

Data Structure 2022 Fall

Assignment #5

Graph traversals and minimum cost spanning trees

출제일: 2022.11.16

제출일: 2022.11.30

아주대학교 내의 건물들을 연결하는 지하통로를 건설할 계획이다. 단, 공사비를 최소화하기 위해서 통로의 길이가 최소가 되도록 지하통로를 구축하려고 한다. (강의노트의 dfs(), bfs()를 활용하라. Kruskal's algorithm을 구현하라.) 각 건물의 고유번호는 아래 표를 참고하라.

1 정문 Main Gate	26 더테라스 The Terrace
2 버스정류장 School Bus Stop	27 중앙도서관 Central Library
3 선구자상 The Pioneer Statue	28 노천극장 Amphitheater
4 에너지센터 Energy Center	29 율곡관 Yulgok Hall
5 원천관 Woncheon Hall	30 다산관 Dasan Hall
6 원천정보관 Woncheon Haedong Hall	31 약학관 College of Pharmacy
7 북문 North Gate	32 임상수기센터 및 실험동물센터 Clinical Skills Laboratory and Animal Research Center
8 화공실험동 Chemical Engineering Laboratory	33 종합관 Jonghap Hall
9 서관 West Hall	34 테니스장 Tennis Courts
10 동관 East Hall	35 의과대학연구관 School of Medicine-Research Building
11 종합설계동 Capstone Design Laboratory	36 제2주차빌딩 Parking Garage 2
12 대형지반연구실험동 Geotechnical Engineering Laboratory	37 체육관 Gymnasium
13 토목실험동 Civil Engineering Laboratory	38 운동장 Athletic Field
14 팔달관 Paldal Hall	39 캠퍼스플라자 Campus Plaza
15 학군단 R.O.T.C Headquarters	40 송재관 Songjae Hall
16 산학협력원 Industry-University Cooperation Building	41 아주대학교병원 Ajou University Hospital
17 국제학사(기숙사) International House(Dormitory 5)	42 병원별관 University Hospital Annex
18 광고관(기숙사) Gwanggyo Hall(Dormitory 4)	43 웰빙센터 Well-Being Center
19 화홍관(기숙사) Hwahong Hall(Dormitory 3)	44 제1주차빌딩 Parking Garage 1
20 용지관(기숙사) Yongji Hall(Dormitory 2)	45 장례식장 Funeral Hall
21 기숙사 식당 Dormitory Dining Hall	46 병원정문 University Hospital Main Gate
22 남제관(기숙사) Namje Hall(Dormitory 1)	47 동문 East Gate
23 학생회관1 Student Union 1	48 권역외상센터 Trauma Center
24 학생회관2 Student Union 2	49 남문 South Gate
25 성호관 Seongho Hall	

[요구사항]

건물 수와 전체 건물 번호들을 입력 받고, 통로 구축 정보 (건물과 건물 사이 통로 존재 유무 및 거리)를 14, 30, 2 (팔달관과 다산관 사이에 거리 2만큼의 지하통로 구축) 같은 형식으로 한 줄씩 입력받는다.

입력한 데이터들을 기반으로 전체 건물을 연결하는 통로가 있는지 판단한 결과를 출력한다.

-전체 건물을 연결하는 경우, "성공적인 계획입니다"를 출력한다. Dfs, bfs, kruskal's algorithm 결과 경로를 출력하고 Kruskal's algorithm의 경우 비용을 출력한다.

-전체 건물을 연결하는 경로가 없는 경우, "전체 건물을 연결할 수 없습니다"를 출력하고, 어떤 건물들끼리 연결된 것인지를 출력한다.

-판단 결과를 출력하고 나면, 사용자의 입력을 받기 위한 화면으로 돌아간다.

-건물 수를 0으로 입력할 시 프로그램은 종료된다.

