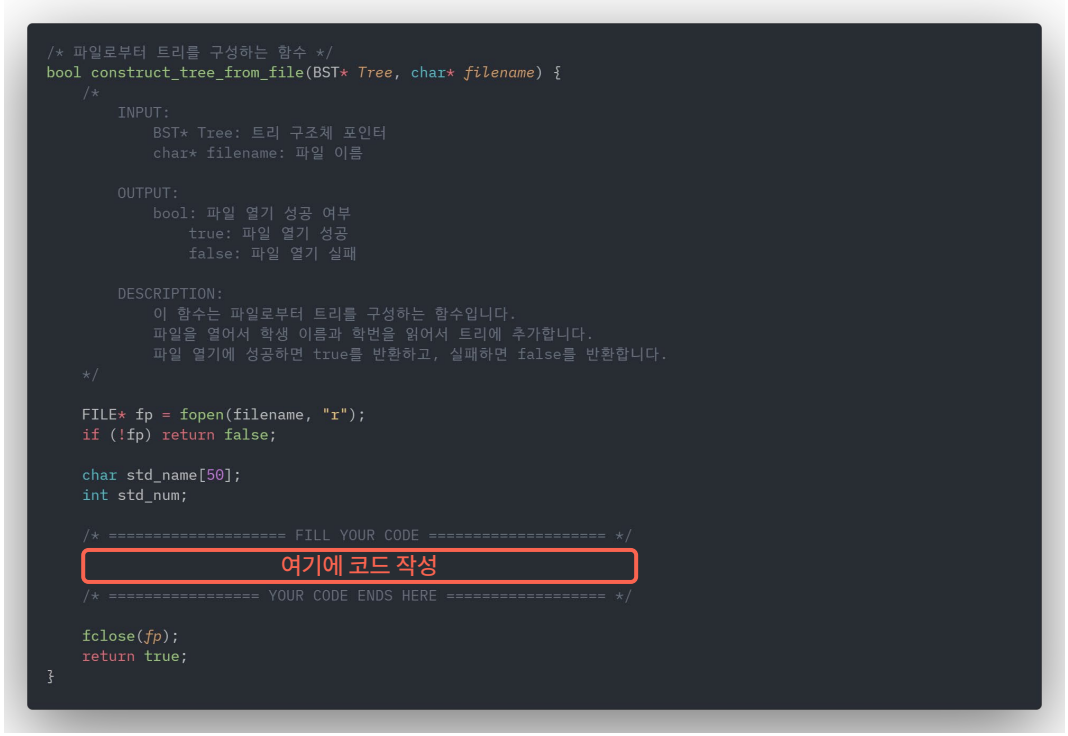
HW#4 Graph 구현

2024.05.30 (목) 09:00 ~ 2024.06.19 (수) 23:59

00. 과제 주의사항

- “FILL YOUR CODE” 주석과 “YOUR CODE ENDS HERE” 주석 사이에만 코드를 작성하세요.
- “FILL YOUR CODE” 주석과 “YOUR CODE ENDS HERE” 주석을 삭제하지 마세요.
- 제공되는 코드의 변형/추가/삭제는 허용하지 않습니다.
- 제출 파일 및 제출 양식 정확하게 지켜주세요.



```
/* 파일로부터 트리를 구성하는 함수 */
bool construct_tree_from_file(BST* Tree, char* filename) {
    /*
        INPUT:
            BST* Tree: 트리 구조체 포인터
            char* filename: 파일 이름

        OUTPUT:
            bool: 파일 열기 성공 여부
                true: 파일 열기 성공
                false: 파일 열기 실패

        DESCRIPTION:
            이 함수는 파일로부터 트리를 구성하는 함수입니다.
            파일을 열어서 학생 이름과 학번을 읽어서 트리에 추가합니다.
            파일 열기에 성공하면 true를 반환하고, 실패하면 false를 반환합니다.
    */

    FILE* fp = fopen(filename, "r");
    if (!fp) return false;

    char std_name[50];
    int std_num;

    /* ================== FILL YOUR CODE ================== */
    여기에 코드 작성
    /* ================ YOUR CODE ENDS HERE ================ */

    fclose(fp);
    return true;
}
```

- 자동 채점 프로그램의 도움을 받아 채점합니다.
  - 프로그램의 출력 양식 변화, 제공된 코드 및 주석에 변화가 생기면 채점 시 불이익이 있습니다.
  - 과제로 구현해야 하는 코드에는 출력문을 작성할 필요가 없습니다.

01. 과제 목표

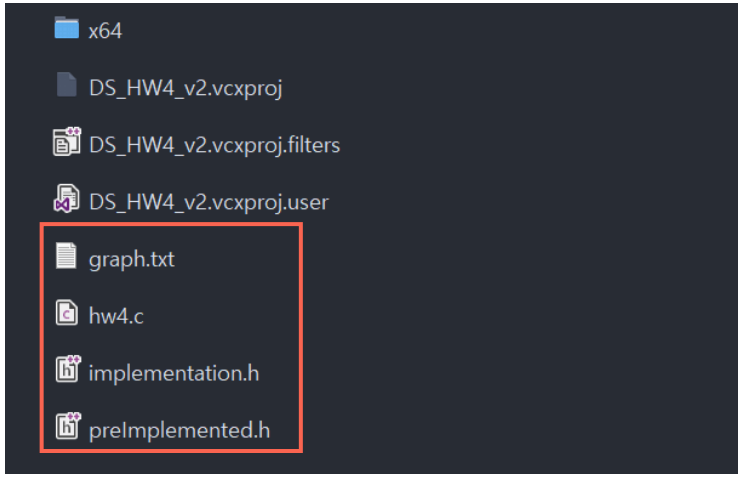
- Graph 구현 및 기본 연산의 작동 원리 이해
  - Graph 구현

