Rendering HW2 Realistic Camera

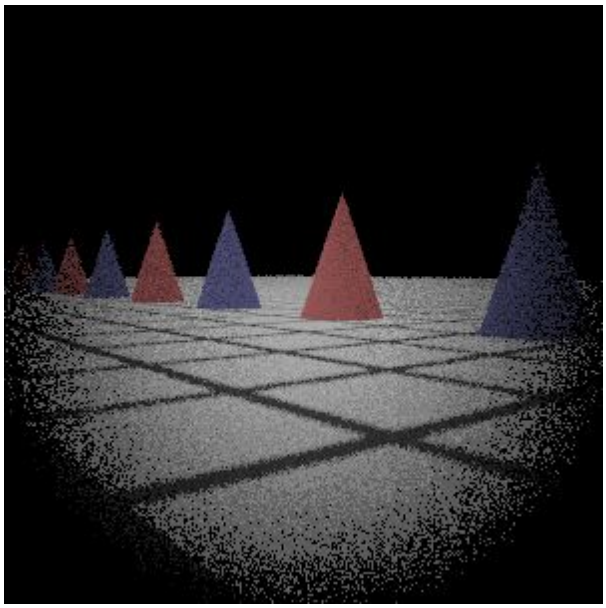
B03902082 資工三 江懿友

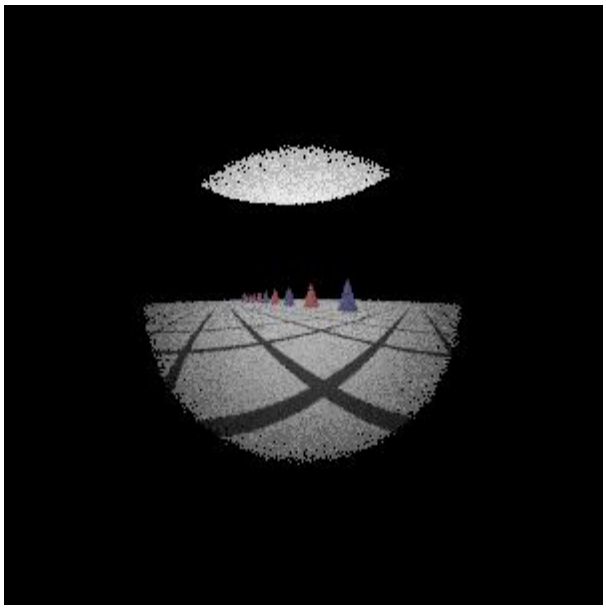
A)實做方法

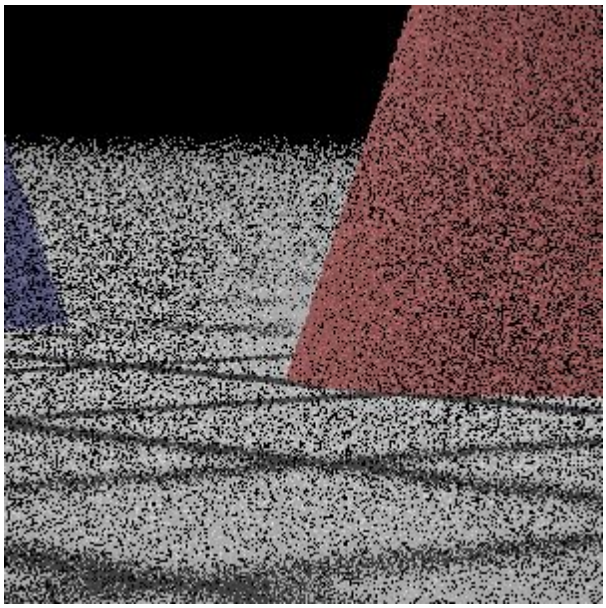
RealisticCamera 的 constructor 裡面我會先把 lens spec 處理好後，把所有鏡片相關的參數存在一個 std::vector 裡面（厚度，曲率，折射率等），並且預先算好 RasterToCamera 和 CameraToLens 的座標轉換；RasterToCamera 是一個把 Raster space 按照 filmdiag 長寬等比例縮放的變換，CameraToLens 則是把原點平移到「底片」中心的變換。
GenerateRay 裡面則是先把 sample 的座標轉到 Lens space 上，並且用 aperture_diameter * 0.5 當作 exit pupil 的半徑、filmdistance 當作 exit pupil 到底片的距離，在 exit pupil 上取 sample point，然後模擬這條從底片射到 exit pupil 上的射線的折射方向。光線折射我是使用 Heckbert's method。最後我把算出來的光線使用 CameraToWorld 變換後傳回去，然後返回光線的權重；如果這條光線因為撞到光圈而沒有射出去的話，他的權重就是 0，否則他的權重是 A * (cos^4) / (Z^2)，其中 cos 是底片射到 exit pupil 上的光線與底片的夾角的 cosine， Z 是底片和 exit pupil 的距離，A 則是 exit pupil 的總面積。

