

Part2: Rendering

6. shadow

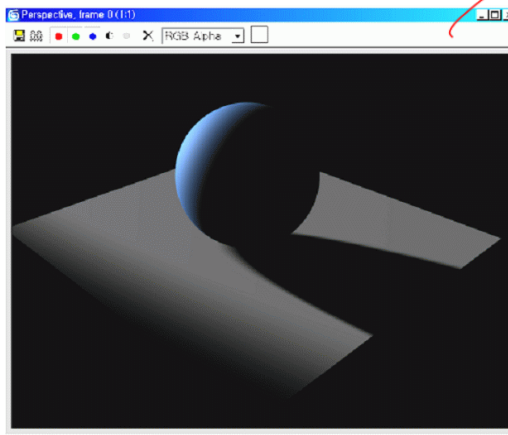
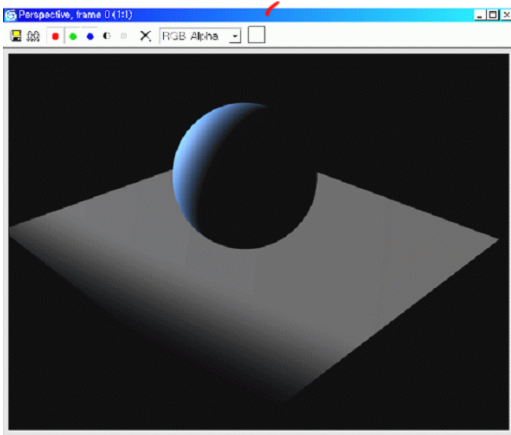
Outline

- I. 그림자
- II. 지면 그림자
- III. 쉐도우 맵
- IV. 그림자 부피

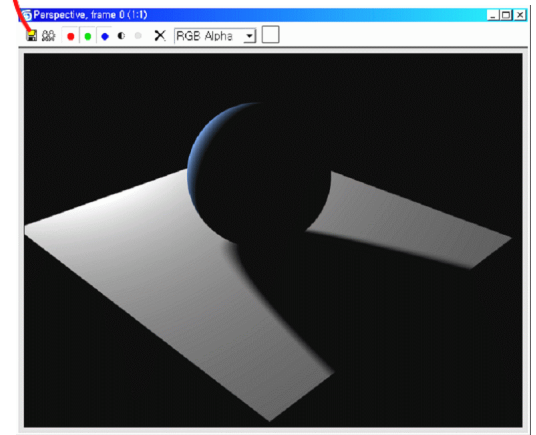
1. 그림자

- 셰이드(Shade) — 조명 할때 한거. 빛이 입사하는 각에 따라
| 서로 다르다. 다른 color intensity 가짐.
- 그림자 광원의 방향에 반대되는 부분.
 - 셰도우(Shadow)와 구별
 - 상대적으로 단순한 연산으로 매우 사실적인 효과
 - 조명과 별도로 취급
 - 그림자 없음: 공중에 떠있는 인상