- 그래프 순회 알고리즘, 최단경로 알고리즘 구현 및 작동 원리 이해
  - DFS
  - BFS
  - Dijkstra
  - Bellman_ford
  - Floyd_warshall

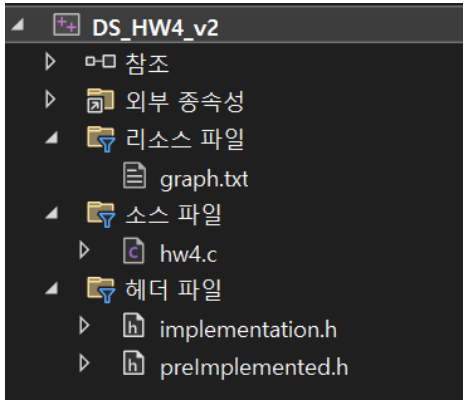
02. 과제 준비

- Visual Studio (버전 2019 또는 2022)로 작성해야 합니다.
  - IDE 불일치에 따른 오류는 책임지지 않습니다.

- 프로젝트 디렉토리
"C:/Users/윈도우사용자명/source/repos/프로젝트명/프로젝트명/"



- 아래의 4가지 파일은 프로젝트 디렉토리 안에 있어야 합니다.
  - graph.txt
    - 그래프 데이터가 들어있습니다.
  - hw4.c
    - main 함수가 동작합니다.
  - preImplemented.h
    - 미리 구현된 구조체 및 함수들이 있는 헤더 파일입니다.
    - 과제 진행을 위해 읽어 봐야 합니다.
  - implementation.h
    - 구현해야 하는 함수를 정의하는 헤더 파일입니다.
    - 과제를 직접적으로 진행하게 될 파일입니다.



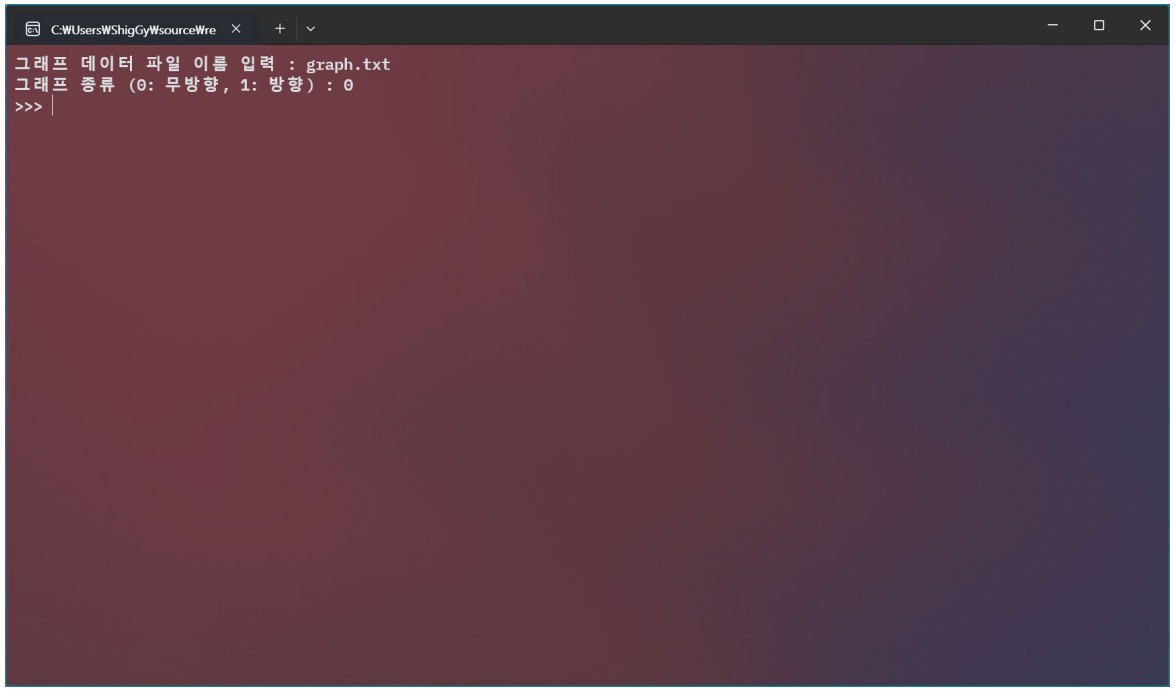
- Visual Studio 솔루션 탐색기에서 다음 사진과 같이 각 소스를 잡아주세요.
  - [리소스 파일/소스 파일/헤더 파일] 우클릭 > 추가 > 기존 항목

02. 과제 준비

- 그래프 정보는 data.txt 파일로 제공됩니다.
- 해당 파일의 포맷은 다음과 같습니다.
  - {시작정점} {종료정점} {가중치}

```
0 1 4
0 3 1
1 2 2
2 4 7
3 4 3
5 6 2
6 7 1
7 5 4
8 9 5
9 4 1
4 8 2
0 5 3
2 6 5
3 7 6
1 9 2
```

- 프로그램 시작 시 텍스트 파일의 이름과 그래프 타입 (방향, 무방향)을 넣어줘야 합니다.



