

유니티를 이용한 VR 드론 시뮬레이터 개발에 대한 연구

손혜림*, 박대이*, 김기승*, 이양민**, 이재기**

*동아대학교 학사 과정, **동아대학교 교수

sunrays0105@gmail.com*, qdjdd@naver.com*, abcde7804@hanmail.net*, yangwenry@dau.ac.kr, jklee@dau.ac.kr

A Study on Development of VR Drone Simulator Using Unity

Hye-Rim Son*, Dae-Yi Park*, Gi-Seung Kim*, Yang-Min Lee**, Jae-Kee Lee**

Dept. of Computer Engineering, Dong-A University, *Undergraduate course, **Professor

요 약

최근 드론 산업에 관심이 집중되고 있지만, 장소의 제약이나 각종 규제로 인해 산업에 직접 활용되기 어려운 것이 사실이다. 본 논문에서는 이러한 문제를 극복하기 위해 드론을 조종할 수 있는 드론 제어 엔진과 가상 세계를 설계하는 방법을 제시한다. 본 논문의 시뮬레이터는 HMD를 착용하고 가상 세계에서 드론을 조이스틱으로 조작할 수 있기 때문에 높은 몰입감을 준다. 따라서 드론 조종을 체험하고자 하는 사람들과 드론 조종 자격증을 취득하려는 사람들에게 직간접적으로 도움을 줄 수 있고, 유사한 물리적 효과를 지닌 VR 시뮬레이터를 제작할 때에도 활용이 가능할 것으로 본다.

I. 서 론

4차 산업 혁명의 핵심 기술들 중에 드론 및 이와 관련된 기술이 매우 강조되고 있다. 드론을 이용한 각종 서비스 시장은 미래에 매우 유망한 사업이 될 것이다. 그러나 산업 현장에서 이용하기 위해서는 사람의 수동 조종이 필요하고, 드론 조종 자격 시험이 있을 정도로 드론을 제어하는 것이 어렵기 때문에 조종이 미숙할 경우 각종 안전사고가 우려된다. 또한, 드론은 각종 규제와 장치 승인을 받아야 비행을 할 수 있으므로 조종을 할 수 있는 공간이 극히 제한적이다[1]. 이러한 제약 사항들을 고려하지 않고 자유로운 드론 조종을 위해 현실 세계가 아닌 가상 세계(Virtual Reality:VR)에서 드론을 조종할 수 있는 가상 환경을 구축하고자 한다.

본 논문에서는 드론 시뮬레이터를 VR 환경에 맞춰 구현한 기법들에 대해 제안한다. 제안한 기법들을 통해 제작된 시뮬레이터는 안전하고 자유로운 조종이 가능할 뿐만 아니라 현실과 흡사한 물리적 효과를 포함하므로 드론 사업에도 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 또한 가상환경 내에서 드론 사업과 관련한 다양한 시뮬레이션을 할 수 있어 확장성도 높을 것으로 기대한다.

II. 본론

본 논문에서 서술하는 드론 시뮬레이터는 유니티(Unity) 엔진을 이용하여 구현되었다[2]. 본론에서는 드론 시뮬레이터의 구성 요소와 개발을 위해 사용한 기법들에 대해 서술하였다. 제시한 기법들을 통해 시뮬레이터로써 최소한의 구성을 갖출 수 있을 것으로 예상된다.

2.1 가상 월드 구현

VR 콘텐츠를 제작하기 위해서는 가상 월드를 필수적으로 구축해야 한다. 본 논문의 콘텐츠에서는 드론 오브젝트와 드론을 조종하기 위한 넓은 환경을 구성할 수 있는 오브젝트들이 필요하다.

