

Java Programming 평가 시험

주의 사항

- 인터넷 검색을 통해 관련 자료 검색만 허용한다.
- CodeStyle, SonarLint 등 툴에서의 지적 사항은 모두 해결한다.
- 디버깅, 정보 등을 위해 logger 사용을 권장한다.
- 모든 Exception은 합당한 처리 코드가 있어야 한다.
- 위 내용에 따라 감점 또는 가점 될 수 있다.
 - 반드시 필요한 경우 그에 합당한 이유를 남길 경우 허용한다.

제출 방법

- 제출시 target을 제외한 모든 프로젝트를 압축하여 제출한다

SimpleFBP 만들기

- SimpleFBP는 Flow-based Programming^[1] 기법을 활용하여 프로그래밍 할 수 있는 도구를 말한다.

기본 구성 요소

Node

- Message 처리를 개별적으로 동작한다.
- Pipe를 통해 다른 node와 통신한다.
 - 외부 (파일, 소켓 등)에서 받은 데이터를 flow로 유입시키는 node를 Input Node라 한다.
 - Flow의 데이터를 외부 (파일, 소켓 등)로 보내는 node를 Output Node라 한다.
- 단일 기능 수행을 목적으로 한다.

Pipe

- Node간 message전달을 위해 사용된다.
- 하나 이상의 message를 보관할 수도 있다.
- 새로운 message가 들어오면, 전달할 node에게 이를 알릴 수 있다.

Message

- Node간 전달할 데이터를 가지고 있다.
- 데이터의 종류에 따라 다양한 message가 생성될 수 있다.

문제

1. 다음 조건을 만족하는 Node 클래스를 정의하라. (10)

- FBP를 구성하는 node들이 공통적으로 가져야하는 기능을 정의한다.

기능

- 식별자
 - 고유한 식별자로 중복을 허용하지 않는다.
- 이름
 - 기본 이름을 가지며, 변경 가능하다.
 - 다른 인스턴스에서 동일한 이름을 가질 수 있다.
- Instance는 생성할 수 없다.

문제

- 클래스를 정의하라. (5)
- 단위 테스트를 이용해 기능을 검증하라. (5)
 - Instance 생성이 안되는 클래스의 경우, 확장 기능을 이용해 새로운 클래스를 정의하여 테스트한다.

2. 다음 조건을 만족하는 Message 클래스를 정의하라. (10)

Node간 데이터 전달을 위해 이용되는 class로 생성 후 소멸까지 고유한 object로 유지된다.

기능

- 식별자
 - 고유한 식별자로 중복을 허용하지 않는다.
- 정보
 - 메시지 생성 시간 정보를 갖는다.
- Instance는 생성할 수 없다.

문제

- 클래스를 정의하라. (5)
- 단위 테스트를 이용해 기능을 검증하라. (5)
 - Instance 생성이 안되는 클래스의 경우, 확장 기능을 이용해 새로운 클래스를 정의하여 테스트한다.

3. 다음 조건을 만족하는 Pipe 클래스를 정의하라. (10)

Pipe class는 node간 메시지 전달을 위한 중계자 역할을 수행하며, 메시지 처리를 위해 일정량 보관하거나 우선 순위 변경등을 할 수 있다.

Pipe는 아래 그림과 같이 node간 연결을 지원하고, OutputNode의 구성 요소로 들어간다.

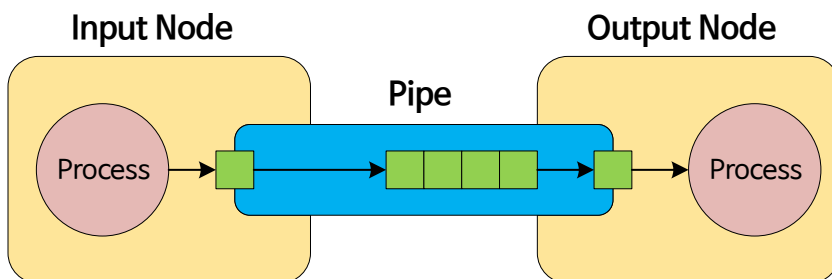


Figure 1. Pipe를 이용한 메시지 전송

기능

- 식별자
 - 고유한 식별자로 중복을 허용하지 않는다.
- 저장
 - 하나 이상의 메시지를 저장할 수 있다.
 - 메시지 저장 갯수를 지정 가능하다.
 - 우선 순위가 있을 수 있다.
 - 우선 순위를 갖는 메시지의 경우, 우선하거나 나중에 처리될 수 있다.

