

國立臺北科技大學  
2022 Spring 資工系物件導向程式實習  
期末報告

Soul\_Knight



第 28 組

# 目錄

## 一、 簡介

1. 動機..... 2

## 二、 遊戲介紹

1. 規則..... 2
2. 遊戲畫面..... 5
3. 遊戲音效..... 11

## 三、 程式設計

1. 程式架構..... 12
2. 程式類別..... 12
3. 程式技術..... 14

## 四、 結語

1. 問題及解決方法..... 16
2. 時間表..... 18
3. 貢獻比例..... 19
4. 自我檢核表..... 19
5. 收穫..... 19
6. 心得、感想..... 20
7. 對於本課程之建議..... 20

## 五、 日誌

1. 日誌..... 20

## 一、 簡介

### 1.動機

元氣騎士是我們從國高中開始就都有玩過的一款手機遊戲，他的畫風可愛，規則簡單，還有許多酷炫的動畫、可愛的豬豬及許多可怕的反派等，而且他的背景設定也相當引人入勝，是一款不管何時何處都相當好拿來打磨時間的一款遊戲，我們之前也是相當愛玩這款遊戲，大一住宿時還會一起連線打 Boss，所以那時候第一時間就想到了這款遊戲。

他主要會有三大關，而每一大關中又分成五個小關，每個大關中的第五個小關就是 Boss 關，只要通過了第三關的 Boss 關後就可以成功破關，是一款十分看重玩家走位技術的一款遊戲。

雖然我們沒辦法全部都復刻出來，畢竟這款遊戲中的元素相當多樣，但我們也盡力復刻了其中幾項比較出名的特色。

### 2.分組

資工二 110590018 劉承翰:主要是負責遊戲整體架構，地圖生成等。

資工二 110590024 許宸瑋:主要是負責遊戲性，英雄怪物等。

## 二、 遊戲介紹

### 1.規則

這是一款 RPG 遊戲，我們需要使用鍵盤上的上下左右來操控主角，而空白鍵在房間中可以射擊子彈，在遊戲中會有各個不同的房間用走廊連在一起，一開始我們會在重生房，之後就會有機率遇到各種像是怪物房、寶藏房、傳送房及 Boss 房等，而怪物房中顧名思義就有許多的怪物，進到其中後大門就會關閉，我們必須要躲避他們的攻擊並擊敗他們全部，大門才會開啟並會有一個戰利品寶箱出現，而寶藏房就是在房間中間會有一個戰利品寶箱可以直接開啟，而開啟方法就是空白鍵，裡面有機率出現生命藥水，而要喝生命藥水也是按空白鍵，喝了之後就可以回復生命，傳送房就是會把你傳到下一關，而最後的 Boss 房只有每一大關的第五關會有，第五關的傳送房會被

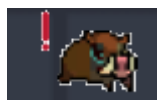
Boss 房取代，必須要打敗 Boss 才能前往下一關，而在途中你若是生命歸零則會失敗，按空白鍵就可以重新開始，聽起來是不是有點難，別擔心，在途中有些關卡會有天賦可以讓你選擇，它可以讓你通關起來更加容易，身為英雄，你本身也自帶一個技能，就是翻滾，只要你看看到可愛的安妮亞出現，你就可以隨時按下 C 鍵進行翻滾，翻滾途中你是無敵的，但如果這樣還是通不了關，沒關係，我們也準備了幾個作弊鍵可以幫助你，請看以下表格：

| 按鍵      | 功能                 |
|---------|--------------------|
| 方向鍵     | 移動                 |
| 空白鍵     | 射擊(走廊不能，自動瞄準)      |
| C       | 翻滾(途中免疫傷害)         |
| Z       | 直接跳到下一關            |
| Ctrl    | 刷新地圖               |
| V       | 直接讓你擁有 10000 滴血    |
| K       | 秒殺所有怪物(僅怪物房有用)     |
| X       | 近戰(在一定範圍內才能打到，比較痛) |
| M       | 靜音(如果怕 BGM 太吵可以用到) |
| 方向鍵+空白鍵 | 朝方向鍵的方向射擊          |

接下來我來詳細的介紹一下我們的遊戲流程及各種細節，首先英雄在出生是會在出生房，而他可以透過各條走道走去各種房間，而若他前往的是怪物房，只要英雄一踏進房間中就會觸發戰鬥，大門也會關閉，要等到戰鬥結束時才會開啟，我們怪物房中會有包含兩種怪物，一種是小豬，另一種是持槍哥布林，數量和種類都是隨機的，小豬的攻擊模式就是只要英雄距離一定的距離內，他頭上就會出現驚嘆號，代表他偵測到英雄了，然後他就會開始往英雄移動，只要碰撞到，英雄就會扣血，但若是他被英雄攻擊到則會暫停動作，而哥布林則是英雄一進房間他們就會偵測到，並會朝英雄發射子彈，並會朝英雄靠近，但他們會跟英雄保持一定的距離，不會接觸到，而房間中也會有木箱，他是一個可以破壞的障礙物，若是你成功擊敗了所有怪物，就會生成獎勵箱且大門也會隨之開啟，只要找到了傳送房並進入傳送門後，就可以前往下一層，而若是抵達 1-5 或是 2-5，傳送房就會被 Boss 房取代，必須要打敗強力的 Boss 才能繼續

