

# Dungeon 紙本報告

109550053 楊立嘉

## 目錄：

### 一、實作細節—基本部分

1. 類別之間的繼承關係·····	2
2. 虛擬函式·····	3
3. 類別 room 介紹·····	3
4. 類別 object 介紹·····	3
5. 類別 character 介紹·····	3
6. 類別 player 介紹·····	4
7. 類別 NPC 介紹·····	5
8. 類別 item 介紹·····	5
9. 函式 save_and_load 介紹·····	5
10. 函式 regular_manu 介紹·····	5
11. 函式 fighting_manu 介紹·····	6

### 二、實作細節—加分項

1. 劇情與遊戲設計·····	6
2. 印出地圖的功能·····	8
3. 回血系統·····	9
4. skill·····	9
5. 利用 down_casting 進行 print_info()·····	9
6. 例外處理·····	10
7. system(“cls”)、system(“pause”)、Sleep()的使用·····	10
8. 傷害加上隨機產生數字·····	10

### 三、[result](#)

1. movement·····	11
2. showing status·····	12
3. pick up item·····	13
4. fighting system·····	13
5. NPC·····	15
6. record system·····	17

### 四、[問題 discuss](#)

1. 物件導向的觀念·····	18
-----------------	----

2.reference 的使用.....	18
3.c-style 字串 VS string.....	18
4.pointer 的使用.....	19
5.int(或者所謂數字型別)轉成 string.....	20
6. << overload 和 down casting.....	20
7 stringstream.....	21

## 五、conclusion

### 一、實作細節—基本部分

首先想說明我在打完整個大綱時才發現助教有給程式檔，所以我的所有函式跟 class 都是自己刻的，可能會跟助教的不太一樣，比助教缺少的不同的部分我會在下方部分做補充說明。

接下來是遊戲的世界觀，我除了一個單純的地下城打怪遊戲之外，也有劇情的設置。詳細的劇情設計會在下方 加分項—劇情設計 處，這邊只先大概簡介以方便助教理解我下面對各個 class 的設計：我描述的是英雄聯盟中的拉克絲的故事，將多個官方劇情融合改編成一個地下城冒險故事，所謂的”怪物”也都是英雄聯盟裡的英雄比如賽勒斯、蟾蜍。而 item 也是英雄聯盟裡的裝備。

比較特別的是—我的劇情(string story)是 NPC 裡的一個成員、而 NPC 和 item 則是 Room 裡面的成員。也就是說我的設計理念是：先在紙上畫好整張地圖後，將 NPC 和 item 放在已經訂好的房間內，而哪一個 NPC 會分別訴說哪一個有關拉克絲的故事也已經設定好，因此 class 內會有其他 class 作為變數。

#### 1. 繼承關係(左方父類別到右方子類別)

Object-item

-character-player

-NPC

Room 是自己單一的 class

//註：我沒有 monster 這個 class，因為遊戲的世界觀是未開發的地底迷宮，有 NPC 賣裝備不合適，因此改成靠打怪來取得掉落裝備—所有的 NPC 都是 monster! 因此我的 NPC 就是 monster，而 NPC 也沒有購物的功能，獲得裝備的部分是配合劇情設計改成透過打怪掉落和在房間拾取而得，不是透過商店購買。

## 2. 虛擬函式

在 character 標頭檔下方訂定，在下方該 Class 處有詳細介紹

-----以下是每一個 class 的變數、函式用途簡介(建構子、getter、setter 除外)-----

## 3. Class Room

變數	
上下左右房間的指標	因為我是事先在紙上畫好地圖才進行實作，每一個房間的上下左右都是定好的，所以我會在一開始創建遊戲的時候就把整個地圖建構完畢，因此有這些變數，而不只是當下房間、前一房間。另外也有多加一個函式能讓玩家查看”已經進入過的”地圖，這部分在影片會拍出來，也會寫在加分項。
房間的 index	沒什麼特別之處
int have_entered	代表這個房間是否已經被進入過。因為遊戲劇情只有在第一次進入房間的時候要顯示
NPC* own_npc	上方解釋過，我的 NPC 和 Item 是跟著 Room，已經固定好了的，因此用這兩個變數記錄此房間擁有的是哪個 NPC 和 item。
Item own_item	
函式:都是 getter、setter 而已	

## 4. Class Object

有 blood、attack\_coffi、defense\_coffi 三個變數。分別代表玩家的最高血量、攻擊系數、防禦系數。ps 玩家當下血量 class character 裡面，叫做 health 剩下的都是建構子、getter、setter 而已

//註:助教有的函式:trigger\_event()，我在每個 class 裡面都沒有。原因是我的引發事件(不論是劇情、裝備或打怪)都是在她進入房間時引發，直接寫在 main 的”進入房間的”函式裡面了。因此不只 Object，所有的 class 都沒有 trigger\_event()

## 5. class character : public Object

變數	
int health;	相較於 object 的 blood 是最高血量，health 是當下血量的意思
函式	
virtual int	助教要求的虛擬函式在此。放在這邊是因為要攻擊的只有 NPC

skill(int already_skill) = 0;	和玩家其他都不需要，因此也不用再往上放一層到 Object。在 NPC 和 player 分別有實作。
virtual int attack() = 0;	相對於上面的技能來說這個函式代表普攻。

註:助教有的 checkisDead()我沒有，因為我的判斷玩家死亡方式是直接寫在戰鬥系統內，血量≤0 就離開戰鬥系統。

## 6. class player : public character

變數	
vector<Item>* players_item;	用來存放玩家打怪掉落的裝備和撿到的裝備，在 check_property()中會印出來讓玩家知道自己現在裝備了哪些
Room* current_room; Room* previous_room;	存放玩家現在的位置和前一個位置(給 runaway()函式逃跑的房間用的)
函式	
void move(Room* now, Room* next);	玩家移動用
void check_map(vector<vector<Room*>> map) const;	呼叫印出已經探索過的地圖，上面會寫該房間擁有的 NPC(在 paper 下方的實作細節—加分項—地圖)，有印出地圖時的截圖)
string get_info() const;	印出玩家狀態用(在 result-- showing status 處有印出來結果的截圖)
void getitem(Item item); void equip_item(Item item); void delete_Amplifying_Tome(vector<Item> item);	Getitem 是將 item 放進玩家擁有物件的 vector<Item> 裡。 equipitem 是將物件的數值加給玩家。 delete_Amplifying_Tome 是配合劇情需要而設置的(詳細可參見下方實作細節--加分項--劇情部分)
void runaway();	打不過怪物逃跑到玩家前一個所在房間時呼叫(在影片 demo 裡面有、result—fighting system 裡也有截圖)
int attack()override;	Override 繼承自類別 character 所有的虛擬函式。代表普攻，回傳的是造成傷害。
int skill()override;	Override 繼承自類別 character 所有的虛擬函式。回傳技能造成的傷害。詳細技能內容在下方實作細節—加分項—skill 處