shade 없이 0, 그림자 X

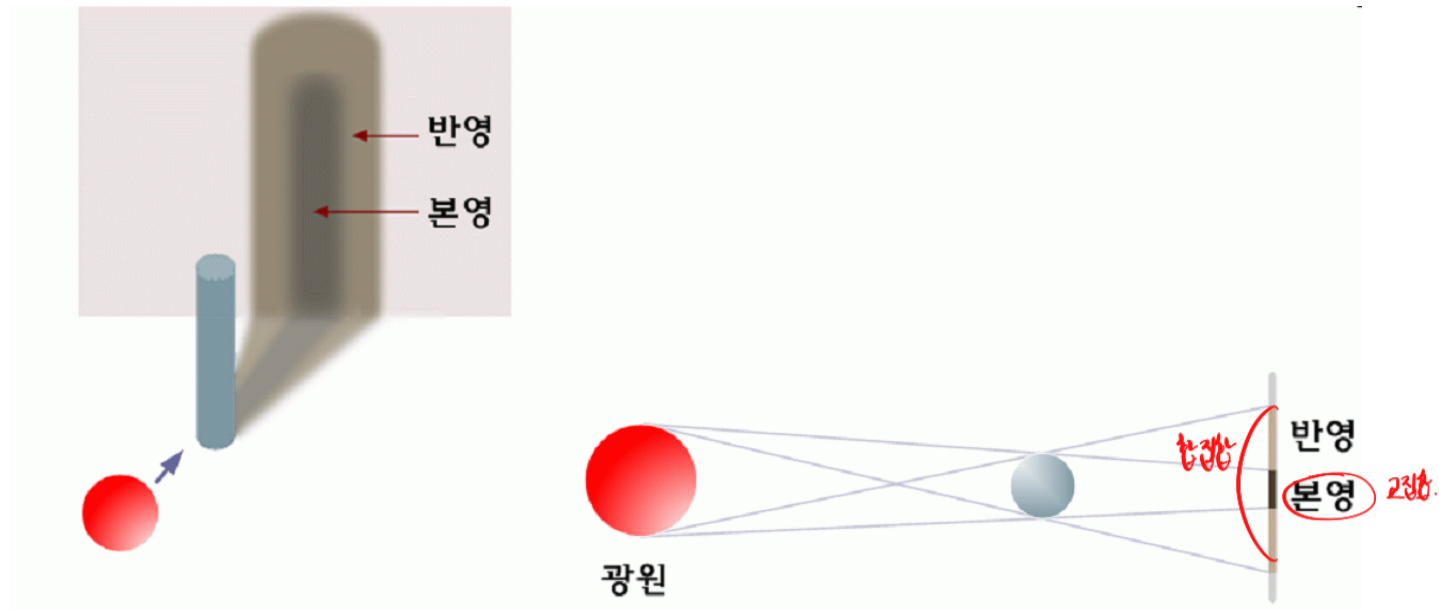


서로 다른 광원에 따른
그림자 분포 보여줌.



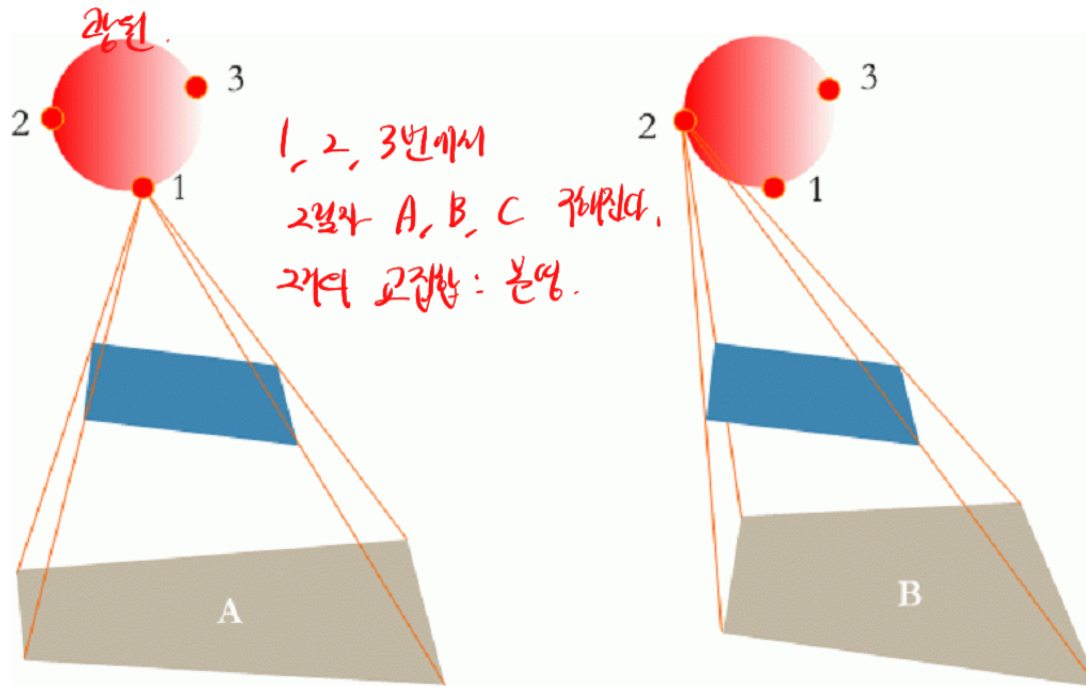
1.1 반영과 본영

- 본영(本影, 본 그림자, Umbra, Hard Shadow)
- 반영(半影, 반 그림자, Penumbra, Soft Shadow)
- 그림자
 - 주변광에 의해 보임
 - 산란으로 인해 본영과 반영의 경계선이 흐려져 보임