월드 구축의 기본이 되는 것이 지형 제작이다. 유니티 엔진에서는 사용자가 원하는 대로 지형을 제작할 수 있는 Terrain 기능이 존재한다[3]. 생성된 지형에 원, 사각형, 별, 방울 등의 다양한 모양을 브러쉬 형태로 그릴 수

있고 각진 부분을 부드럽게 해주거나 높이도 자유자재로 조절할 수 있다. 이러한 방법으로 생성된 지형에 알맞은 텍스처(Texture)를 적용하면 가상 지형이 완성된다. 이 가상 지형에 건물, 도로, 나무, 풀 등의 오브젝트를 배치해서 월드를 구성한 후 물리적 충돌이 발생하도록 모든 오브젝트에 대해 Collider를 설정해주어야 한다. 환경 오브젝트들은 형태에 맞추어 제작된 Mesh를 이용해 Mesh Collider를 적용시키면 된다. 가상 지형은 Terrain Collider를 사용하면 되지만, 지형의 복잡도에 따라 비용이 매우 크므로 Low Poly Mesh를 이용해 Mesh Collider를 적용시키는 것이 좋다. 드론 오브젝트는 기본적으로 내장되어 있는 Box Collider를 사용해 충돌 처리하였다. 그림 1은 제시한 방법을 통해 제작한 가상 월드를 나타낸 것이다.

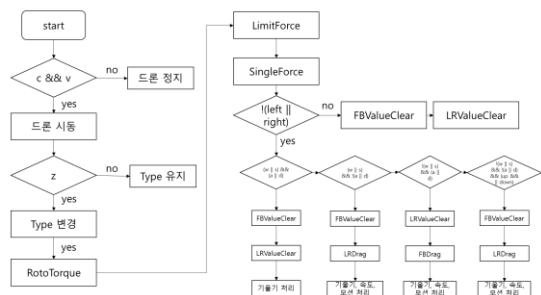


(그림 1) Terrain 기능을 활용하여 제작한 월드

2.2 드론 동작 구현

시뮬레이터의 특성상 직접 드론을 조종하는 것이 주된 목적이므로, 현실감 있게 구현해야 한다. 또한, 드론 오브젝트에 물리적인 움직임을 부여하기 위해서는 Rigidbody라는 컴포넌트를 사용해야 한다.

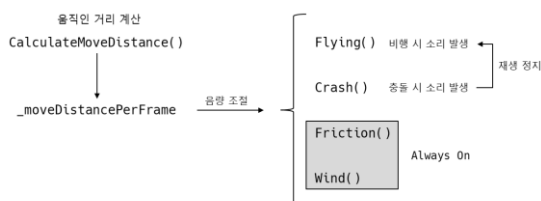
유니티 엔진에서는 피벗(Pivot)을 중심으로 좌표를 갖게 된다. Rigidbody 컴포넌트에는 중력을 적용하는 것 이외에도, 순간적으로 오브젝트에 힘을 가할 수 있는 AddForce 함수와 velocity 변수가 존재한다. 이 velocity 변수는 상대 좌표를 기준으로 작용하므로 값을 지정해주면 드론이 특정한 방향으로 회전한 상태이더라도 오브젝트 중심으로 힘을 가할 수 있다. Velocity 변수를 사용하면 힘을 지속적으로 가하여 일정한 높이를 유지할 수 있고, 상승 및 하강에도 사용할 수 있다.



2.3 드론 음향 구현

몰입감과 현실감이 높은 드론 시뮬레이터를 만들기 위해서는 음향 요소가 반드시 필요하며 화면과 음향의 타이밍이 일치해야 한다. 크게는 비행음, 충돌음, 풍절음, 마찰음으로 구분된다. 또한, 본 VR 시뮬레이터는 HMD를 착용하므로, 1인칭 시점에서 드론을 직접 조종하며 Audio Listener 컴포넌트를 통해 거리에 따른 입체 음향을 느낄 수 있다.

모든 소리는 드론의 이동량에 따라 음량이 결정되므로 현실적인 음향을 만들기 위해서는 공통적으로 드론이 매 프레임마다 거리가 얼마나 변하는 지에 대한 정보를 필요로 한다. 비행음은 엔진 시동이 걸림과 동시에 발생하고, 비행 속도에 비례하여 음량이 증폭되며, 충분한 속도가 붙으면 풍절음이 발생한다. 비행 중, 다른 오브젝트와 충돌이 발생하면, 부딪힌 순간 속도에 비례하여 충돌음의 음량을 조절 및 재생시키고, 비행음을 정지시킨다. 다른 오브젝트와 지속적으로 충돌이 발생하는 경우에는 마찰음을 재생시킨다. 이 때 풍절음과 마찰음은 항상 반복 재생되고 있으며, 드론의 속도에 따라 음량만 조절한다. 그림 3은 본 시뮬레이터에서 음향을 발생시키는 위한 구조를 나타낸 것이다.