註:助教有的 increaseStatus()我的名字是改成 equip\_item()，功能一樣是讓裝備的數值加給玩家。

## 7. class NPC : public character

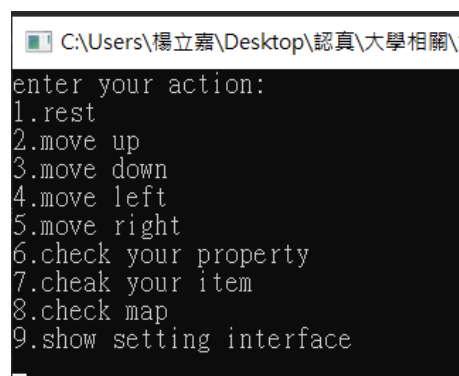
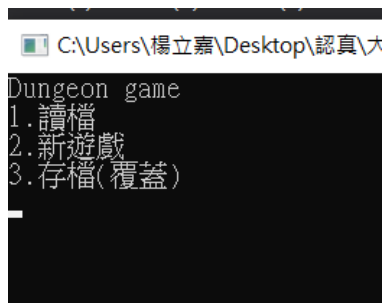
變數	
string story;	存放遇到這個 NPC 時會印出的劇情 string(是中文，如果助教那邊看不到可以找我)
Item Dropped_reward;	存放擊殺這個 NPC 會掉落的 Item
int have_killed ;	紀錄怪物是否已經被殺掉，如果還沒，代表第一次遇到 NPC 時玩家是逃跑的，那再次進入房間時就會再次開戰
int attack()override;	Override 繼承自類別 character 所有的虛擬函式。代表普攻，回傳的是造成傷害
int skill()override;	Override 繼承自類別 character 所有的虛擬函式。回傳技能造成的傷害。

## 8. class item : public Object

就只有建構子跟 get\_info()而已

## 9. main 裡面的 save\_and\_load()

遊戲初始畫面(左下圖)，也就是讀檔、存檔或者開新遊戲。如果沒有檔案卻想讀檔，會被 throw 丟出 error 後重新回到這個畫面



## 10. main 裡面的 regular\_manu()

代表遊戲的日常選單(右上圖)。有 9 個選項:	
1. rest	代表讓玩家休息(詳細請見下方的加分項—回血系統)
2. move up 3. move down 4. move left 5. move right	代表讓玩家移動，會進到選擇的房間之後執行該房間的動作
6. check your property	印出玩家的狀態(包含戰鬥數值、所在房間、擁有裝備)
7. cheak your item	印出玩家現在有的裝備
8. check map	印出玩家已經探索過的房間所構成的地圖
9. show setting interface	顯示遊戲初始畫面，也就是左上那張圖，可選擇讀檔、存檔和開新遊戲的畫面

## 11.main 裡面的 fighting\_manu()

進到房間之後若有 NPC 則觸發戰鬥，呼叫戰鬥選單(如下圖)，結束戰鬥之後在再回到日常選單(也就是戰鬥中不讓存檔)。大致流程如下: 玩家動作(普攻、技能、逃跑)→檢查怪物死了沒→怪物動作(普攻，第三次攻擊 BOSS 的話會釋放技能)→檢查玩家死了沒。

玩家獲勝則得到怪物掉落的裝備，會自動印出玩家當下狀態讓玩家查看剩餘血量和獲得裝備後的數值提升，system(“pause”)後回到日常選單繼續遊戲。怪物獲勝則遊戲失敗，回到遊戲起始畫面。

```
player property:
max blood: 2000
current blood: 2000
attack power: 300
defense power: 400
current room: room7
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷)

Aatrox(厄薩斯)--小BOSS property:
health: 2000
attack power: 300
defense power: 300
have items:needlessly_large_rod(無用大棒)

enter your action:
1.attack
2.use skill
3.runaway
-
```

## 二、實作細節--加分項

### 1. 劇情跟遊戲設計

因為想要增加遊戲的有趣程度而選擇編排一些劇情。前面介紹過遊戲是以英雄聯盟中—拉克絲—的背景故事作為劇情設計，因此不會让玩家輸入角色名稱，而是直接設定為 lux。其中拉克絲和賽勒斯、伊澤瑞爾、柔伊、厄薩斯的故事都是改編自拳頭社發部的正版官方劇情。因為我這邊有附詳細劇情，所以在影片 demo 的時候故事部分會快速掠過。

Story1 是遊戲的開場：

故事的起源—拉克絲跟她的哥哥蓋倫都出生於蒂瑪西亞的高唯銀市。他們是名聲顯赫的皇冠守衛家族的其中一員，祖先世代都守護著蒂瑪西亞的皇儲。拉克絲發現她有控制光的能力，但魔法曾經將符文大陸推向毀滅的邊緣，而蒂瑪西亞是數個對魔法深惡痛絕的地區之一。這個王國的許多傳說都在描述著純潔的心靈是如何被魔法誘惑而墮入黑暗深淵。她恐懼她的能力被發現，那將會成為皇冠家族的恥辱。