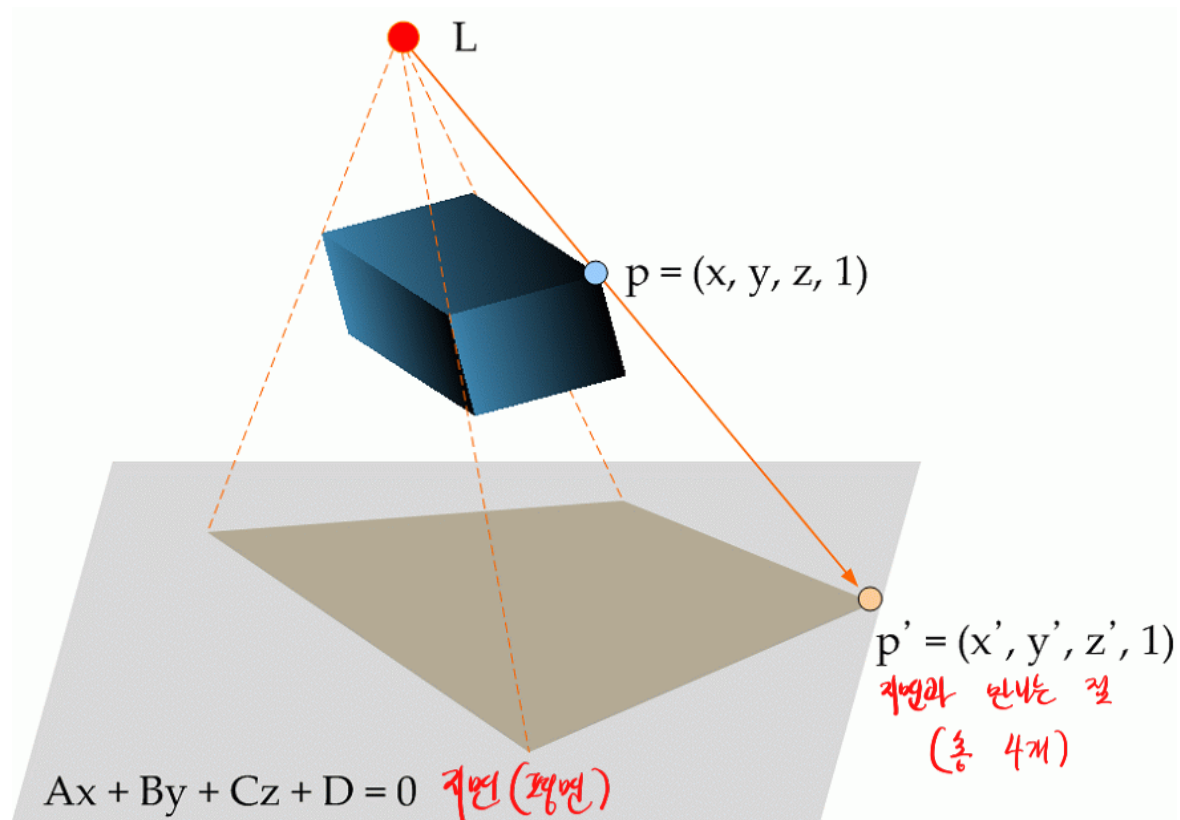
1.2 소프트 셰도우 기법

- 면적 광원의 근사화
 - 교집합: 본영
 - 합집합 - 교집합: 반영(Soft Shadow)



2. 지면 그림자

- 지면 그림자(Ground Plane Shadows) 다른 물체끼리 만드는 그림자 안반드나
- 투상^{II} 그림자(Projection Shadows) 직면이 직면면 스유티발생.
- 바닥에 투상된 그림자만을 고려. 물체면 간의 그림자는 고려치 않음
- 물체공간 알고리즘