前進，而 1-5 的 Boss 是一隻強力大法師，他會在她周圍發射 8 顆子彈，一次會發射 3 波，在他發射完三波子彈後就會瞬移到 Boss 房中任一角落繼續攻擊，而第三次瞬移一定會順移到英雄附近，並發起攻擊，若英雄成功擊敗他後，傳送門就會出現，就可以順利往下一關邁進，而 2-5 的 Boss 是一隻巨型豬豬，他會一直瘋狂橫衝直撞，若他撞的力道太大，撞進牆壁內他則會暫停動作，這就是攻擊他的好時機，只要成功解決了第二支 Boss，就恭喜你順利通關了，而途中也會有幾關的重生房會有天賦可供選擇，而有什麼樣的天賦及其功能我們都會在下面詳細介紹到，而若英雄在途中不幸身亡，就會進入失敗畫面，並且背景音樂也會隨之改變，只要按空白鍵就可以重新挑戰一次，而當你擊敗了最後一隻 Boss，並進入傳送門後就會出現通關畫面，數秒後就會重新導向初始畫面，以上就是我們整體的遊戲流程。

這是驚嘆號豬豬：

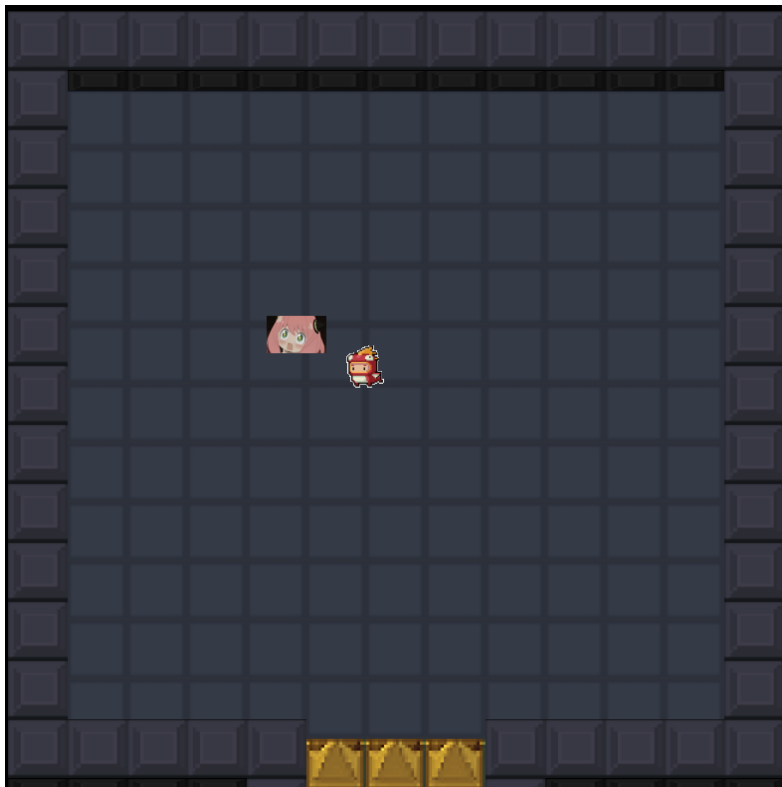


這是驚嘆號哥布林：



## 2.遊戲畫面

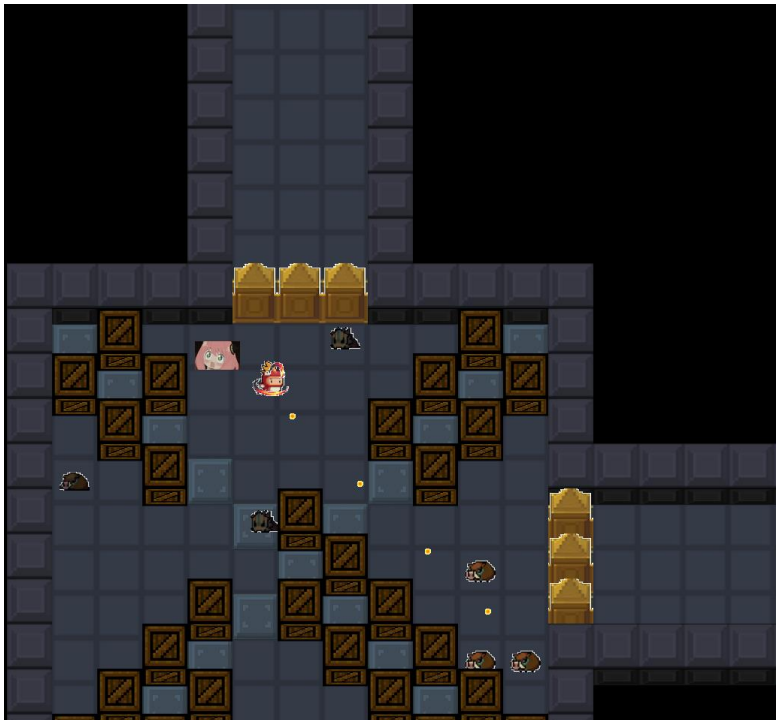
重生房：



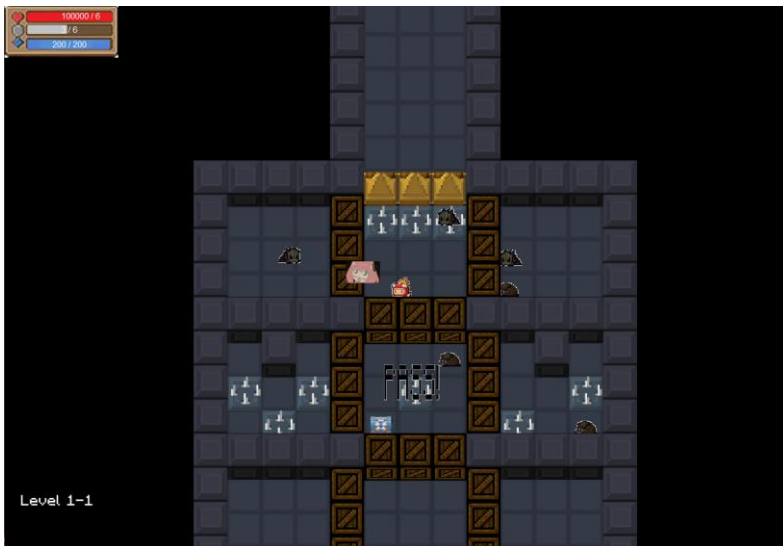
怪物房(戰鬥時):



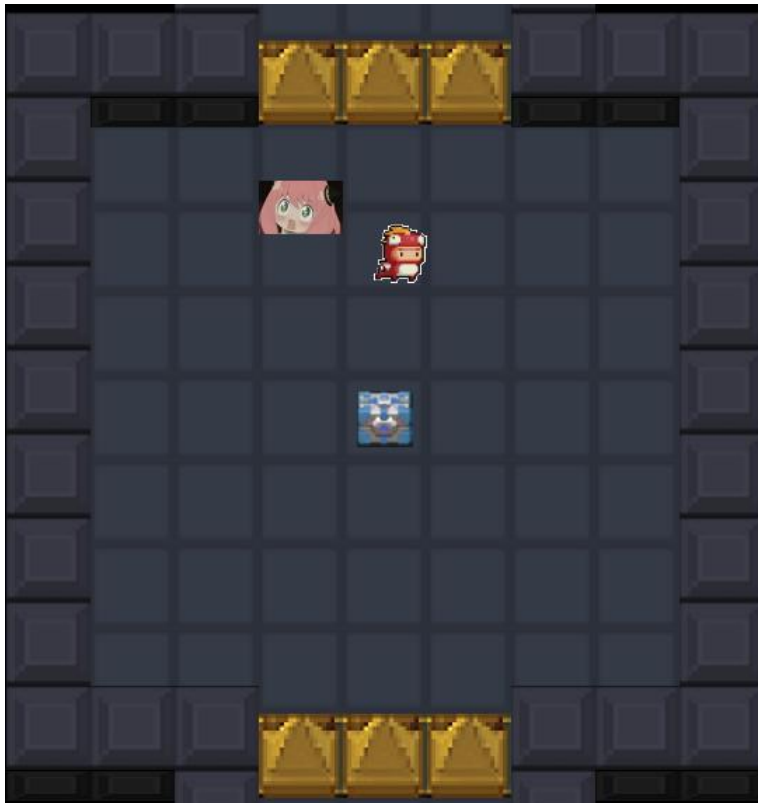
怪物房(戰鬥中):



怪物房(戰鬥結束時):



