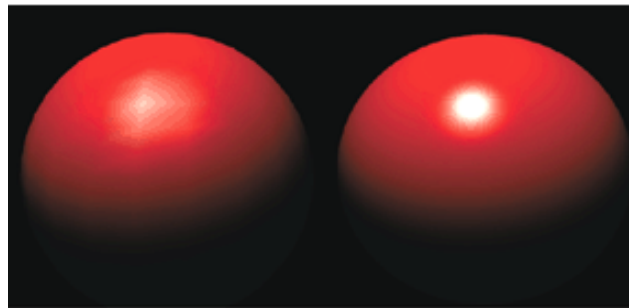


## 3D Shading

**Due date: May 9, 2019, Thursday, 11:59pm**

프로그래밍 과제 4에서는 과제 3에서 만들었던 3D '피카츄 배구' 게임에 lighting을 넣어 좀더 시각적으로 풍부한 게임 환경을 구성한다. 이 과제를 통해 다중 광원 환경에서의 shading model 구현 방법을 터득한다.

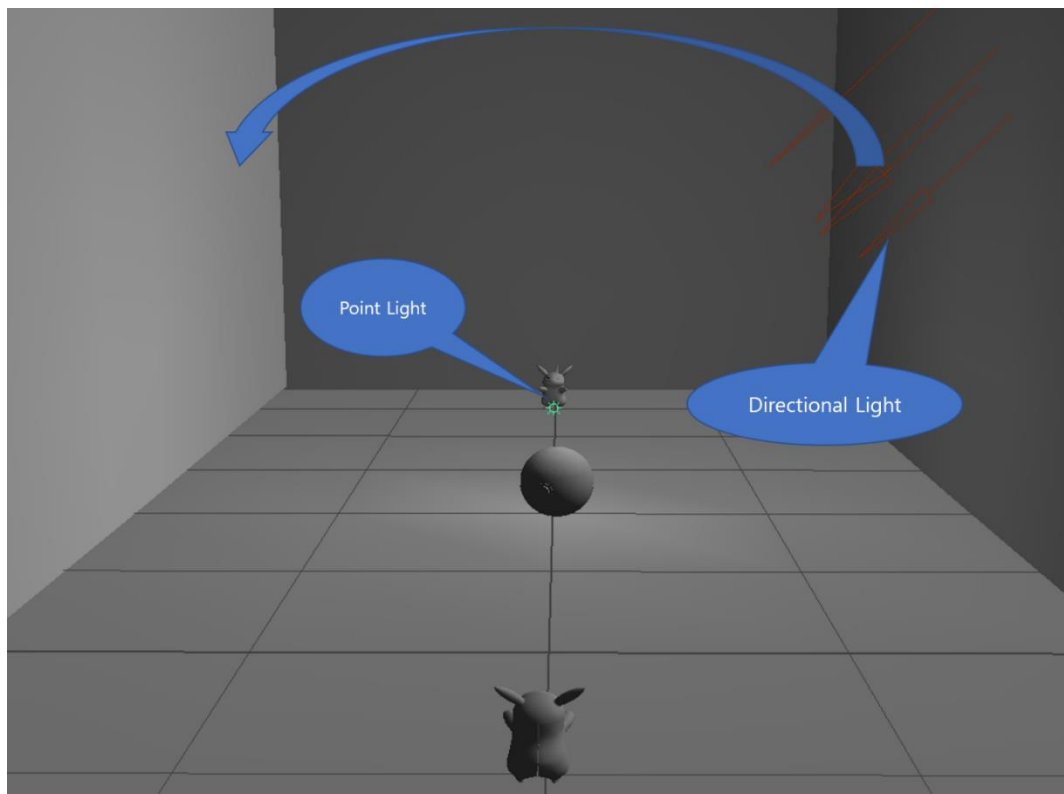
From Computer Desktop Encyclopedia  
Reproduced with permission.  
© 2001 Intergraph Computer Systems



**Gouraud**

**Phong**

Gouraud shading (left) and Phong shading (right)



Types of lights and relative position of point lights

## 요구 사항

- 아래 명시하지 않은 내용은 과제 3과 동일하게 요구된다.
- 광원 (Light source)
  - 게임 맵에는 총 2개의 광원(directional light 1개, point light 1개)이 존재한다.
  - Directional light는 맵의 모든 3D object에 영향을 끼치며, point light는 ball에 대해 고정된 상대 위치에 존재하고(즉, ball이 움직이면 point light도 따라서 움직인다.), 거리에 따라 영향력이 감소한다.
  - Directional light는 태양처럼 적절한 방향을 가지고 움직여야 하며 (참고: <https://www.youtube.com/watch?v=7xZc7lo23C4>), 참고 영상과 같이 맵이 완전히 깜깜해지는 일이 없도록, 한바퀴를 온전히 돌지 않고 특정 위치(object들이 빛의 영향을 받지 못하는 곳)에 도달할 시 초기 위치로 되돌아가 다시 이동한다.
  - 위의 항목에서 설명한대로 directional light가 초기 위치로 되돌아갈 시, 빛의 세기를 조절하여, 해와 달을 표현한다.
- Shading
  - 프로그래밍 과제 4에서는 2가지 shading mode를 지원해야한다.
    - ◆ Gouraud shading (with hidden surface removal)
    - ◆ Phong shading (with hidden surface removal)
  - 모든 object(Wall, character, ball)들은 multiple light sources based Gouraud or Phong shading이 구현되어야 한다.
  - 사용자 키보드 입력을 받아 Gouraud or Phong shading을 선택할 수 있게 한다.
- Texture mapping
  - 과제 3번에서 언급된 바와 같이, 캐릭터에는 텍스처 매핑이 구현되어야 하며, 사용자 키보드 입력을 받아 텍스처 매핑을 켜고 끌 수 있도록 한다. 캐릭터의 텍스처는 제한이 없고, 적당한 것을 사용하면 된다.
  - Phong shading의 경우에, 평면인 wall과 바닥에 normal mapping을 적용한다. normalmap, diffuse.DDS, specular.DDS는 제공되는 걸 사용하거나 적당히 만들어서 사용해도 무방하다. 키보드 입력을 받아 normal mapping을 켜고 끌 수 있도록 한다.
- 추가 점수
  - 명시하지 않은 추가 기능을 구현한다면, 추가 점수가 주어질 수 있다. (최대 만점의 10%까지)