

# 2020년 가을학기 알고리즘 04분반 (25155-04) 기말고사 (실습)

학번: ( )

이름: ( )

- 시험 시간: 2020. 12. 09. 10:00 ~ 11:50 (100분)
  - 110분이 아님! 첫 10분은 학생증/신분증 검사
  - 문제 발생시 그만큼 연장
  - 제한 시간 엄수! **제한 시간까지 제출하여 실행되지 못 한 것은 인정 안 됨**
  - 시험 막바지에 **제출이 몰릴 경우 채점이 지연되거나 최악의 경우 제출이 안 될 수 있으니 미리미리 제출할 것!**
- 코딩테스트 사이트 URL: <http://coding.cnu.ac.kr:8080>
  - 콘테스트 태그: AL20-Final
- 기말고사 후 설문 제출: 필수는 아니지만 수업 개선을 위한
  - [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeaVwyuhZ-crGleAMd\\_E\\_tIVAv0j9Rx9inell\\_dOHME\\_j7IQRQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeaVwyuhZ-crGleAMd_E_tIVAv0j9Rx9inell_dOHME_j7IQRQ/viewform?usp=sf_link)
- 정답 소스코드 및 결과 스크린샷 (jpg or png 파일) 압축 후 제출: 사이버캠퍼스
  - 보고서 작성 필요 없음
  - 해결한 문제 (제공된 테스트 케이스라도 통과되면) 제출
  - 문제별로 디렉터리 (폴더) 구분하고 그 안에 소스코드와 실행 결과 스크린샷 넣어서 압축
  - 문제 생겼을 시 대처 위한
- 금지 사항: 휴대폰, 메신저, 이메일 등 모든 연락 수단, 인터넷 검색, 자신의 소스코드 및 보고서
- 허용 사항: 표준 문서
  - C: <https://en.cppreference.com/w/c>
  - C++: <https://en.cppreference.com/w/>
  - JAVA: <https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/docs/api/index.html>
  - Python3: <https://docs.python.org/3.8/library/>
- 실습 시험은 총 100점으로, 문제별 15점, 20점, 25점 배정되어있음
  - 부분 점수는 테스트케이스 통과에 따라서 적용됨: 시험중에 몇개의 테스트케이스를 통과했는지는 알려주지 않음
  - 채점시 가장 마지막에 제출한 소스코드가 통과한 테스트케이스에 따라서 부분 점수 적용
  - 테스트케이스는 모든 테스트 케이스를 병렬로 처리하지 않고, 1번 케이스부터 순차 채점함
    - ex) 1, 3번 테스트케이스 통과할 수 있더라도, 2번 테스트 케이스 오답이면 1번만 통과
- 각 소스코드는 시험 문제에 나와있는 이름으로 작성해야 불필요한 에러를 방지할 수 있음
  - 특히, 소스코드 이름과 클래스 이름을 다르게 할 경우 채점이 되었다가 사라지는 에러가 발생할 때가 있음
- 한글 주석 / 입력에 의한 에러를 방지하려면 소스코드 인코딩을 UTF-8로 설정해야함

1. (15점 - Inventory) 납품업에 종사하고 있는 길호는 업무차 출장가는 길에 거래처를 들를 수 있음을 알았다. 길호가 근무하고 있는 납품사에는 물건 각각에 수수료가 책정되어있고, 각 기사는 자신이 배송한 물건에 붙어있는 수수료를 받아간다. 따라서, 한번의 납품 때 가능한 높은 수수료의 물건을 납품하는 것이 유리하다. 하지만, 길호의 운송 차량에는 수납할 수 있는 크기의 한계가 있으므로 크기와 수수료의 균형을 맞추는 것이 중요하다.

입력으로 납품해야하는 물건의 크기, 수수료, 그리고 재고가 주어졌을 때 길호가 이번 출장에서 받을 수 있는 최대 수수료를 구하시오.

예제 입력)

```
10      # 운송 차량의 크기
4        # 납품해야하는 물건 종류
2 3 4 5  # 물건의 크기
3 4 5 6  # 물건의 수수료
2 0 2 1  # 물건의 재고
```

예제 출력)

13

예제 설명)

크기 10에 최대한 물건을 실을 수 있는 경우의 수 중, 가장 수수료를 많이 받을 수 있는 경우는

크기: 2, 수수료: 3 => 1개

크기: 4, 수수료: 5 => 2개

로 총  $5 \times 2 + 3 \times 1 = 13$

배점)

1 2 2 5 5

2. (15점 - TreeRoute) 생명 공학을 전공하고 있는 석수는 진화계통에 대한 연구를 진행하고 있다. 석수는 진화계통을 이해하기 쉽게 하나의 종이 최대 두 개의 종으로 분화되는 것으로 재정리하고 있다. 재정리한 정보를 이용하면, 두 개의 종이 어떻게 연결되어 있는지 시작 - 종로 종으로 따라가며 설명할 수 있다.

