

## 언리얼4의 효과적인 라이팅 세팅에 관한 연구

방경운<sup>o</sup>, 방정원<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>청강문화산업대학교 게임콘텐츠스쿨

e-mail: dnsrudqkd@gmail.com<sup>o</sup>, jwbang@ck.ac.kr<sup>\*</sup>

## A study on Unreal 4 Effective Lighting

Kyung-Un Bang<sup>o</sup>, Jung-Won Bang<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>School of Game, Chungkang College of Cultural Industries

### ● 요약 ●

본 논문에서는 언리얼 엔진4에서 제공하는 강력한 라이팅 세팅들에 대해서 분석하고, 월드 라이트 맵스의 옵션, 라이트맵스 임포턴스 볼륨, 리플렉션 캡처 등을 사용해 효과적으로 사실적인 라이팅을 얻어내는 방법에 대하여 연구하였다. 월드 라이트 맵스의 옵션들은 월드 전역의 간접광, 간접 그림자 등에 영향을 미치며, 라이트맵스 임포턴스 볼륨, 리플렉션 캡처를 통해 라이팅의 중요도와 세밀한 반사를 정의함으로써 베이크 타임을 현저하게 감소시키고 사실적인 결과를 얻는데 연구 목적이 있다. 전역적인 라이팅 세팅이 세밀하고 사실적인 라이팅을 얻어내는데에 얼마나 효과적인지를 게임 구현을 통해 보여주었다.

**키워드:** 라이트 맵스(Lightmass), 라이트 맵스 임포턴스(Lightmass Importance), 리플렉션 캡처(Reflection Capture)

### I. Introduction

언리얼의 라이팅은 고품질의 결과를 보여주지만, 각 오브젝트마다의 세팅이나 월드 세팅, 반사 계산 라이팅 빌드 시간 등으로 인해 라이팅을 잡는 과정이 어려워서 쉽지 않다.

이러한 과정을 조금 더 효율적으로 진행하기 위하여, 월드 라이트 맵스의 옵션 중 효과적으로 사용할 수 있는 중요한 세팅들과 라이트 맵스 임포턴스 볼륨 리플렉션 캡처에 대한 분석을 통해 라이팅의 중요도와 세밀한 반사를 정의하고, 베이크 타임을 현저하게 감소시키고 사실적인 결과를 얻을 수 있는 방법에 대해서 연구한다.



Fig. 1. DiffuseBoost - 레벨1

### II. Preliminaries

#### 1. Related works

##### 1.1 World LightMass Setting

월드 라이트 맵스 세팅을 통해서 월드 전역에 간접광의 컬러,부드러움,비운스 횡수 등, 환경광의 컬러,강도, 간접 그림자 등을 제어한다. 또한 디퓨즈 부스트를 통해서 간접광의 컬러 블리딩 현상을 효과적으로 연출 할 수 있다

다음 그림들은 월드 라이트 맵스의 주요 세팅들이다. 그림 1과 그림 2을 비교해보면 튕겨져나온 간접광에서 물체의 색이 조금 더 반영이 된 것을 볼 수 있다.



Fig. 2. DiffuseBoost - 레벨10

그림 3과 같이 디퓨즈 부스트를 통해 극적인 색 번짐 효과를 연출 할 수도 있다.



Fig. 3. Color Bleeding [1]

Apply AmbientOcclusion을 조정하여 질고 사실적인 장면을 구축할 수 있으며, Num Of indirectBounce 의 레벨을 조정하여 간접광을 받는 정도를 조절할 수 있다.

### 1.2 LightMass Importance Volume

라이트매스가 방출하는 광자의 영역을 제한시키는 볼륨으로서 고품질 라이팅이 필요한 영역과 그렇지 않은 영역을 분리하는데 사용한다.

그림 4처럼 월드의 크기가 매우 클 경우 라이팅 빌드 시간이 현저하게 증가한다. 빨간 박스 안의 영역이 실제 플레이 영역이라 할 때 외부의 배경 오브젝트들은 디테일한 라이팅을 필요로 하지 않는다.[1]

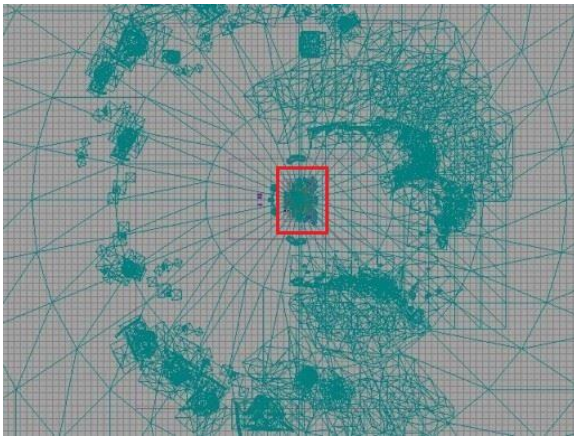


Fig. 4. World Map Far

그림 5는 그림 4의 실제 플레이 영역만을 확대한 것으로서 고품질의 라이팅이 필요한 영역이다.

이러한 경우 한 영역에 라이팅의 품질을 집중시킬 수 있는데 그것이 라이트매스 임포턴스 볼륨이다. 그림 5를 보면 실제 플레이 영역을 감싸고 있는 보라색 볼륨이 라이트매스 임포턴스 볼륨이다.

라이트매스 임포턴스 볼륨은 광자 방출 영역을 제한시키는 볼륨으로서 이 볼륨 내에는 정상적으로 라이팅이 계산되지만 볼륨 외부는 저품질 간접광이 단 한번만 바운스되기 때문에 효율적인 라이팅 계산이 가능하다.

