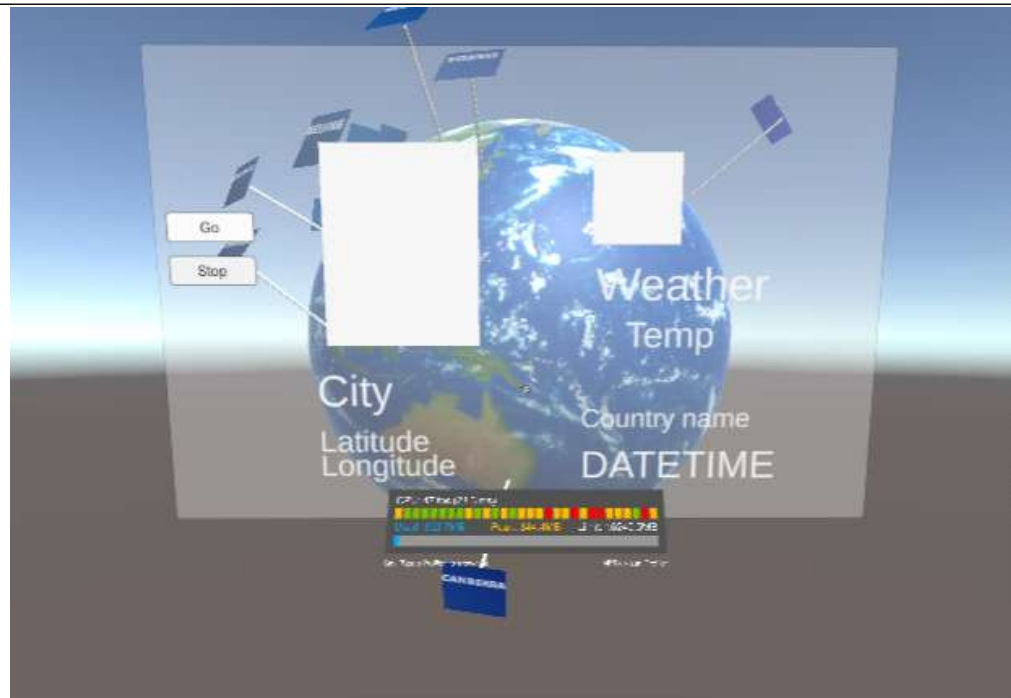


# 개별연구 보고서

학생 개별 작성용

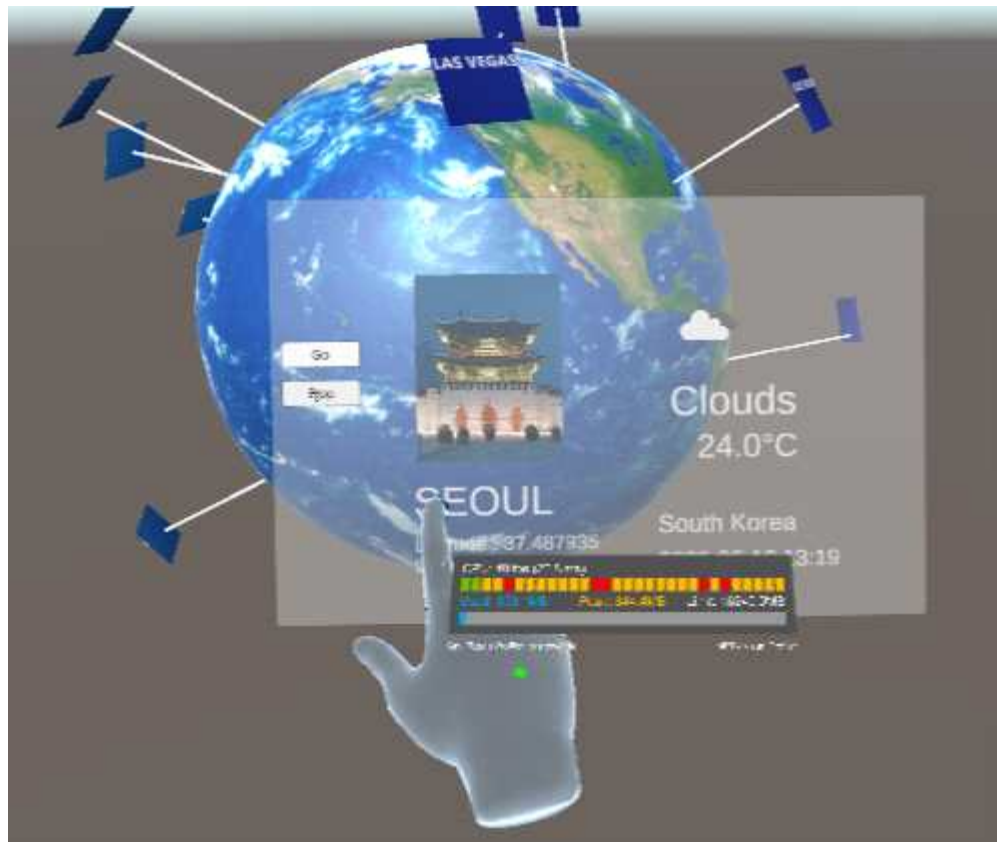
수행 학기	2022학년도 1학기			
교과목 정보	교과목명	개별연구(CS AR/MR 프로그래밍 기법 연구 및 시각화 프로그래밍)	분반	-분반
교과담당교수	소속	컴퓨터공학과	교수명	손윤식 교수님
학생정보	이름	정환훈	학번	2017112112
	학과	컴퓨터공학과	전화번호	010-8595-1204
	학년	4	이메일	donchipong@naver.com
요약 보고서				
작품명 (프로젝트명)	Earth Explorer			
1. 연구.개발 동기/목적/ 필요성 및 개발 목표	<div><div></div><div>AR/MR 애플리케이션의 가장 큰 장점은 시공간의 제약을 받지 않고 실제 그 물체를 자유롭게 만지고 회전시키는 등 직접적인 상호작용을 할 수 있다는 데 있다. 실제로 수많은 AR/MR 애플리케이션이 현실에서는 보기 힘든 오브젝트를 사용자가 자유롭게 볼 수 있게 하여 교육용으로 활용하고 있다.</div></div> <div><div></div><div>본 연구는 그러한 점에 착안하여 진행되었으며, 주제는 많은 이들이 익숙하지만 실제로는 그 모습을 직접 보기 어려운 우주 바깥에서의 지구와 세계의 지리를 보여주는 애플리케이션에 대한 연구이다.</div></div>			
2. 최종 결과물 소개	<div><div></div><div>다음은 초기 애플리케이션 실행 상태의 모습이다. 지구 모형이 자동적으로 회전하고 있고, 사용자가 선택한 도시의 정보와 기상 상황을 나타내는 대시보드가 사용자를 따라다닌다.</div></div>			