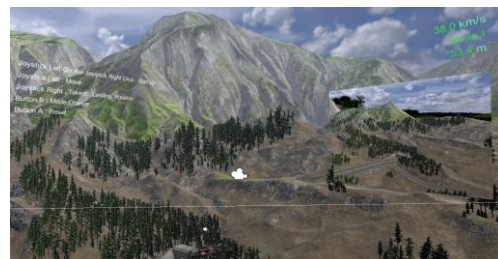


2.4 월드 UI 구현

가상현실에서는 현실세계에서 볼 수 없는 다양한 정보들을 화면 상에 나타낼 수 있는 장점이 있다. 드론을 작동할 때 풍향, 배터리, 고도 등의 세부적인 수치들을 확인함으로써 드론 비행 조종에 도움을 줄 수 있다.

유니티 엔진에서 실질적으로 드론을 조종하는 공간을 World Space라고 한다. 반면에, UI를 구성하는 Canvas가 존재하는 공간을 Screen Space라고 한다. 1인칭으로 접근하게 되면 World Space만 보이게 되므로, HMD를 착용한 사용자에게 보일 수 있도록 World Space 전용 UI를 개발해야 한다.

수치 값을 표시하는 여러 UI들이 포함된 Canvas를 사용하는 시야인 메인 카메라에 포함시키고, Camera 컴포넌트의 Render Mode를 World Space로 변경시키면 사용자가 UI를 볼 수 있게 된다. 그렇지만 평면상의 Canvas를 3차원 공간에 배치하는 것은 이질감을 야기하기 때문에 모든 인터페이스가 카메라를 바라볼 수 있도록 LookAt 함수를 적용시켜준다[5]. 따라서 사용자가 어떠한 방향에서도 UI를 정면에서 바라볼 수 있게 된다. 그림 4은 모든 UI가 카메라를 바라보도록 설정된 장면이다. 오른쪽에는 드론의 시점에서 촬영하는 UI가 존재한다. 드론 오브젝트 하위 계층에 보조 카메라를 두어 실시간으로 Rendering Texture에 갱신하는 것이다. 본 UI를 통해 지형을 스캔하거나 위험 물체를 발견하는 등 유용하게 활용 가능할 것으로 예상된다.



III. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 유니티 엔진을 이용하여 VR 전용 드론 시뮬레이터를 개발할 때 필요한 요소와 구현한 기법에 대해 설명하였다. 가상 월드와 드론 동작을 구현하는 방법에 대해 제시하였고, 부가적으로는 World UI를 제작하는 방법과 드론 음향을 현실감 있게 재생하는 방법을 제시하였다. 각 방법들은 VR 드론 시뮬레이터를 제작할 때 초기 개발에 도움이 될 것으로 기대된다. 향후 과제로는 바람, 비, 온도 등의 환경 요소를 추가하고, 드론의 종류나 배터리를 고려할 수 있도록 하는 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2019 한국연구재단 개인기초 SGER 사업의 지원을 받아서 수행되었음

참 고 문 헌

- [1] [Drone Legal Guide],
<https://www.anadronestarting.com/drone-legal-guide/>
- [2] [Unity Real], <https://unity.com/>
- [3] Takeuchi Daigoro, “ Unity 3D online action game Workshop : from Bandai Namco active development team” , GilbutSchool Press, 2015.9
- [4] [Principle of Drone],
https://www.enjoydrone.com/bbs/board.php?bo_table=guide&wr_id=26
- [5] [Unity Scripting API],
<https://docs.unity3d.com/kr/530/ScriptReference/Transform.LookAt.html>