

Graphics HW3 Report

컴퓨터공학부 2013-11425 이창영

1. 사용 언어

Python 3.6

2. 사용한 라이브러리

1) 설치 라이브러리

PyOpenGL – pip install PyOpenGL로 설치할 수 있다.

2) 기본 라이브러리

json - 데이터 관리 용이함을 위해 사용

math - cos, sin sqrt 등의 수학 연산을 위해 사용

sys - 실행 쿼리에 인자를 받기 위해 사용

3) 만든 라이브러리

xyz.py - 점, 벡터, 그들의 연산을 정의함.

quaternion.py - 쿼터니언과 그것의 연산을 정의함.

3. 실행 방법

python hw3.py (input file)

ex) python hw3.py input.txt

4. 구현한 것

- 1) describe the control points of the cross section and transformation in the data file.
- 2) construct a closed curve using either B-splines or Catmull-Rom splines
- 3) describe a sequence of geometric transformations in the data file.
- 4) construct three splines for scaling factors, unit quaternions, and 3d positions.
- 5) visualize the swept surface as a polygonal mesh.
- 6) allow for the user to rotate the scene
- 7) create your own swept surfaces that are aesthetically pleasing.

5. 구현하지 못한 것

없음

6. 조작법

- 1) virtual trackball rotate

마우스 왼쪽 버튼을 클릭하여 드래그 하면 virtual trackball 방식으로 rotate하는 모습을 볼 수 있

다.

2) translate screen

키보드 t버튼을 누른 상태로 유지하며 마우스를 드래그 하면 마우스 방향으로 전체가 translate된다.

3) zoom in/out

키보드 z버튼을 누른 상태로 방향키 위 버튼을 누르면 zoom/in 되고, 방향키 아래 버튼을 누르면 zoom out 된다.

4) dolly in/out

키보드 d버튼을 누른 상태로 방향키 위 버튼을 누르면 dolly in 되고, 방향키 아래 버튼을 누르면 dolly out 된다.

7. 구현 내용, 방법

1) parse input

Input fiile을 읽어서 parsing하여 각 section들을 아래와 같은 형태의 json list로 저장하였다.

```
[{
    controllPoints : [(xyz)],
    scale: (double),
    rotation: (quaternion),
    position: (xyz),
}, ...]
```

2) 각 section들의 control point들을 가지고 B-spline, Catmull-Rom spline으로 나타내기
일단 각 section들의 control points를 주어진 scale, rotate, position에 맞게 실제 control point를 구하였다.

그 점들을 가지고 b-spline과 Catmull-Rom spline의 basis를 이용하여 curve segment들을 구성하였고 각 curve segment마다 점을 3개씩 찍어 빨간색 GL_LINE_STRIP으로 연결하였다.

b-spline basis

$$M_B = \frac{1}{6} \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Catmull rom spline basis

$$f(x) = f(n + u) = \text{CINT}_u(p_{n-1}, p_n, p_{n+1}, p_{n+2})$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & u & u^2 & u^3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 1 & -\frac{5}{2} & 2 & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} & -\frac{3}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} p_{n-1} \\ p_n \\ p_{n+1} \\ p_{n+2} \end{bmatrix}$$

3) 각 section들을 control point로 보고 scale factor, unit quaternion, 3d position에 대해 catmull rom spline 구성하여 나타내기

가장 처음과 마지막 단면까지 연결지어주기 위해 맨 앞과 맨 뒤에 그 전 section과 동일한 section을 추가시켜 준 뒤 catmull rom spline을 구성하였다.

마찬가지로 basis를 이용하여 curve segment들을 구성하였고 각 curve segment 마다 3등분 하였다.

2), 3)을 통해 만들어진 점들을 4개씩 GL_POLYGON을 이용하여 하얀색 사각형을 그리고 테두리를 연두색으로 그렸다.

4) my own swept surface

myinput.txt

나사의 모양을 구현해 보았다.