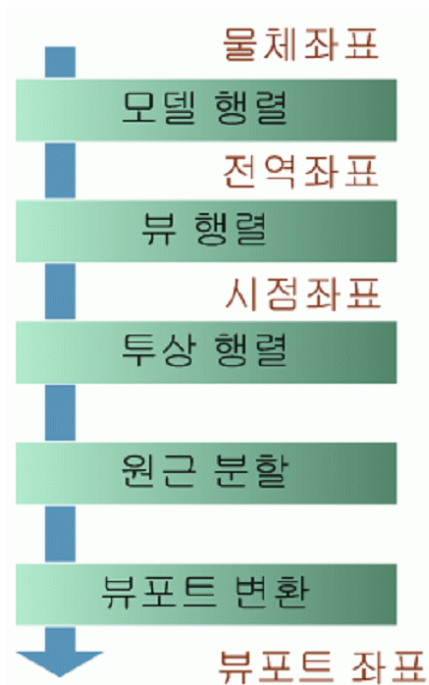
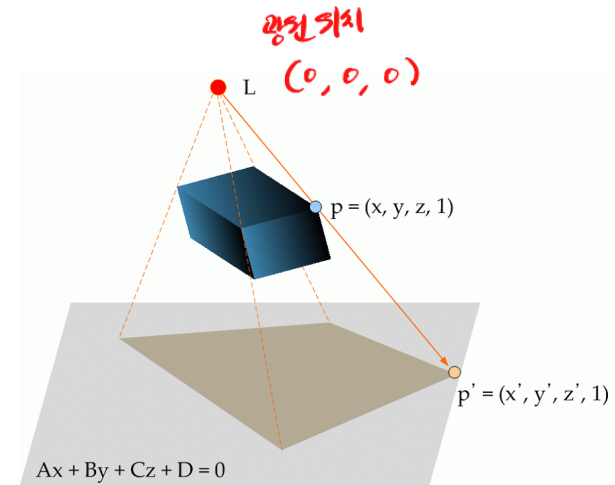


2. 지면 그림자

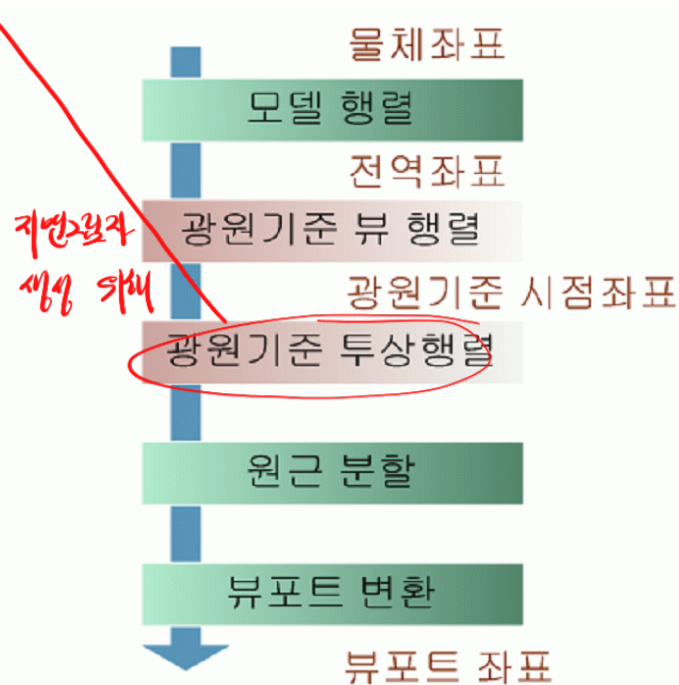
직선이 광원이라 계산 간단.

$$P' = T \cdot P$$

$$= \begin{pmatrix} -D & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -D & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -D & 0 \\ A & B & C & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{pmatrix}$$



(a)

