

7 차 프로그래밍 과제 (shortest path)

첨부된 파일:

-  [7 차과제.pdf](#) (286.642 Kb)

주제	shortest path
----	---------------

도시 간 도로 구축 현황을 기반으로 임의 도시 간의 최소 비용 경로를 출력하는 프로그램을 개발한다. 지난 과제의 코드를 활용하고, 교재와 강의노트의 `shortestPath()`를 adjacency list 를 위한 코드로 변형해서 구현한다. 첨부화일을 참고한다.

코드와 함께, 자료구조 및 flow chart 를 포함한 보고서를 제출해야 한다.

[기능 요구 사항]

- ① 사용자는 ‘입력’과 ‘검색’, ‘종료’ 기능을 선택할 수 있다. 종료를 선택하기까지 사용자는 ‘검색’을 반복할 수 있다. 세 가지 외의 기능을 선택하는 경우, 오류 메시지를 출력한다
- ② 사용자가 ‘입력’을 선택하면, 도시 간 도로 구축 현황을 입력받는 화면으로 전환한다. 우선 전체 도시 수를 입력받는다. 그 다음에 전체 도시 목록 입력을 받고 고속도로 구축 현황을 “<도시 이름>-<도시 이름>-<사용료>”의 형식으로 한 줄씩 입력받는다. 도로 구축 현황에 입력되는 도시 이름이 전체 목록에 등록된 것이 아니면 오류 메시지를 출력하고 해당 입력을 무시하며 다음 목록 입력을 대기한다. 빈 줄에 ‘.’이 입력되면 도로 구축 정보 입력이 완료되었다고 판단한다.
- ③ 사용자가 ‘검색’을 선택하면, 우선 출발 도시 이름을 입력 받는다. 그리고, 도착 도시 이름을 입력받는다. 출발 도시와 도착 도시 간의 최소 비용 경로와 비용을 출력한다. 하나의 출발 도시에 대해 도착 도시 이름을 변경해 가며 최소 비용 경로를 확인하는 기능을 제공할 수 있어야 한다. 사용자가 입력한 도시 이름이 도시 목록에 없으면 오류 메시지를 출력한다. 출발 도시에서 도착 도시로 가는 경로가 없는 경우에는 “경로가 없습니다”라고 출력한다.
- 도착 도시 이름 입력 시, 빈 줄에 ‘.’이 입력되면 검색 서비스를 종료하고 ①의 화면이 제공되어야 한다.
- ④ ‘종료’를 선택하면, 프로그램 종료를 알리는 메시지 출력과 함께 프로그램을 종료한다.

<주의 사항>

- 도시 수는 최대 20 개로 하고, 도시 이름은 최대 10 글자로 제한한다.
- 도시 이름의 수가 도시 수보다 작거나 큰 경우 오류 메시지를 출력하고 도시 수를 입력 받는 화면으로 이동한다.
- 도로 구축 현황에 입력되는 도시명이 사전에 등록된 것이 아니면 오류 메시지를 출력하고 해당 입력을 무시하며 다음 목록 입력을 대기한다.
- 도로 구축 현황 입력 시, 빈 줄에 ‘.’이 입력되면 도로 구축 정보 입력이 완료되었다고 판단한다.
- 도로 정보가 중복해서 입력되는 경우, 중복된 정보임을 화면에 출력한다.
- 도로는 양방향 이동이 가능하다. 즉, suwon-seoul 은 suwon 에서 seoul 로 seoul 에서 suwon 으로 이동가능하다는 것을 의미한다.
- adjacency list 에 vertex 를 추가할 때는 $O(1)$ 의 시간이 걸리는 방식으로 추가한다.
- 도로 사용료는 0 과 같거나 큰 값이다. 음수가 입력되지 않는다.
- 도로가 구축되지 않은 도시 간에는 최소 비용을 1000 으로 초기화한다.
- 도시 간 도로 사용료는 양방향으로 동일하게 적용된다.
- 최소 비용 경로의 비용이 동일한 경우는 도시 이름 입력 순서로 고른다.

사용자 입력 메뉴 구성 및 결과 출력은 아래의 사례를 참고한다. 입력 안내 메시지와 오류 메시지는 자유롭게 설계할 수 있으나, 사용자 입력과 최소 비용 경로 계산 결과 출력은 아래 사례와 동일해야 한다. 아래 사례에서, 파란 글자는 프로그램의 출력이고 붉은 글자는 사용자 입력이다.

도시 간 최소 비용 경로 안내 서비스에 오신 것을 환영합니다.

원하는 기능을 선택하세요

1: 입력 2: 검색 3: 종료

1

도시 수를 입력하세요

9

도시 이름을 입력하세요

ab cd ef gh ij kl mn lp qu

도시 간 도로 구축 상황을 입력하세요.

ab-cd-10

ab-ef-19

ef-kl-2

kl-ij-21

cd-gh-7

gh-ij-6

ab-kk-23

잘못된 도시 이름입니다

ab-kl-23

mn-kl-13

ab-mn-5

gh-ef-5

lp-qu-10

.

도시 간 도로 구축 데이터베이스를 만들었습니다.

원하는 기능을 선택하세요

1: 입력 2: 검색 3: 종료

2

출발 도시 이름을 입력하세요.

b

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 '.' 입력)

l

mn-kl-18

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 '.' 입력)

ij

ab-cd-gh-ij-23

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 '.' 입력)

g

잘못된 도시 이름입니다

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 '.' 입력)

u

경로가 없습니다

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 '.' 입력)

* 검색을 종료합니다

원하는 기능을 선택하세요

1: 입력 2: 검색 3: 종료

2

** 출발 도시 이름을 입력하세요.

kl

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 '.' 입력)

h

l-ef-gh-7

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 ‘.’ 입력)

ij

l-ef-gh-ij-13

* 도착 도시 이름을 입력하세요 (종료 시 ‘.’ 입력)

* 검색을 종료합니다

원하는 기능을 선택하세요

1: 입력 2: 검색 3: 종료

4

잘못된 선택입니다.

원하는 기능을 선택하세요

1: 입력 2: 검색 3: 종료

3

서비스를 종료합니다.