然而在一次探望傷兵的過程中，拉克絲為了滿足一位失去雙眼並失血過多的勇士死



前重見光明的願望，將她的魔法之光注入勇士的大腦，眾人因對魔法的恐懼而將這樣慈悲的行為解釋成：拉克絲將那人最後的生命之光給吸走了。人心惶惶，為了平息輿論與安撫民心，皇室決定讓拉克絲進入深埋地底的迷宮探險。若她能夠活著走出來，並帶出完整的迷宮地圖，便證明了她對光的控制力足夠高強，蒂瑪西亞就將接受她的存在，她將和哥哥蓋倫一樣，成為皇家護衛隊—無畏先鋒的一員。但若失敗她將失去皇家守衛的資格，並流放邊疆，永遠無法踏入她的家鄉……

-----遊戲開始-----

臨行之時，蒂瑪西亞國王嘉文四世將增幅典籍贈與你，希望你成功度過難關，成為皇家守衛，與他並肩作戰。獲得增幅典籍--攻擊力+100

#### Story2 拉克絲遇到賽勒斯會觸發：

拉克絲誤入蒂瑪西亞監獄，遇到賽勒斯。賽勒斯出生在蒂瑪西亞的一個窮苦家庭中，但是自從被發現能操控魔法開始，就被父母送到了搜魔人那裡自首。在發現塞拉斯有感知他人魔法的能力以後，就被利用來尋找其他貧苦的法師。但因為一點惻隱之心，為了保護一個小女孩法師而殺死了三名搜魔人。從那以後他就成為了德瑪西亞最危險的法師，被關押在監獄中最深最暗的地方，還被迫戴上了禁魔石。

//這邊我設計了一個小彩蛋：可以選擇與賽勒斯交好或者視而不見直接走過去，選擇交好的話會把身上的增幅典籍(剛剛 Story1 從嘉文四世手上拿到的)送給他，攻擊力-100，怪物會比較難打。視而不見的話當下沒有事情發生但後面可能導致遊戲失敗(詳細見 story5、6)

#### Story3 拉克絲遇到厄薩斯會觸發

厄薩斯是遠古時代的蘇瑞瑪帝國的至高戰士，但在反抗軍釋放出「虛空」後，雖然最後成功控制「虛空」擴散，蘇瑞瑪仍然被沙漠吞噬了。而所有的最高戰士們，包含厄薩斯、慨影和法洛士，失去共同守護的目標和共同對抗的敵人，最終也被「虛空」給影響，彼此理念衝突而開戰，在人民眼中至高戰士已變成「冥血族」。而現在你闖入了厄薩斯的領地，消失千年的遠古戰士再次現身。

#### Story4 拉克絲遇到柔伊會觸發

你聽到從遠方傳來小女孩的刺耳聲音--「拉克絲?你死在這裡伊澤就是我的了!她值得更好的女朋友，而世人都會以為你死在迷宮裡的~哈哈~!」你定睛一瞧，原來是你的「緋聞對象」伊澤瑞爾惹得鍋。柔伊自從第一眼見到伊澤就喜歡上了他，在伊澤面前他是一個乖寶寶，但在只要他不在場，瞬間就變成任性的小公主，尤其伊澤和拉克是蒂瑪西亞一對公認的情侶，柔伊更是處處針對拉克絲，這次她也不知道是從哪裡得知迷宮出口的位置，竟然在這邊等待拉克絲到來，想在她筋疲力竭的時候將拉克絲一舉殲滅...

Story5、story6 取決於當時是否跟賽勒斯交好以及打完 BOSS 柔伊之後的當下血量

①如果當時是選擇跟賽勒斯交好—那將成功結束遊戲

打敗柔伊後，拉克絲終於再次見到地表的陽光，成功離開地底迷宮。令人意料之外的是：迷宮的出口竟然是在蒂瑪西亞的絞刑場，並且正在執行賽勒斯的死刑!!!你感覺到身體的力量正在逐漸被掏空.....賽勒斯用--HIJACK(盜技禁鍊)劫走了你的光之能量並且釋放出來，屠殺了行刑人和全場人民。唯有你，因為一本臨時起意贈與他的增幅典籍，讓你成為全場唯一沒有被傷害的人...

②如果當時選擇無視賽勒斯直接走過—那遊戲是否成功將取決於你的當下血量

打敗柔伊後，拉克絲終於再次見到地表的陽光，成功離開地底迷宮。令人意料之外的是：迷宮的出口竟然是在蒂瑪西亞的絞刑場，並且正在執行賽勒斯的死刑!!!你感覺到身體的力量正在逐漸被掏空.....賽勒斯用--HIJACK(盜技禁鍊)劫走了你的光之能量並且釋放出來，屠殺了行刑人和全場人民，你無可避免的也受到 1000 點傷害.....

也就是說如果玩家沒有跟賽勒斯交好並且打完 BOSS 之後血量<1000，將遊戲失敗並回到一開始的讀取頁面。

另外，因為第二次進入賽勒斯房間再給他增幅典籍的話，給人的感覺就像是一開始不知道你的好，後面才來巴結人，所以我認為給予增幅典籍的機會應該只有一次，因此之後進入賽勒斯的房間不會再有機會跟他對話。

那又要讓遊戲能夠在讀檔之後仍然有機會贏，而不是一開始的一個選擇錯誤就全盤皆輸，所以我對於裝備和怪物的數值是有設計過的，只要能拿到所有的裝備(包含增幅典籍，因為沒有給出去嘛)，就能剛好讓血量>1000 並順利過關，反之沒有拿滿所有裝備就一定會血量<1000，那遊戲成功與否將完全取決於賽勒斯的劇情。

有些裝備在比較偏遠的地圖需要開發，另外進入 BOSS 房間可以從上方或者從左方的房間，各會有一隻怪守在那邊(可以看下方第二點附的遊戲地圖)，兩隻都會掉裝備。因此有很大的機率第一次玩遊戲的時候會在沒有拿滿裝備的情況下打到 BOSS，所以我才會將”拿滿裝備”設定為通關的條件。影片 demo 我為了三分鐘內能結束，一開始就挑能拿到所有裝備的最短路徑走，所以最後的結果會剛好打贏柔伊而贏得遊戲。

## 2. 印出地圖的功能

Check\_map 函式是只要進入過的房間就會在地圖上印房間 index 和在房間遇到的英雄角色。也就是說，進去打怪打不贏逃跑出來的那個房間也會亮起來，告訴你之後如果要再打的話要去哪個房間。