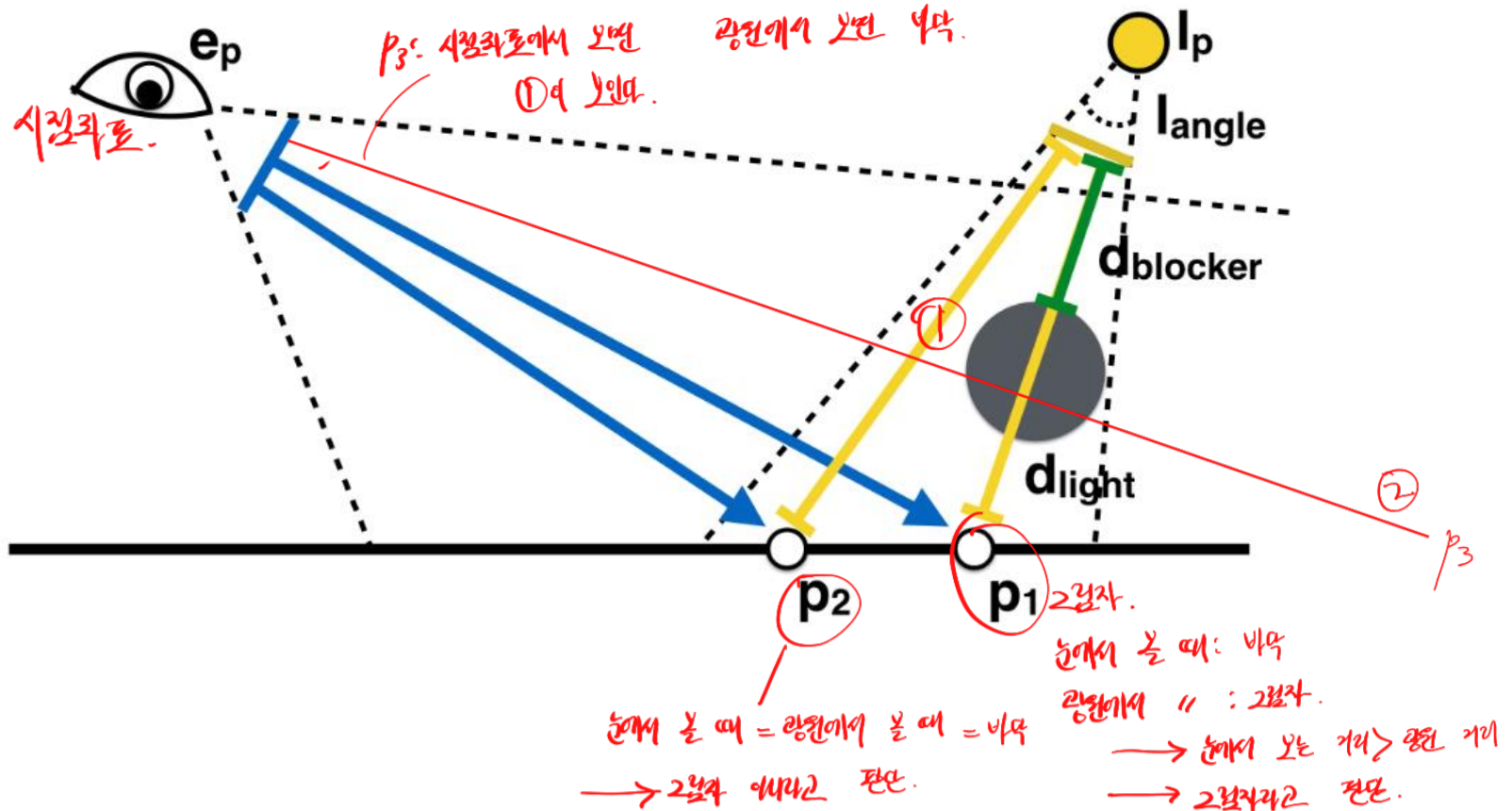


(b)

