



OPENGL

自主學習計畫

高三二 李俊翰



學習動機

看著一般程式輸出的黑屏，不禁讓我思考程式是否可以更有變化，應用程式中豐富的畫面又是如何做出來的，上網調查後，得知可以利用OpenGL製作出豔麗的畫面，於是便展開這一年多的旅程。

學習內容概述

以Youtube頻道The Chernobyl作為學習資源，跟隨影片一部接一部循序的學習，影片全數仔細看完後，我已相當熟悉OpenGL的基本原理與部分進階技巧。

接著，我以此基礎延伸出許多專案，學習方法均以文章閱讀與資料檢索為主，這些專案包含：自製3D小遊戲、2D物理模擬器、OpenGL視覺特效探索，我甚至嘗試製作簡易的遊戲引擎，不過最後以失敗告終。



The Chernobyl ✓

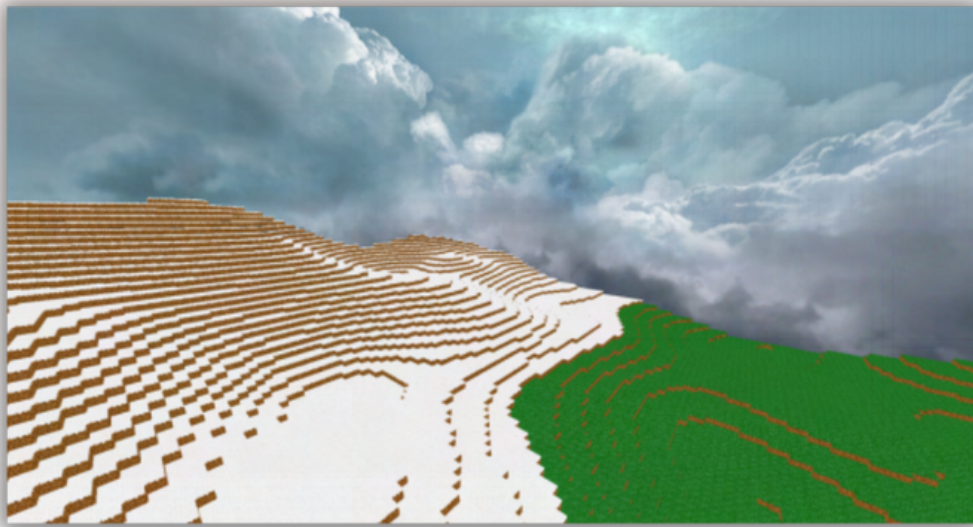
@TheChernobyl 53.3萬位訂閱者 773 部影片

I like to make videos. >

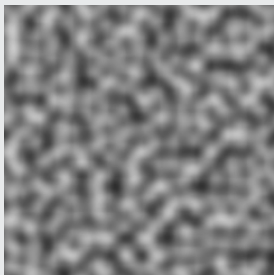
自主學習成果

一、3D小遊戲

編寫一個模仿Minecraft的小遊戲，遊戲中有隨玩家位置而生成的隨機世界，具地形起伏與氣候之分，是我製作的第一件大專案。



這段時間，除了透徹了解進階C++語法之外，我掌握到如何正確地使用多線程處理，以加速費時的地形生成，更學會利用Perlin Noise產出隨機地貌，山地、丘陵、平原皆和諧的連接在一起。



Perlin Noise

與一般的隨機噪音不同，Perlin Noise在各維度均有連續性，適合做為地形生成的亂數來源。

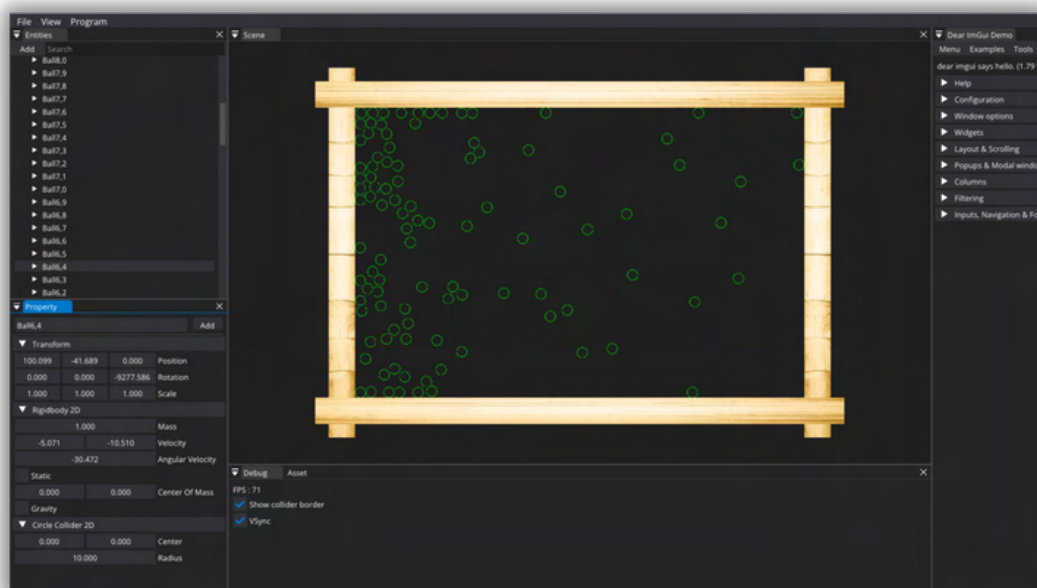
自主學習成果

二、2D物理模擬器

將物理課所學的彈性碰撞實際應用，製作模擬物體碰撞的模擬器，可對圓形及長方形物體進行碰撞計算，而不規則形狀的物體則可由基本形狀組裝而成。

每個物體均有其質量和速度，然而，我始終無法將質心這項元素正確的加入系統中，於是我便從Github下載Box2D函示庫，以模擬更多變因。除了重心，Box2D更可以模擬摩擦力、空氣阻力等細微的因素，使我的物理模擬器更加準確。

