

펄린노이즈를 활용한 지면에서의 구체 운동 연구

이현영*, 권세민*, 문현정*, 심재창*

*안동대학교 컴퓨터공학과

e-mail : 801lhy@gmail.com

A Study on the Spherical Motion in the Ground Using Perlin Noise

Hyeonyoung Lee*, Semin Kwon*, Hyeonjung Moon*, Jaechang Shim*

*Dept of Computer Engineering, Andong National University

요 약

본 논문은 자바(JAVA) 기반의 프로세싱(Processing) 언어를 사용하여 그리드(Grid)와 펄린노이즈(Perlin Noise)를 활용하여 입체적인 지형을 생성하고, sphere 함수를 사용해 구체를 생성했다. 그리고 구체의 위치를 표현하기 위해서 구의 위치 x y z 에 대한 식을 설정하여 지형위에서의 구체 운동을 3D로 표현했다. 이를 이용하여 가상의 공간에서의 물체의 운동에 관한 연구에 활용 될 수 있다.

1. 서론

영상기술은 2D에서 3D로, 공공분야 및 일반산업의 응용 분야는 보다 다양해지고 있다. 또한 영화나 게임산업은 실제 표현하기 어려운 부분을 가상의 공간 또는 물체로 구현하는 3D기술의 사용이 증가할 것이다[1]. 현재 3D 그래픽과 이를 활용한 연구는 활발히 진행되고 있다. 본 논문은 자바 기반의 프로세싱 언어를 사용하여 펄린노이즈를 활용한 지형을 생성하였고, 지형위에서의 구체 운동을 표현하는 과정 및 원리에 대해서 기술하였다.

2. 펄린노이즈를 활용한 지형 생성

본 연구는 펄린노이즈를 바탕으로 그리드를 생성하여 연속적인 지형을 구현하는 Daniel Shiffman의 연구[2]를 기반으로 하였다. TRIANGLE_STRIP을 사용해 여러 삼각형을 이어 붙이고, z 축을 이용해 높낮이를 조절하였다. 그림 1은 위에서 바라본 지형으로, 보다 입체적으로 보이기 위해 rotateX를 사용하였다. rotateX를 사용해 지형을 X 축을 기준으로 회전시켜 원근감을 추가한 그리드 지형[3]이 그림 2이다.

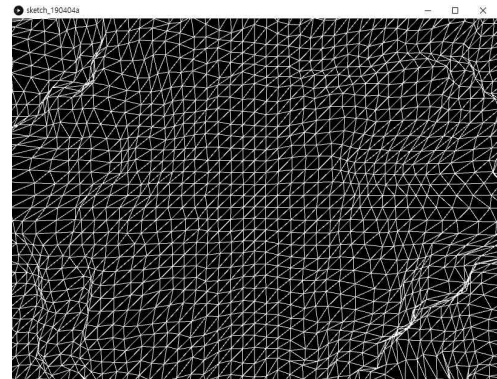


그림 1. 펄린노이즈를 바탕으로 한 그리드

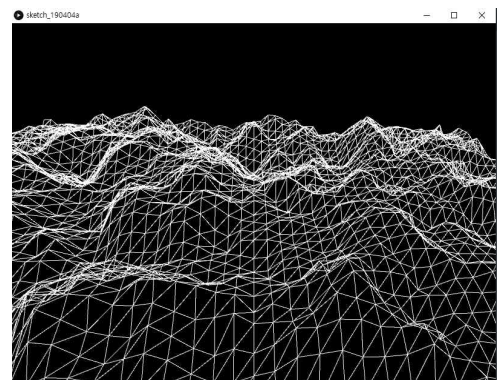


그림 2. rotateX를 사용하여 회전시킨 그리드

3. 구체 운동 구현

3D 지형에서 구체가 지면 위에서 튀는 것을 표현하기 위해 x 축, y 축, z 축 총 3가지 방향으로 움직이는 운동이 필

요하다. 연구[4]를 참고하여 구 객체를 선언하고 공의 위치, 공이 이동속도, 각 축의 이동 방향을 표현하기 위한 변수를 선언하였다. 상하전후좌우 운동을 하는 공의 위치를 표현하는 식을 다음 표1과 같이 설정하였다.

