

## [CSE4170] 기초 컴퓨터 그래픽스

### HW 1: GLUT 툴킷을 사용한 간단한 2차원 기하 변환 구현

담당교수: 임 인 성

2023년 3월 21일

**마감:** 4월 3일 (월요일) 오후 8시 정각 (이번 숙제는 지각 제출 불허)

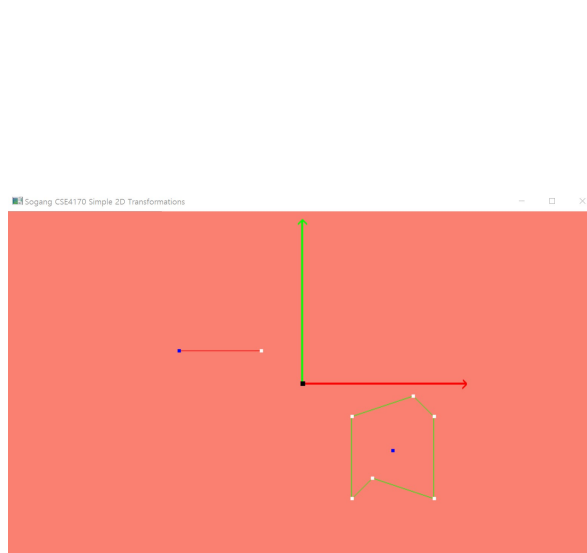
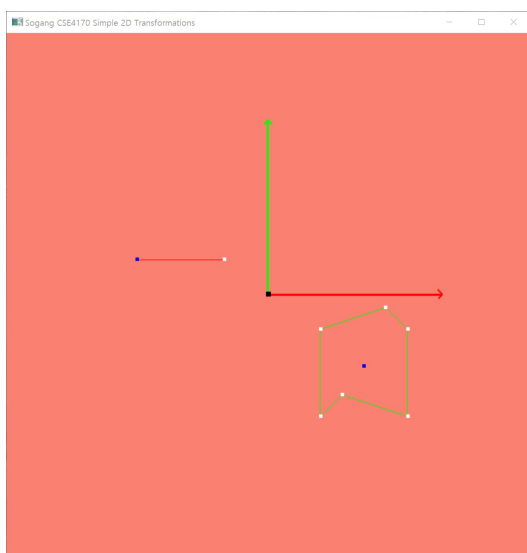
**제출물:** 보고서 형태의 README 파일 HW1\_S20219999.{txt,hwp,doc} + 원시 코드 등 제출물 + 기타

**제출 방법:** 정확한 제출물과 제출 방법은 조교가 사이버 캠퍼스에 공지하는 내용을 따를 것.

1. [목적] 이번 숙제는 목적은 다음과 같다.

- (a) GLUT 툴킷을 사용하여 사용자와 상호작용을 할 수 있는 윈도우 프로그래밍을 연습한다.
- (b) 간단한 2차원 아핀 변환을 구현하여 본다.

2. [요구 사항] 본 강의에서 공개한 1.0.SimplefreeGLUTcode.23HW1 코드를 기반으로 다음의 기능을 가지는 프로그램을 작성하라. 화면에 윈도우가 도시되었을 때, OpenGL에서 사용하는 좌표계는 (추후 윈도우의 크기를 어떻게 바꾸어도) 항상 윈도우의 중앙점이 원점, 오른쪽 방향으로  $x$ 축, 그리고 위쪽 방향으로  $y$ 축이 정의된다. 또한, (추후 윈도우의 크기를 어떻게 바꾸어도) 윈도우의 250 픽셀만큼의 거리가 OpenGL 좌표계에서 거리 1에 해당하도록 설정되어 있다.