寶藏房：

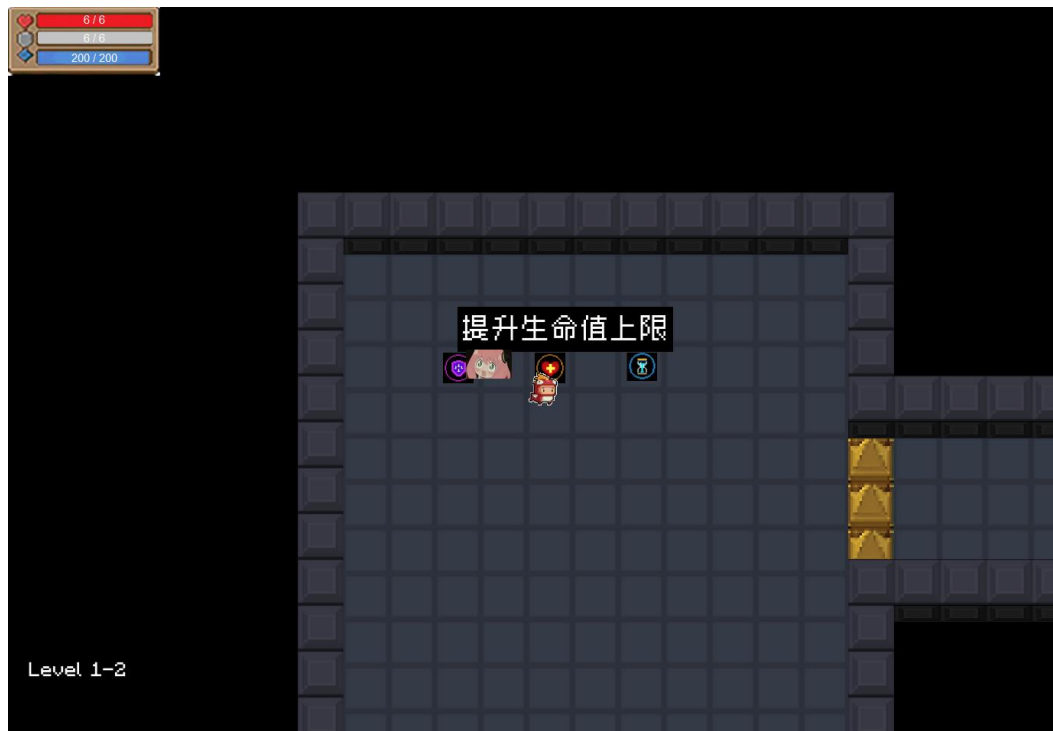


傳送房：





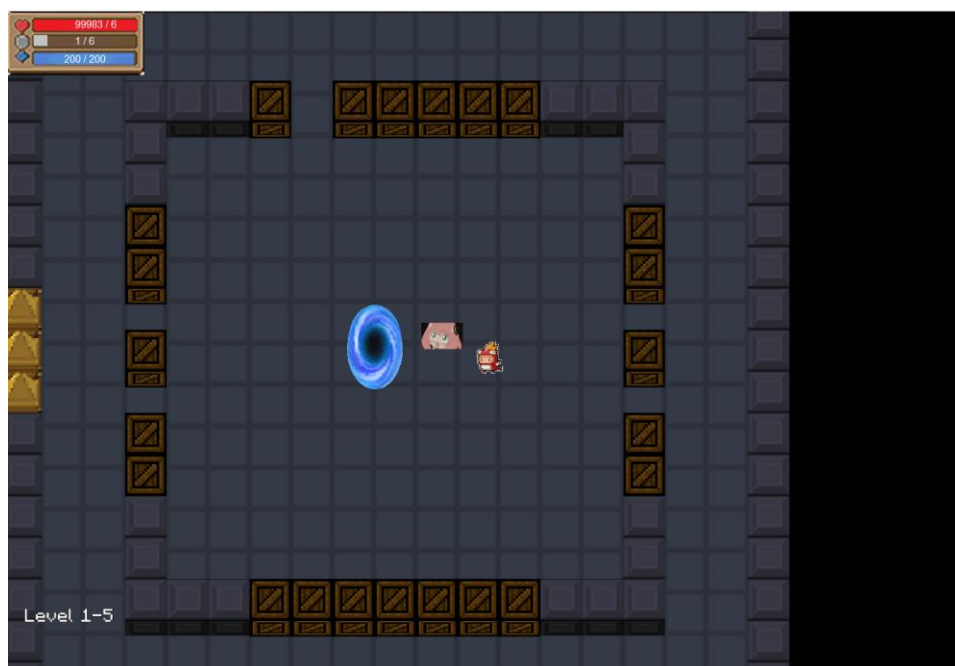
天賦選擇：



Boss 房(戰鬥時):



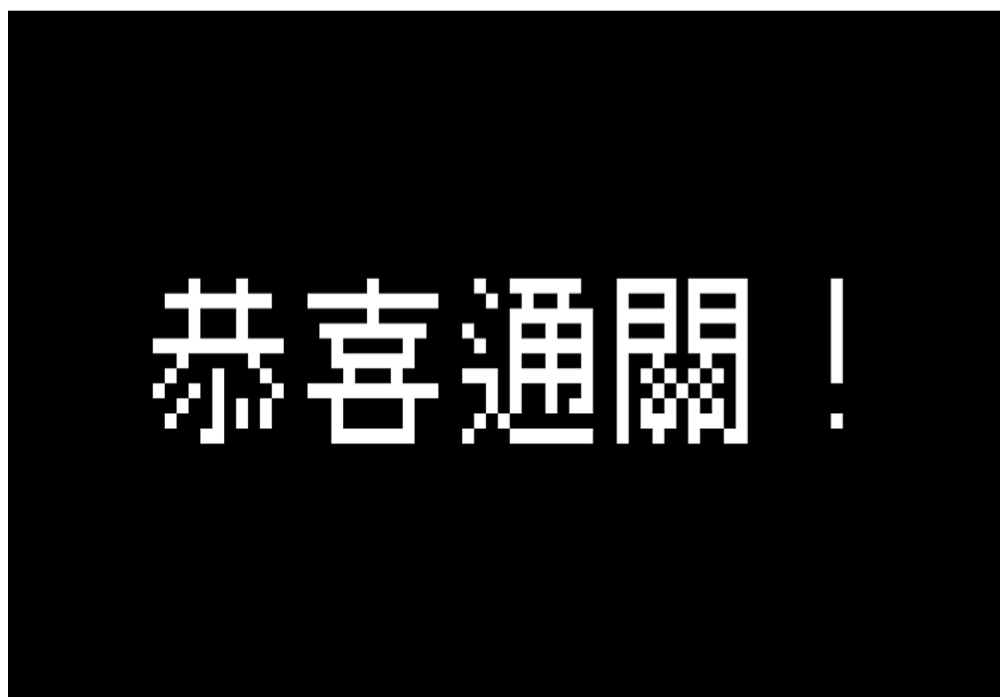
Boss 房(戰鬥完畢):



