

# AR 가구배치 서비스 개선

윤태웅, 전석희

경희대학교 컴퓨터공학부  
e-mail : 15ywt@khu.ac.kr

## AR Furniture Arrangement Service Improvement

TaeWoong Yoon, Seokhee Jeon  
School of Computing  
Kyung Hee University

### 요 약

‘AR 가구배치 서비스’란 스마트폰 어플을 통해서 이용자로 하여금 본인의 방안에 AR가구를 가상으로 배치해볼 수 있게 해주는 서비스를 의미한다. 2023년 현재, IKEA, 오늘의 집 등 다양한 가구업체들이 당사 앱을 통해서 AR 가구배치 서비스를 지원하기 시작하는 추세이다. 그러나, AR가구가 방안에 배치되었을 때 얼마나 사실적으로 보이는지 해당 가구가 방안에서 모든 기능을 제대로 지원하는지에 대한 연구는 추가로 필요한 상황이다. 본 연구에서는 AR 가구배치 서비스를 실제로 구현해보고 개선사항 또한 구현해서 업계에서 서비스 중인 AR 가구배치 서비스의 개선점을 제시한다.

## 1. 서 론

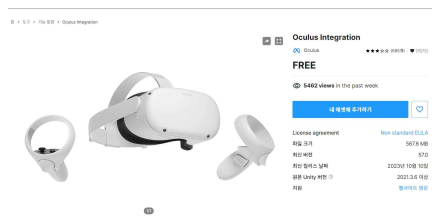
### 1.1. 연구 배경

‘AR 가구배치 서비스’란 스마트폰 어플을 통해서 이용자로 하여금 본인의 방안에 AR가구를 가상으로 배치해볼 수 있게 해주는 서비스를 의미한다. 2023년 현재, IKEA, 오늘의 집 등 다양한 가구업체들이 당사 앱을 통해서 AR 가구배치 서비스를 지원하기 시작하는 추세이다. 그러나, 이러한 가구배치 서비스들은 배치되는 가구들의 렌더링 퀄리티가 좋지 않은 편이고 실제로 해당 가구를 사용하는 사용자 경험이 충분히 고려되지 않은 문제점들이 존재한다.

### 1.2. 연구 목표

본 연구에서는 기존 AR 가구배치 서비스를 개발해보고 연구 배경에서 제시한 문제점에 대한 해결방안을 추가로 개발해서 더 좋은 사용자 경험을 제공하는 AR 가구배치 서비스의 방향성을 제시한다.

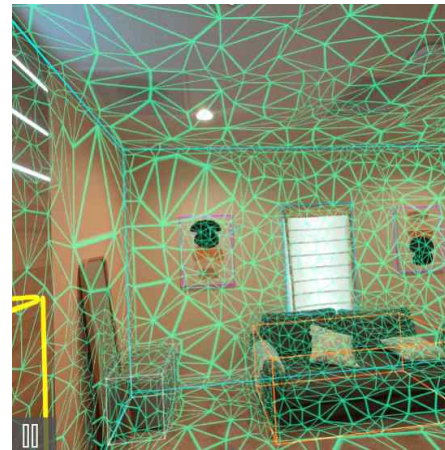
## 2. 관련 연구



[그림1 Oculus Intergration 예시]

### 2.1. Oculus Integration SDK

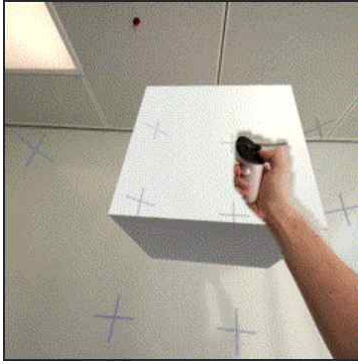
Unity에서 메타 퀘스트2, 퀘스트3 등의 HMD개발을 지원하는 툴이다.



[그림2 Mesh API 예시]

#### 2.1.1. Mesh API

Mesh API는 메타 퀘스트3 기기의 Depth센서를 이용해서 방안을 3D Mesh로 스캔하고 어플리케이션에서 응용할 수 있는 방식을 제공하는 API이다.