下方附的遊戲進行到最後呼叫查看地圖函式之後印出來的地圖。我在影片 domo 中會有三次叫出地圖的畫面，可以從那邊看到根據遊戲進行程度，地圖亮起來的範圍不同。兩個空著的地方本來是 room2、room8 的位置，但考慮到地下城總不可能是完美的長方



形，所以我就隨便挑一些地方製造堵塞的路，因此這兩個房間是不存在的。

另外有些房間是只有裝備沒有 NPC，那玩家一進房間就會撿起並裝備起來，所以我就沒有在地圖上標示裝備的位置。有裝備的房間如下:room4、room14。

```
C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debu
room1      ||      room3      ||room4      ||
Jarvan_IV  ||      ||      ||      ||
=====
room5      ||room6      ||room7      ||
           ||Gromp      ||Aatrox      ||
=====
room9      ||room10      ||room11      ||room12      ||
Sylas      ||           ||           ||Raptor      ||
=====
room13      ||room14      ||room15      ||room16      ||
Krugs       ||           ||Wolve       ||Zoe         ||
=====
請按任意鍵繼續 . . .
```

### 3. 回血系統

打不過怪物逃跑之後，玩家的血量不應該直接回滿，所以我有設計一套回血系統——玩家能夠在每個房間休息(call rest() function)最多兩次，血補滿的話會告訴玩家不需要在休息了，如果休息多於兩次將不會有回血效果並印出”休息太多，請繼續前進”，這點在 demo 影片中打完第一隻怪物時我有展現。

### 4. Skill

由於我的 NPC 有分成小怪、中間小 BOSS 厄薩斯、最後大 BOSS 柔伊，所以只有兩個 BOSS 會有技能。小 BOSS 厄薩斯的技能是回血 300 並攻擊力+100。柔伊的技能是能夠閃避玩家的下次攻擊。玩家，也就是拉克絲的技能是造成傷害加倍並留下光之印記，下一次普攻會打破印記，加傷 200(類似她的被動)

### 5. 利用 down\_casting 進行 print\_info()

因為 item、NPC、player 都有需要印出他們的資訊的地方，所以我將印出資訊寫在一起，也因此傳入的引數是 Object\*，在函式內才進行 dynamic cast

```
void print_info(Object* obj) {
    if (Item* iptr = dynamic_cast<Item*>(obj)) {cout << iptr->get_info();}
    else if (Player* pptr = dynamic_cast<Player*>(obj)) {cout << pptr->get_info();}
    else if (NPC* nptr = dynamic_cast<NPC*>(obj)) { cout << nptr->get_info(); }
    else {
        cout << "wrong function input";
        exit(1);
    }
}
```

## 6. 例外處理

在進行讀檔的時候避免沒有檔案存在而用了 try、catch 的例外處理，沒檔案卻讀檔就會回到一開始的讀檔畫面

```
try {
    //先把所有lux東西歸位，因為如果你玩到一半呼叫讀檔，它資料會直接
    lux.blood_setter(1500 - lux.get_blood());
    lux.attack_coffi_setter(200 - lux.get_attack_coffi());
    lux.defense_coffi_setter(100 - lux.get_defense_coffi());
    lux.health_setter(1500 - lux.get_health());
    (*lux.item_getter()).clear();//刪除所有裝備，但好像沒有成功
    //lux.item_getter()回傳的是vector<Item>* 所以要用*取值之後，得
    //另外注意*(lux.item_getter()).clear();會是錯的
    //所在房間不用改，下面會幫你改，進去過的房間也不用改
    ifstream inStream;
    string s;
    stringstream ss;
    ss.str("");
    ss.clear();
    inStream.open("file.txt");
    if (inStream.fail()) {
        string s = "還未進行過遊戲，請開啟一個新遊戲\n"; //我本來直接
        throw s;
    }
    std::cout << "正在讀檔請稍候...\n\n";
    system("pause");
}
```

```
try { ... }
catch (string s) {
    std::cout << s;
    system("pause");
    save_and_load(lux);
}
int save_and_load(Player &lux)
return 0;
```

## 7. System(“cls”)、system(“pause”)、Sleep()的使用讓遊戲更生動

使用 system(“cls”)而不只是用換行或者像”=====”的線條隔開，可以讓整個版面更加的整潔。而 system(“pause”)則是劇情、或者看狀態等等都會需要用到。另外在戰鬥系統我加入了 Sleep()函式，在玩家攻擊怪物後，會更新兩者的狀態並顯示在螢幕上，再隔 1500ns 後才是怪物攻擊玩家，讓玩家可以清楚看到數字的變化。

## 8. 傷害加上隨機產生數字

因為只有單純的把自身攻擊力減掉對方防禦力感覺相當無趣，因此想要多加一點隨機的變數。而一般的 rand()因為是由上一個數值產生下一個亂數，每一次遊戲玩起來結果都一樣，所以再加上 srand(time(NULL));讓她的變數產生依據變成時間，這樣比如不同的打怪順序、計算傷害花的時間都會影響到這個隨機產生的數字。最後，我想產生的隨機數字是-50~50，用 rand()%100-50 的效果比不上(rand%50)\*2-50，後者因為乘以二所以產生的隨機變數差距會比較大，更加沒有被安排的感覺。

```

std::cout << "\n\nenter your action:\n1.attack \n2.use skill \n3.runaway\n";
cin >> choice;
switch (choice){
    case 1: { //普攻
        srand(time(NULL));
        int damage = lux.attack() - target->get_defense_coffi() + (rand()%50)*2-50;
        std::cout << "you attacked and caused " << damage << " damage";
        Sleep(1500);
        target->health_setter(-damage);
    }
    break;
}

```

### 三、result

這邊依照助教 Spec 的 basic function 要求來展現 result，其中的 game logic 比如獲勝條件，已經在加分項的劇情部分討論過了，不再贅述。

#### 1.movement

##### ① 日常選單中選擇移動

```

C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\
enter your action:
1.rest
2.move up
3.move down
4.move left
5.move right
6.check your property
7.cheak your item
8.check map
9.show setting interface
5

```

##### ② 這是向右走之前按下 6 出現的玩家狀態(舉輸入為 5 為例而已)

```

C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--
player property:
max blood: 3000
current blood: 2424
attack power: 550
defense power: 400
current room: room3
have items:Amplifying Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶)
arge rod(無用大棒) giant's_belt(巨人腰帶)
請按任意鍵繼續 . . .