석수는 아래 예제처럼 입력으로 들어온 두 개의 종이 어떻게 연결되어 있는지 출력하기 위하여 출발 종부터는 가장 가까운 공통 부모 종으로 '역순으로 출력'하며, 공통 부모 종부터는 분화 순서대로 내려가며 출력한다.

정리한 정보에서 왼쪽에 위치한 종이 출발지, 오른쪽에 위치한 종이 도착지로 설명한다.

출발-도착 종은 같은 수 있다. 같은 경우 해당 종만 출력한다.

예제 입력)

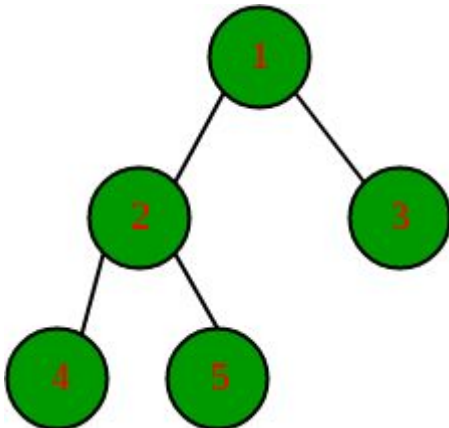
```
5      # 관계 수
4 . .  # 종의 분화 정보
3 . .  # 3번 종은 분화하지 않음
2 4 5  # 2번 종은 4, 5번 종으로 분화함.
1 2 3
5 . .
3 4    # 질의 종 2개 (같은 수 있음)
```

예제 출력)

```
4 2 1 3
```

예제 설명)

위의 입력을 정리하면 아래 그림처럼 된다.



이 때 3번 종과 4번 종의 관계를 출력하는 것이 목표이며, 왼쪽에 있는 종부터 출발해야하므로 출발은 4번, 도착은 3번이다.

출발부터 가장 낮은 공통 부모까지는 역순으로 출력하므로, 4-2-1

공통 부모부터는 분화순으로 출력하므로, 1-3

이를 연결하면 4 2 1 3으로 출력된다.

배점)

```
1 2 3 4 5
```

3. (20점 - Bandwidth) 우리가 평상시 사용하는 인터넷은 주로 서버에서 데이터를 받아오는 형태로 동작한다. 이 때, 데이터는 여러개의 길을 통해서 우리가 사용하는 디바이스에 도착한다. 하지만, 각각의 길은 부담할 수 있는 용량이 정해져있어서 무한한 속도로 데이터를 전송할 수 없다.

통신 장비 연결 상태가 입력으로 주어지고, 이후 서버의 위치와 사용자의 위치가 질의 입력으로 주어졌을 때 서버와 사용자 사이의 최대 속도를 계산하여 출력하시오. 데이터는 여러개의 길을 사용하여 전송될 수 있다.

예제 입력)

5 5

A B C D E

A B 3

B C 3

C D 5

D E 4

B E 6

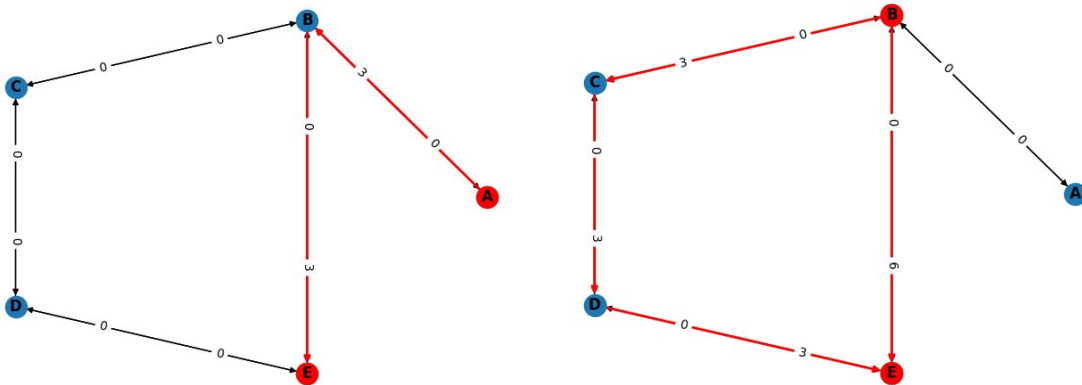
A E

예제 출력)

3

예제 설명)

위의 지도와 최대 데이터 전송 상태를 그려보면 아래 왼쪽 그림과 같다.



따라서, 최대 전송 속도는 3이다.

예제 설명2)

만약, B->E 를 계산하면 2갈래로 길이 나뉘어 오른쪽 그림과 같이 최대 9의 속도로 데이터를 전송할 수 있다.

