

# 컴퓨터 공학 설계 및 실험 I

## WaterFall – 1 week

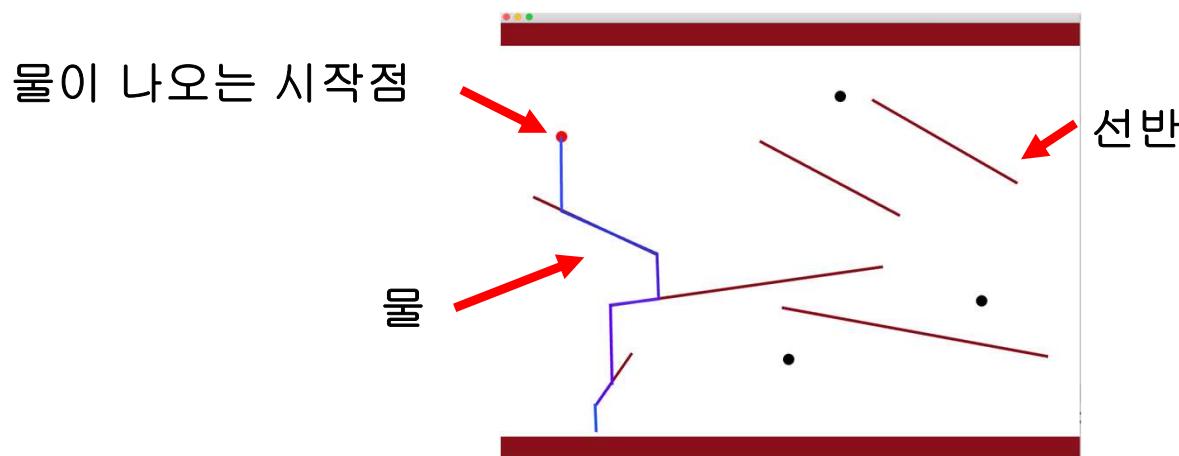
6주차 실험



# [실습] WaterFall Problem

- WaterFall 문제

- 물받이용 선반이 벽면에 임의로 놓여있을 때, 물이 떨어져 흐르는 경로를 계산하여 화면에 나타내는 문제.



- 물받이를 선분으로 (직선이 아니라) 표시하고 다음과 같은 가정을 한다.
    - 1. 주어진 각 선분은 서로 교차하지 않는다.
    - 2. 선분들의 양 끝점의 y 좌표는 모두 0보다 크다. 즉, 모든 선분은 x 축 위에 있다.
    - 3. 물이 선분의 끝에 도달하면 바로 떨어진다고 가정한다. 즉, 관성의 법칙은 무시한다.
    - 4. 각 점은 임의의 위치에 존재할 수 있다. (단, x 축 제외). 즉, 구멍이 천장 뿐만 아니라 벽면에도 있을 수 있다고 가정한다.

# [실습] WaterFall Problem (Cont')

- **입력**

- 첫 번째 줄은 주어진 선분의 수  $N(>= 0)$  이다.
- 두 번째 줄부터  $N$  개의 줄에는 각 선분의 양 끝 좌표가  $x_l, y_l, x_r, y_r$  순으로 표시된다. 여기서  $(x_l, y_l)$ 과  $(x_r, y_r)$  은 각각 선분의 왼쪽과 오른쪽 끝 좌표이다.
- 선분에 대한 자료 다음 줄에는 점의 수  $M$  이 주어지고 그 다음 줄부터  $M$  개의 점에 대한 좌표  $(x, y)$  가  $M$  개의 줄로 표시된다. 만일  $N=0$  인 경우, 아무런 선분이 없다는 의미이고 따라서 바로 다음에  $M$  이 표시되게 한다.
- Example.

선분의 수	→	6
선분	{	171 673 235 581 198 497 677 429 499 301 968 587 61 306 280 408 460 208 707 339 658 135 914 282
점의수	→	4
점	{	111 200 511 592 602 129 851 489

# [실습] WaterFall Problem (Cont')

- 출력

- 다음과 같은 Screen 을 생성하여 출력한다.
- ‘L’ key 를 눌러서 input.txt 데이터를 입력으로 받는다. (Load)
- ‘D’ key 를 눌러서 선분과 점을 각 해당하는 위치에 그린다. (Draw)
- 왼쪽 ‘←’, 오른쪽 ‘→’ 화살표를 통해 물이 흘러나올 점을 빨간색 표시하고 그 외의 점은 검은색 표시를 한다. (Selecting start point)
- ‘Q’ key 를 눌러서 동적 할당된 메모리 해제 및 프로그램 종료 (Quit)
- Example.