<주의사항>

- 건물 수는 최대 20개로 하고, 건물 번호는 1부터 49 사이로 제한한다.
- 입력된 건물 수나 건물 번호가 제한 값을 넘을 경우, 에러문구를 출력한다.
- 입력 받은 건물 수보다 입력된 건물번호 리스트 길이가 더 길거나 짧을 경우, 에러 문구를 출력한다. 입력 받은 건물 번호 중에 중복이 있을 경우 에러문구를 출력한다.
- 통로 구축 정보 입력 시 "."이 입력되면 입력이 완료되었다고 판단한다.
- 입력된 통로 구축 정보가 중복일 경우, 중복된 정보임을 화면에 출력한다.
- 통로는 양방향 이동이 가능하다. 즉, 14, 30, 2 은 팔달관 (14)에서 다산관 (30)으로, 다산관 (30)에서 팔달관 (14)으로 이동 가능하다는 것을 의미한다.
- 새로운 통로 구축 정보를 입력 받을 때, 기존 통로 구축 정보를 위해 만들어진 adjacency list의 memory를 release하는 코드를 작성하면 가산점을 부여한다. free()를 사용하면 5% 가산점을, letNode(), getNode() 를 사용하면 10%의 가산점을 부여한다.
- 명시되지 않은 사항에 대해서는 자율적으로 구현 가능하나 입력 방법과 결과 출력은 아래 예시와 동일해야 한다. (입력은 파란색으로 표시)
- 구현한 사항에 대해 **report**를 작성하라. 채점자가 이해할 수 있는 수준으로 설명해야 한다. 이해를 돕기 위해 출력화면 스크린샷이나 코드 주석 스크린샷을 report에 적극적으로 사용할 것. Report 미작성시 20% 감점. 특히 가산점을 부여하는 항목을 구현했을 경우 report에 명시할 것.

[예시]

아주대학교 지하 통로 구축 서비스

건물 수를 입력해 주세요

10

건물 번호를 입력해 주세요

14 25 5 9 10 31 40 29 33 30 27 16

제시된 도시 수보다 도시 이름의 개수가 더 많습니다

건물 수를 입력해 주세요

12

건물 번호를 입력해 주세요

14 25 5 9 10 31 40 29 33 30 27 16

건물 간 통로 구축 정보를 입력하세요

14, 25, 70

14, 16, 50

14, 10, 19

10, 9, 21

5, 27, 31

9, 5, 29

14, 27, 80

27, 14, 70

중복된 정보입니다

14, 1, 200

건물이 잘못 입력되었습니다

30, 29, 40

29, 40, 11

40, 33, 23

30, 31, 35

33, 31, 27

.

전체 건물들을 연결할 수 없습니다

dfs : (14 25 16 10 9 5 27), (31 30 29 40 33)

bfs : (14 25 16 10 27 9 5), (31 30 33 29 40)

Kruskal : ((29, 40), (10, 14), (9,10), (33, 40), (31, 33), (5, 9), (5, 27), (30, 31), (14, 16), (14, 25)), 316

아주대학교 지하 통로 구축 서비스

건물 수를 입력해 주세요

10

건물 번호를 입력해 주세요

14 25 5 10 40 29 33 30 27 16

건물 간 통로 구축 정보를 입력하세요

14, 16, 51

10, 14, 21

10, 5, 13

5, 27, 18

27, 40, 30

40, 33, 19

33, 30, 8

30, 16, 40

16, 25, 60

10, 25, 33

27, 25, 27

27, 29, 45

25, 29, 10

29, 40, 7

29, 30, 15

25, 30, 25

.

성공적인 계획입니다

dfs: (14 16 30 33 40 27 5 10 25 29)

bfs: (14 16 10 30 25 5 33 29 27 40)

Kruskal: ((29, 40), (30, 33), (25, 29), (5, 10), (29, 30), (5, 27), (10, 14), (25, 27), (16, 30)), 159

아주대학교 지하 통로 구축 서비스

건물 수를 입력해 주세요

0

서비스를 종료합니다