a. `bit`는 컴퓨터에서 가장 작은 단위이며, 컴퓨터의 데이터를 나타내는 데 중요한 역할을 합니다.

b. 여러 개의 `bit`를 조합해서 더 큰 데이터 단위를 표현할 수 있습니다.

c. 8개의 `bit`를 묶어서 하나의 단위로 표현할 수 있는데, 이를 바이트(`byte`)라고 합니다.

d. `byte`가 가장 일반적인 데이터 단위이지만, 다른 단위도 존재합니다.

4. 바이트(Byte)

a. 컴퓨터는 일반적으로 8개 단위의 비트(`8 bit`)를 하나의 그룹으로 사용하는데 이를 바이트(`byte`)라 합니다. 즉 (`8 bit` = `1 byte`)

b. `byte`는 많은 컴퓨터 시스템에서 기본적인 데이터 단위로 사용된다. `byte`가 가장 일반적인 데이터 단위입니다.

c. `byte`는 256(2^8)가지의 서로 다른 값을 나타낼 수 있으며, 문자, 숫자, 그래픽 등을 표현하는 데 사용됩니다.

d. 예를 들면, 파일 크기, 메모리 용량 등을 `byte` 단위로 표현할 수 있습니다.

5. 컴퓨터 구성

a. 컴퓨터의 CPU(중앙 처리 장치), 메모리(Memory), 저장 장치(Storage) 등은 모두 `bit`를 사용하여 데이터를 처리합니다.

b. `bit`는 컴퓨터의 처리 속도, 저장 용량, 통신 속도 등을 결정하는 중요한 요소입니다.

c. 컴퓨터의 비트 수는 해당 컴퓨터 시스템이 처리할 수 있는 데이터의 크기와 범위를 결정합니다.

d. 비트 수가 많을수록 컴퓨터의 처리 속도, 저장 용량, 통신 속도 등이 향상됩니다.

6. 컴퓨터 아키텍처(Architecture)

a. **컴퓨터 시스템의 아키텍처는 bit의 크기에 따라 결정됩니다.**

b. **예를 들어, 32비트 아키텍처는 각 워드(`word`)가 32비트로 구성되어 있고, 64비트 아키텍처는 각 워드(`word`)가 64비트로 구성되어 있다.**

   i. **워드(`word`) : 여기서 워드는 컴퓨터 구조에서 하나의 연산을 통해 저장 장치로부터 프로세서의 레지스터에 옮겨놓을 수 있는 데이터 단위를 의미합니다.**

   ii. **즉, 컴퓨터에서 저장할 수 있는 데이터(연산)의 단위입니다.**

c. **윈도우 `32 bit` : `4,294,967,296`의 데이터 크기 처리 가능합니다.**

d. **윈도우 `64 bit` : `18,446,744,073,709,600,000`의 데이터 크기 처리 가능합니다.**

1- 4. bit 연산 실습 예제

`code example`

```java
public class BitOperationExample {
    public static void main(String[] args) {
        // 비트 연산 실습
        // java 2진수 표기법 : 0b
        // java 8진수 표기법 : 0
        // java 16진수 표기법 : 0x or 0X
        int a = 0b1010;// 10진수로 10
        int b = 0b0110;// 10진수로 6

        // 두 비트가 모두 1인 경우에만 결과가 1이 되고, 나머지는 모두 0이됩니다.
        // AND 연산
        int andResult = a & b;// 결과: 0b0010 (2)
        System.out.println("AND 연산 결과: " + andResult);

        // 두 비트 중 하나라도 1이라면 결과가 1이 됩니다.
        // OR 연산
        int orResult = a | b;// 결과: 0b1110 (14)
        System.out.println("OR 연산 결과: " + orResult);

        // 두 비트가 다르면 결과가 1이 되고, 같으면 0이 됩니다
        // XOR 연산
        int xorResult = a ^ b;// 결과: 0b1100 (12)
        System.out.println("XOR 연산 결과: " + xorResult);

        // 0을 1로, 1을 0으로 반전시킵니다.
        // NOT 연산
        int notResult = ~a;// 결과: 0b0101 (-11)
        System.out.println("NOT 연산 결과: " + notResult);
    }
}
```

1-5. 바이트 단위 데이터 처리 실습 예제

`code example`

```java
public class ByteOperationExample {
    public static void main(String[] args) {
        // 바이트 단위 데이터 처리 실습
        byte b1 = 0b01000001;// 65 (ASCII 'A')
        byte b2 = 0b00110100;// 52 (ASCII '4')// 바이트 값 확인
        System.out.println("b1: " + b1);
        System.out.println("b2: " + b2);

        // 바이트 배열 생성
        byte[] bytes = {b1, b2};

        // 바이트 배열 출력
        for (byte b : bytes) {
            System.out.print((char) b);// 출력: A4
        }
        System.out.println();
    }
}
```

