A character with a prosthetic arm stands on a rocky shore, looking out at a dramatic volcanic landscape with jagged peaks and a sunset sky. The scene is rendered with high-quality lighting and textures, typical of modern AAA games.

게임 엔진

LEC 18 라이팅(1)



한국공학대학교
TECH UNIVERSITY OF KOREA

이대현 교수

학습 목표

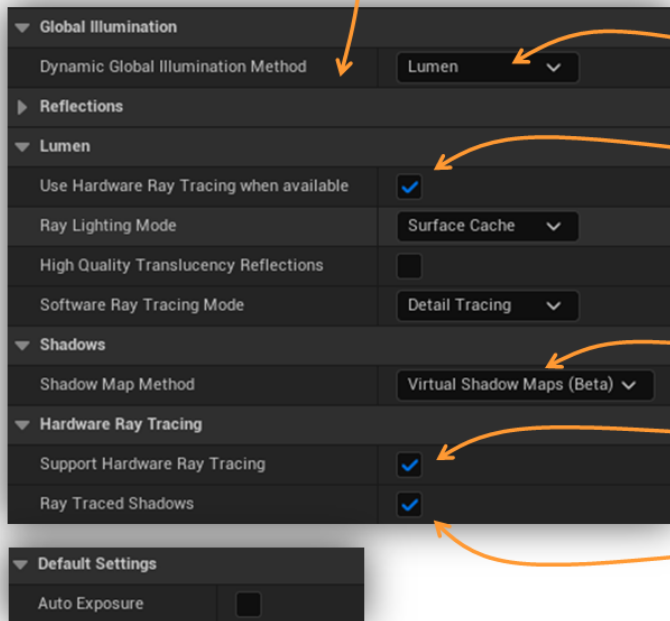
- 조명 방식의 이해
- 라이팅 도구의 이해
- 물리적인 값을 이용한 라이팅 방식의 이해

라이팅 (Lighting)

- 빛을 이용해서 가상 공간을 밝히고 꾸미는 행위
- 라이팅 도구
 - 광원(Light Source) – Point Light, Directional Light, ...
 - 환경 - 포그, 클라우드, 애트머스피어
 - 포스트 프로세스 이펙트 – 씬의 전체적인 Look & Feel 을 최종적으로 정의
- 조명 방식 – 라이팅 결과를 계산하는 방식
 - 지역 조명 (Local Illumination) 또는 직접 조명 (Direct Illumination)
 - 라이팅 계산이 부분적으로만 수행, 광원으로부터 나오는 빛이 물체의 표면에 직접 부딪힌 것만 계산
 - 전역 조명 (Global Illumination) 또는 간접 조명 (Indirect Illumination)
 - 라이팅 계산을 전부 수행, 반사된 빛도 다 고려하여 계산.
 - Precomputed Global Illumination
 - Dynamic Global Illumination

루멘 설정

Engine->Rendering 항목에 포함된 기능 옵션들입니다.



동적 전역 조명 방식으로 루멘을 선택합니다.

루멘이 레이트레이싱 기능을 이용하도록 설정합니다.

그림자 생성 기법은 Virtual Shadow Maps 을 선택합니다.

하드웨어 레이트레이싱 기능을 활성화합니다. 단 이 기능을 지원하는 그래픽 카드에서 만 가능합니다. Nvidia 기준 RTX 20xx 이상의 그래픽 카드가 필요합니다.

그림자를 그릴 때 레이트레이싱 기능을 활용하도록 설정합니다. 그림자를 사실적으로 표현할 수 있습니다.

다양한 라이팅에 따른 차이를 명확히 구분하려면, 자동 노출 기능을 비활성화하는게 좋습니다.

Light Types

- **Directional Light**

- 위치는 의미가 없는, 방향이 중요한 light - 태양광

- **Spot Light**

- 특정 영역만 밝혀주는 light

- **Point Light**

- 한점에서 사방으로 뿔어나가는 light - 전구

- **Rect Light**

- 사각형 평면으로부터 발광되는 light - LED 패널

- **Sky Light**

- 레벨의 원경(ex. 하늘, 산)을 캡처한 후, 씬을 비추는 light로 활용.

- **Emissive material**

- 발광성의 머티리얼을 광원으로 활용.