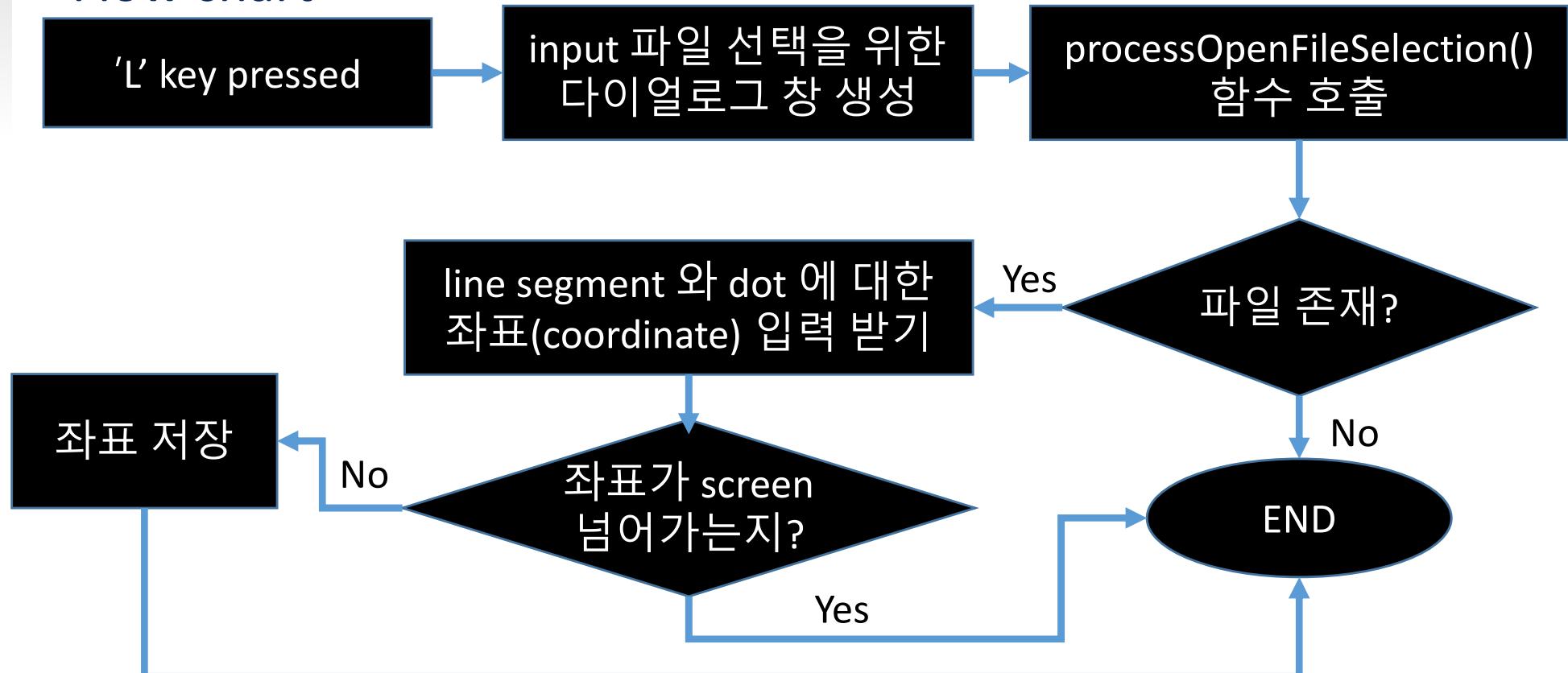


# TODO 1: Input 입력 받고 저장하기.

- 아래 함수에서 input 파일을 받는 작업을 수행한다.
  - Input 파일은 WaterFall/bin/data/ 폴더에 존재함.