- 다음은 사용자가 SEOUL Panel을 터치했을 때, 대시보드에 정상적으로 서울의 위도와 경도, 현지 시간과 기상정보가 나타난 화면이다.



- 사용자는 대시보드의 Go와 Stop 버튼을 터치하여 다시 지구를 회전시키거나 멈출 수 있다.



### 3. 프로젝트 추진 내용

- 본 프로젝트는 Unity를 활용한 Hololens 2 개발환경에서 진행하였다.
- 지구 오브젝트는 다음 유니티 무료 에셋(<https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/sci-fi/planet-earth-free-23399>)을 사용하였다.
- 사용자가 지구의 자전운동을 학습할 수 있도록 지구 오브젝트를 일정 속도로 회전하게 구현하였다.
- 사용자의 학습을 돕기 위해 지구 오브젝트를 자유롭게 만지고 회전시키는 등 자유롭게 상호작용가능하게 구현하려 하였으나, 실제 Hololens 기기에서 지구를 자유롭게 회전하고 이동시키는 것이 오히려 사용자가 원하는 지리로 이동하는 것을 더 어렵게 만든다고 판단하여 간단하게 지구의 자전을 멈추고 다시 시작하게 할 수 있는 Stop 버튼과 Go 버튼을 만들었다.
- 실제 지구에서의 도시 위치와 동일하게 지구 오브젝트에 해당 도시를 표기해 놓아 사용자가 세계 도시에 대한 정보를 학습할 수 있도록 구현하였다.  
구현한 도시의 목록은 서울, 베이징, 캔버라, 모스크바, 뉴델리, 싱가포르, 뉴욕, 라스베가스, 런던, 카이로, 케이프타운, 상파울로의 12개 도시를 구현하였다.
- MRTK에서 제공하는 솔버를 활용하여 각 도시의 위도, 경도, 현재 시차와

	<p>기상 상태를 나타내는 대쉬보드가 언제나 사용자를 따라다니도록 구현하였다.</p> <p>□ 지구 위에 표기된 도시를 터치할 시 대쉬보드가 터치한 해당 도시의 정보로 업데이트 될 수 있게 구현하였으며, 이를 위해 저작권 무료 이미지와 <a href="https://openweathermap.org/api">https://openweathermap.org/api</a> 의 세계 기상 api를 활용했다.</p>
4. 기대효과	<p>□ 생동감있게 움직이는 지구의 모습과 세계 각지의 현재 기상상태를 포함한 정보를 AR/MR 애플리케이션으로 살펴봄으로써 학생들에게 관련 주제에 대한 이해와 흥미를 붙이도록 도와줄 것으로 기대된다.</p>

## 1. 서론

현재 AR(Augmented Reality) 기술과 MR(Mixed Reality) 기술은 21세기 4차 산업혁명을 이끌어갈 주요 기술로 평가받고 있다. 본 연구는 그러한 AR/MR HMD(헤드 마운티드 디스플레이) 기기 중 가장 뛰어난 성능을 가진 Microsoft Hololens 2의 AR/MR 애플리케이션 개발에 관한 연구로, 사용자의 학습 능력을 증진시킬 수 있는 AR/MR 애플리케이션 개발을 진행하였다.