3. 셰도우 맵

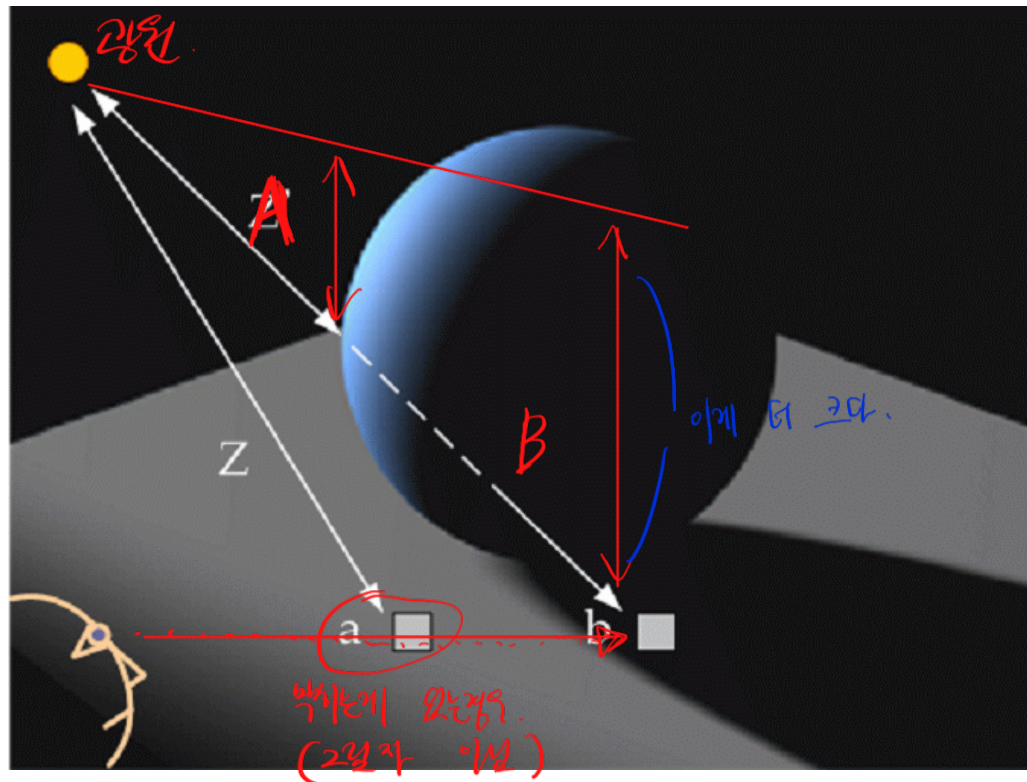
물체가 다른 물체에 만드는 그림자까지 표현 가능.

픽셀이 이미 정의되었을 때 계산 (카스팅한 이후에)



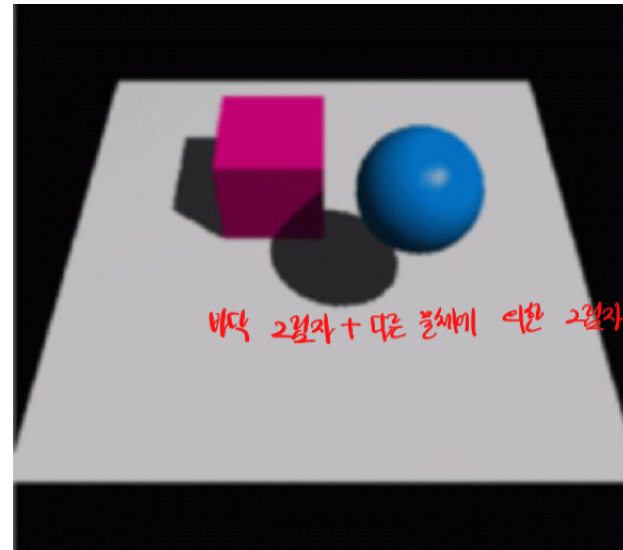
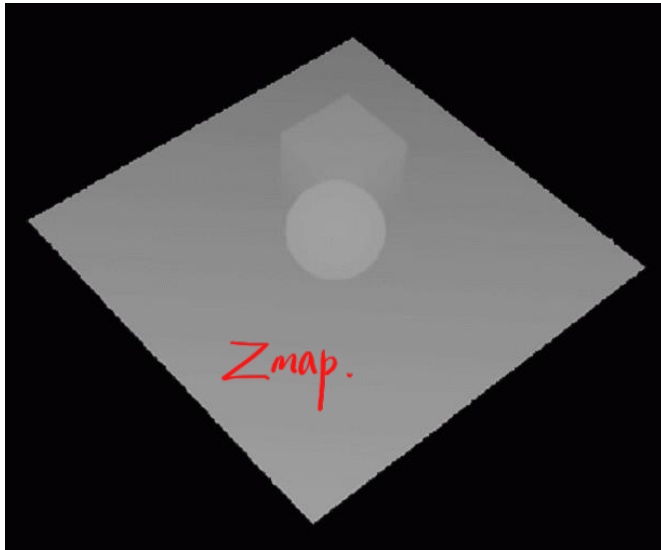
3. 선택도우 맵