`void ofApp::processOpenFileDialog(ofFileDialogResult openFileResult)`

- Flow chart



TODO 2: ‘D’ key 가 눌리는 것을 확인하고 draw()  
함수 동작시키기.

- 아래 함수에서 ‘D’ 가 눌려지는 것을 확인하여 draw() 함수를 동작시킬 준비를 한다.

`void ofApp::keyPressed(int key)`

- Flow Chart

draw() 를 수행시키기 위해,  
draw\_flag 을 set 한다.

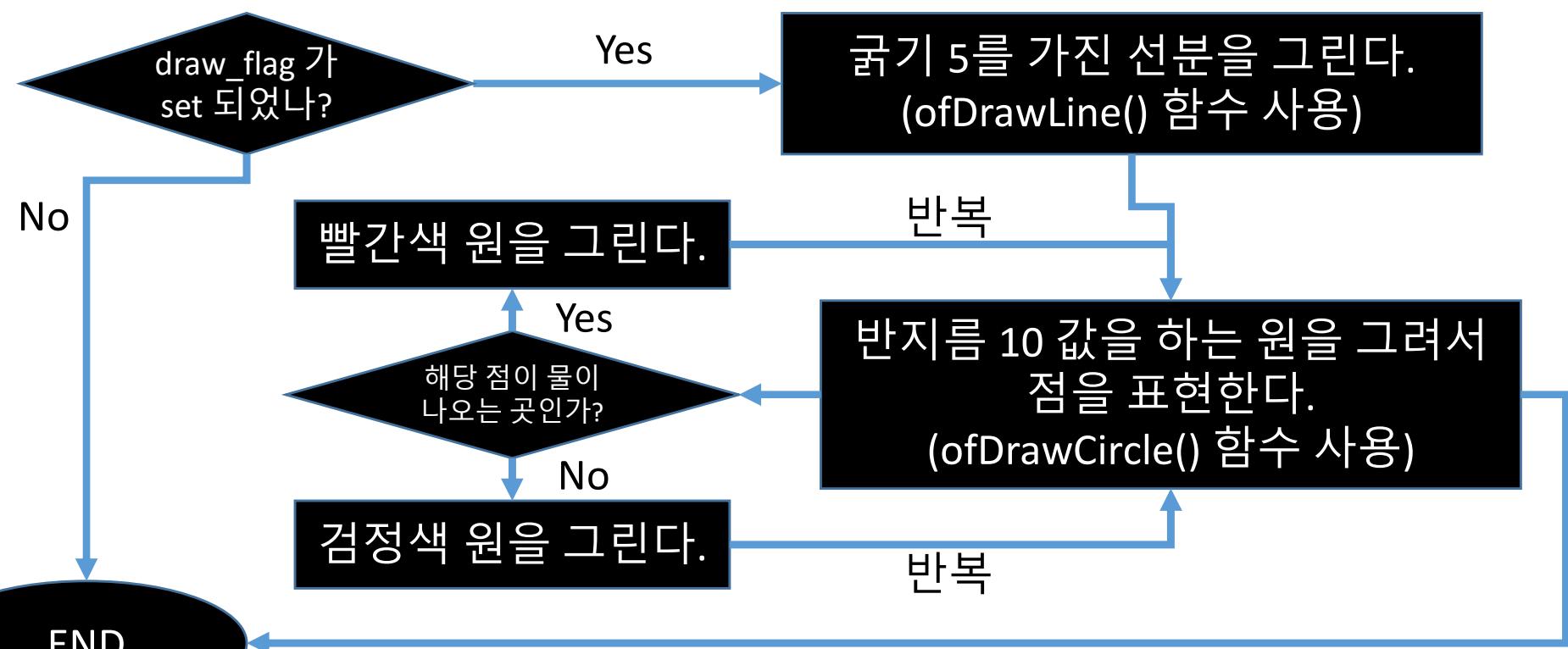


# TODO 3: draw() 함수 내부에서 선분, 점을 그리기.

- draw\_flag 가 set 되었을 때, 아래 함수에서 선분들과 점들 그리고 물이 나오는 지점을 모두 그려주는 작업을 수행한다.