## 2. 관련/배경 연구

### 2.1 Microsoft Hololens 2 with Unity

Microsoft Hololens 2는 2019년 마이크로소프트가 공개한 AR HMD 기기로, 이전 시리즈인 Microsoft Hololens에서 해상도와 시야각을 포함한 다양한 기능을 개선한 것과 뛰어난 성능이 특징인 기기이다. Unity, Unreal, WebXR, OpenXR 등 다양한 개발 플랫폼 환경을 제공하며, 본 프로젝트에서는 가장 보편적으로 사용되는 Unity 엔진을 사용하여 애플리케이션 개발을 진행하였다.

### 2.2 MRTK(Mixed Reality Toolkit)

MRTK(Mixed Reality Toolkit)는 Unity에서 MR 애플리케이션 개발을 가속화하기 위해 Microsoft에서 제공하는 오픈 소스 프로젝트다. 다양한 UI 컴포넌트와 시스템 키보드, 음성 명령, 시선 추적과 같은 UX 기능 컴포넌트와 그 스크립트를 제공하는 것이 주요 특징으로, 본 프로젝트 또한 MRTK의 컴포넌트를 다수 활용하여 진행되었다.

## 3. 본론

### 3.1 지구의 시각화

학습 효과를 가장 효율적으로 증진시킬 수 있는 시각화 프로젝트를 고민하던 도중, 에셋 스토어에서 다음 무료 지구 에셋(<https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/sci-fi/planet-earth-free-23399>)을 발견하였다. 밋밋한 그림 자료나 딱딱한 지구본과 달리 AR/MR 시각화를 통해 지구의 자전 운동과 전 세계의 주요 도시를 시각화한다면 학습자들에게 세계 지리와 지구과학 학습에 유의미한 도움을 줄 수 있을 것이라 판단하여 본 프로젝트를 시작하였다. 가장 먼저 해당 무료 지구 에셋을 사용하여 실제 Hololens 2 기기에서 사용자가 인식하기 가장 적절한 scale을 파악하였고, 스크립트를 통해 실제 지구의 자전 운동을 시각화하였다. 그리고 사용자가 조금 더 편하게 시각화된 지구와 세계의 도시를 관찰할 수 있게 자전 운동을 멈추는 Stop 버튼과 다시 시작하는 Go 버튼을 구현하였다.

### 3.2 세계의 주요 도시 시각화 대시보드 개발

다음으로, 세계의 주요 도시 12개를 추려내 도시의 이름을 나타내는 panel과 실제 도시의 위치를 가리키는 pointer를 만들었다. 그리고 사용자가 터치한 도시의 사진과 위도 경도 정보, 현지 시각과 기상 상태 등을 나타내는 시각화 대시보드를 만들었다. 해당 대시보드에 MRTK에서 제공하는 솔버 스크립트를 사용해 사용자의 시선을 추적하게 만들었으며, 현지 기상 상태를 알아내기 위해서 <https://openweathermap.org/api> 의 세계 기상 api를 활용, 실시간 API 통신으로 구현하였다.

## 4. 실험결과(선택적)

실험결과는 위 요약 보고서의 2. 최종 결과물 소개와 동일하다.

## 5. 결론 및 향후 연구

이처럼 본 연구에서는 지구의 운동과 세계의 주요 도시를 시각화함으로써 학생들에게 관련된 학습을 도와줄 수 있는 AR/MR 애플리케이션을 개발하였다. 평소에도 관심이 있었던 주제의 연구를 실제로 Hololens 2 기기까지 대여해가며 진행하였던만큼 개인적으로 큰 의미가 있는 연구였다고 생각된다. 추후에도 관련 연구를 진행할 수 있는 기회가 주어진다면 이번에는 지구를 포함한 태양계의 공전과 자전을 구현하여 그를 시각화하는 프로젝트에 도전하고 싶다.

## 6. 프로젝트 링크

프로젝트는 다음 <https://drive.google.com/file/d/1gTsGfB1J3C9vTsr43b6nJ9GWW10Mmtu1/view?usp=sharing> 지드라이브에서 압축 파일로 받으실 수 있습니다.

## 참고문헌

- <https://docs.microsoft.com/ko-kr/learn/paths/beginner-hololens-2-tutorials/>
- 아비짓 자나 외 2명, 『홀로렌즈 블루프린트』, 에이콘출판, 2018