문제

- 클래스를 정의하라. (5)
- 단위 테스트를 이용해 기능을 검증하라. (5)

4. 다음 조건을 만족하는 ActiveNode 클래스를 정의하라. (10)

Node 중에서 독립적으로 실행가능한 node들의 공통적인 기능을 정의한다.

ActiveNode class는 아래와 같은 상태를 가질 수 있다.

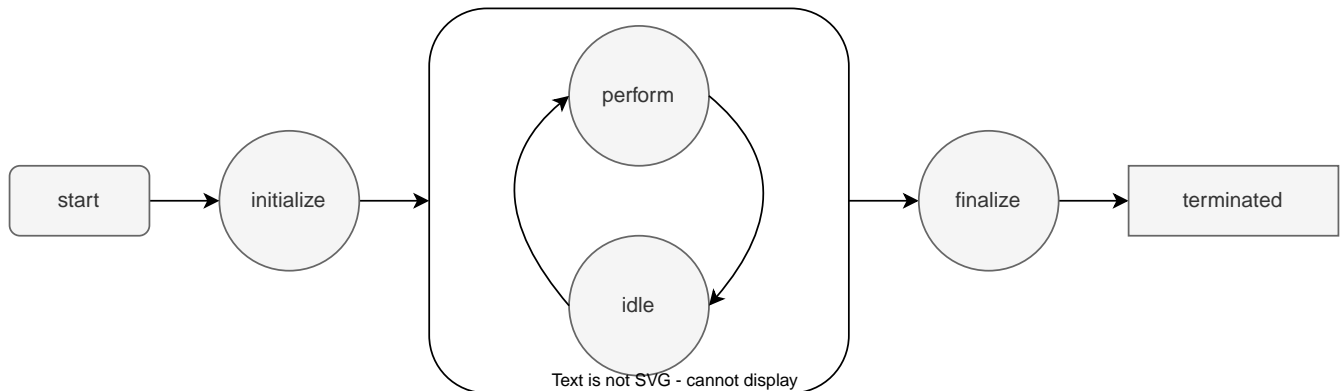


Figure 2. ActiveNode에서의 제어 흐름

상태	설명
start	ActiveNode 동작 시작
initialize	object 동작 시작 후 내부적인 초기화 과정이 필요한 경우 수행된다.
perform	object의 주된 업무를 수행하는 단계로 확장을 통해 실체화된 class에서 주요 기능을 수행한다
idle	실행 node는 일정 주기를 가지로 main과 idle을 반복한다. main에서 주기 시간내에 수행 업무를 완료한 경우 idle에서 남는 시간을 대기한다.
finalize	object 동작을 완전히 중지 시킬 경우, 리소스 해지등의 정리 작업을 수행한다.
terminated	실행 node가 완전히 종료된다.

기능

- Node class의 한 종류
- Instance를 생성할 수 없다.
- 개별로 동작 가능하다.
- 수행 제어할 수 있다.
 - 시작/멈춤/재개/종료

문제

- 클래스를 정의하라. (5)
- 단위 테스트를 이용해 기능을 검증하라. (5)

5. 메시지 수신을 위한 pipe 연결 가능한 타입을 위해 Consumer 인터페이스를 정의하라. (5)

interface Consumer를 메시지를 받아 소비하는 타입의 메시지를 전달 받기 위한 pipe 연결 기능을 정의하고 있다.