03. 과제 내용

- 구현해야 하는 함수는 총 11개입니다.

```
/* 함수 프로토타입 선언 (구현해야 하는 함수들입니다.) */
bool construct_graph_from_file(Graph* graph, FILE* fp);
bool insert_node(Graph* graph, int node);
bool delete_node(Graph* graph, int node);
bool insert_edge(Graph* graph, int v1, int v2, double cost);
bool delete_edge(Graph* graph, int v1, int v2);
void DFS_iterative(Graph* graph, int start_node);
void DFS_recursive(Graph* graph, int node, bool visited[]);
void BFS(Graph* graph, int start_node);
PathInfo dijkstra(Graph* graph, int start, int end);
PathInfo bellman_ford(Graph* graph, int start, int end);
PathInfo floyd_warshall(Graph* graph);
```

03. 과제 내용

- 프로그램이 사용하는 명령어는 다음과 같습니다.

1. node
   - node ins v
   - node del v
2. edge
   - edge ins v_1 v_2 c
   - edge del v_1 v_2
3. dfs v_s
4. bfs v_s

무방향 그래프 사용 추천

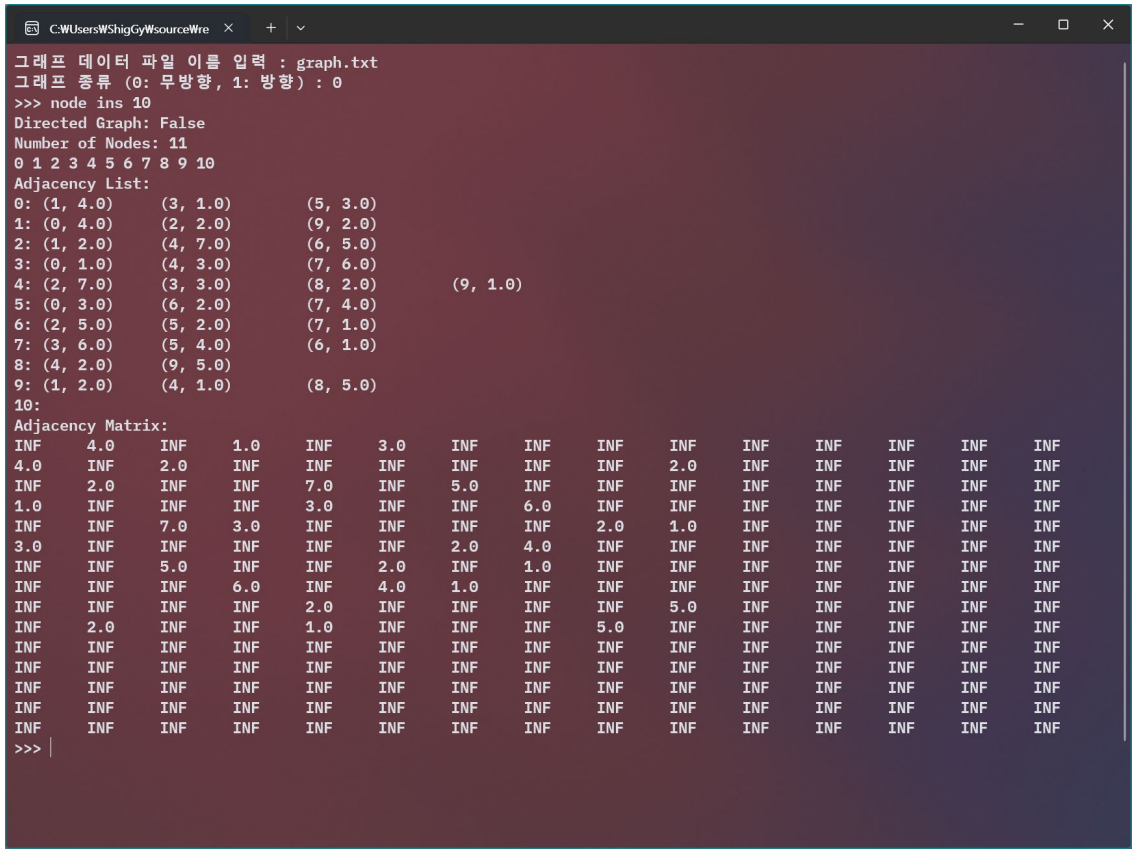
5. dij v_s v_e
6. befo v_s v_3
7. flwa

방향 그래프 사용 추천

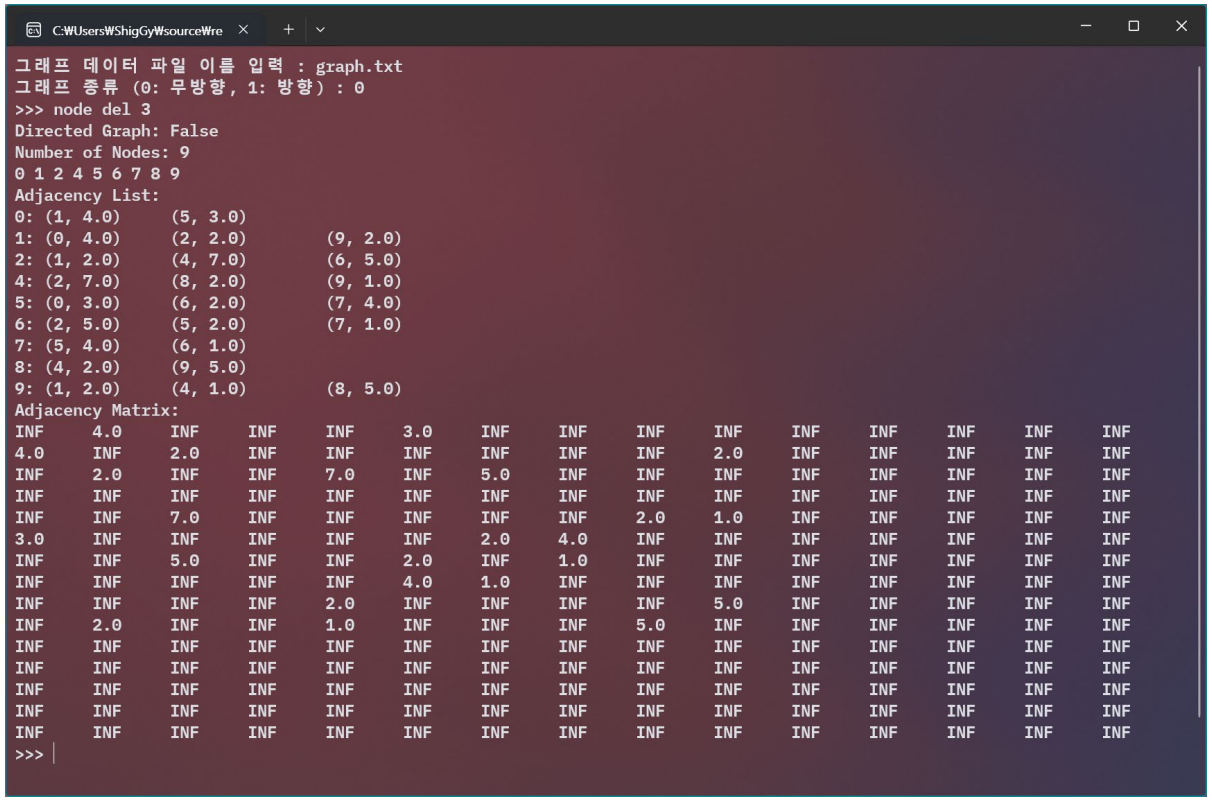
8. print
9. exit

03. 과제 내용

- node ins v
  - 그래프에 노드 v 를 추가합니다.

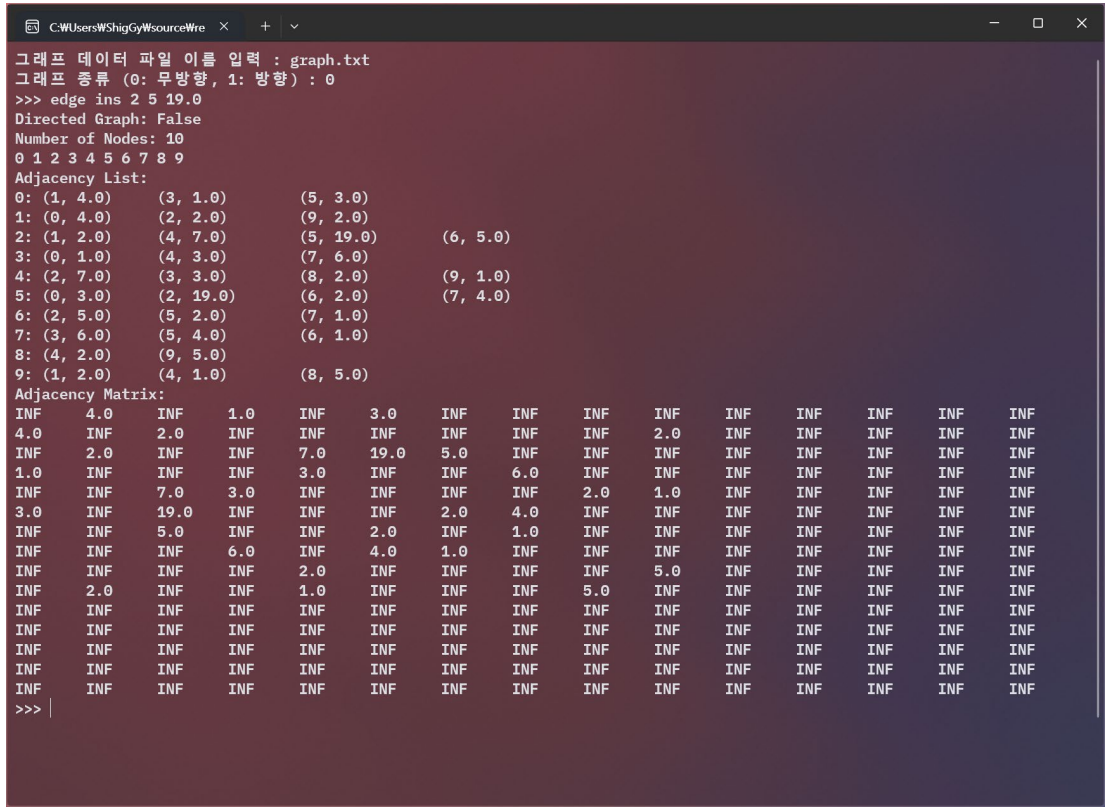


- node del v
  - 그래프에서 노드 v를 삭제합니다.
    - 기존 노드 v와 연결되어 있던 edge 모두 삭제되어야 합니다.