`void ofApp::draw()`

- Flow Chart

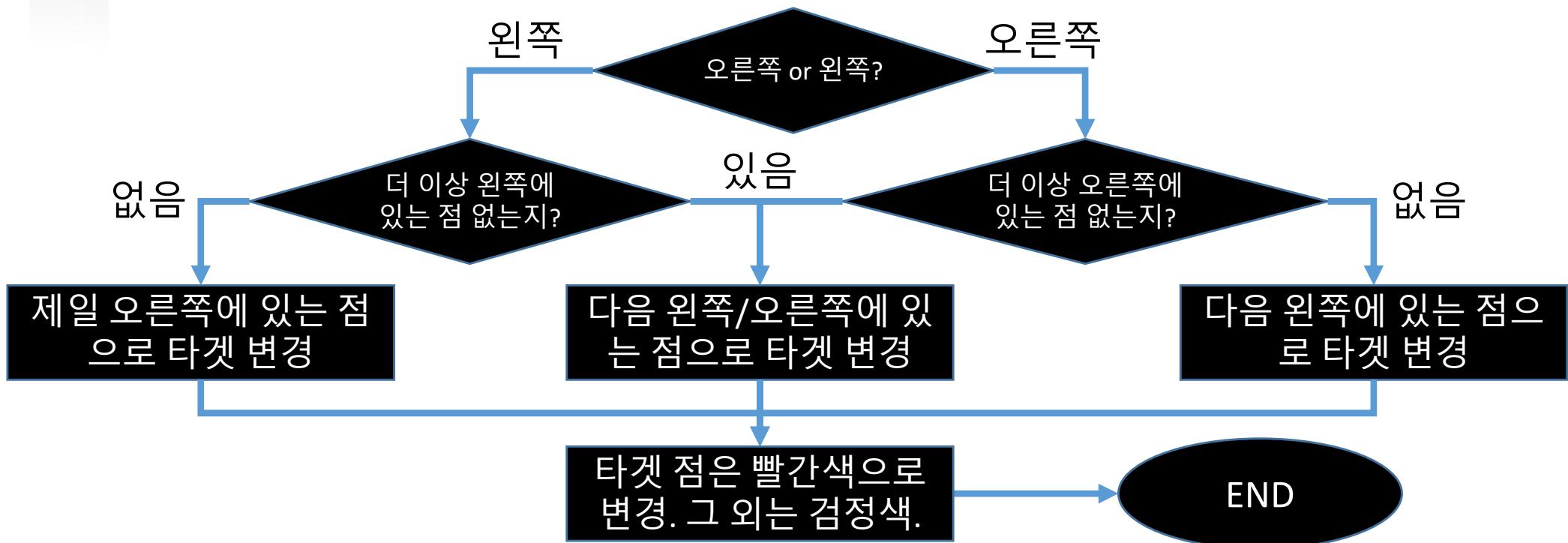


# TODO 4: 화살표 방향기 <-, -> 로 물이 나오는 점 선택하기.

- 화살표 방향키 (왼쪽, 오른쪽) 가 한 번 눌려진 이후, 아래 함수에서 물이 나오는 지점을 해당 방향에 있는 다른 지점으로 변경한다.