2. Protocol

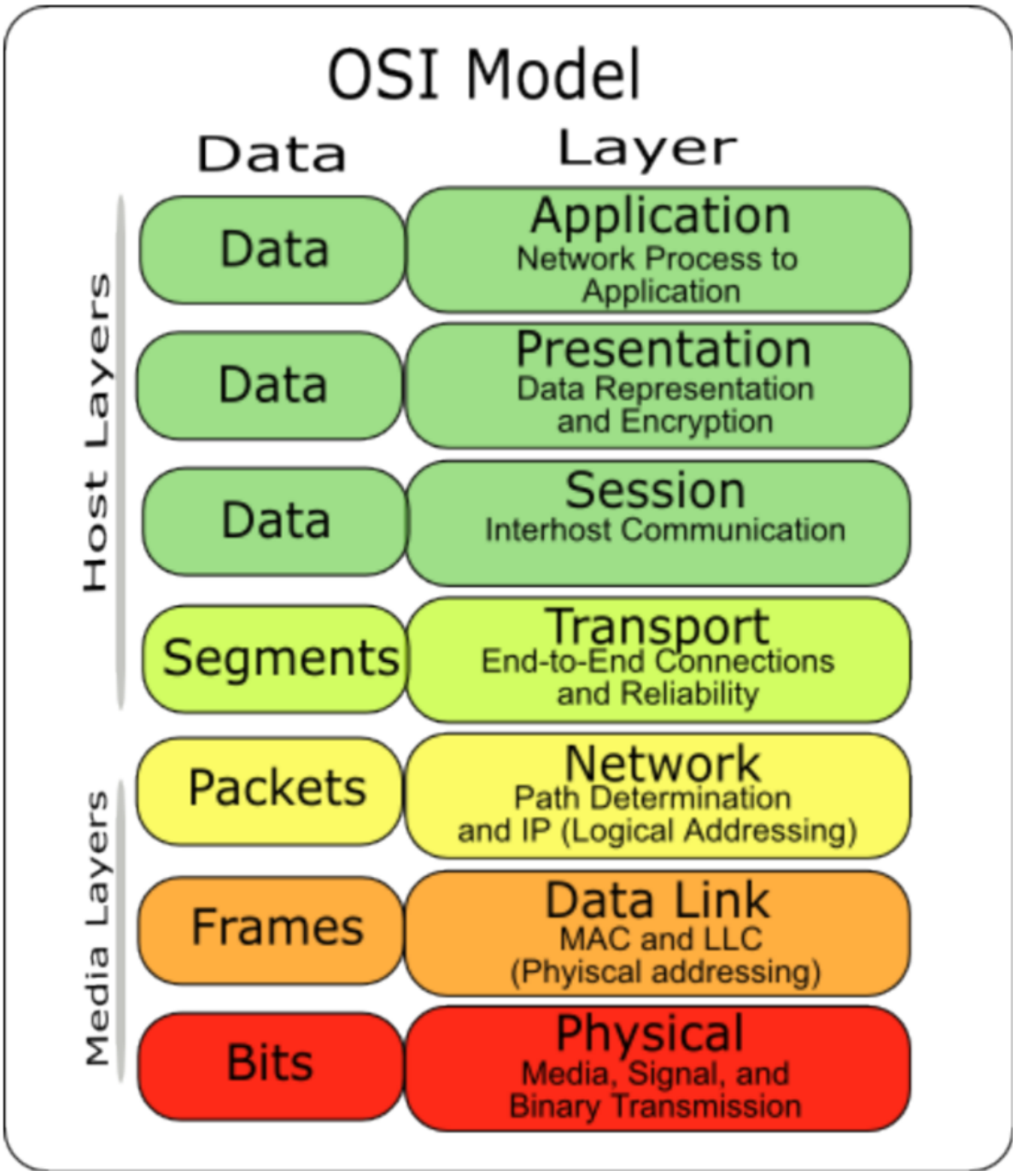
2-1. Protocol이 뭘까? (TCP/IP, HTTP)

🛠️ **프로토콜(`Protocol`)은 컴퓨터 네트워크에서 통신을 위한 규칙 및 규약을 의미합니다.**
프로토콜은 네트워크 상에서 데이터를 주고받는 방법을 정의합니다.
대표적인 프로토콜로는 아래와 같이 있습니다.