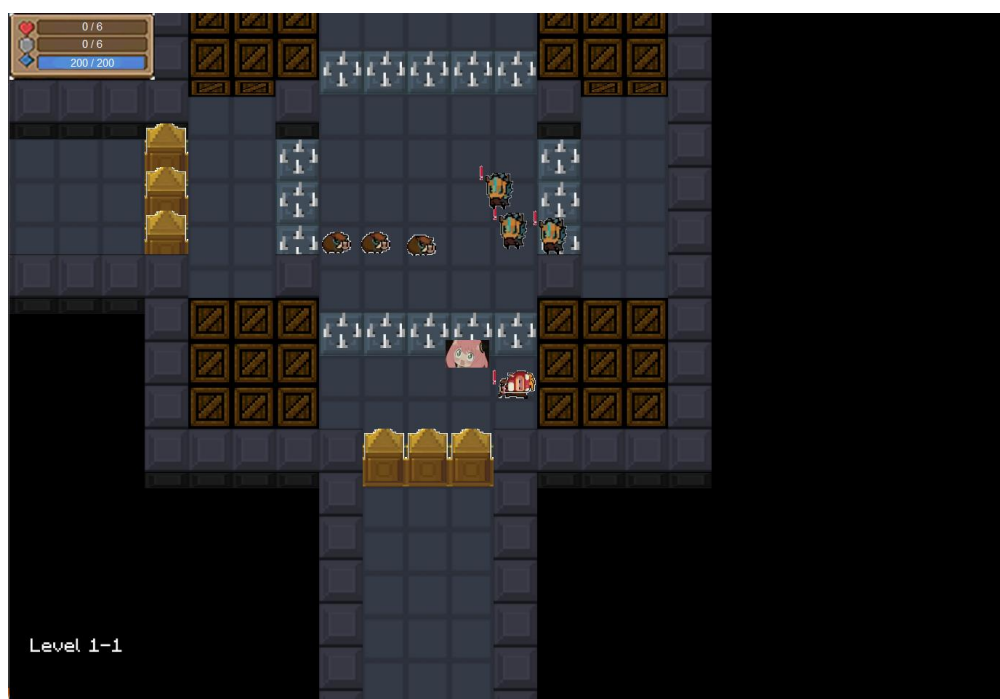
失敗畫面:



通關畫面：



死亡畫面：

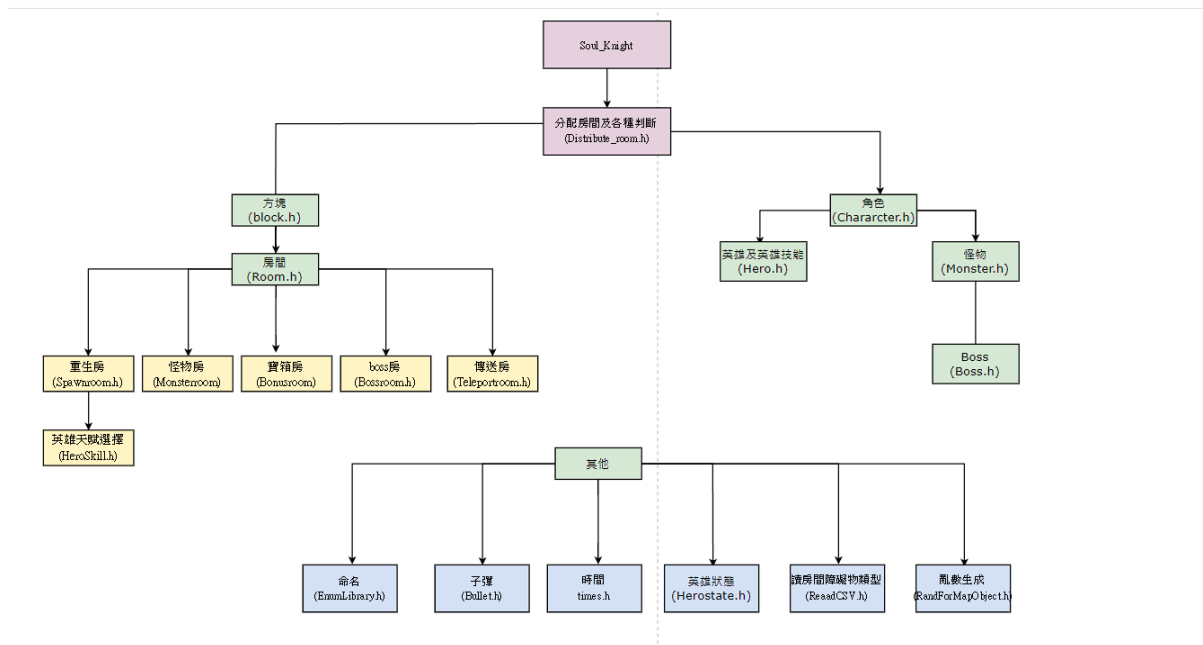


### 3.遊戲音效

| 遊戲音效  | 檔案名稱             |
|-------|------------------|
| 射擊音效  | Player_shoot.mp3 |
| 背景音樂  | forest_bgm.mp3   |
| 失敗音效  | fail.mp3         |
| 開箱子音效 | open_chest.mp3   |
| 喝藥水音效 | drink_potion     |
| 選天賦音效 | choose_buff.mp3  |

### 三、 程式設計

#### 1. 遊戲架構



#### 2. 程式類別

| 類別名稱           | .h 行數 | .cpp 行數 | 說明         |
|----------------|-------|---------|------------|
| Block.h        | 57    | 307     | 產生各種方塊     |
| Room.h         | 110   | 860     | 產生、控制房間    |
| SpawnRoom.h    | 27    | 67      | 英雄重生房      |
| BonusRoom.h    | 28    | 55      | 有寶箱的房間     |
| MonsterRoom.h  | 40    | 298     | 很多怪物的房間    |
| BossRoom.h     | 38    | 156     | 有 Boss 的房間 |
| TeleportRoom.h | 17    | 26      | 有傳送門的房間    |
| Character.h    | 43    | 152     | 產生角色、動畫    |
| Hero.h         | 68    | 181     | 角色控制、技能    |

|                    |     |     |                   |
|--------------------|-----|-----|-------------------|
| Monster.h          | 67  | 239 | 怪物設定              |
| Boss.h             | 43  | 72  | boss 設定           |
| Bullet.h           | 39  | 232 | 子彈產生、判斷           |
| Drops.h            | 36  | 94  | 生成生命藥水            |
| Enumlibrary.h      | 53  | 0   | 命名各種物件 ID         |
| HeroSkill.h        | 166 | 0   | 英雄天賦              |
| HeroState.h        | 45  | 0   | 英雄狀態欄             |
| mygame_run.h       | 465 | 0   | 顯示、控制             |
| RandForMapObject.h | 40  | 282 | 房間、怪物、寶箱等亂數生成     |
| ReadCSV.h          | 18  | 37  | 讀入 CSV 生成房間物件     |
| times.h            | 28  | 33  | 技能冷卻、無敵等需要計時之項目   |
| Distribute_Room.h  | 72  | 660 | 分配房間位置、障礙物判斷、控制房間 |

### 3. 程式技術

#### (一)物件動態更新

我們很多需要更動照片的部分，像是牆壁取代為門、取代為寶箱等等。但假如重複 load 的話，圖片顯示並不會因為取代而改變。助教去年也有遇過類似的問題，而我們採用了不一樣的方法，我們創建了一個新的 CMovingBitmap 類別，該類別能夠載入我們所需的圖片，並覆寫原有的變數。這樣一來，我們就能夠成功地更換圖片。我們只需要呼叫 Block 中的 blocktype(物件 ID)就能進行取代，這樣能使後期維護與延伸功能更加方便。再來是生成藥水，我們設計藥水是隨機生成於寶箱，而我們利用在 Block 新增一個 vector 來儲存掉落物，這樣就可以隨時在任何 Block 新增預期掉落物。







#### (二)角色碰撞優化

由於我們原本在偵測物體間的碰撞，用的方法是用 for 去尋訪整張地圖，並判斷兩者是否位於同一塊 block 上面，或是該 block 是否為 obstacle，但在這樣的情況下，我們每幀要判斷的物件實在是有點太多，有天然的障礙物、房間邊界、英雄、怪物、子彈、怪物子彈等，每個物件都要去跑該物件所處房間之二維陣列，這樣的運算量是相當可怕的，在這樣的情況下會給我們電腦的處理器帶來太大的負擔，導致他在一般狀態時會有些微的卡頓，但若是在怪物房與怪物進行戰鬥時卡頓會變得非常的嚴重，嚴重到幾乎是一幀一幀的跑，那個遊戲性會變得非常低，也會給玩家帶來非常糟糕的遊戲體驗，所以這是一個不得不好好處理的問題，後來我們的改良方法是會去取我們要判斷的物件在這間房間中的相對位置(X,Y)，並會對照到該房間之二維陣列，看看該位置是否是障礙物或牆壁，而若要判斷兩者是否有碰撞情況時則會取兩者之相對座標，看看是否有重疊之情況發生，這樣可以省下大量的運算量，並節省大量的空間，也讓遊戲的遊玩變得順暢許多。