除了Box2D，下圖的介面是使用ImGui函示庫所製作，子視窗、目錄等特色讓我的專案可以容納複雜的功能，同時維持簡潔的外觀。



自主學習成果

三、OpenGL視覺效果製作

在此專案中，我利用Compute Shader(以GPU進行運算)對畫面進行不同的後處理，而為了載入更複雜的模型，我自行製作簡易的Collada(模型檔案類型)解析器，在利用建模軟體產出複雜模型後，便可以直接載入使用，而不是在程式中慢慢地輸入座標嘗試創造模型。

在眾多效果中，令我最驚艷的是光暈效果及HDR。光暈效果可使物體的顏色瀰漫到周遭，讓物體呈現發光的效果，HDR則可以讓物體有更準確的亮度，經過兩者處理的影像，呈現出較貼近真實的畫面。

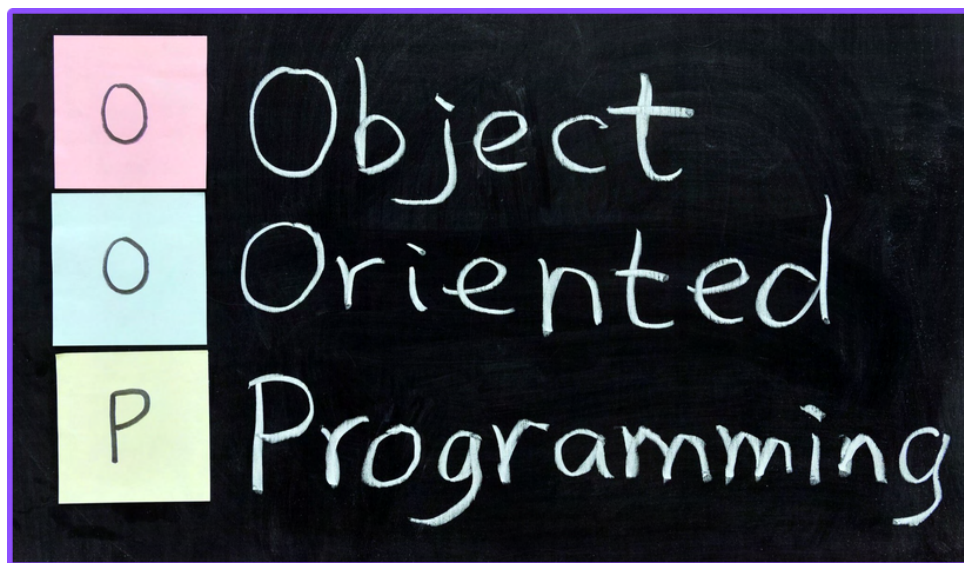


心得與反思

這是我第一次製作如此大的專案，整體製作時間超過一年，面對大專案，我運用物件導向程式設計使程式碼條理分明，自己偵錯時也更加順利。

因為相關中文文件實在不多，我已養成利用英文檢索資料的習慣。同時，由於OpenGL較難以偵錯，我解決問題的耐心與技巧在這段期間也獲得提升。當我遇到我自己無法解決的問題，我也會在網路上主動發問，尋求他人的幫助。

最後，當我嘗試自己製作遊戲引擎時，我領悟到我已經超越自己的極限，一個團隊的工作很難由一個人完成，無謂的堅持只會浪費更多時間，於是我對OpenGL的學習也告一段落。



專案連結：<https://github.com/Oolalalalala/Minecraft-Clone.git>

Github發問連結：<https://github.com/skypjack/entt/issues/893>

臺中市私立明道高級中學 109 學年度第 2 學期

學生自主學習計畫申請書

申請學生 資料	學號	班級	座號	姓名
	91XB06	高一二	6	李俊翰
自主學習 主題名稱	OpenGL學習計畫			
學習動機 與目標	看著一般程式輸出的黑屏，不禁讓我思考程式是否可以更加有變化，於是決定學習OpenGL。			
計畫執行 方式	觀看Youtube影片(頻道:The Chernobyl)			
預期學習 成果	書面報告			
自主學習 規劃進度	週次/項目	預計進度		學生自我檢核
	1	自主學習的意義、目的、規劃與實施(含自主學習計畫書的撰寫與審核流程)說明：：授課教師-導師		進度：正常
	2	認識OpenGL		進度：正常
	3	製作第一個三角形		進度：正常
	4	多邊形的繪製		進度：正常
	5	學習著色器		進度：正常
	6	學習著色器		進度：正常
	7	2D紋理		進度：正常
	8	2D紋理		進度：正常
	9	3D座標轉換		進度：正常

自主學習 規劃進度	10	3D座標轉換	進度：正常
	11	鏡頭的移動	進度：正常
	12	3D小遊戲製作	進度：正常
	13	3D小遊戲製作	進度：正常
	14	3D小遊戲製作	進度：正常
	15	3D小遊戲製作	進度：正常
	16	3D小遊戲製作	進度：正常
	17	3D小遊戲製作	進度：正常
	18	3D小遊戲製作	進度：正常
	19	3D小遊戲製作	進度：正常
	審核結果	結案	