2.2 OSI (Open Systems Interconnection Reference Model) 7계층이란?

1. **물리 계층(`Physical Layer`)개념**

    a. 전기적, 물리적 신호를 전송하는 계층
    b. 예시: 물리적 케이블, 광섬유
2. 데이터 링크 계층(`Data Link Layer`)개념
    a. 신뢰성 있는 데이터 전송을 위한 계층
    b. 예시: HDLC, MAC
3. 네트워크 계층(`Network Layer`)개념
    a. 데이터 경로 선택 및 논리적 주소 지정을 담당하는 계층
    b. 예시: IP(IPv4, IPv6), ICMP, ARP, OSPF, BGP
4. 전송 계층(`Transport Layer`)개념
    a. 애플리케이션 간 신뢰성 있는 데이터 전송을 담당하는 계층
    b. 예시: TCP(Transmission Control Protocol), UDP(User Datagram Protocol)
5. 세션 계층(`Session Layer`)개념
    a. 애플리케이션 간 대화 관리 및 동기화를 담당하는 계층
    b. 예시: RPC, SSL/TLS
6. 표현 계층(`Presentation Layer`)개념
    a. 데이터 형식 및 암호화/압축을 담당하는 계층
    b. 예시: ASCII, JPEG, MPEG, MIDI, EBCDIC
7. 응용 계층(`Application Layer`)개념
    a. 사용자 애플리케이션에서 직접 사용되는 계층
    b. 예시: HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS, DHCP



- [출처] : "https://www.researchgate.net/figure/Open-Systems-Interconnection-OSI-reference-model_fig1_30850107"

2-2. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

- **TCP/IP 프로토콜은 네트워크 계층(IP)과 전송 계층(TCP)으로 구성됩니다.**
- **인터넷 통신의 기반이 되는 가장 대표적인 프로토콜입니다.**
- **IP 프로토콜은 데이터 패킷이 네트워크를 통해 이동하고 올바른 대상에 도착할 수 있도록 데이터 패킷을 라우팅하고 주소를 지정하기 위한 프로토콜 또는 규칙의 집합입니다.**

- **TCP는 연결 지향형 프로토콜로 클라이언트와 서버 간의 연결을 설정하고 데이터를 안정적으로 전송합니다.**

2-3. HTTP(Hypertext Transfer Protocol)

- **저희가 흔히 아는 월드 와이드 웹(WWW)에서 클라이언트와 서버 간의 통신을 위해 사용되는 프로토콜입니다.**
- **웹 브라우저와 웹 서버 간의 요청-응답 방식으로 동작합니다.**
- **주로 HTML, CSS, JavaScript 등의 웹 리소스를 전송하는 데 사용됩니다.**
- **이 외에도 FTP(File Transfer Protocol), SMTP(Simple Mail Transfer Protocol) 등 다양한 프로토콜이 존재합니다.**

2-4. TCP/패킷과 세그먼트 차이가 뭘까?

- **IP 패킷(IP Packet)의 개념:**
  - **IP 패킷은 네트워크 계층(IP 계층)에서 사용되는 데이터 단위입니다.**
  - **IP 패킷은 IP 헤더와 데이터 부분으로 구성됩니다.**
  - **IP 패킷은 네트워크를 통해 전송되는 데이터의 기본 단위입니다.**
- **TCP 세그먼트(TCP Segment)의 개념:**
  - **TCP 세그먼트는 전송 계층(TCP 계층)에서 사용되는 데이터 단위입니다.**
  - **TCP 세그먼트는 TCP 헤더와 데이터 부분으로 구성됩니다.**
  - **TCP 세그먼트는 TCP 계층에서 생성되어 IP 계층으로 전달됩니다.**
- **차이점:**
  - **IP 패킷은 네트워크 계층에서 사용되는 데이터 단위이고, TCP 세그먼트는 전송 계층에서 사용되는 데이터 단위입니다.**
  - **IP 패킷에는 IP 헤더가 포함되지만, TCP 세그먼트에는 IP 헤더가 포함되지 않습니다.**
    - **IP 패킷: IP 프로토콜에서 사용되는 데이터 전송 단위입니다. IP 패킷에는 IP 헤더가 포함됩니다. IP 헤더에는 송신지 IP 주소, 수신지 IP 주소 등 IP 프로토콜에 필요한 정보가 담겨 있습니다.**
    - **TCP 세그먼트: TCP 프로토콜에서 사용되는 데이터 전송 단위입니다. TCP 세그먼트에는 TCP 헤더가 포함되지만, IP 헤더는 포함되지 않습니다.**

    즉, IP 패킷은 IP 프로토콜에 필요한 정보를 담고 있는 IP 헤더를 가지고 있지만, TCP 세그먼트는 TCP 프로토콜에 필요한 정보만 담고 있는 TCP 헤더만 가지고 있습니다.
  - **TCP 세그먼트는 TCP 계층에서 생성되어 IP 계층으로 전달되어 IP 패킷이 됩니다.**

- TCP 세그먼트는 TCP 계층의 기능(흐름 제어, 오류 제어 등)을 수행하지만, IP 패킷은 이러한 기능을 수행하지 않습니다.