```

③這是 enter 後向右走之後按下 6 顯示的玩家狀態

```
C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--
player property:
max blood: 3000
current blood: 2424
attack power: 550
defense power: 400
current room: room4
have items:Amplifying Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶)
arge_rod(無用大棒) giant's_belt(巨人腰帶)
請按任意鍵繼續 . . .
```

④移動之後會出現:you have entered the roomX(X 看你進到哪個房間)，如果是遇到怪物就打架，也有可能撿到物件，那就會顯示下方展示的 pick up item 的畫面和 fighting system 的畫面。

## 2. showing status

上方 movement 顯示了移動之後的當下房間改變，這邊顯示--日常選單按下 1 回血後的數值改變、獲得裝備後的顯示改變。在影片 demo 中會有三次叫出玩家狀態的畫面，可以從那邊看到根據遊戲進行程度，玩家狀態的更新情況。

① 日常選單按下 1 回血後的數值改變，可看出血量加了五百

```
C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
player property:
max blood: 3000
current blood: 2424
attack power: 550
defense power: 400
current room: room4
have items:Amplifying Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) needlessly_
arge_rod(無用大棒) giant's_belt(巨人腰帶)
請按任意鍵繼續 . . .
```

```
C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
enter your action:
1.rest
2.move up
3.move down
4.move left
5.move right
6.check your property
7.cheat your item
8.check map
9.show setting interface
1
```

```
C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
player property:
max blood: 3000
current blood: 2924
attack power: 550
defense power: 400
current room: room4
have items:Amplifying Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) needlessly_
arge_rod(無用大棒) giant's_belt(巨人腰帶)
請按任意鍵繼續 . . .
```

- ② 獲得裝備後的顯示改變:接續上面回血的時候的狀態，打完怪物—三狼後，可看出多了爆裂魔杖

```
C:\Users\楊立羣\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
player property:
max blood: 3000
current blood: 2574
attack power: 700
defense power: 400
current room: room15
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) needlessly_l
arge_rod(無用大棒) giant's_belt(巨人腰帶) Blasting_wand(爆裂魔杖)
請按任意鍵繼續 . . .
```

### 3.pick up item

進入房間後如果有裝備，比如下圖是進入 room4 時獲得巨人腰帶，就會將裝備撿起並把增強後的數值顯示出來

```
C:\Users\楊立羣\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
#you found a item--giant's_belt(巨人腰帶), and you equip it.
giant's_belt(巨人腰帶)
provide:
blood: 1000
attack power: 0
defense power: 0
player property:
max blood: 3000
current blood: 2424
attack power: 550
defense power: 400
current room: room4
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) needlessly_l
arge_rod(無用大棒) giant's_belt(巨人腰帶)
請按任意鍵繼續 . . .
```

### 4.fighting system

這邊以玩家跟小 BOSS 厄薩斯的戰鬥過程進行呈現(影片 demo 會有完整戰鬥過程，不過我截圖跟影片是分開弄得，且數字有隨機加減，因此數值不會一樣):

- ① 出現進入戰鬥的提示，並顯示怪物數值

```
C:\Users\楊立羣\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
進入戰鬥
對手: Aatrox(厄薩斯)--小BOSS
對手狀態:
攻擊力--400
防禦力--400
血量--2000
skill--WORLD ENDER--會回血300並增加70攻擊力
請按任意鍵繼續 . . .
```



## ②進入戰鬥後的初始畫面—玩家狀態、怪物狀態、玩家戰鬥動作選單

```
CAUsers\楊立羣\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
player property:
max blood: 2000
current blood: 2000
attack power: 450
defense power: 400
current room: room7
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) Blasting_wand(爆裂魔杖)

Aatrox(厄薩斯)--小BOSS property:
health: 2000
attack power: 400
defense power: 400
have items:needlessly_large_rod(無用大棒)

enter your action:
1.attack
2.use skill
3.runaway
```

## ③選擇選項 1 進行普攻後，先出現玩家攻擊造成的傷害，Sleep(1500)後出現怪物攻擊玩家造成的傷害

```
CAUsers\楊立羣\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
player property:
max blood: 2000
current blood: 2000
attack power: 450
defense power: 400
current room: room7
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) Blasting_wand(爆裂魔杖)

Aatrox(厄薩斯)--小BOSS property:
health: 2000
attack power: 400
defense power: 400
have items:needlessly_large_rod(無用大棒)

enter your action:
1.attack
2.use skill
3.runaway
1
you attacked and caused 326 damage
Aatrox(厄薩斯)--小BOSS attacked you and caused 284 damage
```

## ④再 Sleep(1500)後重新顯示戰鬥選單並且更新兩者狀態

```
player property:
max blood: 2000
current blood: 1716
attack power: 450
defense power: 400
current room: room7
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) Blasting_wand(爆裂魔杖)

Aatrox(厄薩斯)--小BOSS property:
health: 1674
attack power: 400
defense power: 400
have items:needlessly_large_rod(無用大棒)

enter your action:
1.attack
2.use skill
3.runaway
```

### ⑤ 玩家使用技能

```
C:\Users\楊立羣\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
player property:
max blood: 2000
current blood: 1716
attack power: 450
defense power: 400
current room: room7
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) Blasting_wa
d(爆裂魔杖)

Aatrox(厄薩斯)--小BOSS property:
health: 1674
attack power: 400
defense power: 400
have items:needlessly_large_rod(無用大棒)

enter your action:
1.attack
2.use skill
3.runaway
2
you used skill--FINAL SPARK and caused 652 damage. And you leave a light imprint(光之印記) on the monster.
Aatrox(厄薩斯)--小BOSS attacked you and caused 258 damage
```