기능

- 입력 파이프 연결

문제

- 클래스를 정의하라. (5)

6. 메시지 출력을 위한 pipe 연결이 가능한 타입을 위해 Producer 인터페이스를 정의하라. (5)

- interface Producer는 메시지를 생산하여 파이프에 넣기 위한 기능들을 정의하고 있다.

기능

- 출력 파이프 연결

문제

- 클래스를 정의하라. (5)

7. 위에서 정의한 class와 interface를 활용하여 표준 입력을 통해 입력 받을 수 있는 ConsoleInNode 클래스를 정의하라. (5)

표준 입력을 받아 flow 내로 전달하는 기능을 정의한다.

기능

- Producer type으로 인식한다.
- 개별 동작한다.
- 키보드의 입력을 받아 메시지로 전달한다.

- 입력 받은 데이터는 문자열, 숫자 일 수 있다.
 - 메시지를 구분하여 전송한다.

문제

- 클래스를 정의하라. (5)

8. 위에서 정의한 class와 interface를 활용하여 표준 출력을 통해 화면 출력이 가능한 TerminalOutNode 클래스를 정의하라.(5)

출력 node로서 수신된 메시지를 표준 출력을 통해 내보낸다.

기능

- Consumer type으로 인식한다.
- 개별 동작한다.
- 메시지를 출력한다.

문제

- 클래스를 정의하라. (5)

9. 위에서 정의한 class와 interface를 활용하여, 일정 시간 간격으로 메시지를 출력하는 TimerNode를 정의하라. (10)

설정된 조건에 맞게 일정 시간 또는 지정 시간에 정해진 메시지를 pipe를 통해 한다.

기능

- Producer type으로 인식한다.
- 개별 동작한다.
- 일정 시간 간격으로 메시지를 생성한다.
- 시간 간격을 설정한다.
- 메시지에 탑재될 값을 함수로 설정할 수 있다.

문제

- 클래스를 정의하라. (5)

- 단위 테스트를 이용해 기능을 검증하라. (5)

10. 위에서 정의한 class와 interface를 활용하여, 입력을 가공하여 출력할 수 있는 FunctionNode 클래스를 정의하라. (10)

Function과 같이 입력을 받아 출력을 생성한다.

기능

- Producer type으로 인식한다.
- Consumer type으로 인식한다.
- 입출력 포트는 한개 이상 연결 가능하다.
- 입출력 포트를 고정 또는 가변으로 정의할 수 있다.

문제

- 클래스를 정의하라. (5)
- 단위 테스트를 이용해 기능을 검증하라. (5)

11. Node, Pipe등을 관리하기 위한 Flow 클래스를 정의하라. (20)

기능

- flow에서 사용되는 Node를 관리한다.
 - Node는 Node, Cosumer, Producer로 구분하여 관리될 수 있다.
- flow에서 사용되는 Pipe를 관리한다.

문제

- 클래스를 정의하라. (10)
- 단위 테스트를 이용해 기능을 검증하라. (10)

12. 위에서 정의한 class를 이용해 아래의 flow를 구성하라. (30)

4칙 연산 node를 구현한다.

기능

- n개의 입력 port와 m개의 출력 port를 가질 수 있다.
- n개의 입력 port를 통해 모두 데이터를 받은 경우에만 계산을 수행한다.
- m개의 출력 port에는 동일한 계산 값이 출력된다.
- 필요한 경우, 추가 클래스를 정의해 사용해도 된다.