#### (三)英雄天賦

天賦這部分是我們第一次使用 static 來解決這個問題。一開始我們在 Room.h 新增一個 HeroSkill 的 class，而這個問題就是這個 HeroSkill 只需要宣告一次就好，而寫在 Room.h 中則會創造出許多個 HeroSkill，所以只要進到新的房間他就無法讀取先前選擇的天賦。而解決這方式就是使用 static。至於選擇的部份我們由 6 個天賦在偶數房間隨機生成三個讓玩家選擇，選擇完的天賦會移至狀態欄底下，而選擇天賦 ID 會記下來。

記下來的 ID 在下次隨機生成時將會尋訪所有天賦，假如選擇過則避開此天賦，以達到不重複生成相同天賦的問題。

| 天賦  | 說明          |
|---|-------------|
|    | 將血量增加為 10   |
|    | 免疫地刺        |
|    | 護盾+1        |
|    | 減少技能冷卻      |
|   | 傷害+1        |
|  | 藥水效果由+1 變+2 |



## 四、 結語

### 1. 問題及解決方法

因為是第一次做專案，期間一定會遇到許多問題，所以我們從一開始就開始撰寫 Readme.md 來記錄所有遇到的 Bug 與預期目標，這樣可以更加有效的追蹤進度。

其實在途中遇到了許多大大小小的問題，其中一開始遇到最嚴重也是困擾我們最久的難題一定是整個遊戲會卡頓，我們的 for 迴圈用的有點太多，而且太頻繁的判斷也導致他在與怪物對戰的畫面時，會出現非常明顯且非常嚴重的卡頓，主因是因為我們每隻怪物在判斷與英雄的碰撞，子彈擊中等都是會用 for 去跑整張地圖，並判斷在我們將要撞到的那格是否是障礙物或是怪物及子彈，所以會造成每秒要負擔的運算量實在有點太過於龐大，會讓程式整個超級卡，後來我們的改進方法就是抓英雄或怪物子彈等在房間中的相對座標(X,Y)，並看那個相對座標對應在地圖上是否為障礙物，就不用每次要做判斷時就要讓他去尋訪整張地圖的二維陣列，因此這樣就會大幅度減少所需的運算量，因此會讓遊戲遊玩起來順暢許多。

由於 soul knight 這款遊戲是英雄在正中間，所以是利用物間的相對移動來呈現出此效果。在移動中假如玩家碰到障礙物，玩家必須停下來，但現在是房間相對於英雄做移動，所以當撞到障礙物時就必須停住所有房間。這部分的判斷我們使用兩個 for 迴圈去跑相同的東西，而為甚麼要這樣呢？當在 Spawn\_room 撞到障礙物，其他房間並不會有問題，因為他是 For 的第一個，但假如是第二個房間就會出現 Spawn\_room 會移動的問題，所以解決方法就是先全部跑過一遍看哪個房間有碰撞到，並利用 or 預算得出結果，這樣碰撞的問題才是真正的解決。

還有一些比較難解決的問題，像是子彈問題，由於我們判斷子彈該射甚麼角度用的是斜率來計算，並求出他對應的(X,Y)，但這會遇到一個問題就是如果角度太小的話，就會導致 X 或 Y 其中一個的數值變得太大，會快到看不到，也會造成系統判斷不到，因為他一次就飛太多的距離，要解決這個最簡單的方法就是將單位轉成浮點數，但這又是一個大工程，所以我們採用的方法是給他一個上限值，但會變成英雄會有點攻擊盲區，所以我們也新增了當你案方向鍵加上空白鍵，他會優先瞄準方向鍵的方向，還新增了近身攻擊來彌補這方面的缺失，但人都會失手，所以英雄會射歪應該也是合情合理的吧:D。

Soul\_knight 這款遊戲有著大量的元素，當初因為第一次利用 oop 做遊戲，所以在建構房間與地圖離型遇到了極大的困難。假如沒有把各種方塊寫成一個 class，那後續的延伸難度將會提高，例如：分配房間、角色碰撞、寶箱互動等等。所以在這部分也是我們花了較多的時間去構思。於是名為 Block 的 Class 就此誕生，這算是我們整個遊戲的核心之一，因為每個房間都是由二維 Block 的 vector 去渲染的。

圖層的部分我們也花了蠻久的時間處理，假如圍牆跟牆壁是同一水平的話，會讓整個遊戲太過 2D，於是我們請教互動系的朋友與參考正版遊戲本身的圖層呈現，新增陰影，讓整個遊戲在 2D 的平面上營造出 2.5D 的效果。但因為無法像 unity 一樣可以隨意更動圖層順序，所以在這部分我們利用執行的先後順序來模擬圖層疊加的效果。我們使用兩個二維 vector 去儲存地板與障礙物，這樣就可以區分哪個物件需要疊加在英雄圖層上。