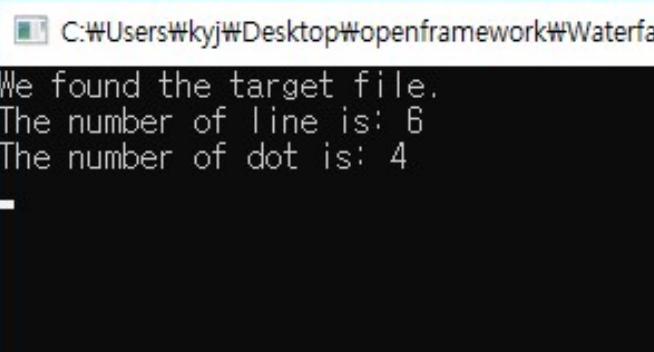
`void ofApp::keyReleased(int key)`

- Flow Chart



# 수행 결과

- '↑' 키를 누르고, 파일을 읽었을 때



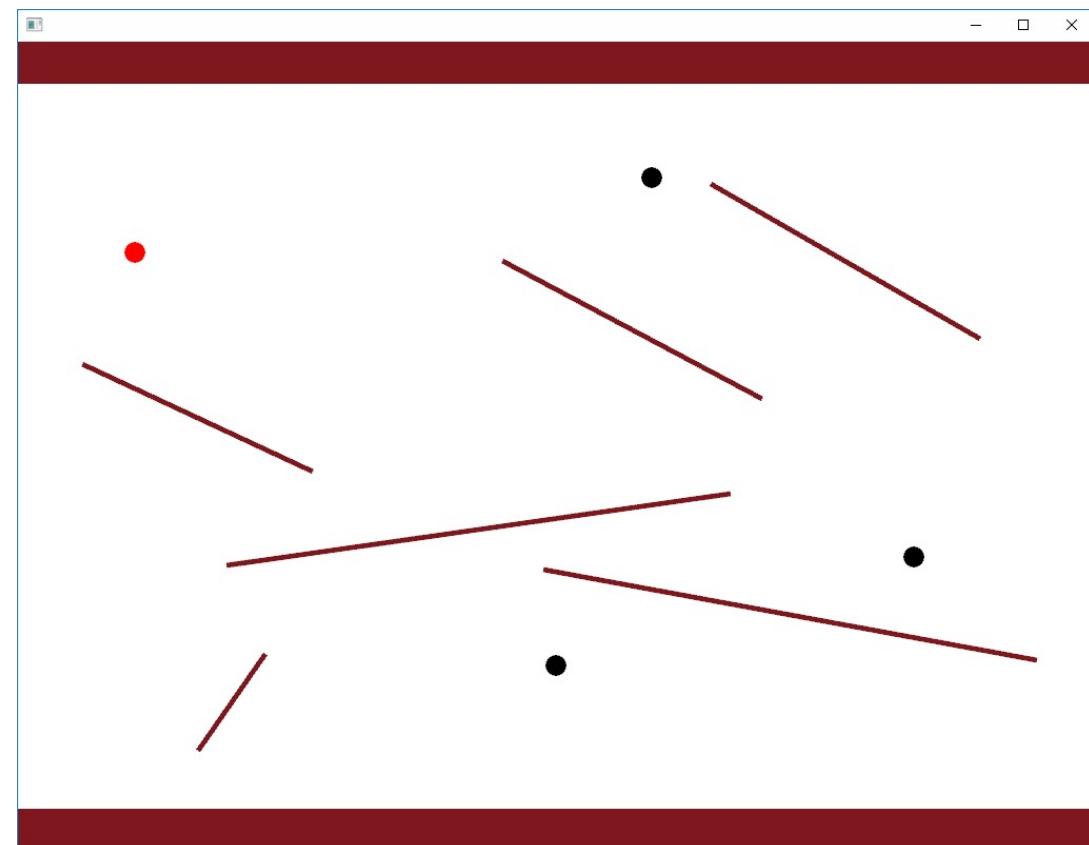
```
C:\Users\kyj\Desktop\openframework\Waterfa
We found the target file.
The number of line is: 6
The number of dot is: 4
```



