

알고리즘 설계과제 1

[인하스타그램 프로그램 설계]

1. 과제 개요

비룡은 인하대학교 구성원들을 위해 인스타그램이라는 SNS를 개발하였다. 인스타그램의 사용자들은 각자 자신의 일상을 업로드하여 이를 지인들과 공유할 수 있다. 사용자 A는 사용자 B가 업로드한 게시물을 보기 위해서는 사용자 B를 팔로우(follow)하거나, 사용자 A부터 다른 사용자들을 통해 팔로우가 연쇄적으로 발생하여 사용자 B에 도달해야 한다. 비룡은 새로운 서비스를 제공하기 위해 **강결합요소(Strongly Connected Component, SCC)**를 이용하여 인하대학교 구성원들 간의 관계를 분석하고자 한다. 즉, 사용자들이 서로의 게시물을 확인할 수 있으면, 지인 관계로 간주하여 하나의 그룹으로 분석할 것이다. 사용자들은 1번부터 연속된 고유 번호로 구분될 때, 강의시간에 학습한 SCC를 찾는 알고리즘을 이용하여 다음의 조건을 만족하는 인하대학교 구성원들 간의 SCC를 모두 찾는 프로그램을 구현하시오.

■ 조건 1 - 사용자들의 팔로우 정보는 인접리스트표현(adjacency list representation)으로 구현한다.

※ 인접행렬 기반으로 구현 시, 부정행위로 처리됨

■ 조건 2 - 사용자 A를 팔로우한 사용자들을 A의 팔로워(follower)라 하자.

- 알고리즘의 단계 1에서 깊이우선탐색(Depth-First Search, DFS)은 방문할 수 있는 사용자가 둘 이상이면, 팔로워의 수가 더 많은 사용자를 먼저 방문한다. 만약 팔로워의 수가 동일한 사용자가 둘 이상 존재한다면, 그 중 사용자 번호가 더 작은 사용자를 먼저 방문한다.
- 알고리즘의 단계 2에서 DFS는 단계 1에서 생성된 스택에서 pop() 되는 순서로 시작 정점을 선택한 뒤, 이후 단계 1과 같은 순서로 방문한다. 이때 DFS의 시작 정점이 SCC의 리더(leader)이다.

■ 조건 3 - 표준 템플릿 라이브러리(Standard Template Library, STL)은 stack, vector, list, string, 표준입출력, algorithm 헤더의 sort만 허용한다.

2. 수행할 기능

(0) 데이터 입력받기

프로그램을 실행하면 인스타그램의 정보를 표준입출력을 통해 입력받는다.

1) 첫 번째 줄에는 사용자의 수 N ($2 \leq N \leq 50,000$), 사용자들 사이의 팔로우 수 M ($1 \leq M \leq 500,000$)이 공백으로 구분되어 주어진다.

2) 이후 M 개의 줄을 통해 사용자들 사이의 팔로우 정보가 아래와 같이 한 줄에 하나씩 주어지며, 각 필드는 공백으로 구분된다. 다음은 사용자 1이 사용자 2를 팔로우한 것을 의미한다.

필드 1	필드 2
사용자 1	사용자 2

- 사용자 1, 사용자 2: $[1, N]$ 범위의 정수 (사용자 1 \neq 사용자 2)

(1) 알고리즘 진행 중 중간정보 출력

SCC를 찾는 알고리즘의 단계 1이 종료된 후 완성되는 스택에 삽입된 순서대로 사용자들의 번호를 공백으로 구분하여 한 줄에 출력한다.

(2) 알고리즘 종료 후 정보 출력

SCC를 찾는 알고리즘 종료 후, 사용자 1부터 N까지 각각 SCC의 리더를 공백으로 구분하여 한 줄에 출력한다.

3. 입출력 제한사항

- (1) 입력 파일에서 사용자의 수는 최대 50,000명, 팔로우 정보는 최대 500,000개가 입력된다.
- (2) 프로그램은 총 2초의 제한시간 이내에 수행되어야 한다.
- (3) 제시한 입출력 형식대로 표준입출력을 사용하여 처리한다.
- (4) 문제에서 설명되지 않은 예외처리를 해야 할 질의는 입력되지 않는다.

4. 프로그램 입출력 예

(1) 표준입출력 예시

파란색: 프로그램 표준입력 내용

빨간색: 프로그램 표준출력 내용

=====

```
5 5
4 2
1 3
1 5
2 1
5 2
3 5 1 2 4
2 2 3 4 2
```

(프로그램 종료)

(2) 파일 예시

input.txt
5 5
4 2
1 3
1 5
2 1
5 2

output.txt
3 5 1 2 4
2 2 3 4 2

5. 주의 사항 (지키지 않으면 감점받을 수 있음)

(1) 채점 서버 환경

- ① OS : Ubuntu 18.04 (64bit)
- ② 허용된 개발 언어 : C, C++
- ③ gcc 버전 : gcc (Ubuntu 7.3.0-16ubuntu3) 7.3.0 (c++14 지원)

(2) 제출 파일

- ① 보고서 (I-class에 제출)
 - (a) 형식 : 아래아한글 문서(.hwp), MS Word 문서(.doc, .docx), PDF 문서(.pdf)
 - (b) 양식 : 첨부된 파일 참조
 - (c) 파일명 : “분반_학번_이름”로 통일 (예: 003_12059876_홍길동)
- ② 소스코드 (공지한 서버에 업로드)
 - (a) 하나의 소스코드 파일만으로 구현하여 서버에 업로드
(예: 003_12059876_HongGilDong.cpp) (소스코드 제출시, 이름은 반드시 영어로 표기)
 - (b) 소스코드에 반드시 주석이 기재되어 있어야 함

(3) 기타

- ① 제출 마감: 5월 25일 수요일 23:59까지 (마감 후에 제출되는 과제는 받지 않음)
- ② 마감 직전에는 학생들이 동시에 업로드하느라 서버가 혼잡할 수 있으니, 여유 있게 제출해 주세요.
- ③ 제출 후에는 제대로 제출되었는지 반드시 확인
- ④ 부정행위가 적발될 경우, 베낀 학생과 원본을 제공한 학생 모두 0점이 아니라, 마이너스 점수 부여. 인터넷이나 책(교재, 참고서)의 소스코드, 예전에 제출했던 과제 등을 베껴서 제출해도 부정행위로 처리