房間通道也是我們花費數個小時才設計出來的，一開始本來是想說要不要寫一個關於通道的 class 但礙於設計架構問題，我們拋棄了這個做法。思考了很久後，想到每個房間的門其實都是跟通道連接在一起的，不如我們直接在生成門的時候就順便生成通道。這部份我們先定義每個房間的位子讓他們的中心點在同一個水平面或垂直面，再利用簡單的數學式算出門與門之間的距離，但由於這距離並不是固定，所以我們則利用與房間創造的相同原理---二維 vector 來解決此問題。通道中的碰撞也十分麻煩，因為一個房間有四個出入口，所以在判斷上需要花費許多資源，讓遊戲變的不流暢。後來我們使用房間邊緣與英雄的相對位子判斷出現在在哪個通道中，利用這個方式就能確定英雄在上下左右哪個通道中。

## 2. 時間表

| 週次            | 劉承翰 | 許宸瑋 | 說明                    |
|---------------|-----|-----|-----------------------|
| 1. 2/20-2/26  | X   | X   | 決定主題                  |
| 2. 2/27-3/5   | X   | X   | 決定主題                  |
| 3. 3/6-3/12   | 9h  | 7h  | room 的雛型建立            |
| 4. 3/13-3/19  | 12h | 10h | 角色初步架構建立              |
| 5. 3/20-3/26  | 16h | 13h | 新增各種 room 及 bullet    |
| 6. 3/27-4/2   | 18h | 12h | 做完時間判斷及房間大門           |
| 7. 4/3-4/9    | 15h | 11h | 架構重構                  |
| 8. 4/10-4/16  | 17h | 13h | 完成戰鬥雛型及將所有房間用走廊連在一起   |
| 9. 4/17-4/23  | 14h | 9h  | 優化了現有架構並加了一些 function |
| 10. 4/24-4/30 | 18h | 12h | 完成隨機生成房間及怪物戰鬥完成       |
| 11. 5/1-5/7   | 19h | 11h | 完成藥水及傳送門並完成第一隻 Boss   |
| 12. 5/8-5/14  | 17h | 10h | 完成技能及優化 Boss          |
| 13. 5/15-5/21 | 16h | 10h | 解決圖層問題並優化對戰系統         |
| 14. 5/22-5/28 | 16h | 11h | 新增各種動畫、勝利失敗圖片及音效      |
| 15. 5/29-6/4  | 15h | 14h | 完成天賦及第二隻 Boss         |
| 16. 6/5-6/11  | 14h | 10h | 程式最終優化                |

|              |      |      |             |
|--------------|------|------|-------------|
| 17.6/12-6/16 | 8h   | 8h   | 開始收尾工作及報告製作 |
| 總時間          | 224h | 161h |             |

### 3. 貢獻比例

110590018 劉承翰:55%:遊戲大架構、包含地圖生成、讀取 CSV、動畫設計、整體架構優化，天賦設計、角色移動、圖層管理、遊戲介面

110590024 許宸瑋:45%:遊戲性、包含對戰機制、角色設計、子彈機制、Boss 設計、音效、時間設計

### 4. 自我檢核表

|    | 項目                     | 完成                    |
|----|------------------------|-----------------------|
| 1. | 解決 Memory Leak         | <input type="radio"/> |
| 2. | 自訂遊戲 Icon              | <input type="radio"/> |
| 3. | 有 About 畫面             | <input type="radio"/> |
| 4. | 遊戲中說明如何操作              | <input type="radio"/> |
| 5. | 發布 Release 版本          | <input type="radio"/> |
| 6. | 同上，且可正常運行              | <input type="radio"/> |
| 7. | 報告字型、點數、對齊、行距、頁碼等格式正確。 | <input type="radio"/> |

### 5. 收穫

讓我們更熟悉 visual studio 的操作及各種功能，以及兩個人在使用 git 上面的一些技巧還有處理方式等，因為常常會遇到一些 conflict 的問題，一開始是非常手忙腳亂的，因為我們兩個都是第一次用 github 來實作一個兩個人的專題，所以在 github 的一

些操作上都是非常陌生的，但在經過這學期的磨練後越來越得心應手。還有學到最多也是最重要的一部分，就是 class 的實用，上學期上 oop 的時候真的沒想到可以用我們當初學的東西來做成一個遊戲，讓我對 C++ 的整個架構更加熟悉，也對 class 的應用更加純熟。

## 6. 心得、感想

這次是我們第一次用 C++ 來做一個這麼大型的專題，因此我們一開始本來覺得沒有到多難，感覺東西可能也不會到太多，但在實際做下去後才發現根本沒那麼簡單，有很多東西都是我們第一次接觸，而且還有很多複雜的架構都要我們從頭開始一點一滴刻出來，而雖然過程中真的很累，但最後成功將專題做出來那種成就感，真的是無可代替的。

## 7. 對於本學期課程建議

助教與老師人都很好，但希望可以再多給一點鼓勵 QQ。

## 五、 日誌