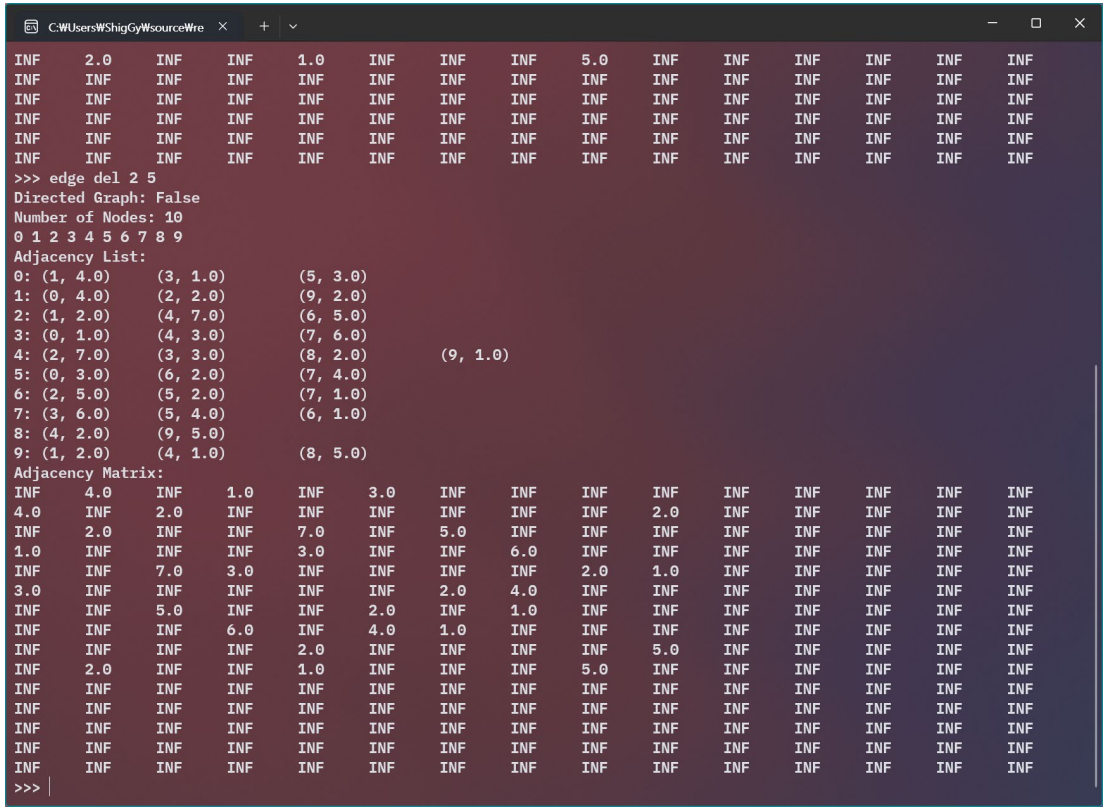


03. 과제 내용

- edge ins v_1 v_2 c
  - 그래프에 (v_1, v_2, c) 간선을 추가합니다.