### ⑥ 怪物使用技能

```
C:\Users\楊立羣\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
player property:
max blood: 2000
current blood: 1458
attack power: 450
defense power: 400
current room: room7
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) Blasting_wa
d(爆裂魔杖)

Aatrox(厄薩斯)--小BOSS property:
health: 1022
attack power: 400
defense power: 400
have items:needlessly_large_rod(無用大棒)

enter your action:
1.attack
2.use skill
3.runaway
1
you break the light imprint(光之印記),damage +200. you attacked and caused 546 damage
Aatrox(厄薩斯)--小BOSS used skill--WORLD ENDER--會回血300並增加70攻擊力
and Aatrox(厄薩斯)--小BOSS attacked you, caused 342 damage
```

### ⑦ 其他打鬥過程省略，直接到獲勝的畫面

```
C:\Users\楊立羣\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
you win!
you get a item--needlessly_large_rod(無用大棒) as a reward

item property:
blood increase: 0
defense increase: 0
attack increase: 200

player property:
max blood: 2000
current blood: 362
attack power: 650
defense power: 400
current room: room7
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) Blasting_wa
d(爆裂魔杖) needlessly_large_rod(無用大棒)
請按任意鍵繼續 . . .
```

### ⑧runaway 畫面:

```
C:\Users\楊立嘉\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
player property:
max blood: 2000
current blood: 862
attack power: 650
defense power: 400
current room: room16
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷) Blasting_wand(爆裂魔杖) needlessly_large_rod(無用大棒)

Zoe(柔伊)--大BOSS property:
health: 3300
attack power: 700
defense power: 400
have items:nothing

enter your action:
1.attack
2.use skill
3.runaway
3
you can't fight so you runaway, back to your previous room--room15
your health--862
請按任意鍵繼續 . . .
```

### ⑨死亡畫面(在按一下會回到最初的讀檔畫面)

```
C:\Users\楊立嘉\source\repos\地下城\Debug\地下城.exe
GAME OVER請按任意鍵繼續 . . .
```

## 5. NPC

### ①這邊以遇到 NPC 賽勒斯為例子

```
C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
you have entered the room9
誤入蒂瑪西亞監獄，遇到賽勒斯。

塞勒斯出生在蒂瑪西亞的一個窮苦家庭中，但是自從被發現能操控魔法開始，就被父母送到了搜魔人那裡自首。

在發現塞拉斯有感知他人魔法的能力以後，就被利用來尋找其他貧苦的法師。

但因為一點惻隱之心，保護一個小女孩法師殺死了三名搜魔人。

從那以後他就成為了蒂瑪西亞最危險的法師，被關押在監獄中最深最暗的地方，還被迫戴上了禁魔石。
請按任意鍵繼續 . . .
choice 1--將身上的增幅典籍贈與他，與他交好
choice 2--自己只是路過，當作沒看到就好
```

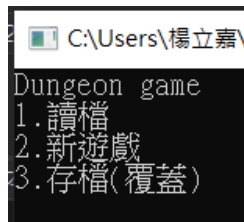
### ②假設選 1

```
C:\Users\楊立嘉\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
you have gave Amplifying_Tome to him. your attack coffi -100
player property:
max blood: 1500
current blood: 1500
attack power: 200
defense power: 100
current room: room9
have items:
請按任意鍵繼續 . . .
```

## 6. record system

影片 demo 中會有一我在存檔之前先秀一次地圖和玩家狀態，讀檔後在秀一次，相同

### ①讀檔畫面



### ②沒有檔案卻要讀檔時會出現下圖然後回到讀檔畫面



### ③存檔後的 file



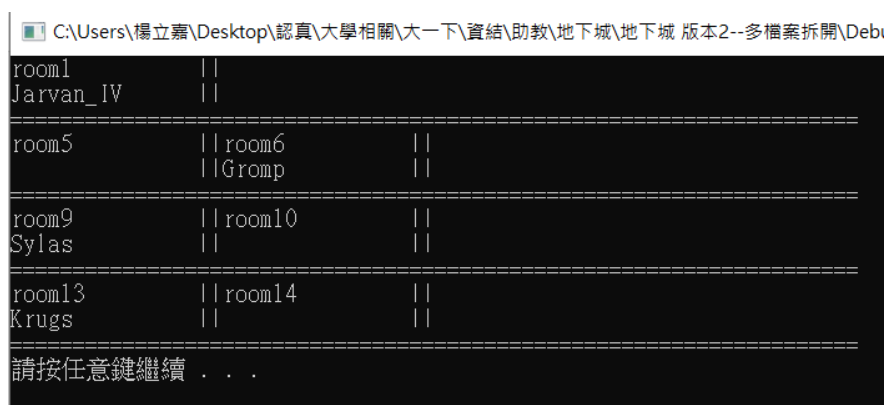
第一橫列代表的是各個房間是否被進入過，1 代表進入過了

第二橫列代表的是玩家數值:最高血量、攻擊力、防禦力、當下血量、現在房間 index、前一房間 index

第三橫列代表玩家擁有的物品

第四橫列代表 6 個 NPC 是否已經被殺

### ④讀檔後的地圖、玩家狀態(就以上面那個檔案為例)



```
C:\Users\楊立羣\Desktop\認真\大學相關\大一下\資結\助教\地下城\地下城 版本2--多檔案拆開\Debug\地下城 版本2--多檔案拆開.exe
player property:
max blood: 2000
current blood: 2000
attack power: 300
defense power: 400
current room: room6
have items:Amplifying_Tome(增幅典籍) ruby_crystal(紅水晶) Cloth_Armor(布甲) Null-Magic-Mantle(抗魔斗篷)
請按任意鍵繼續 . . .
```

## 四、discussion—過程中遇到的問題

### 1. 物件導向的概念不清楚

首先第一個問題就是一個半月前最剛開始接觸 C++ 時對所謂的物件導向不熟悉，後來越學越多回頭看自己打的程式，發現其實很多地方可以另外寫寫成一個 class 的 function 讓她方便執行，比如一開始在創建整個世界時，是直接一串的 item、一串的 string(劇情)、一串的 NPC 直接排排站的拉長我的 main，並且我的日常選單和戰鬥選單也都是寫在 main 裡面導致我的 main function 直接多達 300 行！後來講這些東西都分別寫成函式從 main 踢出去、傳入需要的 class 物件的參考對她做事情，整個程式就簡潔很多。

