



Assignment

103062372

Assignment

—— 資工二 103062372 蕭子馨

前言

礙於作業發布的第一周，我正在準備其他科的期中考，這項作業其實是前幾天才開始寫的~~囧，不過還好最後還是順利完成了大部份的作業要求(見補1)。最後一周的周末，除了吃飯上廁所洗澡之外，其他時間都在寫程式，像是星期六就從早上8點起床一直寫到凌晨2點才洗澡睡覺，隔天又是8點起床一直寫到凌晨3點才寫到算是告一段落了吧！不過其中似乎還有一些小蟲蟲還沒完全修正(見補3)，如果不小心被教授、助教您發現的話還請多多見諒！

Assignment

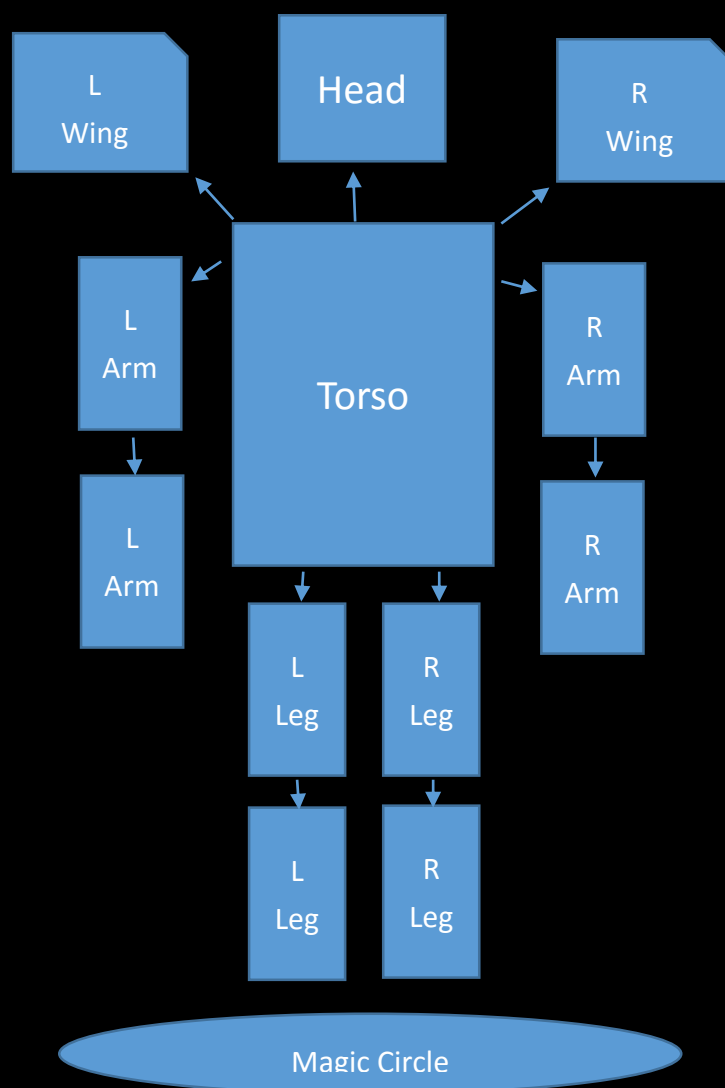
祝您玩得愉快！



規格

使用 Visual Studio 2013

架構



☞ 操作

☞ 滑鼠



左鍵拖曳：旋轉視點



中鍵拖曳：移動視點



中鍵滾動：縮放視點



右鍵按下：Menu

Assignment

☞ 鍵盤



數字鍵 5：前視圖



數字鍵 1：後視圖



數字鍵 4：左側視圖



數字鍵 6：右側視圖



數字鍵 2：仰視圖



數字鍵 8：俯視圖

☞菜單

Action

Walk：機器人走路，手腳擺動，身體微前傾上下晃動

Run：機器人跑步，手腳擺動，身體前傾上下左右擺動

Expecto Patronum：疾疾護法現身，多格動畫組成，

會飛出一堆鍋碗瓢盆，還會打上神奇的聚光燈

Expecto Patronum Disappear：疾疾護法消失，一堆

鍋碗瓢盆會飛走

Stop Action：停止動作(Walk／Run)，這邊我是設定

成對護法無效，護法要用 Disappear 才會消失



☞ 程式

接下來進入比較麻煩的部份。

☞ Main.cpp

主要負責視窗產生，投影、光線設定及滑鼠鍵盤基本操作功能，Timer 設定，以及機器人各部件的組裝，還有做動畫與動畫之間的呼叫與切換。動畫效果則是由 Timer 不斷呼叫 Animation 物件來產生。