# 수행 결과

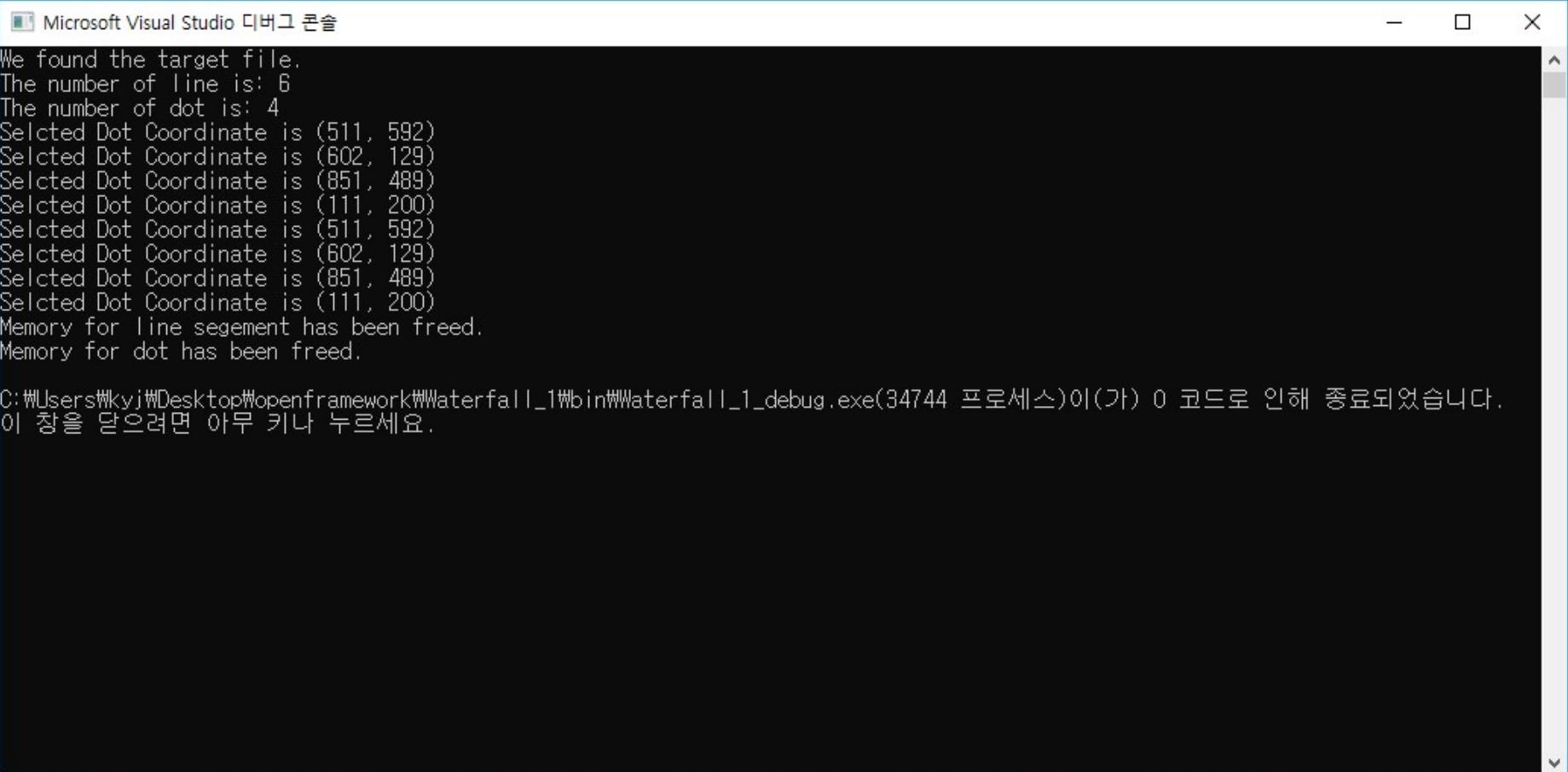
- 'd' 키를 눌렀을 때

```
C:\Users\kyj\Desktop\openframework\Waterfall_1\bin  
We found the target file.  
The number of line is: 6  
The number of dot is: 4  
Selcted Dot Coordinate is (511, 592)  
Selcted Dot Coordinate is (602, 129)  
Selcted Dot Coordinate is (851, 489)  
Selcted Dot Coordinate is (111, 200)  
Selcted Dot Coordinate is (511, 592)  
Selcted Dot Coordinate is (602, 129)  
Selcted Dot Coordinate is (851, 489)  
Selcted Dot Coordinate is (111, 200)
```



# 수행 결과

- ‘q’ 키를 눌렀을 때



The screenshot shows the Microsoft Visual Studio Debug Console window. The title bar reads "Microsoft Visual Studio 디버그 콘솔". The console output is as follows:

```
We found the target file.  
The number of line is: 6  
The number of dot is: 4  
Selcted Dot Coordinate is (511, 592)  
Selcted Dot Coordinate is (602, 129)  
Selcted Dot Coordinate is (851, 489)  
Selcted Dot Coordinate is (111, 200)  
Selcted Dot Coordinate is (511, 592)  
Selcted Dot Coordinate is (602, 129)  
Selcted Dot Coordinate is (851, 489)  
Selcted Dot Coordinate is (111, 200)  
Memory for line segement has been freed.  
Memory for dot has been freed.
```

At the bottom of the window, there is a message in Korean:

C:\Users\kyj\Desktop\openframework\Waterfall\_1\bin\Waterfall\_1\_debug.exe(34744 프로세스)이(가) 0 코드로 인해 종료되었습니다.  
이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요.

