

1. glfwSwapBuffers 명령은 Double Buffering 을 위해 사용된다.
 - a. Double buffering 의 목적(필요한 이유)과 (10 점)
 - b. Double buffering 의 방법과 Swap buffers 를 수행하면 일어나는 일을 연계하여 설명하라. (10 점)
2. 3 차원 평면은 평면상의 한 점 \mathbf{p}_0 와 평면의 법선 벡터(normal vector, 평면에 수직인 벡터) \mathbf{n} 으로 나타낼 수 있다. (단 $|\mathbf{n}| = 1$) 임의의 점 \mathbf{p} 가 평면상의 점인지 확인하는 방법을 수식을 활용하여 설명하라. (10 점)
3. 점 $\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2$ 가 주어졌을 때 세 점을 지나는 평면을 계산하는 방법을 수식을 활용하여 설명하라. (10 점)
4. 3 차원 공간 상의 직선은 직선상의 한 점 \mathbf{p}_0 와 직선의 방향에 해당되는 벡터 \mathbf{d} (단 $|\mathbf{d}| = 1$)로 표현된다. 이때 직선상의 점 \mathbf{x} 는 $\mathbf{x} = \mathbf{p}_0 + \alpha\mathbf{d}$ 를 만족하는 실수 α 가 존재하는 점이다. 임의의 점 \mathbf{p} 가 와 직선과의 거리를 구하기 위해
 - a. 점 \mathbf{p} 와 가장 가까운 직선상의 점 $\tilde{\mathbf{p}}$ 를 계산하라. (점 $\tilde{\mathbf{p}}$ 를 점 \mathbf{p} 의 수선의 발이라고 한다. 10 점)
 - b. 점 \mathbf{p} 와 직선사이의 거리를 계산하라. (10 점)
5. OpenGL 에서는 삼각형을 표현할 때 삼각형을 구성하는 정점들을 각각 삼각형 마다 저장하는 방법과 더불어 정점들과 별도로 각 삼각형을 구성하는 정점의 일련번호를 지정하는 방법도 사용한다. 이 방법의 명칭과 이런 방법을 사용할 때의 장점을 설명하라. (10 점)
6. OpenGL 에서는 삼각형들과 정점들을 전달 할 때 Array Buffer 라는 구조를 별도로 만들고 data 를 미리 저장해 놓는 방식을 사용한다. 매번 삼각형들을 그릴 때 마다 삼각형과 정점들을 GPU 에 전송하는 대신 미리 저장하는 방법의 장점을 설명하라. (10 점)
7. 그림 1 과 같이 도형을 변환하기 위한 행렬식을 완성하라. (단 rotation 은 $R(\cdot)$, translation 은 $T(\cdot, \cdot)$, scaling 은 $S(\cdot, \cdot)$ 으로 표시해도 좋다. 10 점)
8. 그림 2 에서와 같이 주어진 도형을 다른 좌표계에서 본 좌표로 변환하기 위한 행렬식을 완성하라. (단 rotation 은 $R(\cdot)$, translation 은 $T(\cdot, \cdot)$, scaling 은 $S(\cdot, \cdot)$ 으로 표시해도 좋다. 10 점)

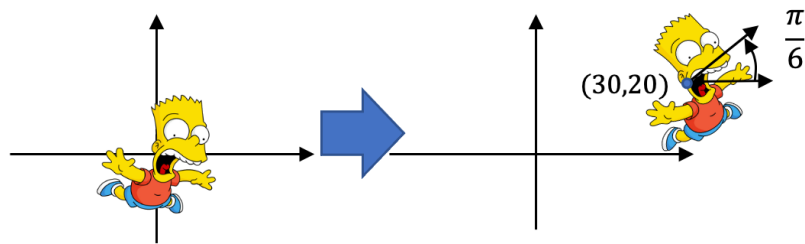


그림 1

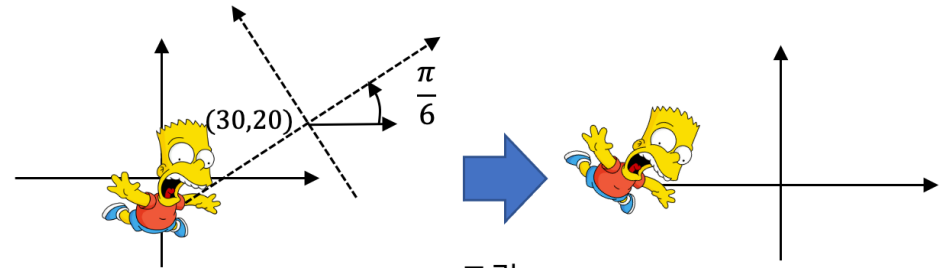


그림 2