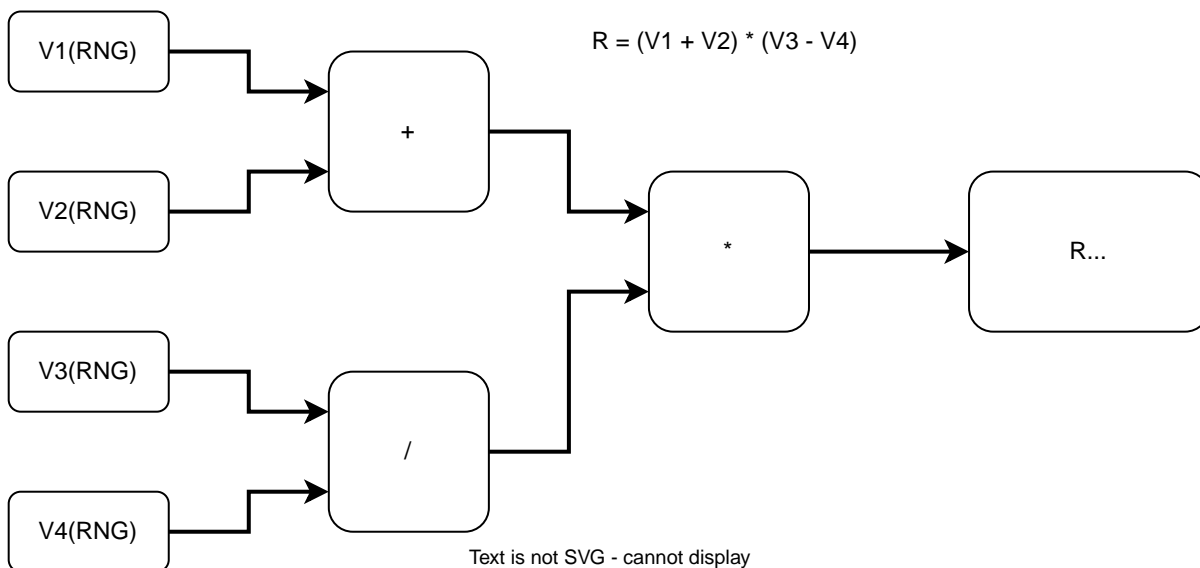
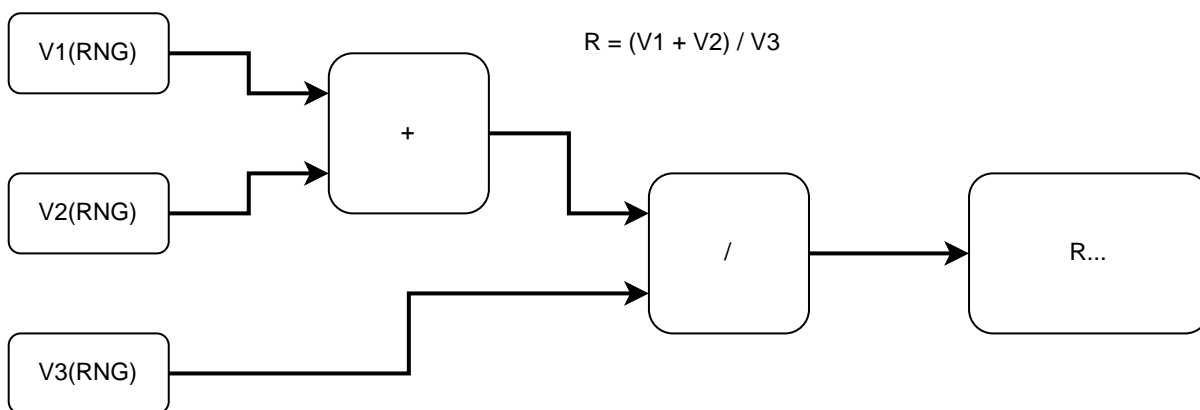
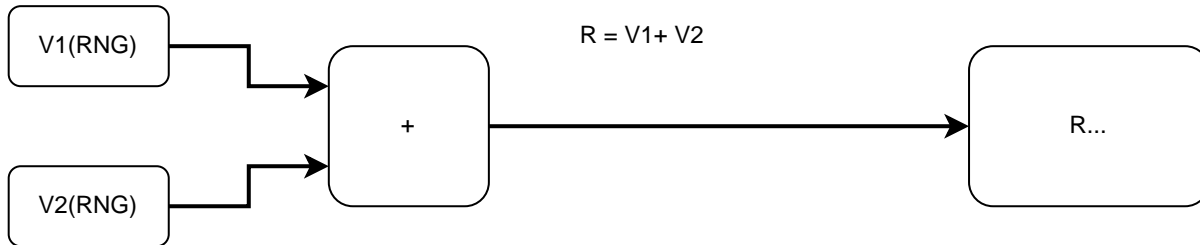