표1. 구체의 운동을 표현하는 식

$$\begin{aligned} xPos &= xPos + (xSpeed * xDirection) \\ yPos &= yPos + (ySpeed * yDirection) \\ zPos &= zPos + (zSpeed * zDirection) \end{aligned}$$

공이 지형의 밖으로 벗어나 움직이는 것을 방지하기 위하여 x축, y축 운동은 지형의 가로세로 크기보다 작은 값으로 움직이도록 하였고, z축 운동은 zPos가 음수 값을 갖지 않도록 예외처리를 하였다.

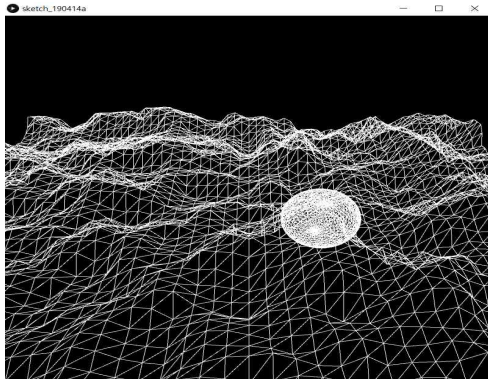


그림 3. 지형에서의 구체 운동

4. 주변 환경 설정

프로세싱에서 펄린노이즈를 이용한 3D 지형과 구형을 표현할 때 그림 4과 같이 stroke로 입체감을 표현할 수 있다. stroke를 이용하여 입체감을 표현할 시에는 현실성이 떨어지게 되지만 stroke를 사용하지 않는다면 완전히 평면처럼 보여 지게 된다.

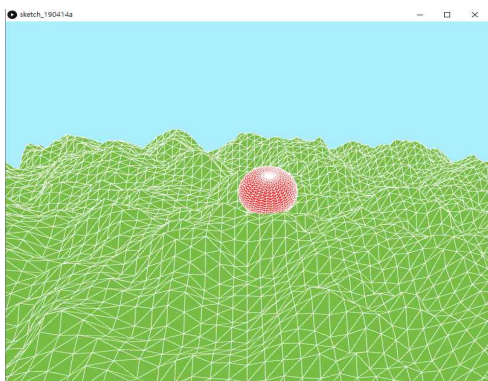


그림 4. stroke를 이용한 3D 지형과 구형

이를 해결하기 위하여 본 논문에서는 stroke대신 기본 주변 광, 방향 조명, 폴 오프 및 반사 값을 설정[5]하여

입체감을 주었다. 또한 지속성을 유지하기 위해 함수를 draw()에 포함시켰다.

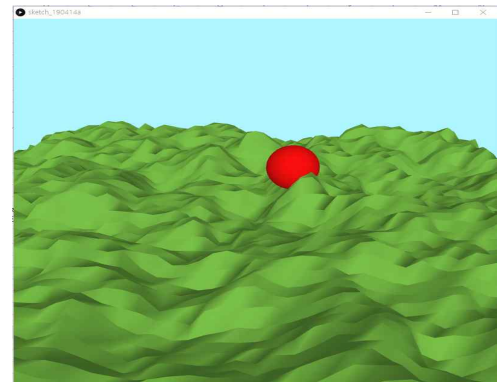


그림 5. 빛을 이용한 3D 지형과 구형

5. 결론

본 논문에서는 자바 기반의 프로세싱 언어를 사용하여 3D 지형에서의 구체 운동의 구현과 원리에 대해 기술했다. 본 논문을 기반으로 물체의 운동에 질량과 중력에 대한 환경을 추가적으로 구현할 경우, 실제 환경에서의 물체 운동과 유사한 결과를 도출할 수 있다. 또한 도출한 데이터 값을 이용하여 다양한 연구나 개인에 의해 활용될 수 있다.

참고문헌

- [1] 박은영, "A Studying on the Terrain Processing using LOD in the 3-dimensional GIS", 2006.12
- [2] Daniel Shiffman, "3D Terrain Generation with Perlin Noise in Processing", <https://www.youtube.com/watch?v=IKB1hWWedMk>.
- [3] 정선민 외 3명, "The Study on 3D Landscape Simulation Program in Real Time", 2016.11
- [4] 윤종철, "A random Offset Parametric Curve and Surface Representation with Perlin's Gradient Noise", 정보과학회논문지 : 시스템이론(2012), Vol.39 No.2
- [5] 원용태, "Real-Time Ocean Rendering in Creating 3D Marine Content Utilizing Real-World Illumination", 2015.06
- [6] 김태우 외 4명, "The sea and material movement research by application of Perlin Noise", 2018.04