위 예시의 그림들은 라이팅 계산 반경을 8만 유닛에서 1만 유닛으로

감소시켜 라이팅 계산 효율을 64배 증가 시킨 예시이다.

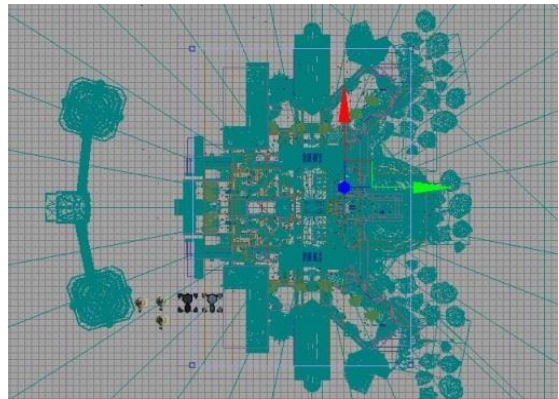


Fig. 5. World Map Near

### 1.2 Reflection Capture

월드에서 반사되어 맺히질 상을 정의하는 오브젝트로서 반경이 큰 캡처부터 국소적인 캡처까지 세밀한 반사를 위해서 전략적으로 배치할 필요가 있다.



Fig. 6. 배경 리플렉션



Fig. 7. 배경 리플렉션 + 국소적 리플렉션

그림 7은 그림 6의 배경 리플렉션에 다른 리플렉션 캡처 액터를 추가로 놓은 것으로서 비교를 위하여 과하게 연출하였다. 의자와 테이블의 주황색이 반사되어 주변 오브젝트에 영향을 주는 것을 볼 수 있다.

다음은 리플렉션 캡처를 배치할때의 주의사항이다.

1. 리플렉션 캡처 액터는 화면상의 유효 반경에 따라 비용이 발생한다.
2. 리플렉션 캡처 액터 반경은 겹칠수 있고 겹치는 픽셀당 리플렉션 비용이 상승하여 반경이 넓은 리플렉션 캡처 액터로 레벨을 덮으려고 한다면 퍼포먼스 상의 제약이 올 수 있다.[2]

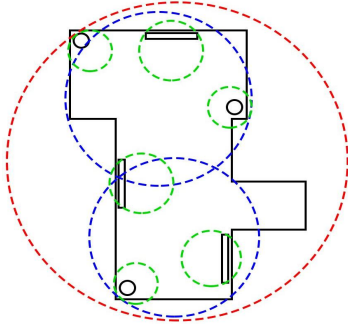


Fig. 8. 리플렉션 계층 구조

3. 효율적인 캡처를 위해서는 큰 반경의 캡처 액터로 배경의 리플렉션을 그리고 작은 반경의 캡처 액터로 디테일한 주변 리플렉션을 그리는 계층식 구조를 사용해야 한다.

### III. Implementation

아래 그림들은 공포 게임에서의 시행 결과이다.



Fig. 9. Lighting Example 01



Fig. 10. Lighting Example 02

어두운 곳에서도 오브젝트가 잘 보이게 하기 위하여 간접광의

옵션 중 diffuseBoost, indirect lighting Quality, indirect lighting smoothness를 조정하였다.

또한 음산한 분위기를 위하여 환경광의 색상을 푸르스름한 색상으로 조정하였고 선명한 그림자를 위하여 ambient occlusion을 적용하였다.



Fig. 11. Lightmass Importance Example

넓은 배경 매쉬와 많은 나무들이 실제 플레이 영역을 감싸고 있는 모습으로 플레이 영역을 제한하고는 고품질의 라이팅이 필요치 않으므로, 플레이 영역 중 주요 색선별로 라이트 매스 임포턴스 볼륨을 배치 하였다.

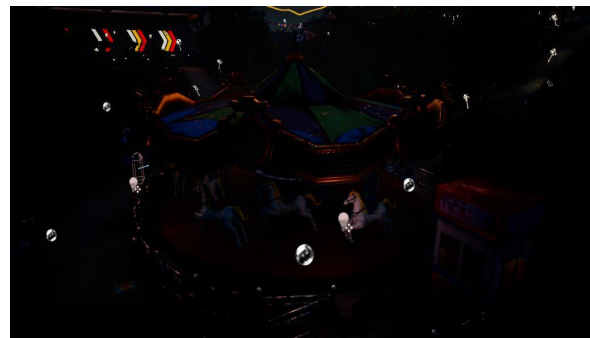


Fig. 12. Reflection Capture Example

배경 전체의 리플렉션이 적용되어 있지만 회전목마 오브젝트 주변의 국소적 반사를 위하여 리플렉션 캡처를 추가적으로 배치하였다.

### IV. Conclusions

본 논문에서는 월드 라이트 매스의 옵션들과 라이트매스 임포턴스 볼륨, 리플렉션 캡처에 대해서 연구 하였고 실제 게임에 적용한 사례를 들어 서술하였다.

하지만 각 게임들 마다 씬의 분위기와 아트의 방향이 다르기에 적합한 라이팅과 반사를 얻기 위해서는 추가적인 연구가 필요하고 포스트 이펙트에 대한 연구 또한 필요할 것으로 예상된다.

## REFERENCES

- [1] <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Engine/Rendering/LightingAndShadows/Lightmass/index.html>
- [2] <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Resources/Showcases/Reflections/index.html>
- [3] <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Engine/Rendering/LightingAndShadows/Lightmass/Basics/index.html>
- [4] <https://wiki.unrealengine.com/LightingTroubleshootingGuide>
- [5] <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Engine/Rendering/LightingAndShadows/ReflectionEnvironment/index.html>