배점)

1 3 4 5 7

4. (25점 - Airlines) 항공사 CEO가 꿈인 비광은 항공사 경영 게임을 하며 꿈을 키우고는 한다. 이 게임에서는 세계의 공항과 거리가 지도로 주어지고, 공항 사이의 여행권을 계획하여 판매하는 경영을 수행한다. 비행 계획은 경유를 포함하여 잘 계획할 수록 운영 비용을 대폭 절감할 수 있기 때문에 큰 수익을 위해서는 경유지 항공권을 잘 계획하여 판매하여야 한다. 비광은 이 문제를 해결하기 위하여 출발지부터 도착지까지 경유 K번 이하의 최단 거리로 항로를 계획하고자 한다. 비광을 도와 항공로를 계획하고 출력하시오. 입력되는 항로는 단방향이다.

예제 입력)

6 7 1 # 공항 수, 항로 수, 최대 경유

A B C D E F

A B 10

A C 15

B D 12

B F 15

C E 10

D F 1

F E 5

B F # 질의 출발, 도착 공항

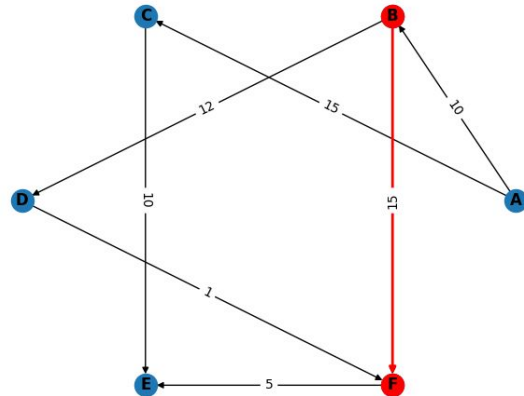
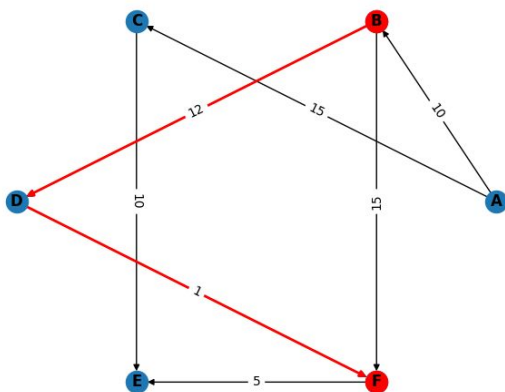
예제 출력)

B D 12

D F 1

예제 설명)

위 지도와 항로를 그려보면 아래 왼쪽과 같이 최단 거리 항로를 찾을 수 있다. 이 때의 항로는 경유를 1번하였다.



예제 설명2)

만약 경유를 0번해야한다면, 위 오른쪽과 같은 최단 거리 항로를 찾을 수 있다.

배점)

1 6 6 6 6

5. (25점 - RepairBridge) 다도해의 여러 섬을 관리하는 이장 다혜가 담당하는 섬 주민들은 주로 섬사이에 이어져있는 다리를 통해 오가며 생활을 하고 있다. 다혜는 어느날 태풍에 의해서 몇몇 다리가 유실되었고, 보수할 수 있는 비용이 제한적이라는 소식을 들었다. 다혜를 도와 유실된 다리 중 최소한의 비용으로 모든 섬을 연결할 수 있는 방법을 찾고, 그 비용을 출력하시오. 다리 설치 비용은 길이에 비례한다. 다리는 양방향으로 오갈 수 있다.

예제 입력)

```
7 7 4          # 섬, 보존된 다리 수, 새로 설치할 수 있는 다리 수
A B C D E F G  # 섬 이름
A B 7          # A와 B사이에 설치된 길이 7짜리 다리
C B 8
A D 5
D B 9
E G 9
F G 11
E F 8
D E 15        # 설치 계획 다리 목록
F D 6
C E 5
E B 7
```

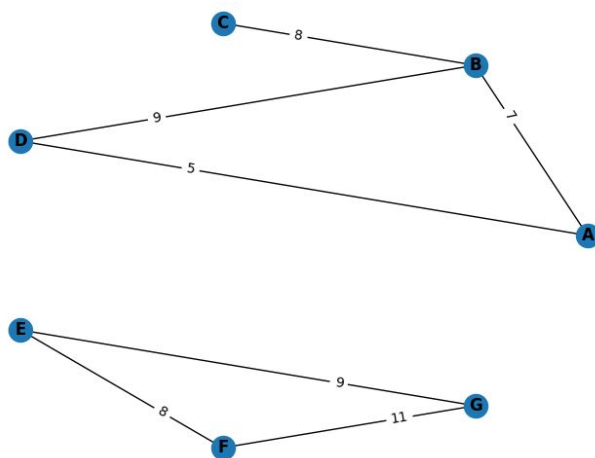
예제 출력)

5

예제 설명)

태풍으로 다리가 유실된 섬의 다리 현황은 아래 왼쪽 그림과 같다.

이 때, 최소 비용으로 모든 섬을 연결하려면 C E 5 다리를 설치하면 된다.



배점)

1 4 5 5 5 5