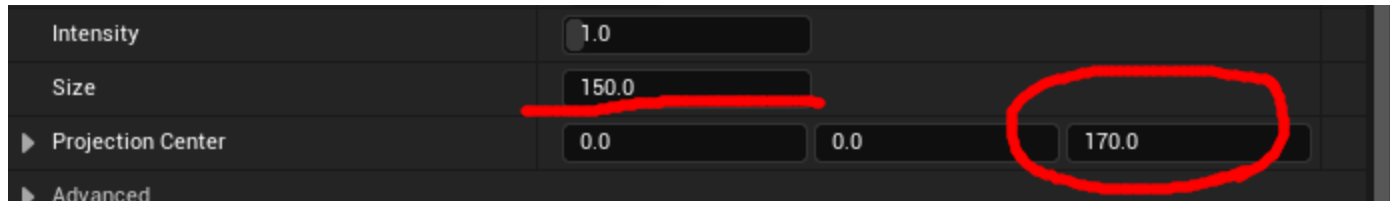
- **HDRI Backdrop**

- 원경 이미지를 광원 및 배경으로 활용

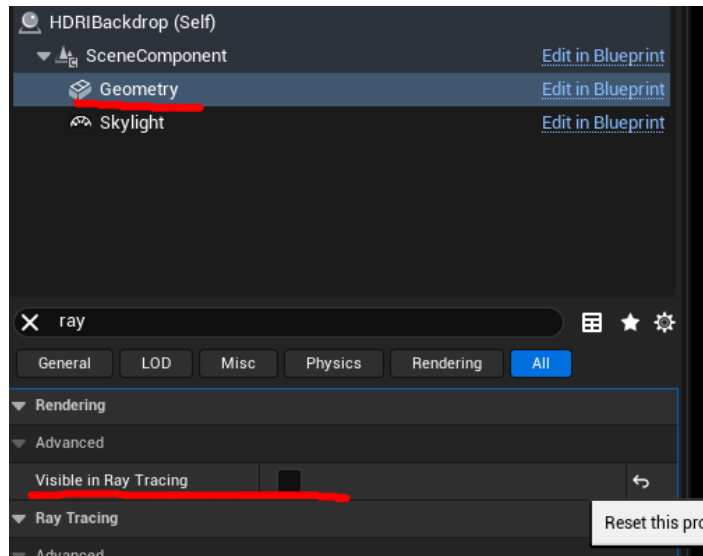


HDRI Backdrop

- 큐브맵 텍스처를 광원으로 이용
- Size와 Projection 높이를 적절하게 조절해야 함.



- 내부 sphere가 ray tracing에 참가하지 않게!



주간 라이팅

- Static Lighting (X) 설정
- Directional Light 추가
- Auto Exposure 설정 (Postprocess Volume 이용)
- Sky Atmosphere 추가
- Volumetric Cloud 추가
- Exponential Height Fog 추가 (필요에 따라)
- Sky Light 추가 (Real Time Capture ON)
- 실내 라이팅을 위한 Auto Expore 설정
- Exposure 반응 속도 조절
- 플리커링 감소 – Final Gather Quality On
- Cinematic Rendering 옵션 고려
- 빔샘 감소 – Hardware raytracing On, direct 12 ON

<input checked="" type="checkbox"/> Lumen Scene Lighting Update Speed	2.402787
<input checked="" type="checkbox"/> Final Gather Lighting Update Speed	2.716382

태양의 밝기 설정



You

한낮 태양의 조도는?



Copilot

한낮에 맑은 날씨에서 태양의 조도는 대략 **100,000 lux** (5만 - 13만 lux)로 추정됩니다¹. 이는 1㎡ 면적에 1lm의 광선속이 비칠 때의 조도를 나타냅니다¹. 이 값은 날씨, 계절, 위치 등에 따라 변할 수 있습니다. 이러한 조도는 태양이 지평선에 있을 때보다 훨씬 높은 값입니다. 이는 태양이 우리에게 가장 가까운 위치, 즉 정오에 도달했음을 나타냅니다. 그러나 이 값은 추정치일 뿐이며, 실제 조도는 여러 요인에 따라 달라질 수 있습니다. 이러한 요인에는 대기의 투명도, 고도, 위도, 계절, 시간 등이 포함됩니다. 이러한 모든 요인이 결합되어 실제로 관찰되는 태양광의 강도를 결정합니다.

노출값



You

한낮 야외에서 적절한 exposure value 는?



Copilot

한낮 야외에서 맑은 날씨의 경우, 적절한 노출 값(Exposure Value, EV)은 대략 **15**로 추정됩니다¹. 이는 풍부한 햇빛이 있는 상황을 나타내며, 이러한 조건에서는 카메라의 노출 설정을 조정하여 적절한 노출을 얻을 수 있습니다¹.

노출 값은 카메라의 셔터 속도, ISO, 조리개 값의 조합을 나타내는 숫자입니다². 이 값은 촬영 환경의 빛의 양을 나타내며, 노출 값을 조정함으로써 사진의 밝기를 조절할 수 있습니다².

그러나 이 값은 추정치일 뿐이며, 실제 조도는 여러 요인에 따라 달라질 수 있습니다. 이러한 요인에는 대기의 투명도, 고도, 위도, 계절, 시간 등이 포함됩니다². 이러한 모든 요인이 결합되어 실제로 관찰되는 태양광의 강도를 결정합니다².

따라서, 카메라 설정을 조정하여 최적의 노출을 얻는 것이 중요합니다. 이는 촬영 환경과 주제에 따라 달라질 수 있으므로, 촬영자는 조리개, 셔터 스피드, ISO 등을 조절하면서 자신만의 노하우를 찾아야 합니다¹.

상황별 적정 노출값(<https://www.lapseoftheshutter.com/exposure-calculator/>)

Exposure Value (EV)	Description
-6	Nighttime landscape under quarter moon
-5	Aurora borealis of moderate brightness
-4	Nighttime landscape under gibbous moon
-3	Nighttime landscape under full moon
-2	Nighttime snow or beach landscape under full moon
-1	End of blue hour
0	Late in blue hour
1	Middle of blue hour
2	Distant cityscape at night
3	Indoor scene lit only by dim window light
4	Floodlit monuments or fountains at night
5	Typical artificial indoor light
6	Bright indoor lighting
7	Fairs and theme parks at night
8	Bright window displays and advertisements at night
9	Nighttime sporting events under bright light
10	Moment after sunset on a clear day
11	Daylight on a foggy day
12	Moment before sunset on a clear day
13	Typical subject on a bright, cloudy day
14	Typical subject on a day with hazy sunlight
15	Full sunlight on a cloudless day, typical subject
16	Full sunlight on a cloudless day, bright subject (i.e. the beach)
17	Full sunlight on a cloudless day, highly reflective subject (i.e. snow)

야간 라이팅

- 태양의 조도 조절 : 0.3 Lux
- 태양 색상 조절
- Exposure 범위 조절: Post Process Volume -2.0 ~ 5.0
- 내부 룸 라이트 (Spot Light) : 1000 lumen
- 스팟 라이트 조도, source radius 등 조절

sky star and moon material