☞ Animation.h

裡面包含 Animation 物件。主要負責做動畫的管理，呼叫內插計算，以及初始化各部位動作的位置、角度設定。內插法則是由呼叫各部位計算內插函數來進行計算及設定部位的位置角度。

☞ MyFunc.h

裡面皆為各種自訂的 OpenGL 函數，以方便做重複性畫圖的動作。

⌘ Vector.h

裡面包含 Vector3 模板，用途是方便作三維向量的計算，以及方便設定三維參數的函數，例如

可以利用 `Vector3<GLubyte> color(255, 255, 255);` 的方式宣告，使用 `glColor3ubv(color.toArray());` 的方式設定顏色。

或是利用 `Vector3<GLfloat> rotate(0, 0, 1);` 的方式宣告，再搭配 MyFunc 的 `glRotateXYZ()`，使用 `glRotateXYZ(rotate)` 分別對 xyz 軸做旋轉，皆可以省下不少時間。

其中裡面還多載了很多向量運算的函數，像是內積外積加減乘除、Assign、normalize，在運算視點旋轉的 Axis-Angle 計算都有非常方便的效果。

⌘ Decoration.h

裡面包含 Wing(見補 2)、MagicCircle、FlyingSpoon 等等物件，主要是作為裝飾的用途，本身可能不具備動畫效果。另外裡面還有一項 Book 物件還未實現，原本的用途

是畫出一本魔導書(見補 4)，讓機器人拿著可以召喚護法，

不過礙於時間上的問題，最後未能實現。

⌘ Arm.h Head.h Torso.h Leg.h

裡面包含各種物體的物件。每一個物件都擁有 `init()`、`init_pos()`、`init_color()` 函數，分別用來設定各形狀的大小、角度、位置、顏色。每個零件都是可以單獨設定的，這花了我不少時間編寫。還有每個物件也具備各種動作的位置、角度設定函數。像是利用 `arm.walk_up()` 則可以取得機器人走路時手往前擺的位置資訊，再利用前後內插的方式計算出該動畫格數時手應該要在的位置。利用這個方法可以讓機器人做的動作更圓滑自然。每個物件也都具備各自的內插函數，像是 `arm.interpolation(next_pos, int frame, int now);` 放入下一個動作的位置(`next_pos`)，總 frame 數(`frame`)，以及目前的 frame 數(`now`)，就可以帶入公式輕鬆算出各部位目前所應該要在的位置。最後的重點就是 `draw()` 函數啦！這個就是負責繪製圖形的函數。

結語

這次的 OpenGL 作業，說真的非常有趣，讓我深深迷上了 OpenGL 這項偉大的框架。想當初原本想靠自學學習 OpenGL 的大一剛學寫程式不久的我，突然接觸到 OpenGL 這龐大的架構，由於驚嚇過度，過沒幾天就放棄了 QQ。但是在經過教授、助教，精闢的教學解析之下，讓我快速，完整的熟悉了這項技術，真的非常感謝您們。

而這次的作業呢，同時也代表了一項重大的意義：這幾乎是我的第一個 OpenGL 程式，當然請忽略掉那些區區幾個小 Quiz 程式，那些都只是摸一下而已，算不上是在寫程式(ノ_>^)

當然，到目前為止也只不過是個 OpenGL 的小小入門儀式而已，往後我仍然也會繼續努力認真學習，盡量避免掉這次時間上的遺憾。

接下來以下是補充單元。



∞補 1：任務

- 1、Robot have a head, a torso, two arms, two legs at least [✓]
- 2、Robot parts are correctly connected by transformations (diagram) [✓]
- 3、Animation(1 kind at least) works and it involves all robot body parts [✓] Walk、Run、Patronum
- 4、Render works [✓]
- 5、Use of GLUT menus to start/pause animation or change animation [✓]
- 6、Use of keyboard/mouse events to manipulate robot rotation/position [✓]
- 7、Use of textures (any part of robot) [✓] 臉部頭貼
- 8、Use of lighting (all parts of robot) [✓]