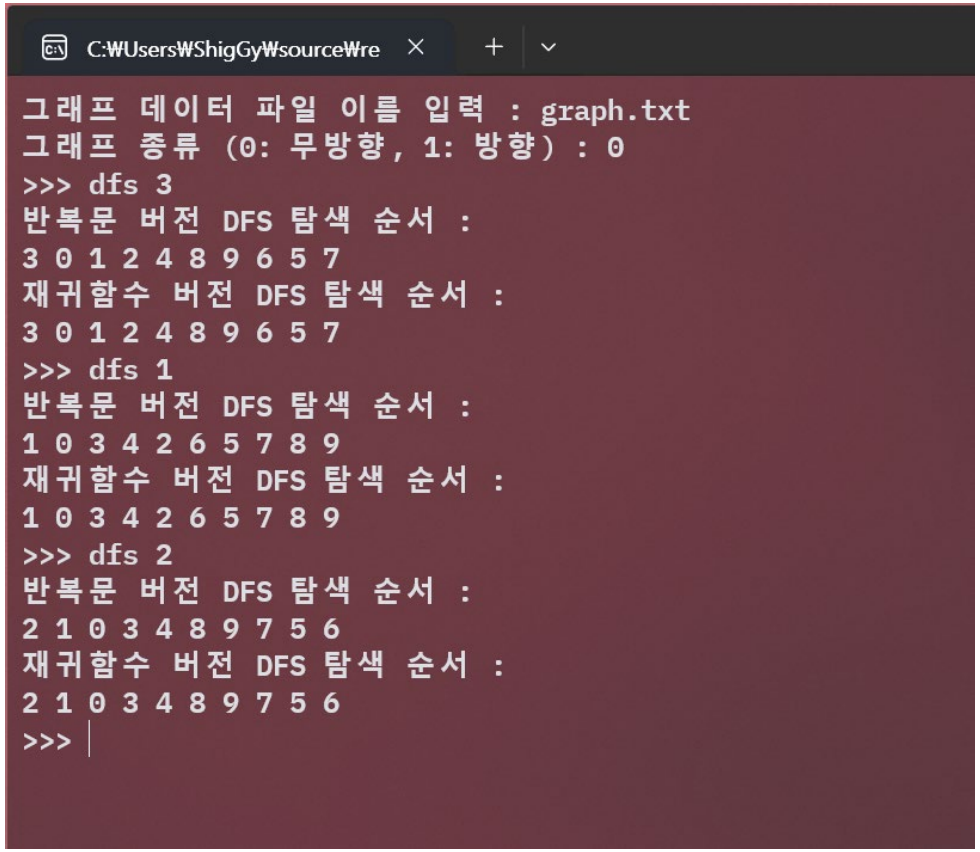


- edge del v_1 v_2
  - 그래프에서 간선 (v_1, v_2)를 삭제합니다.

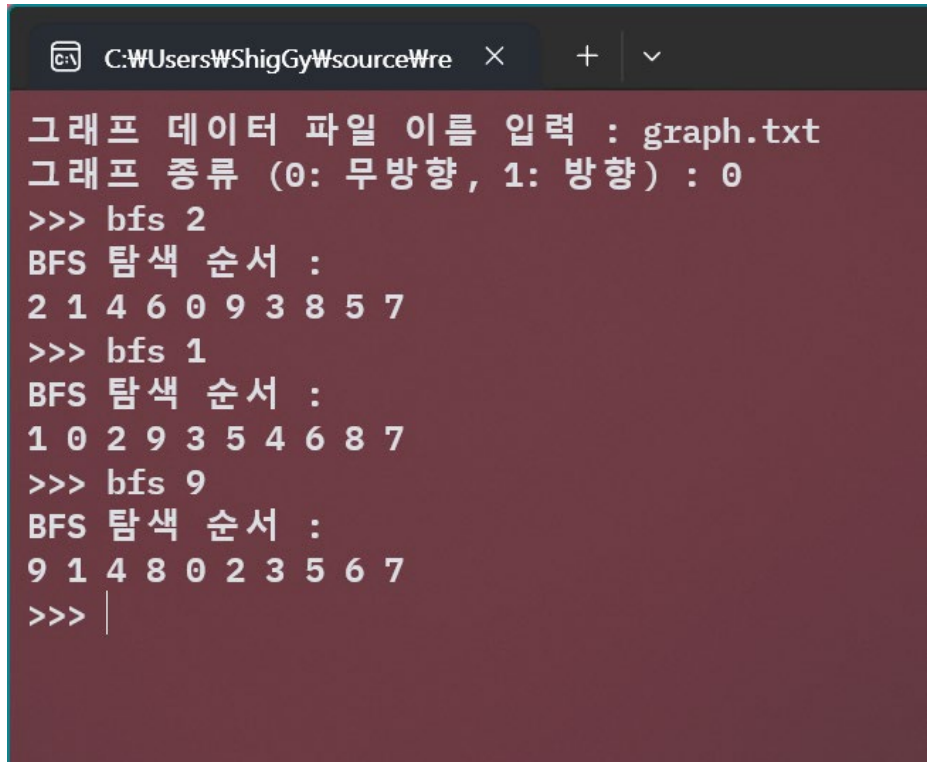


03. 과제 내용

- dfs v_s
  - v_s 로부터 시작하는 DFS 알고리즘을 수행합니다.

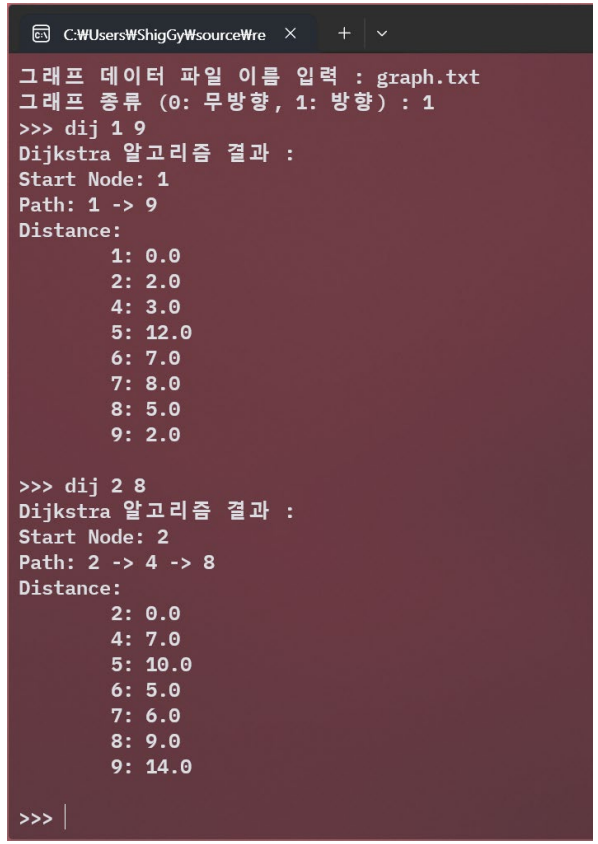


- bfs v_s
  - v_s 로부터 시작하는 BFS 알고리즘을 수행합니다.