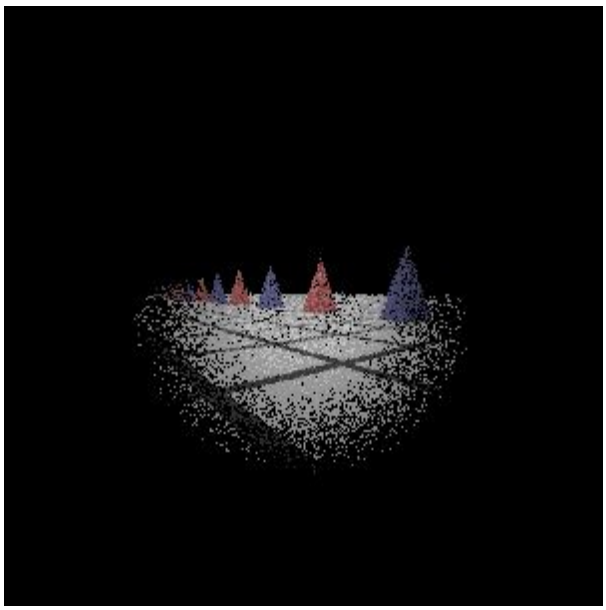
B)結果圖

4 samples:

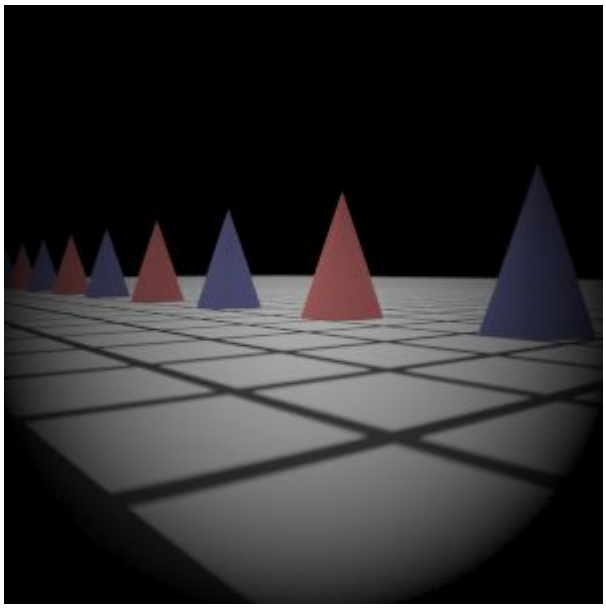


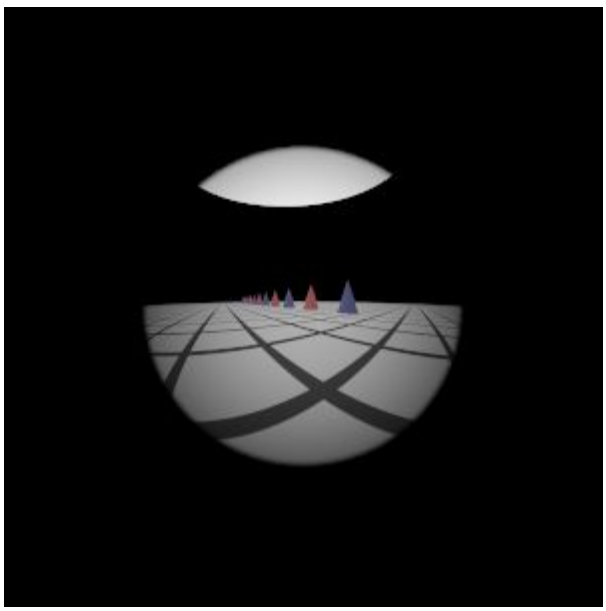


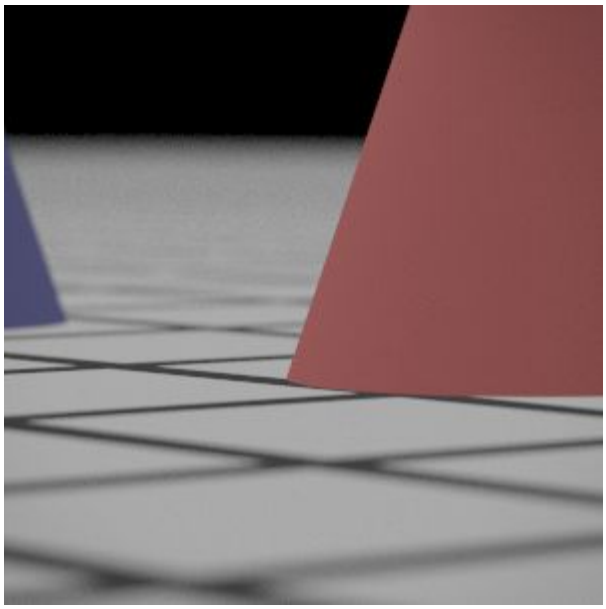


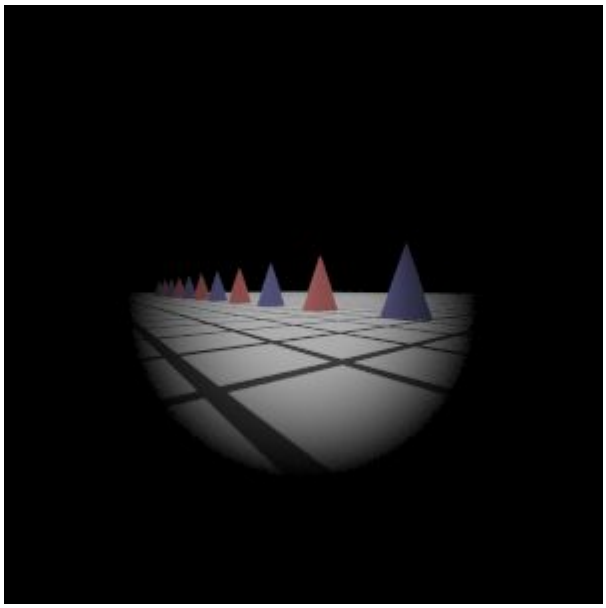


512 samples:









C)執行環境

OS: Linux / 64 bit
Memory: 16GB
CPU model: Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1231 v3 @ 3.40GHz
CPU frequency: 3.40 GHz (Max 3.80 GHz) (Frequency may vary due to turbo boost)
CPU core: 8 cores

D)加速方法

我沒有特別寫什麼方法去加速，只有事先把相鄰的鏡片的折射率相除的值 cache 起來以避免重複計算除法而已，因為很多時候除法運算都比其他運算耗時間。