---

3. synchronous (동기) / asynchronous (비동기)

3-1. 동기 ? 비동기..?

동기 방식 : I/O 요청을 보내고 응답을 기다리는 동안 다른 작업을 할 수 없습니다.
비동기 방식 : I/O 요청을 보내고 다른 작업을 할 수 있습니다.
Netty의 비동기 모델을 이해하려면 이런 차이점을 알아야 합니다.

3-2. Sync(동기 처리)란?

- 동기 방식은 한 작업이 완료가 되어야만 다음 작업이 실행이 되는 방식입니다.
- 동기 방식의 장단점
  - 장점:
    - 코드의 실행 순서가 직관적이고 알기 쉽습니다.
    - 작업의 완료 여부를 명확하게 알 수 있습니다.
  - 단점:
    - 한 작업이 완료되어야만 다음 작업이 실행되므로, 오래 걸리는 작업이 있으면 전체 애플리케이션의 성능이 저하될 수 있습니다.
    - 작업이 완료될 때까지 다른 작업을 할 수 없어 비효율적일 수 있습니다.
- 동기 처리에 대한 예시
  - 식당에서 음식을 주문하면 그 사람은 주문한 음식이 나올 때까지 기다려야 합니다.
  - 그 사람은 다른 일을 할 수 없고 음식이 나올 때까지 가만히 있습니다.

3-3. Async(비동기 처리)란?

- 비동기 방식은 작업의 실행이 완료되지 않더라도, 다음 작업이 실행되는 방식입니다.
- 비동기 방식의 장단점
  - 장점
    - 시간이 오래 걸리는 작업이 있어도 다른 작업들이 계속해서 실행될 수 있어 애플리케이션의 전체 처리 속도와 성능을 향상시킬 수 있습니다.
    - 작업을 병렬적으로 처리할 수 있어 효율적입니다.

- 단점
  - 코드의 실행 순서가 직관적이지 않을 수 있습니다.
  - 여러 작업이 동시에 실행되는 경우 동기화와 같은 문제를 처리해야 할 수 있습니다.

- 비동기 처리에 대한 예시
  - 식당에서 음식을 주문하고 식사를 하면서 다른 일을 할 수 있습니다.
  - 음식이 나오면 알려주고, 그때 음식을 받으면 됩니다.
  - 다른 일을 하면서 음식이 나오기를 기다릴 수 있습니다.

3-4 코드 예시

- Sync / Async Example class

```java
public class SyncAsyncExample {

    public static void main(String[] args) throws InterruptedException {

        // 음식을 주문합니다.
        Order order = new Order("pizza", 3000);

        // 레스토랑에서 음식을 주문하고 대기합니다.
        // 음식이 나올 때까지 일을 하지 못 합니다.
        // 동기 방식의 주문 처리
         Restaurant.processSyncOrder(order);

        // 레스토랑에서 음식을 주문하고 다른 일을 할 수 있습니다.
        Restaurant.processAsyncOrder(order);

        // is synchronous == true don't anything else until the food is served.
        // is asynchronous == true do anything else until the food is served.
        String threadName = Thread.currentThread().getName();
        System.out.println("[" + threadName +"] 음식이 나올 때까지 다른 일을 하고 싶어.");
        System.out.println("[" + threadName +"] 의자에 앉아서 책을 읽을래.");

        // 음식이 나올 때까지 기다립니다.
        Thread.sleep(15000);
    }
}

class Restaurant {
    private Order order;

    // 동기식으로 음식 준비
    public static void processSyncOrder(Order order) {
        String threadName = Thread.currentThread().getName();
        try {
            // 현재 쓰레드 이름 출력
            System.out.println("[" + threadName + "] processSyncOrder() start order [" + order + "]
default interval 10000 seconds.");
            Thread.sleep(10000);
            System.out.println("[" + threadName + "] processSyncOrder() finish!");
        } catch (InterruptedException e) {
            Thread.currentThread().interrupt();
        }
    }

    // 비동기식으로 음식 준비
    public static void processAsyncOrder(Order order) {
        CompletableFuture.runAsync(() -> {
            String threadName = Thread.currentThread().getName();
            try {
                // 현재 쓰레드 이름 출력
                System.out.println("[" + threadName + "] processAsyncOrder() start order [" + order +
"] default interval 10000 seconds.");
                Thread.sleep(10000);
                System.out.println("[" + threadName + "] processAsyncOrder() finish!");
            } catch (InterruptedException e) {
                Thread.currentThread().interrupt();
            }
        });
    }
}

/**
 * Order Object
 */
class Order {
    private final String foodName;
    private final int foodPrice;

    public Order(String foodName, int foodPrice) {
        this.foodName = foodName;
        this.foodPrice = foodPrice;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "Order{" +
                "foodName='" + foodName + '\'' +
                ", foodPrice=" + foodPrice +
                '}';
    }
}
```