# 제출 방식

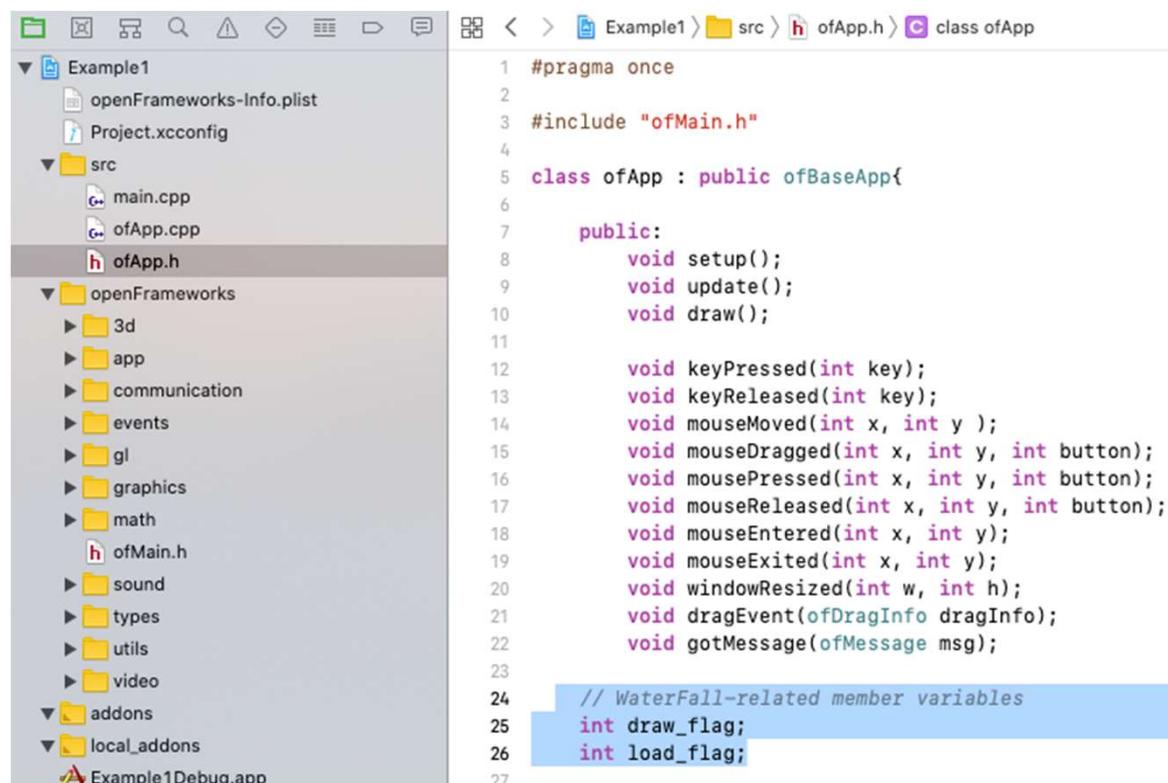
- 실습 제출물
    - main.cpp, ofApp.cpp, ofApp.h를 압축하여 제출
  - 제출 방식
    - 첨부 파일(과제제출물 압축해서 첨부) :  
컴실1\_주차\_실습\_학번.word(또는 hwp)  
컴실1\_주차\_실습\_학번.zip  
Ex > 컴실1\_6주차\_실습\_20190000.zip
- ##### 형식 틀릴 시 감점!



# Appendix A (멤버 변수/함수 추가)

## • 멤버 변수 추가

- class 내부에 변수 속성 (public/private/protected) 을 결정하고 class 내부에 변수를 선언한다.