- 화소 단위의 영상공간 알고리즘
 - 1. 광원기준 가장 가까운 물체면과의 거리(A)를 세도우 지-버퍼에 저장
 - 2. 은면제거를 위해 시점기준 가장 가까운 물체면 화소를 구함 (b)
 - 3. 해당 화소 물체면으로부터 광원까지의 거리 (B) 를 구함.
 - 4. B가 A보다 크면 해당 화소는 그림자 영역 내부에 존재함.



3. Shadow Map (셰도우 맵)

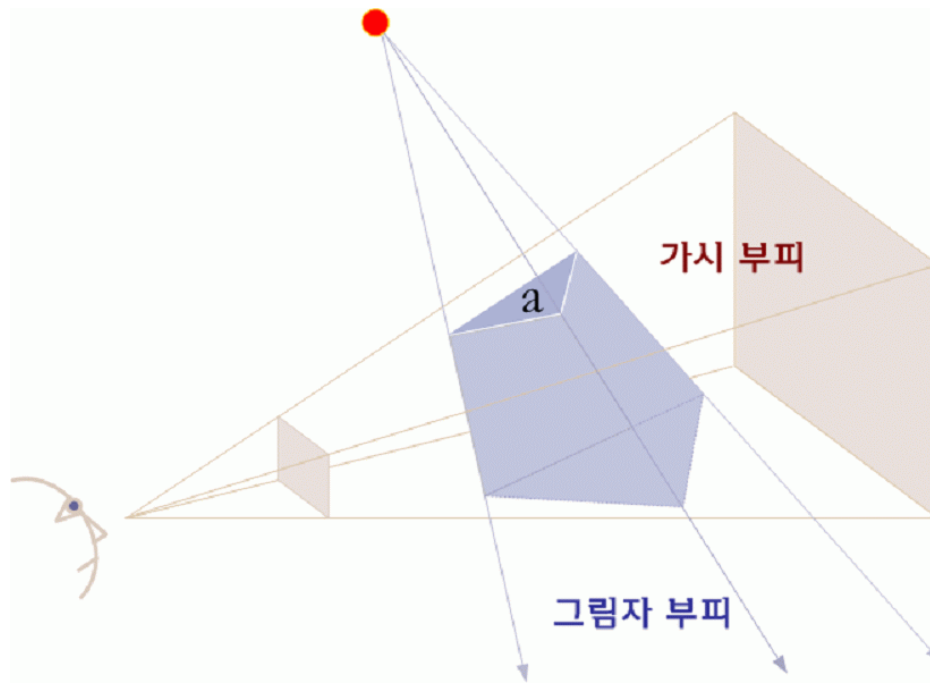
- if (^{기준} $(Z_{map} + Bias) < \overset{\text{눈높이}}$ Z_{pixel})
the Pixel Is in the Shadow;
else the Pixel Is Not in the Shadow;
Bias: Z_{map} 과 Z_{pixel} 이 정확히 일치하지 않을 때에 대비
- 광원기준 셰도우 맵, 시점 기준 물체 렌더링