- `Restaurant class processSyncOrder` (동기 처리 메소드) 다른 작업을 할 수 없습니다.
- `Restaurant class processAsyncOrder` (비동기 처리 메소드) 다른 작업을 할 수 있습니다.

---

4. IO (블로킹) /NIO (논블로킹)

4-1. IO랑 NIO에 대해 알아야 하는 이유?

> 🛠️ - Netty는 NIO를 기반으로 만들어진 프레임워크로서, NIO에 대한 이해가 있어야 합니다.
> - IO와 NIO의 차이를 이해하면 Netty의 장점과 특징을 더 잘 파악할 수 있습니다.
> - 또한 Netty를 사용할 때 발생하는 성능 문제 또는 버그를 해결하기 위해서는 NIO에 대한 이해가 필수적으로 필요합니다.

4-2. IO(Input/Output)이란?

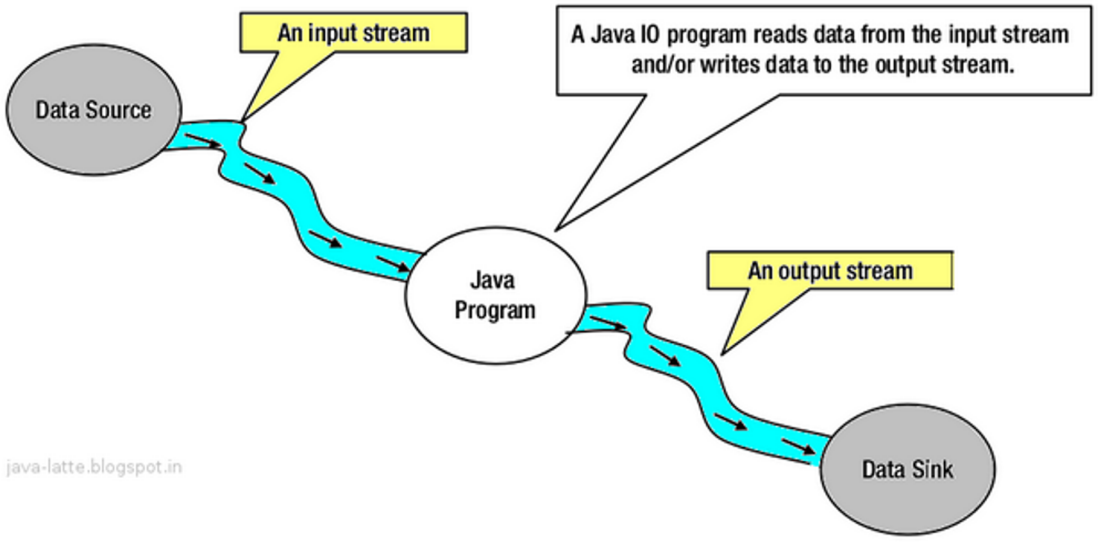
- IO는 기존의 자바 입출력 모델로, 입출력 작업을 수행할 때 스레드를 블로킹 하는 방식입니다.
- IO의 장단점
  - 입출력 작업이 완료될 때까지 스레드가 대기하므로, 입출력 작업이 오래 걸리면 해당 스레드는 그 시간 동안 다른 작업을 할 수 없게 됩니다.
  - 따라서 IO 모델은 애플리케이션에서 성능 문제가 발생할 수 있습니다.
- IO의 예시
  - 기존의 자바 입출력 모델에서 사용되는 개념은 `Stream`으로서 `InputStream`, `OutputStream` 등과 같은 클래스들을 사용합니다.

4-3. NIO(Non-bloking Input/Output) 이란?

