

컴퓨터그래픽스 Project 01 – cubeman running

2024-10-18(금)까지

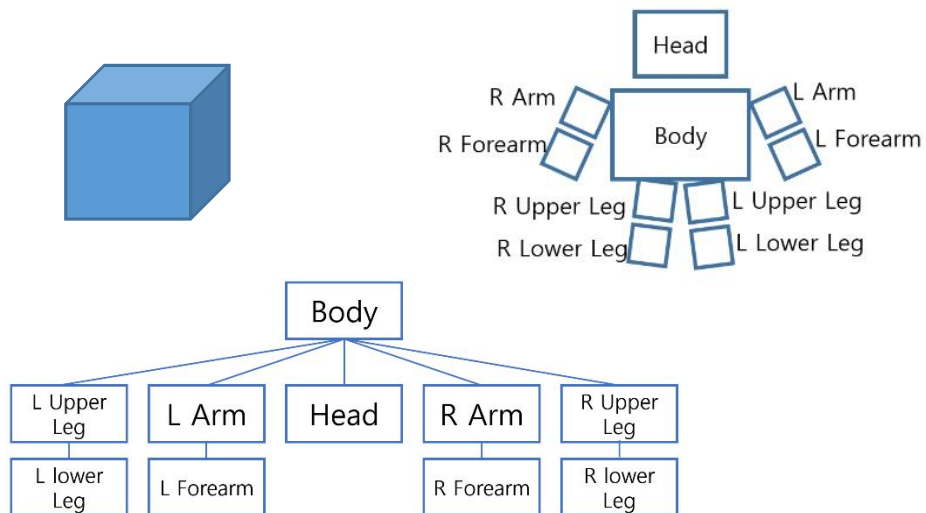
1. 제출

- 1) 보고서와 소스코드(프로젝트, 라이브러리 파일 포함)를 e-class에 제출한다
- 2) 보고서는 모델생성과 애니메이션을 위한 행렬(Matrix)계산식, 결과 이미지, 동영상 등을 포함

2. 프로젝트 내용: 정육면체(cube)를 변형하여 사람 모델을 생성하고 사람이 뛰어가는 애니메이션을 생성한다.

1) 모델 생성

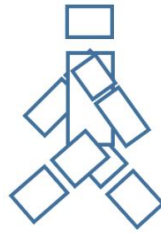
가로, 세로, 높이가 1인 정육면체가 주어진다 (e-class sample code 참조). Cube를 변형하여 오른쪽과 같은 사람 모델을 생성한다. 각 부분은 아래 그래프와 같은 계층 구조를 갖는다. 즉 몸의 좌표축을 기준으로 모든 부분이 정의되며 예를 들어 왼쪽 위팔(L Arm)을 움직이면 왼쪽 아래팔(L Forearm)은 위팔의 끝부분을 기준으로 위치와 방향이 결정된다. 각 부분의 비율과 위치는 각자 디자인하여 생성한다



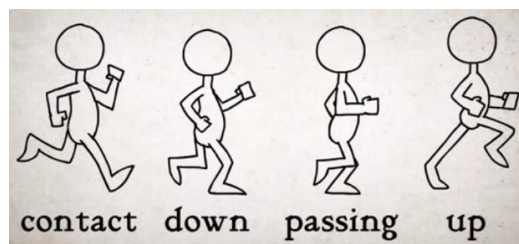
2) 애니메이션 생성

사람이 뛰어가는 효과를 내주는 Transformation을 계산하여 적용한다. freeGLUT의 idle callback function에서 시간에 따라 변하는 Transformation을 계산한다. 이를 위해 속도를 설정하고 매 프레임마다 팔과 다리를 회전하는 Rotation을 계산한다.

a) 기본 애니메이션은 Arm과 Forearm, Upper leg과 lower leg이 하나의 물체처럼 같이 움직이는 것으로 한다. 즉 왼팔, 오른팔, 왼다리, 오른다리 네 개의 부분이 회전하도록 한다. 이때 팔의 최대 Rotation 각도가 θ 라고 할 때, 팔의 각도는 $-\theta$ 에서 θ 사이에서 변한다. 오른쪽 팔과 왼쪽 팔은 서로 반대 방향으로 움직인다. 다리도 유사하게 정의한다. 팔과 다리를 하나의 각도로 조절할 수도 있고 서로 다른 두개의 각도로 조절할 수도 있다. 또한 몸통의 위치를 조절하여 뛸 때 몸이 공중에 뜨는 효과를 준다.

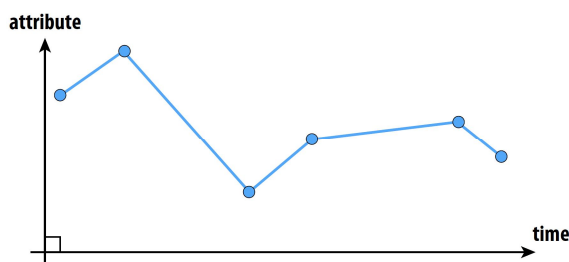


b) 고급 애니메이션은 위팔과 아래팔, 위다리와 아래다리가 다르게 움직인다. 그러면 모두 8개의 팔다리 부분이 있으며 최대 8개의 각도로 조절할 수 있다.



run cycle

뛰는 동작은 cycle을 이루고 있으며 keyframe이라고 하는 중요한 중간 동작을 정의하고 keyframe 사이의 동작은 interpolation을 통하여 계산할 수 있다. keyframe은 8단계나 6단계 등으로 다양하게 설계할 수 있으며 처음과 마지막 동작이 자연스럽게 연결되어야 한다. 각 keyframe의 동작은 팔다리 각 부분의 각도와 몸통의 위치를 정의하여 설정할 수 있다. 아래 그림에서 attribute는 각도 또는 몸통의 위치라 할 수 있고 각 점은 keyframe 동작의 값이다. 현재 시간에 따라 아래 그림 선을 따라 현재 동작의 attribute 값을 계산할 수 있다. 사이클을 이루므로 마지막 동작과 처음 동작을 연결하여 계산한다.

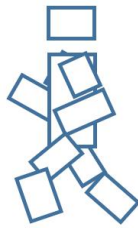


c) a와 b중 하나를 택하여 구현한다. b의 고급 애니메이션을 구현할 경우 **20%의 가산점**을 부여한다.

d) 각 프레임에서의 회전각도 및 이동거리를 계산할 때, Frame-based보다 Time-based로 하는 것이 좋다. Frame-based는 각 프레임에서 일정 각도와 거리를 변화시키는 것으로 시스템 성능이 달라지면 속도가 달라지게 된다. Time-based는 일정 시간이 지나면 회전 각도를 계산하는 것으로 시스템에 상관없이 애니메이션 속도가 일정하다. 시간을 알기 위해 `glutGet(GLUT_ELAPSED_TIME)`을 사용할 수 있다.

3) 시점 생성

키 입력을 통해 side view, over-the-shoulder, front view의 세가지 시점을 생성한다.



side view



over-the-shoulder



front view

숫자 키 1을 누르면 side view, 2는 over-the-shoulder, 3은 front view가 되도록 카메라를 설정한다. side view는 옆에서 모델을 보여준다. over-the-shoulder view는 뒤쪽에서 모델을 보여주는 것으로 살짝 오른쪽 위에서 보여준다 (또는 왼쪽 위). front view는 앞쪽에서 보여주는 것인데 cube로 이루어진 모델이므로 카메라를 좌 or 우 그리고 위 or 아래로 살짝 이동하여 보여준다.