**Computer Graphics HW#3**

공과대학 컴퓨터공학부

2020-19422 권신영

* Specifications

1. Build your own virtual roller coaster using splines

B-spline으로 closed-spline을 만들고, 그 경로를 roller-coaster rail로 사용하였음

(임의의 점을 추출하여 곡선 구현에 사용)

텍스트, 스크린샷, 폰트, 디자인이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다. main.py – line 30

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 폰트이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

Primitives\_hw3.py - line 102

Self.ctrl\_pts[:self.degree]를 통해 closed-B-spline을 구현하였음

1. Define the moving coordinate frame along the spline.

텍스트, 스크린샷, 폰트이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

Render\_hw3.py – line 60

텍스트, 스크린샷, 폰트, 라인이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 디스플레이이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

Render\_hw3.py – line 164~186

Gram-schmidt를 적용하여, tangent를 제외한 두 축이 급격이 변화하는 것을 방지하였음.

아동 미술, 다채로움, 예술이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

Trackball viewer를 통해 본 모습) Frenet Frame을 시각화하였음. 파란색이 Tangent, 노란색이 Normal, 빨간색이 BiNormal 축임. (tan X Nor = BiNor 확인 가능)

1. Simulate the coaster to create physically correct motion along the spline.

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 폰트이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

primitives\_hw3.py – generate\_rail\_tile function

이 arc-length parameterization과, primitives\_hw3.py의 find\_t\_from\_s function을 통해 곡선 상에서의 균일한 거리 점들을 추출해내었음 -> 이를 통해 속도를 구현

다채로움, 스크린샷, 라인, 아동 미술이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

이를 이용하여 트랙의 일정한 거리마다 기준이 되는 타일을 구현) arc-length parameterization이 없었다면, 이 타일의 거리는 많이 휘어지는 부분에서 더 좁은 간격을 보일 것(실제로 적용하지 않았을 때 이 현상이 일어났음)

텍스트, 스크린샷, 소프트웨어, 폰트이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

Render\_hw3.py – line 131

에너지 보존 법칙을 통한 속도 구현 + 최고점에서의 최소 속도 보정(0.01)

실제로는 보정을 넣지 않아도 아주 작은 속도가 존재하기는 함.

텍스트, 스크린샷, 폰트이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

Main.py – line 47

카트는 노란색 큐브로 인해 구현, 다만 Frenet frame의 tangent가 접선 방향을 명확히 구현하므로, 카트의 회전까지 구현하지는 않았음.

1. Render the simulating in a first-person view.

이후 조작 방법에서 설명.

* **조작법**

Space를 누르면 카트가 움직이기 시작함. 이 때, 초기 camera 상태는 trackball viewer가 적용된 상태로, 전체 트랙의 모습과 카트의 움직임을 잘 확인할 수 있도록 하였음.

(이 상태에서 shift, alt 등의 trackball viewer 조작 가능)

Space로 카트를 멈출 수 있음.

**First Person View: 최초 움직임이 시작된 이후, F키를 눌러 1인칭 시점으로 변환할 수 있음.** 다시 F키를 눌러 바로 이전의 trackball viewer 시점으로 돌아올 수 있다. 계단, 스크린샷, 예술, 디자인이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.아동 미술, 운동장이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

왼쪽이 최초 상태, 오른쪽이 space를 눌러 움직이는 상태에서 F키를 눌러 1인칭으로 변환한 상태이다.

* Dependencies

Numpy, scipy를 사용(environment.yml에 작성)

* **실행법**

기존과 동일. conda env create -f environment.yml 으로 가상환경 만든 후, conda activate snu\_graphics로 가상환경 실행. 이후 python main.py로 pyglet window를 실행할 수 있음.

* 실행 화면

Report에 동영상을 첨부하였음.