Figure 3. Arithmetic Operation

문제

- flow별로 구성한다. (각 5점)
- 모두 구현시 (5점)
- 단위 테스트를 이용해 검증하라. (10점)

13. 위에서 정의한 class를 이용해 피보나치 수열 생성기를 구성하라.(20)

- 몇가지 node를 설계하여 피보나치 수열을 생성하는 생성기를 만든다
- 하나의 node를 직접 만들어 구현할 수도 있으나, 재사용 가능하도록 기능을 나누어 여러개의 node가 되도록 구성하라

아래 구성도는 node로 구성하여 만든 피보나치 수열 생성기를 나타낸다.

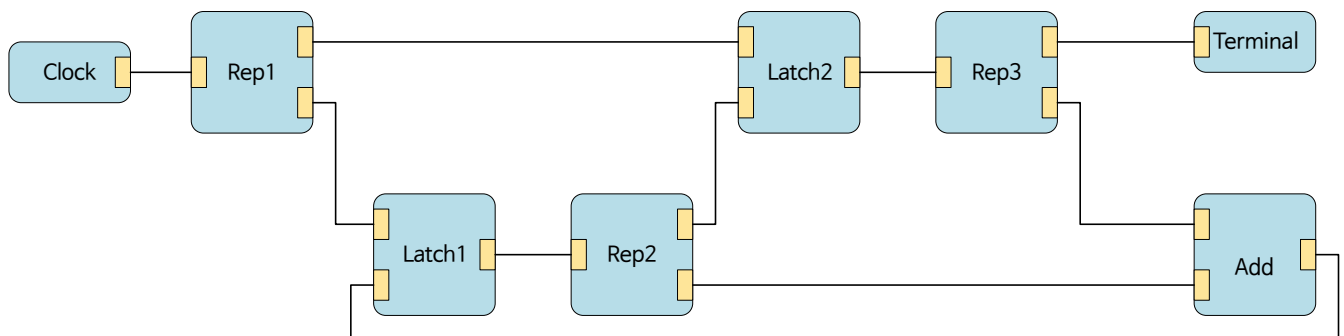


Figure 4. Fibonacci 수열

- Clock을 일정 간격으로 신호를 발생 시킨다.
- Latch는 clock가 들어올때 마다 동작한다.
- Latch1은 1, Latch2는 0을 초기값으로 갖는다.
- Rep1, Rep2는 입력된 값을 하나 이상의 출력으로 전달한다.

Node	설명
Clock	일정 주기로 신호를 생성한다. 신호가 생성될때 마다 피보나치 수열의 다음 수가 계산되어 출력된다.
Replication	입력 받은 값은 2개의 출력으로 만든다.
Latch	입력되는 값을 클럭이 들어올때 마다 출력한다. 새롭게 업데이트된 값이 없는 경우, default를 돌려 준다.
AddNode	두 값을 더해 출력한다.
Delay	입력된 데이터를 지연 시켜 전달한다.
Standard Output	터미널로 값을 출력한다.

문제

- 피로나치 수열 flow를 작성하라. (20)