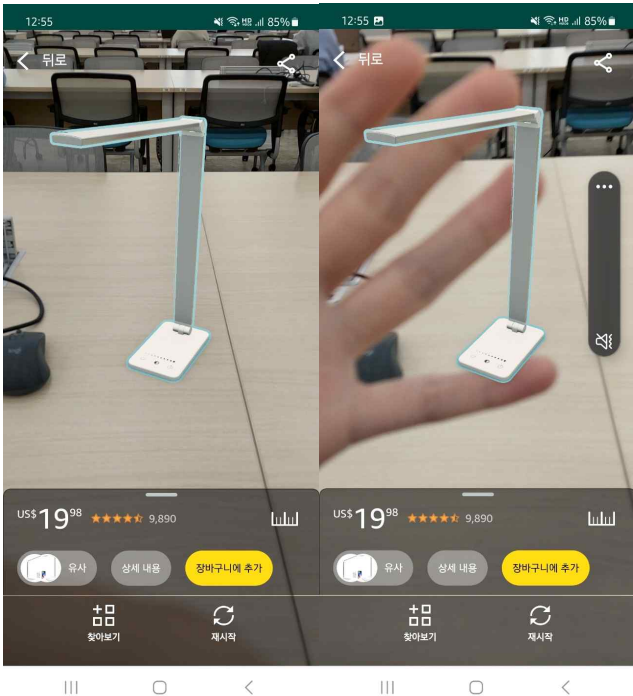


[그림 3 Depth API 예시]

### 2.1.2. Depth API

Depth API는 메타 퀘스트3 기기의 Depth센서를 이용해서 가상의 오브젝트가 현실의 오브젝트에 의해 가려지는 Occlusion효과를 제공하는 API이다.

## 3. 문제 정의



[그림4,5 Amazon AR서비스 문제 예시]

Amazon에서는 AR기술을 이용해서 가구를 배치해주는 서비스를 제공중이다. Color Camera가 부착된 어떠한 스마트폰에서도 지원하는 범용성을 갖춘 것은 장점이라고 할 수 있지만, 퀄리티적인 부분에서 한계점이 존재한다. 우선, [그림4]에서 확인할 수 있는 문제는 빛 표현의 부재이다. [그림4]에서 배치된 가구는 책상 스탠드인데 책상 스탠드에서 방출되는 빛에 의해서 주변 환경이 밝아지는 효과가 전혀 구현되어있지 않다. 그리고, [그림5]에서 확인할 수 있는 문제는 Occlusion의 부재이다. 가구를 배치하다가 [그림5]와 같이 다른 오브젝트에 의해서 가려

지게 되는 상황이 발생할 때, 가상 물체의 현실감이 매우 떨어져 보이는 문제가 있다.

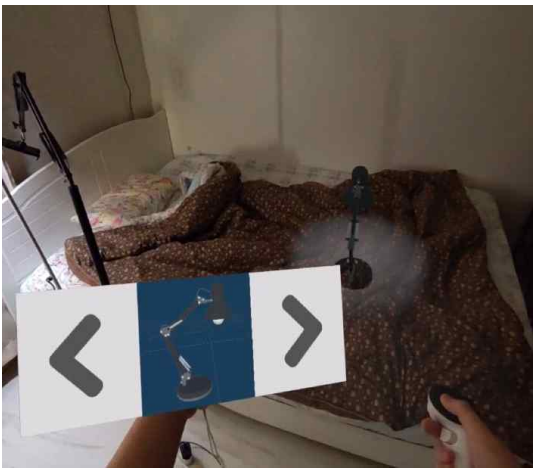
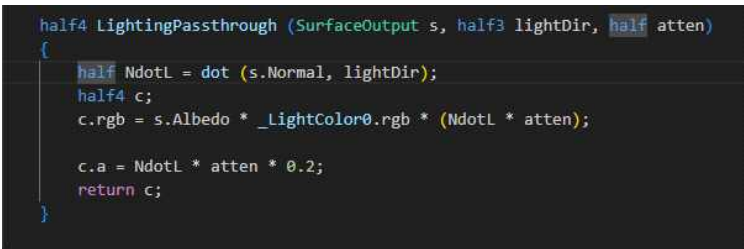
## 4. 해결 방안

기존 스마트폰 AR 가구배치 서비스들의 한계를 극복하기 위해서 Depth센서가 부착된 Meta Quest3기기를 이용해서 개발을 진행하였다. Meta Quest3기기는 Color Pass through기능을 지원하기 때문에 AR 가구배치 서비스를 구현할 수 있었다.