### 2. reference 的使用

我覺得 C++ 的 reference 是造成我最大困擾的點，最方便但卻最不習慣而容易出錯。比如我在這個問題——”明明已經殺了怪物結果再次進入房間時怪物又重生了”上面花了很久的時間，我明明有設定戰鬥系統要在 NPC health>0 時才會觸發，但他卻仍能在我殺完後重生。後來發現我傳入戰鬥系統的是 NPC 的 instance，因此我殺死的只不過是怪物的複製品，改成 reference 就沒有問題了。一開始的確也有想到是兩支不同的怪物，於是在我的 NPC 建構子裡打了個 cout，卻沒有印出任何東西！後來上網找才知道，原來編譯器在用 instance 時呼叫的是 copy constructor，那是預設的跟我自己寫在建構子不同，所以才沒有 cout 出任何東西。

### 3. c-style 字串 VS string

寫例外處理的過程中本來是直接將”還未進行過遊戲，請開啟一個新遊戲\n”整串接在 throw 的後面，但是測試時卻發現錯誤，即使我沒有檔案卻也並不會使 throw 丟出東西，因此上網了解了——”當中的文字會被當作 C-style 字串來處理而不是 C++ 的 string，而 n 下方 catch 接的是 string 所以才會接不到錯誤。

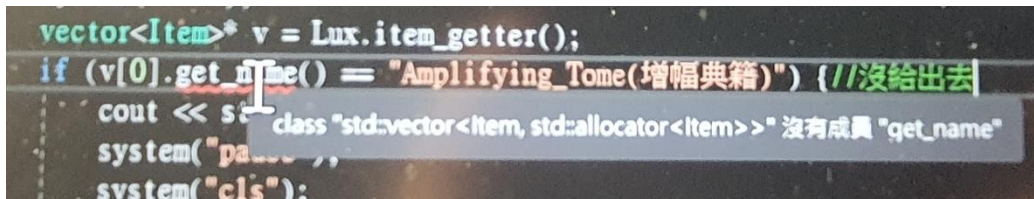


#### 4. pointer

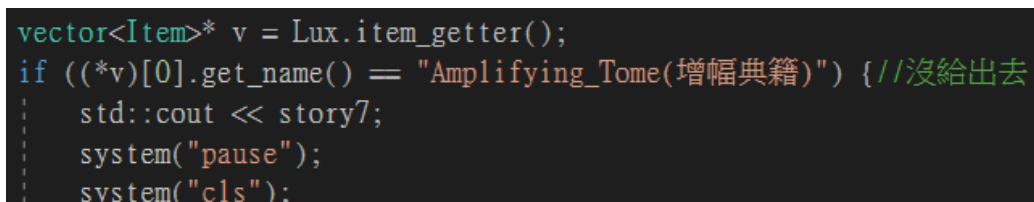
例外處理時，我發現我如果在遊戲進行到一半時進行讀檔，那玩家原本的裝備不會被刪掉，而是直接把檔案裏面存的裝備也加進來。但我明明有加上

`lux.item_getter()->clear();!!` (`lux` 是 `class player`)，後來發現我設計 `item_getter` 的目的一開始只是要印出她有甚麼裝備的裝備名稱而已，於是我讓她回傳 `vector<Item>` 的 `instance`，所以這邊我呼叫 `item_getter` 後她回傳的是一個複製出的 `vector<item>`，我把這個複製品刪掉對她本身一點影響都沒有。後來改成回傳 `vector<Item>*`，成功解決了刪不掉的問題，但其他用到這個函式的地方進行修正的時候也大大考驗我對 `&`、`*` 的觀念。

第一個例子是下方第一張照片中，我是想表達--如果增幅典籍沒有給出去(跟我設計的劇情有關，有”給或不給”兩個選項)，分別要跑不同的劇情。於是我透過 `lux.item_getter();` 察看她的第一個裝備名稱是不是增幅典籍(因為這是遊戲一開始玩家就會獲得的裝備，一定在第一個位置，所以我直接這樣 `check`)結果就如下圖所示，出現了一串我看不懂的錯誤提示。



但後來仔細在取址、取值問題上從頭想過一遍後改成第二張截圖的程式碼就成功了。因為我的 `v` 是一個指向 `vector<Item>` 的指標，所以要先 `*v` 對它取值，`*v` 代表的是 `vector<Item>`，要再對這個 `vector` 的地一個元素 `[0]`，也就是一個 `item` 取它的名字。



第二例子是，在我修改完所有程式碼，確定從 `instance` 改成 `pointer` 所有地方都正確後按下執行，卻發現程式可以編譯但出現 `run-time error!!` 出現了如下的問題描述文字: We are getting below error while calling the code snippet Exception thrown: read access violation. `std::_Vector_alloc > >::_Myend(...)` returned `0xC`. 並且彈出一個 `vector` 的視窗，指著 `vector` 裏面的這段程式(如下)說 `this` 是空指標。

```
bool _Has_unused_capacity() const _NOEXCEPT
{ // micro-optimization for capacity() != size()
  return (this->_Myend() != this->_Mylast());
}
```

滿頭霧水的我直接整段複製，上網查到這個人跟我有一樣的錯誤

<https://stackoverflow.com/questions/53444452/unable-to-push-back-an-object-to-vector> 她的錯誤是陣列址開了兩個大小卻想去拿 array[2]的東西，所以我猜這個錯誤是”想用指標去拿根本不存在的東西”，於是檢查後發現我有 pointer 卻沒有讓 pointer 指向讓何一個實體!因為之前是 instance 所以能直接拿來用，我改成 pointer 後卻忘了創一個 vector<Item>實體出來並讓指標指過來，才會有空指標的情錯誤出現。

#### 5. int(或者所謂數字型別)轉成 string:

我在寫 print\_info 時需要回傳 string，於是我寫出下面的程式碼:

```
string NPC::get_info()const {
    return "\n\n" + this->get_name() + " property: \nhealth: " + this->get_health() + "\nattack power: "
    + this->get_attack_coffi() + "\ndefense power: " + this->get_defense_coffi() + "\nhave items: " + this->get_Dropped_reward();
}
```