- NIO는 비동기 입출력을 지원하며, 입출력 작업이 완료될 때까지 스레드를 블로킹하지 않습니다.
- NIO의 장단점
  - NIO 모델은 스트림 기반 IO모델에 비해 더 높은 성능과 확장성을 제공합니다.
  - 하지만 NIO 모델은 IO 모델에 비해 구현이 복잡하고 이해하기 어려울 수 있습니다.
- NIO의 예시
  - 자바의 NIO 모델에서 사용되는 개념은 `Channel`로서 `SocketChannel`, `ServerSocketChannel` 등과 같은 클래스들을 사용합니다.

4-4. Java IO에서 쓰는 Stream은 뭘까?

- Java IO에서 사용하는 `Stream`은 데이터를 읽고 쓰는 데 사용되는 추상화된 클래스입니다.
- `Stream`은 바이트 단위로 데이터를 처리하며, 입력 스트림(`InputStream`)과 출력 스트림(`OutputStream`)으로 구분됩니다.
- 이를 통해 애플리케이션은 파일, 네트워크 소켓, 메모리 버퍼 등 다양한 데이터 소스에서 데이터를 읽고 쓸 수 있습니다.
- `Stream`의 특징
  - FIFO (First-In-First-Out) 구조:
    - 스트림은 FIFO 구조를 가지고 있습니다.
    - 먼저 들어간 데이터가 먼저 나오는 형태로, 데이터의 순서가 바뀌지 않습니다.
  - 단방향 (Unidirectional):
    - 하나의 스트림에서 입력과 출력이 동시에 이루어지지 않습니다.
    - 입력과 출력에 각각 별도의 스트림을 열어 사용해야 합니다.
  - 지연 가능 (Blocking)
    - 스트림 내의 데이터가 모두 전송되기 전까지 프로그램이 지연 상태에 빠질 수 있습니다.
    - 데이터가 완전히 전송될 때까지 프로그램이 대기하게 됩니다.



Flow of data using an input/output stream in a Java program

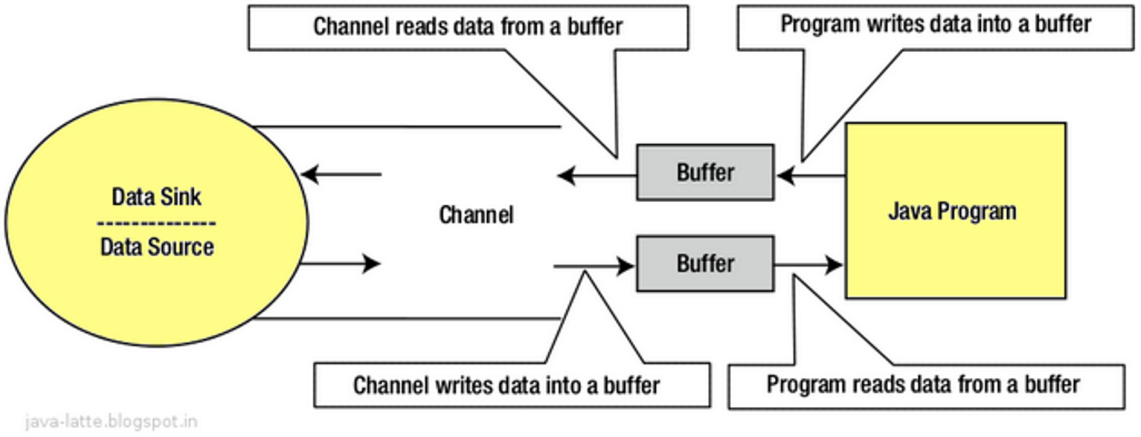
4-5. Java NIO에서 쓰는 Channel은 뭘까?

- Java NIO에서 사용하는 `Channel`은 입출력 작업을 수행하는 추상화된 클래스입니다.
- `Channel`의 특징

- `Channel`은 버퍼(`Buffer`)와 함께 사용되며, 파일, 네트워크 소켓, 데이터 그램 소켓 등 다양한 I/O 소스에 대한 비동기적인 입출력을 지원합니다.
- `Channel`은 스트림과 달리 데이터를 바이트 단위가 아닌 `버퍼 단위로 처리합니다`.
- 양방향으로 데이터가 흐를 수 있고, `ByteChannel, FileChannel`을 만들어서 읽고 쓰는게 가능합니다.