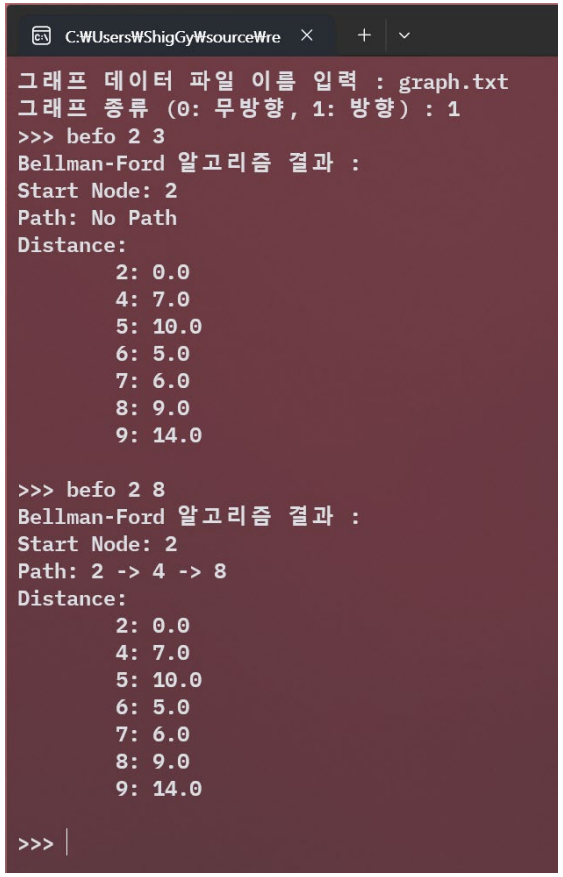


03. 과제 내용

- dij v_s v_e
  - v_s 로부터 시작해 v_e로 가는 최단 경로를 다익스트라 알고리즘을 통해 구합니다.

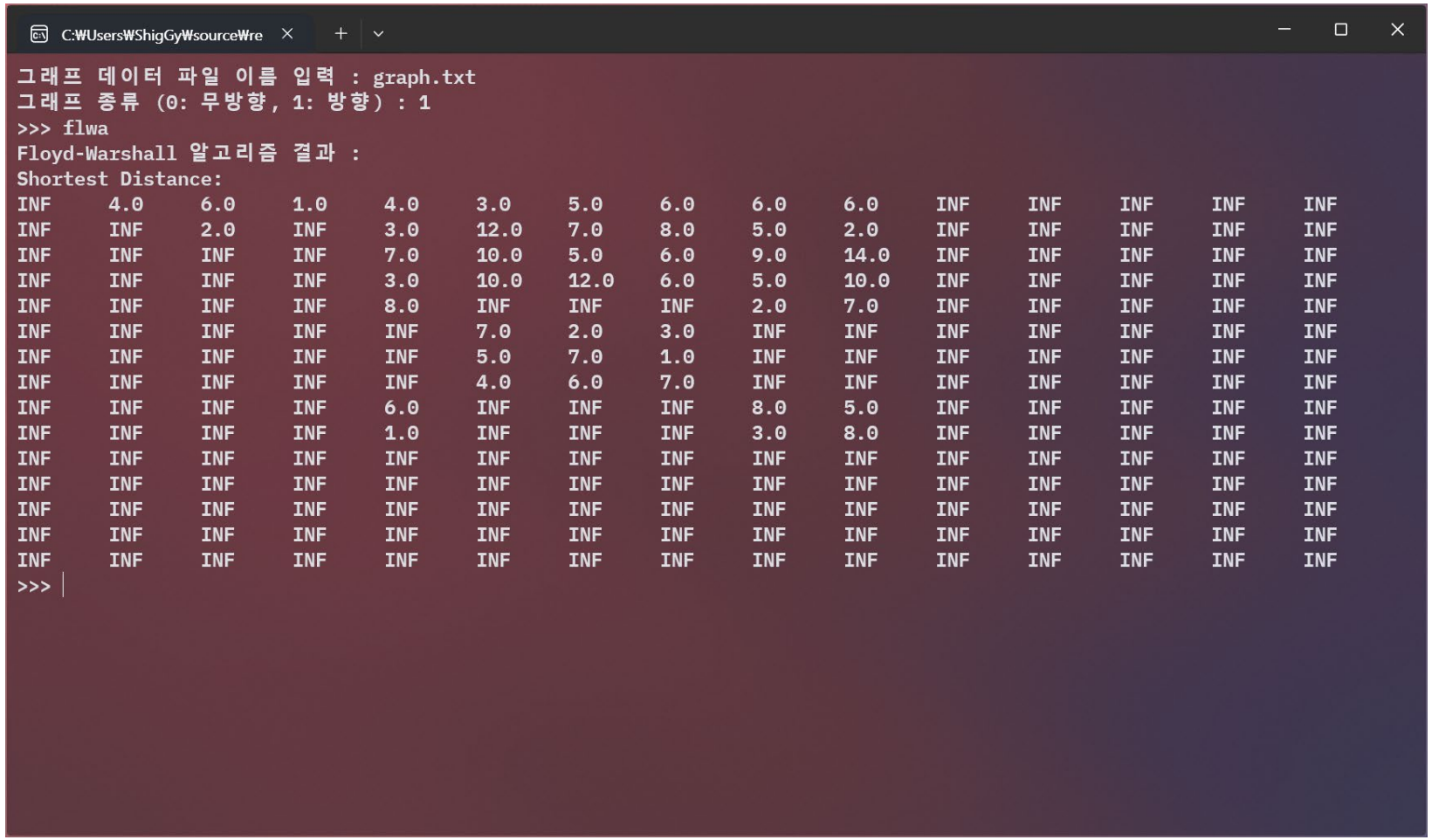


- befo v_s v_3
  - v_s 로부터 시작해 v_e로 가는 최단 경로를 벨만-포드 알고리즘을 통해 구합니다.