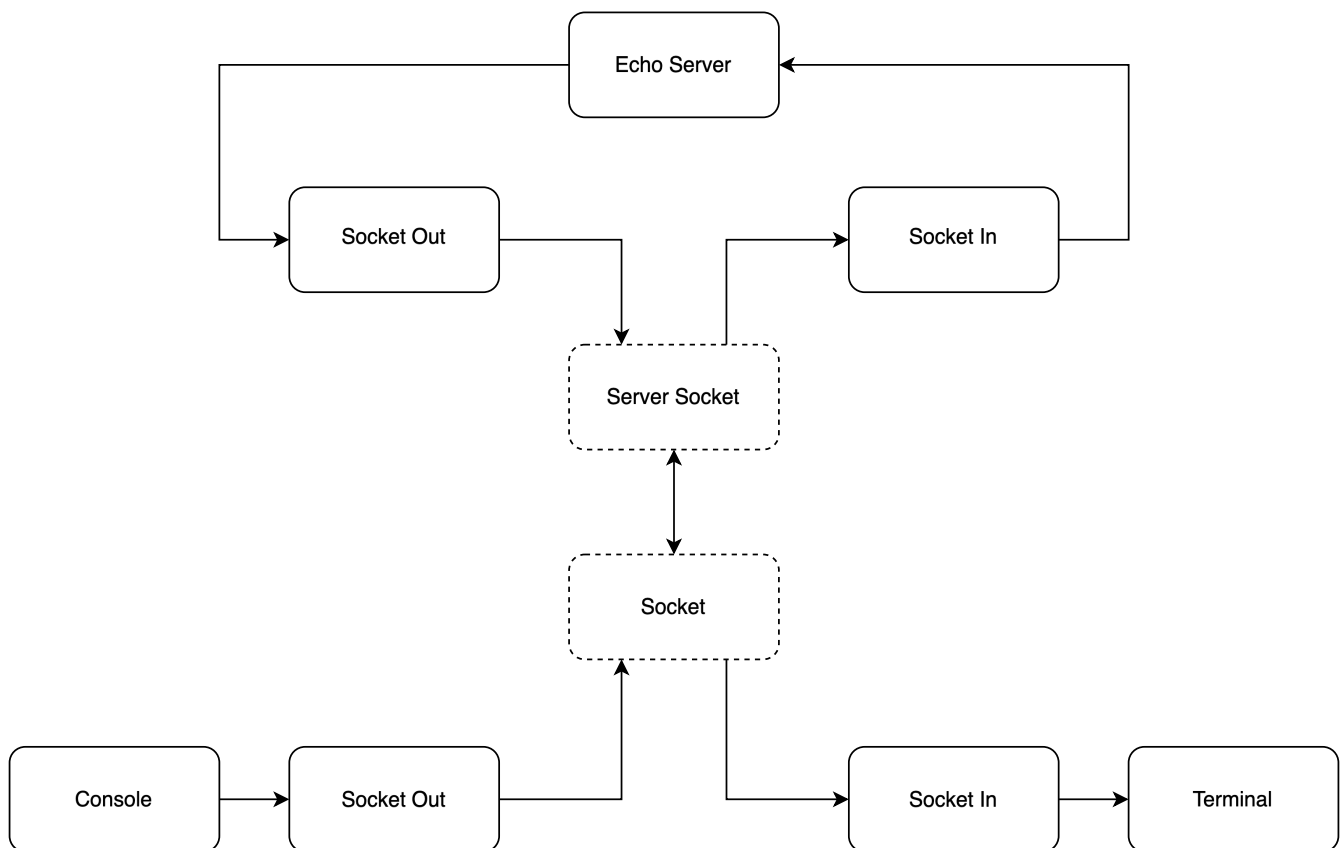
14. 위에서 구성한 Flow를 JSON 파일로 저장하고, 실행시 해당 파일을 읽어 flow를 구성하여 동작하도록 구성하라.(20)

- jar로 묶어 실행하지 않고, launch.json에 설정해서 실행해도 됨.

문제

- flow를 json으로 표현하고, 이를 읽어 들어 flow를 구성하도록 하라. (20)

15. TCP/IP 통신이 가능한 Server/Client 노드를 정의하고, 아래 그림과 같은 서비스를 구성하라.(40)



- 자원은 관리 되어야 한다.
- Server에서 Client 접속 및 해제시 IP, Port 등의 정보를 로그로 남긴다.
- Socket In Node는 Input Node로 구현하는 것이 좋다.
- Socket Out Node는 Output Node로 구현하는 것이 좋다.

문제

- 위 그림과 같은 구성 구성을 flow로 작성하라.

- client 구현 (10)
- Echo Server 구현 (10)
- 다중 접속 구현 (20)