The screenshot shows a code editor with a file tree on the left and a code editor window on the right. The file tree shows a project named 'Example1' with files like 'openFrameworks-Info.plist', 'Project.xcconfig', and 'src/main.cpp'. Under 'src', there are 'main.cpp', 'ofApp.cpp', and 'ofApp.h'. The 'ofApp.h' file is selected. The code editor window displays the following C++ code:

```
1 #pragma once
2
3 #include "ofMain.h"
4
5 class ofApp : public ofBaseApp{
6
7     public:
8         void setup();
9         void update();
10        void draw();
11
12        void keyPressed(int key);
13        void keyReleased(int key);
14        void mouseMoved(int x, int y );
15        void mouseDragged(int x, int y, int button);
16        void mousePressed(int x, int y, int button);
17        void mouseReleased(int x, int y, int button);
18        void mouseEntered(int x, int y);
19        void mouseExited(int x, int y);
20        void windowResized(int w, int h);
21        void dragEvent(ofDragInfo dragInfo);
22        void gotMessage(ofMessage msg);
23
24    // WaterFall-related member variables
25    int draw_flag;
26    int load_flag;
27
```

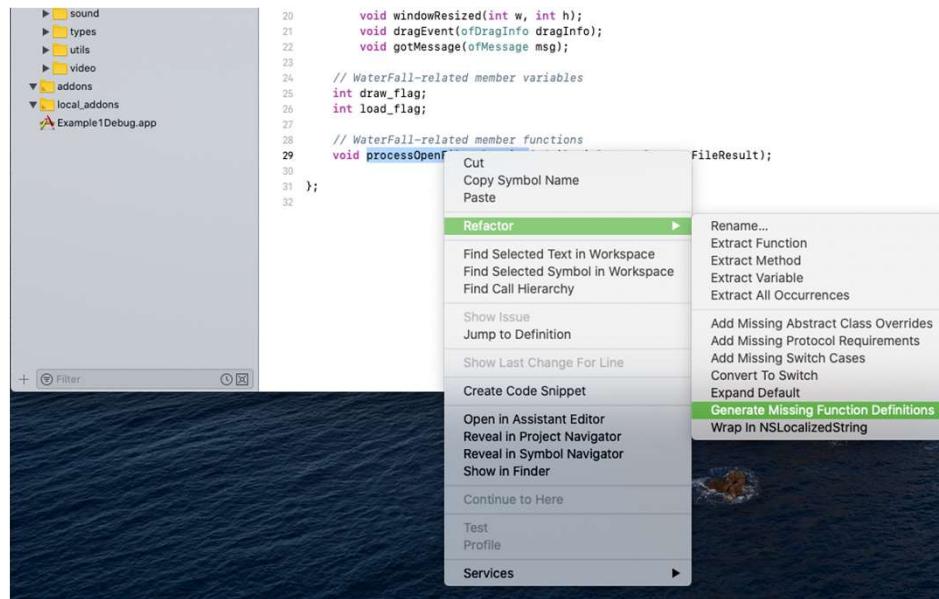
The code is color-coded, with keywords in blue, identifiers in black, and comments in green. A blue rectangular highlight covers the last two lines of the code, which declare the member variables 'draw\_flag' and 'load\_flag'.

Declaration in .h file

# Appendix A (멤버 변수/함수 추가) (Cont')

- 멤버 함수 추가

- 1. h 파일에 사용할 함수를 선언한다.
- 2. Code Refactor 기능을 통해 cpp 파일에 함수를 정의한다.



Declaration in .h file

The screenshot shows the Xcode interface with a code editor on the right. The file is named ofApp.cpp. The code defines several methods: windowResized, dragEvent, gotMessage, and processOpenFileSelection. The implementation for processOpenFileSelection includes a call to code;. The code is annotated with comments indicating the purpose of each section.

```

    void ofApp::windowResized(int w, int h){
    }

    void ofApp::gotMessage(ofMessage msg){
    }

    void ofApp::dragEvent(ofDragInfo dragInfo){
    }

    void ofApp::processOpenFileSelection(ofFileDialogResult openFileDialog) {
        code;
    }
}

```

Definition in .cpp file

# 예비, 결과보고서

- 예비보고서

- Basic\_openFrameworks.pdf 강의자료에 설명된 openFramework에 관한 내용 외에 추가적으로 조사하시오.

- 결과보고서

- Basic\_openFrameworks.pdf 강의자료 실습 코드들을 수행하고, 각 line이 어떤 기능을 수행하는지 코드를 통해 상세하게 작성하시오.
  - Basic shape(1)(2), Single rectangle brush, bursting rectangle brush, glowing circle brush, Fleeing triangle brush, update() 함수
    - 총 7가지