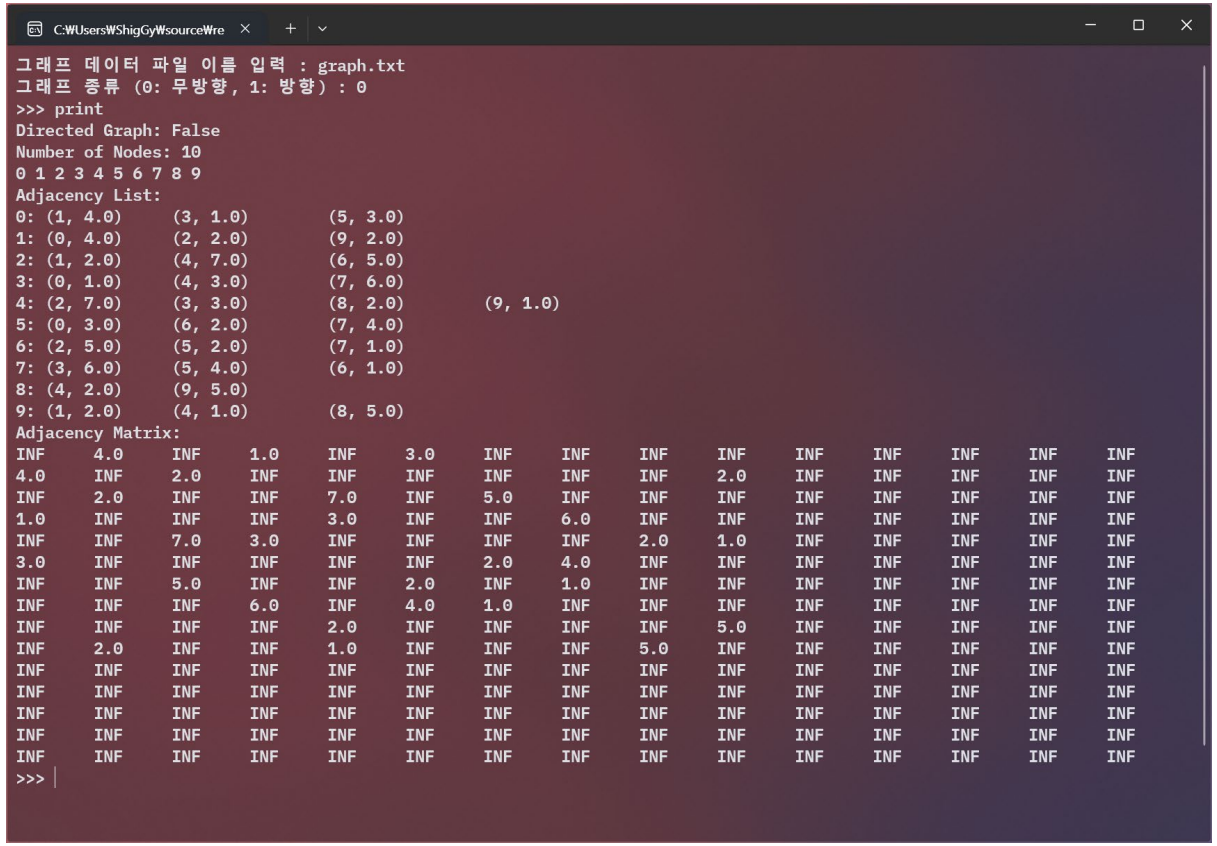
03. 과제 내용

- flwa
  - 플로이드-워셜 알고리즘 수행 결과를 출력합니다.



03. 과제 내용

- print
  - 그래프 정보를 출력합니다.



- exit
  - 프로그램을 종료합니다.

```
>>> exit

C:\Users\ShigGy\source\repos\DS_HW4_v2\x64\Debug\DS_HW4_v2.exe(프로세스 24252개)이(가) 종료되었습니다(코드: 0개).
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...
```

04. 제출물

- 아래의 파일을 압축하지 말고 올려주세요.

1. 구현한 “implementation.h” 파일
   - 채점 자동화 프로그램을 이용해서 채점합니다.
   - 파일 이름은 정확히 “implementation.h”로 해주세요.
   - 파일 이름, 코드 실행 결과 완전히 동일해야 불이익이 없습니다.

2. 보고서 “hw4_학번_이름.pdf” 파일
   - 올려드린 보고서 양식을 기반으로 작성해주세요.

   - 보고서에는 다음의 내용이 포함되어야 합니다.
     - 빈칸 채우기 문제에 대한 정답 (총 10개의 함수)
     - 각 명령어 별 실행 결과
     - 과제를 수행하면서 어려웠던 점 및 극복 과정