### 4.1. Mesh API로 사용자 방의 3D Mesh정보 로딩

Oculus Intergration SDK의 Mesh API를 이용해서 [그림2]와 같이 퀘스트3 HMD사용자의 방 3D Mesh정보를 로딩하는 과정을 추가했다.

### 4.2. Unity Custom Shader로 가상 빛에 의한 현실 물체 Lighting효과 적용



[그림6 Custom Shader적용 예시]

사용자의 방 3D Mesh에 별도로 제작한 Custom Shader를 적용하였다. Custom Shader에서는 3D Mesh의 알파값이 빛에 의해 받는 영향도를 나타내는 척도인  $NdotL * attenuation$ 값에 비례하도록 처리를 하였다. 그 결과 [그림6]과 같이 가상의 빛에 의해서 현실의 Geometry구조에 맞게 Lighting효과가 적용되는 효과를 구현하였다.

#### 4.3. Depth API로 가상 오브젝트에 Occlusion효과 적용



[그림7 Depth API적용 사진]

Oculus Intergration SDK에서 제공하는 실험기능인 Depth API기능을 적용해서 Occlusion효과를 구현하였다.

### 5. 결론

#### 5.1. 결론 및 기대효과

본 논문에서는 AR 가구배치 서비스에서 가상 빛에 의한 현실로의 조명효과를 구현하는 방법을 제시하였다. 4.1을 통해서 앱 사용자 방의 3D Mesh정보를 불러오고 4.2를 통해서 불러온 3D Mesh에 조명 효과를 입히는 방식이다. 게다가 Depth센서를 이용해서 4.3과 같은 실시간 Occlusion효과도 구현하였다.

이를 통해서 기존 Amazon AR, Ikea Place같은 AR 가구 배치 어플과 차별화 되는 AR 가구 배치 서비스를 구현할 수 있을 것이다.

#### 5.2. 한계점

##### 5.2.1. Depth 센서 의존성

본 논문의 구현은 Depth센서가 존재하는 스마트 기기에 서만 가능하다는 한계점이 있다. 2023년 기준 최신 스마트폰 중에서 Depth 센서가 제공되는 스마트폰은 아이폰 13pro이상의 애플 스마트폰 말고는 전무한 수준이기 때문에 Depth센서에 의존한 구현은 파급력에서 한계점이 있다.

##### 5.2.2. 조명효과 퀄리티 한계

사용자 방 Mesh정보를 이용해서 기존 AR어플리케이션들이 하지 못했던 현실 조명효과를 구현할 수 있었지만, 사용자의 방 Mesh의 텍스처 정보가 없었기 때문에 빛을 받는 부위가 어색하게 보이는 한계가 존재한다. 본 논문에서는 해결하지 못했지만, 이 문제를 해결하기 위해서

는 텍스처 정보도 같이 스캔을 해야한다.

#### 5.3. 추후 연구

추후 연구로는 범용성을 위해 Depth센서 없는 구현에 관한 연구, 또는 조명효과의 퀄리티 향상을 위해서 텍스처 Scan과정을 포함한 연구 등이 있을 것이다.

### 5. 참고문헌

[1] <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.arfoundation@5.1/manual/index.html>

[2] <https://developers.google.com/ar/develop?hl=ko>

[3] <https://developers.google.com/ar/develop/lighting-estimation?hl=ko#unity-ar-foundation>

[4] <https://developers.google.com/ar/develop/depth?hl=ko>

[5] <https://assetstore.unity.com/packages/tools/integration/oculus-integration-82022>

[6] <https://github.com/oculus-samples/Unity-Phanto>