(a) 처음 프로그램을 수행시키면 위의 왼쪽 그림처럼 가로, 세로 각각 750 픽셀 크기의 윈도우가 화면에 뜬다. (5점)

- (b) 초기에는 (이번 숙제에서 제공하는 예제 프로그램과는 다르게 설정한) 적절한 크기의 선분이 적절한 위치에 그려져 있다. 이 선분의 한쪽 꼭지점은 파란색, 그리고 다른 꼭지점은 흰색으로 그려져 있다. (5점)
- (c) 초기에는 (이번 숙제에서 제공하는 예제 프로그램과는 다르게 설정한) 적절한 크기의 (적절한 모양의) 비대칭 다각형이 적절한 위치에 그려져 있다. 이 다각형의 무게 중심점은 파란색으로 그려져 있고, 각 다각형의 꼭지점은 흰색으로 그려져 있다. (5점)
- (d) 마우스 휠을 위쪽으로 스크롤하면 선분이 파란색 꼭지점을 중심으로 한 방향으로 회전한다. 한편 아래쪽으로 스크롤하면 반대 방향으로 회전한다. (20점) ← Rotation 변환 기능
- (e) SHIFT 키를 누른 상태에서 파란색 꼭지점을 왼쪽 마우스 버튼을 클릭하여 이 점을 다른 곳으로 이동시킬 있다. (SHIFT 키를 누르지 않은 상태에서는 이 기능은 작동하지 않음.) (20점) ← Picking 기능
- (f) ALT 키를 누른 상태에서 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하여 움직이면 다각형이 마우스의 움직임과 같은 속도와 방향으로 이동한다. 이때 커서로 다각형 영역을 선택할 필요는 없다. (ALT 키를 누르지 않은 상태에서는 이 기능은 작동하지 않음.) (20점) ← Translation 변환 기능
- (g) CTRL 키를 누른 상태에서 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하여 왼쪽으로 (즉 음의  $x$ 축 방향으로) 움직이면 커서가 윈도우에서 움직인 양에 따라 다각형이 자신의 무게 중심점을 중심으로 크기가 작아진다. 반대로 오른쪽으로 움직이면 그 크기가 커진다. (CTRL 키를 누르지 않은 상태에서 이 기능은 작동하지 않음.) (20점) ← Scaling 변환 기능
- (h) (추가 점수) 위 문제의 다각형 외에 (적절히 재미있는) 다각형 모양의 물체에 (적절히 재미있는) 2차원 아핀 변환을 (자신이 설계한) 인터페이스 기능을 통하여 구현하라. (중요) 이때 기하 변환 내용과 인터페이스 방식은 위 문제의 것들과 달라야 하며, 그 내용은 보고서 파일에 명확히 기술해야함. (최대 25점)

### [참고]

- (중요) 보고서 형태의 README 파일의 첫 부분에 위의 각 요구 사항의 번호 별로 자신이 그 기능을 제대로 구현하였는지 명시한 후, (필요하면) 채점과 관련한 사항을 간략히 기술하라.
- 채점은 Microsoft Windows PC 상에서 Visual Studio Community 2022 (64-bit)의 사용을 기준으로 진행함.
- 원래 1.0.SimplefreeGLUTcode\_23HW1 코드에 있던 기능은 채점 대상이 아니므로, 본 숙제에서 요구하는 기능의 작동 여부에 방해가 되지 않으면 그대로 놔두어도 무방함.
- OpenGL 함수를 사용하여 선분과 다각형을 그리는 방법과 점의 크기와 선분 굵기를 지정하는 방법은 1.0.SimplefreeGLUTcode\_23HW1 코드를 보고 학습할 것. (본 숙제에서는 OpenGL의 Compatibility Profile을 사용하여 점과 선분을 그린다. 이후 모든 숙제에서는 OpenGL의 Core Profile을 사용하여 구현할 예정임.)
- 제출 파일에서 바이러스 발견 시 **최고 점수 X (-1)**임.
- 코드 복사 검사 후 충분히 유사한 코드가 발견되면 복사한 사람과 복사를 허용한 사람 모두 **최고 점수 X (-10)**임.