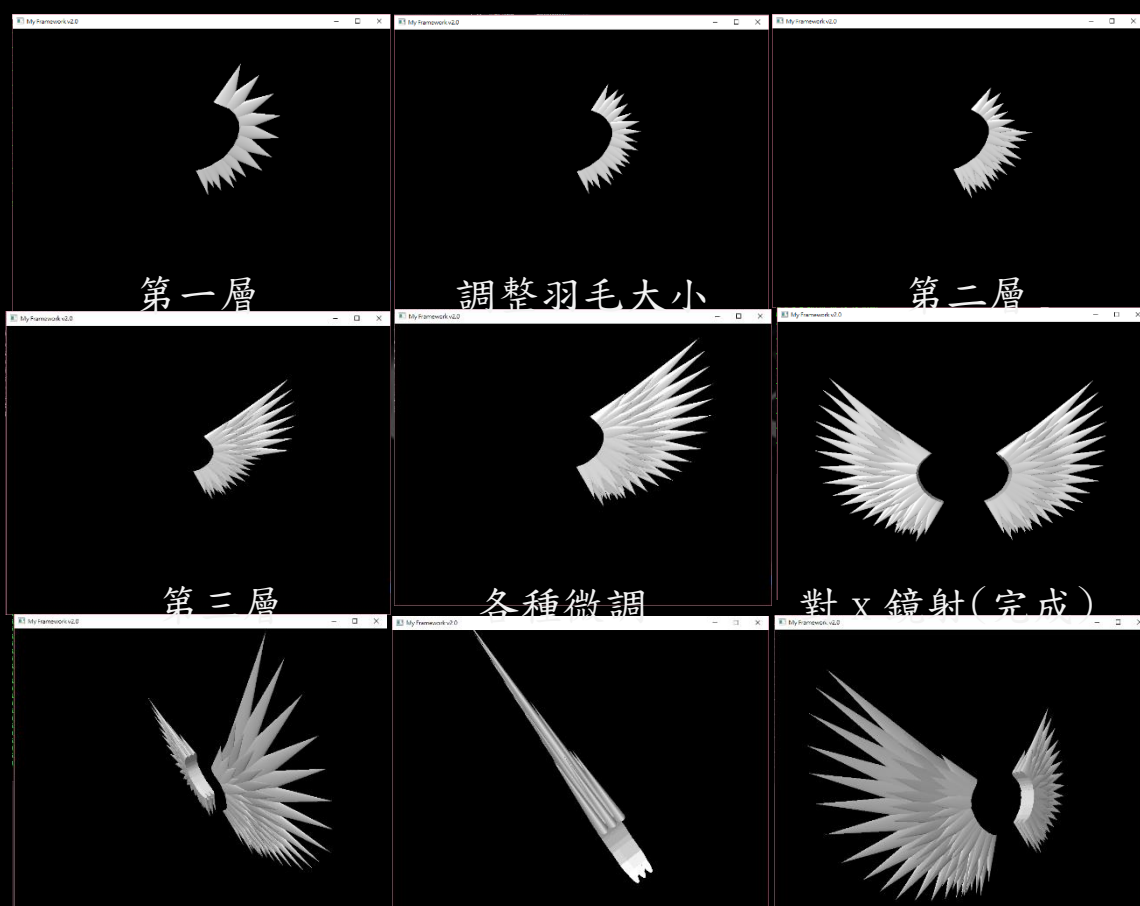
Expecto Patronum 的聚光燈



補 2：技術

最難畫的物件

最難畫的物件應該就是翅膀了吧……每一片羽毛都是用壓扁的圓錐體組成。一隻翅膀由 109 片羽毛製成，雙面印刷，共 6 層，耗費至少 3 個小時才繪製完成。



製作過程~~邊做邊拍照

⌘ 內插計算引入簡諧運動

這我從來沒有想過，高中教到的簡諧運動會用在這種地方~_~。為了讓動畫看起來更自然，我在某些內插計算的公式內加入了簡諧運動的效果。聽起來很強其實也只是把 \sin 、 \cos 放進去而已呵呵。

⌘ 畫面旋轉

畫面旋轉這個技術我是照著網路上的演算法做的，將螢幕的二維座標投影到空間座標上，算出鼠標起點的向量、終點的向量，兩個做外積就可以得到旋轉軸，兩個做內積則可以得到旋轉量，之後再把它併入旋轉矩陣裡面就可以完成了。概念很簡單，也很容易實作。

⌘ Report 的元件

這篇 Report 的元件全部都是本人自己設計的，像是印章、封面圖、浮水印、還有機器人的大頭貼都是我自己設計的！基本上除了頭貼以外都沒有版權問題，歡迎自由取用。其實是截止日當天在寫 Report 的時候隨便快速亂做出來的~_~應該不會有人想要用吧。

☯補 3：蟲

☯ 旋轉畫面人物突然消失

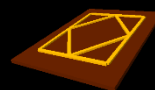
這個 bug 其實我修了很久，還是找不太到原因，如果教授、助教在使用的時候遇到這個問題，可以按一下數字鍵 5 就會回來了。其實數字鍵 5 的功能就是因為這樣誕生的！

☯補 4：未實現

Book 物件

這個物件原本是要拿來做魔島書的，不過由於時間上的問題，最後未能實現。只有做到封面而已。

腳趾：



其實原本有考慮要把腳趾畫得像手指那樣，不過後來覺得不是那麼好看，所以就註掉了。

END

Assignment



[Click here!!](#)