4-6. `Stream` / `Channel` 차이

- 데이터 처리 방식:
  - `Stream`: 바이트 단위로 데이터를 처리
  - `Channel`: 버퍼 단위로 데이터를 처리
  - 스트림 기반 I/O에서는 데이터를 stream에 직접 쓰지만 채널 기반 I/O에서는 데이터를 버퍼에 넣는다
- 동기/비동기 처리:
  - `Stream`: 기본적으로 동기 처리
  - `Channel`: 비동기 처리를 지원
- 성능:
  - `Stream`: 상대적으로 낮은 성능
  - `Channel`: 높은 성능, 대용량 데이터 처리에 유리
- 사용 목적:
  - `Stream`: 일반적인 입출력 작업
  - `Channel`: 대용량 데이터 처리, 비동기 I/O
- 예외 처리:
  - `Stream`: IOException 처리
  - `Channel`: IOException 외에 다양한 예외 처리 필요



Interaction between a channel, buffers, a Java program, a data source, and a data sink

- 채널은 데이터 소스로부터 데이터를 읽어서 버퍼로 전달합니다.
- 우리는 버퍼로 부터 데이터를 읽을 수 있습니다.
- 위의 다이어그램은 채널, 버퍼, 데이터소스, 데이터싱크, 자바 프로그램 간의 상호 작용을 도식화 한 것입니다.

4.7 버퍼가 자꾸 나오네.. 뭘까요?

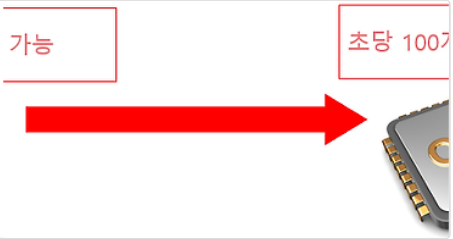
🛠️ `Buffer`는 두 장치간 데이터를 주고 받을 때 전송 속도, 처리 속도 차이 해결을 위해 데이터를 임시 저장하는 공간입니다.

1. 속도 차이 조절
    a. 입력 장치(예: 키보드, 마우스)와 출력 장치(예: 모니터, 스피커) 간의 속도 차이를 해결하기 위해 사용됩니다.
    b. 입력이 빠르고 출력이 느린 경우, 버퍼에 데이터를 임시로 저장하여 출력 속도를 맞출 수 있습니다.
2. 데이터 전송 효율화
    a. 데이터를 한 번에 전송하는 것보다 버퍼에 모아두고 한꺼번에 전송하는 것이 효율적일 수 있습니다.
    b. 이를 통해 전송 오버헤드를 줄일 수 있습니다.
3. 버퍼 예시
    a. 아래 링크를 참조해 주시면 됩니다.

[개념정리] 버퍼(Buffer)란? 버퍼 개념

버퍼(Buffer)란 버퍼란 임시 저장 공간을 의미 합니다. 임시 저장 공간이라고 해서 쌩뚱맞게 보일 수 있지만 정확히 말하면 A와 B가 서로 입출력을 수행하는데에 있어서 속도차이를 극복하기 위해 사용하는 임시 저장 공간을

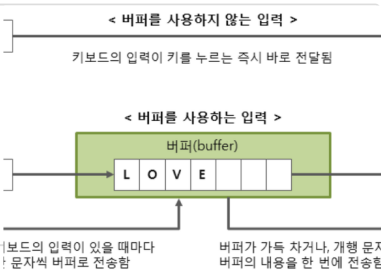
https://dololak.tistory.com/84



버퍼를 사용하는 이유 (Feat. BufferedReader vs Scanner & cache)

최근 JAVA로 알고리즘 공부를 하면서 Scanner를 사용하면 Fail이 나오지만, BufferedReader를 사용하면 통과하는 기상천외한 상황을 겪으면서.. 이와 관련된 게시글들을 찾아보게 되었다.그 과정에서 내가 사용하던 BufferedReader는 기존

https://velog.io/@kkimbj18/버퍼를-사용하는-이유-Feat.-BufferedReader-vs-Scanner-cache



- **이처럼 버퍼는 입출력 속도 차이를 조절하고 데이터 전송 효율을 높이는 데 매우 중요한 역할을 합니다.**

4.8 IO Code Example

- **Stream을 이용하여 File Read And Write**

`code example`

```java
public class IOExample {

    public static void main(String[] args) {
        // 입력 파일 처리 메서드 호출
        inputFile();
        // 출력 파일 처리 메서드 호출
        outputFile();
    }

    private static void inputFile() {
        // 입력 파일 객체 생성
        File file = new File("input.txt");
        // 파일이 존재하는 경우
        if (file.exists()) {
            try (FileInputStream fis = new FileInputStream(file)) {
                // 파일 읽기 변수
                int bytesRead;
                // 파일 끝까지 읽기 -1인 경우 더 이상 읽을 데이터가 없습니다.
                while ((bytesRead = fis.read()) != -1) {
                    // 콘솔에 문자 출력
                    System.out.print((char) bytesRead);
                }
            } catch (IOException e) {
                // 예외 처리
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }

    private static void outputFile() {
        // 출력 파일 객체 생성
        File file = new File("output.txt");
        // 파일이 존재하는 경우
        if (file.exists()) {
            try (FileOutputStream fos = new FileOutputStream(file)) {
                // 출력할 문자열
                String outputText = "Hello Output Stream";
                // 문자열을 바이트로 변환
                byte[] outputBytes = outputText.getBytes();
                // 파일에 바이트 데이터 쓰기
                fos.write(outputBytes);
            } catch (IOException e) {
                // 예외 처리
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}
```

