

## Report

組員:110652021 龔大承、110652036 邱立昕、110652042 賴宥瑜

**Compile** 方式，要先到資料夾下使用打 **make**，接下來開專案直接 **run** 就行了

含以下幾何基本形狀：

球體、方塊、環、平面、圓環

控制：

使用滑鼠旋轉方向

移動： **WASD** 空格、**space** 上移、 **Ctrl** 下移

光影效果：

反射、折射、陰影、光源

### 陰影:

發射陰影光線：

當光線擊中物體表面時，你可以從相交點沿著光線的方向發射一條新的光線，以檢查是否有其他物體阻擋了光源。

檢查相交：

在光線的路徑上，檢查是否有其他物體與陰影光線相交。如果有相交，表示這一點處於陰影中，否則，該點受到光源照射。

計算陰影比例：

根據相交的數量和光源的強度，可以計算出陰影的比例，以模擬光的衰減。

### 反射：

計算入射光線的方向：

當光線撞擊物體表面時，需要計算反射光線的方向。這通常使用反射定律來完成，即入射角等於反射角。

發射反射光線：

根據計算出的反射方向，發射一條新的光線。這條光線將從相交點沿著反射方向進一步追蹤。

遞迴處理：

為了模擬多次反射，可以在追蹤反射光線的過程中遞歸呼叫光線追蹤演算法。這樣可以產生鏡面反射的效果，例如鏡子的反射。

### 折射:

計算折射光線的方向：

根據 **Snell's Law** 計算折射光線的方向。這個定律描述了光線在兩種介質之間發生折射時的關係。

發射折射光線：

根據計算出的折射方向，發射一條新的光線。這道光線將從相交點沿著折射方向進一步追蹤。

遞迴處理：

類似反射，折射也可以進行遞歸處理，模擬多次折射的效果。

環境光: 環境光的實現通常體現在計算每個像素的最終顏色時。

**最終成色=反射+漫反射+折射**

困難:

我們認為實作反射、折射、漫反射時是最難的，他們都分別有各自的數學公式和 **function**，計算時一個變數給錯，算出來的答案就完全不同，在 **debug** 時因為 **final color** 是由至三個相加而來，要找出到底哪個錯就十分困難，最終我們問了 **chatgpt**，他也給不出個所以然，最後上網查找別人的 **code** 才解決了問題。