

# 作業一 報告

[https://github.com/Nemo1999/ComputerGraphicsProject\\_1](https://github.com/Nemo1999/ComputerGraphicsProject_1)

鄭伯俞 0610021

## Specify your programming environment:

1. 我使用的作業環境是Ubuntu 20.04.1 LTS
2. 編譯方式使用Makefile
3. 需要安裝opengl glfw glew gcc 與 make
4. 詳細設置可以參考本次作業[Github](#)上的說明
5. 由於使用OpenGL 4, 許多助教提示的功能好像不支援, 有一些地方需要自己搞出來qq

## Explain how you implement the above requirements:

1. 先實做一個簡易的[Linear Algebra工具庫](#)
2. 物體的移動與旋轉使用Model Matrix, 先在主程式算好, 再用glUniformMatrix4fv傳入Vertex Shader
3. 攝影機的移動與選轉, 使用View Matrix, 一樣先在主程式算好, 在用glUniformMatrix4fv傳入Vertex Shader
4. 在Vertex Shader 中, 用上述兩點的矩陣, 將Local Coord 的資料轉成 Eye Coord的座標 (這次由於沒有方向性的縮放Normal 也可以用一樣的方式轉換)
5. 將Eye Coord中的Vertex位置, Normal 方向, 與Texture座標傳入Fragment Shader, 並用GLSL4內建的texture算出顏色。再用reflect, dot, pow 等功能計算Phone Lighting (Normal 在傳入Fragment Shader 時已經被自動插值過了)。
6. Vertex Shader 最後還有使用Projection Matrix, 讓視野變成角錐狀。

## Describe the problems you met and how you solved them:

1. 問題：我的電腦Window被我完壞, 因此沒辦法開Visual Studio  
解決方式：使用其他環境, 但是要多花很多時間與心力。
2. 問題：在畫方塊的時候, 同一個Vertex會有不同的Normal與Texture座標  
解決方式：相同的Vertex不能共用, 要全部分開畫。

### 3. 問題：畫球體過程中有很多點是可以重複使用的

解決方式：使用GL\_ELEMENT\_ARRAY\_BUFFER 來重複使用座標點與Texture，並把設定方式包進VAO。另外，球體的Normal跟Vertex Position是一樣的，因此只要共用就行。

## Illustrate extra features of your design. (optional)

1. 我的作業可以同時顯示三個物件，其中兩顆球體使用相同的Shader，只是在glDrawElements之前綁定不同的Texture。
2. 我的作業可以在執行過程中重新讀取，編譯並執行新的Shader，這個功能可以加快寫作業時嘗試的速度。
3. 使用說明：
  - a. 使用1,2,3顯示或隱藏物件
  - b. 使用方向鍵移動最後被顯示的物件
  - c. 使用FB向前與向後移動最後被顯示的物件
  - d. 使用WAXD移動攝影機
  - e. 使用滑鼠改變攝影機的視角
  - f. 按R可以重新載入所有Shader
  - g. Frame Rate 顯示在視窗名稱中