속감분량

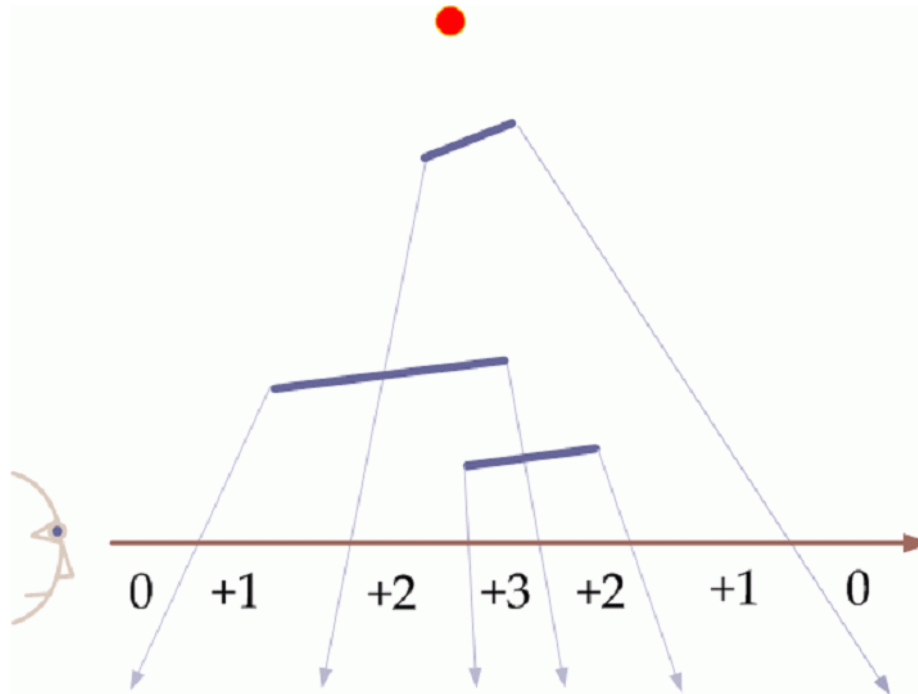
4. 그림자 부피

- 가시부피와 그림자 부피가 중첩되는 곳이 그림자 영향권



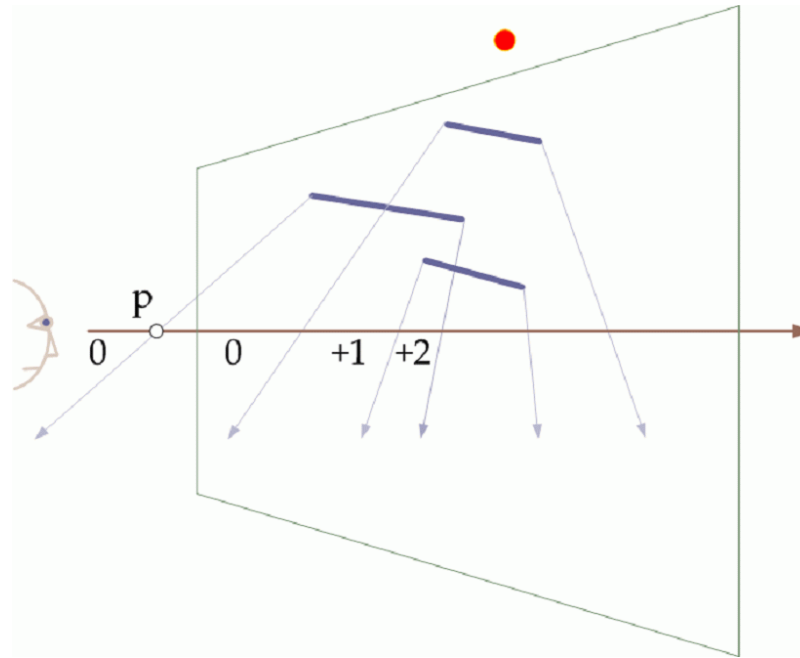
4.1 Z-pass Algorithm

- 다수개의 다각형에 의한 그림자
- 그림자 부피 안으로 들어갈 때 +1, 나갈 때 -1
- 결과적인 카운트 값이 0보다 크면 그림자 색



4.1 Z-pass Algorithm

- 전방절단면 앞쪽이 이미 그림자 부피이면 지-패스는 오류



4.2 Z-Fail Algorithm

- 지-페일 알고리즘
 - 무한대 거리에서 시점을 향해 오면서 카운트 값을 계산
 - 그림자가 후방절단면 뒤쪽에 걸칠 때엔 이 역시 오류