4-9. NIO Code Example

- **Channel을 이용하여 File Read And Write**

`code example`

```java
public class NioExample {

    public static void main(String[] args) {
        // 여기서 두 개의 메서드 nioInputFile()과 nioOutputFile()을 호출합니다.
        nioInputFile();
        nioOutputFile();
    }

    // nioInputFile() 메서드는 "input.txt" 파일을 읽어서 콘솔에 출력합니다.
    public static void nioInputFile() {
        String fileName = "input.txt";
        Path filePath = Paths.get(fileName);
        if (Files.exists(filePath)) {
            // FileChannel을 사용하여 파일을 읽습니다.
            try (FileChannel channel = FileChannel.open(filePath, StandardOpenOption.READ)) {
                // 파일 크기만큼의 ByteBuffer 생성
                ByteBuffer byteBuffer = ByteBuffer.allocate((int) channel.size());
                // 파일을 읽어서 ByteBuffer에 저장
                while (channel.read(byteBuffer) != -1) {
                    // ByteBuffer의 위치를 리셋
                    byteBuffer.flip();
                    // ByteBuffer의 내용을 콘솔에 출력
                    System.out.write(byteBuffer.array(), 0, byteBuffer.limit());
                    // ByteBuffer 초기화
                    byteBuffer.clear();
                }
            } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }

    // nioOutputFile() 메서드는 "output.txt" 파일에 아래 내용을 씁니다.
    public static void nioOutputFile() {
        String fileName = "output.txt";
        Path filePath = Paths.get(fileName);
        if (Files.exists(filePath)) {
            // FileChannel을 사용하여 파일에 쓰기
            try (FileChannel channel = FileChannel.open(filePath, StandardOpenOption.WRITE)) {
                String outputText = "Hello Nio ByteBuffer Output Channel";
                // 문자열을 바이트 배열로 변환
                byte[] outputBytes = outputText.getBytes(StandardCharsets.UTF_8);
                // 바이트 배열을 ByteBuffer로 래핑
                ByteBuffer byteBuffer = ByteBuffer.wrap(outputBytes);
                // ByteBuffer의 내용을 파일에 쓰기
                int writeSize = channel.write(byteBuffer);
            } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace(); // 예외 처리
            }
        }
    }
}
```

5. 이벤트 주도 모델

5-1. 개념

- 이벤트 주도 모델은 시스템 내부에서 발생하는 이벤트(Event)를 중심으로 동작하는 프로그래밍 패턴입니다.
- 이벤트는 특정 상황이나 행동이 발생했음을 알리는 신호로, 이를 처리하는 코드를 이벤트 핸들러(Event Handler)라고 합니다.

5-2. 동작 방식

- 이벤트가 발생하면 이벤트 핸들러가 이를 감지하고 해당 이벤트를 처리합니다.
- 이벤트 핸들러는 이벤트에 대한 응답 코드를 실행하여 시스템의 상태를 변경하거나 다른 작업을 수행합니다.
- 이벤트 핸들러는 이벤트가 발생할 때까지 대기하는 비동기적인 방식으로 동작합니다.

5-3. 장점

- 이벤트 주도 모델은 시스템의 구성 요소 간 느슨한 결합을 가능하게 하여 유연성과 확장성을 높입니다.
- 이벤트 처리가 비동기적으로 이루어지므로 시스템의 응답성과 효율성이 높습니다.
- 이벤트 중심의 설계로 인해 시스템의 복잡성을 관리하기 쉽습니다.

5-4. 단점

- 이벤트 간의 의존성이 복잡해질 수 있어 시스템의 전체적인 흐름을 파악하기 어려울 수 있습니다.
- 이벤트 처리 과정에서 예기치 못한 상황이 발생할 수 있으며, 이를 디버깅하기 어려울 수 있습니다.
- 이벤트 핸들러 간의 순서 및 타이밍 문제로 인해 시스템의 동작이 예측하기 어려워질 수 있습니다.