沒有運算子 "+" 符合這些運算元  
運算元類型為: std::basic\_string<char, std::char\_traits<char>, std::allocator<char>> + int

出錯的原因明顯是因為我將 int 和 string 相加，於是我使用 string 的 STL:to\_string()  
將程式碼改成下圖後就成功了

```
string NPC::get_info()const {
    return "\n\n" + this->get_name() + " property: \nhealth: " + to_string(this->get_health()) + "\nattack power: "
    + to_string(this->get_attack_coffi()) + "\ndefense power: " + to_string(this->get_defense_coffi()) + "\nhave items: " + this->get_Dropped_reward();
}
```

但我依舊不明白為甚麼以下程式碼就沒有被標註紅線:

```
string s;
int a = 10;
s += a;
```

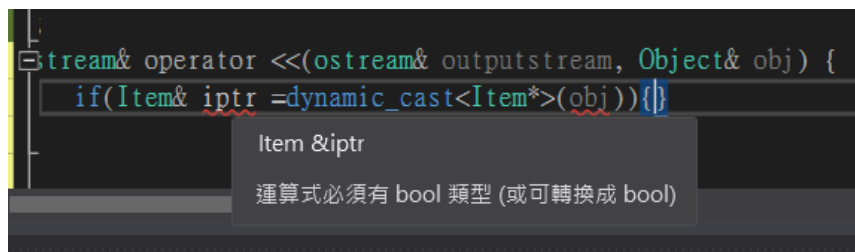
#### 6. << overload 和 downcasting

我的 print\_info()是傳入 Object\*然後在函式內轉型成 NPC、player、item 之後在印出(上面加分項的地方有提過了這邊不贅述)。但其實我原本的想法是:我希望用<<重載直接印出，於是遇到一個新的問題: NPC、player、item 三個都要影印，難道我要三個 class 的<<分開做三次重載嗎?於是我將傳入的引數改成 Object\*並讓她成為 Object 的 friend，寫在 Object.h 檔下。程式碼如下:

```
ostream& operator<<(ostream& outputstream, Object* obj) {
    if (Item* iptr = dynamic_cast<Item*>(obj)) { cout << iptr->get_info(); }
    else if (Player* pptr = dynamic_cast<Player*>(obj)) { cout << pptr->get_info(); }
    else if (NPC* nptr = dynamic_cast<NPC*>(obj)) { cout << nptr->get_info(); }
    else {
        cout << "wrong function input";
        exit(1);
    }
}
```

如上圖:我傳入的引數是 Object\*, 但我查到的資料在寫 << overload 的時候傳入的全部都是 Object&, 於是我的問題就產生了:我沒辦法將一個宣告為 Object&的參考往下轉成其子類別的參考, 那這樣的話應該怎麼做才能整合 << overload 和 downcasting 呢?

另外他還出現了這樣的錯誤字串(如下圖), 那為何指標轉指標就可以是 bool 類型, 用 reference 時就不行呢?



## 7. stringstream

處理讀檔問題時發現:我們在宣告 stringstream ss; 時會在後面加上這兩句:

```
ss.str("");
```

```
ss.clear();
```

程式可以編譯, 但是在檢查印出來的資料和檔案裡的資料時卻發現不正確。後來發現每一次讓 ss 再次讀入之前都要再次補上這兩句, 再次清空 ss 才能讓她再次讀入

```
ifstream inStream;
string s;
stringstream ss;
ss.str("");
ss.clear();
inStream.open("file.txt");
if (inStream.fail()) {
    string s = "File open failed.\n"; //我本來直接把這
    throw s;
}
```

```
//玩家狀態--血量、攻擊力、防禦力、
ss.str("");
ss.clear();
getline(inStream, s);
ss << s;
```

//這邊是更下方的程式, 讀取前都要補上那兩句

## 五、conclusion

大一上剛進來時我是個完全的程式新手，連 holle happy world 都不知道，大約前六週我都在為了追上大家高中學過的進度而熬夜苦讀，往往上機都卡在電腦教室到 10:30。後來我每周上機都先問下周的進度，自己先查、先找相關的題目打過，並且 office time 必定會看到我出現在助教實驗室，如此一來下周的上機對我就相對輕鬆。我一開始在兩百人中的最底端，最後卻拿到 96 分的成績，這是每周打程式 20 小時換來的成果。大一上的經驗讓我明白剛接觸一個新語言對我造成的壓力會有多大，因此我其實一開始聽到要自己打出一個遊戲時內心極度崩潰，我並不認為自己有這個能力寫出一個遊戲來。

為了早點準備、早點抱著電腦問人，這份作業大約從公佈兩周後我就開始打了，那時候教授才剛進入 class，我是靠著寒假自己事先預習 C++ primer 的結果提前開始做，但寒假時只是一個字一個字的啃書，將重點記在電腦，卻並沒有上機練習，因此一開始打 dungeon 的時候大概花了兩天的晚上才把所有 class 的原型打完，還是開著分頁一邊看一邊打。後來發現越打越順手，大概一個月前就把整個遊戲的大綱打完了，除了存讀檔和一些技能之類的加分項整個遊戲大致完成。那天晚上直到我自己將遊戲玩過一次才比較有「我真的靠自己打出一個遊戲」的真實感，也訝異的發現中間我只問了別人不到五次！

這次 dungeon 讓我對大學所謂的 project、程式專題到底是甚麼有了更進一步的了解（因為大一上我們是每周有幾題作業，而不是要交出一個 project）。還有一個感想就是一打程式真的要從做中學，紙上談兵或者別人的經驗都比不上自己出了 bug 解決後加深的印象，自己打也能夠學到許多單純看書學不到的東西，比如處理 string 時， $a+=b$  比  $a=a+b$  來的好，因為後者是另外開一個 string 存  $a+b$  再把它複製給  $a$ ，相當耗時，只有自己出現過 TLE 才會發現這種細節。最大的收穫無疑便是對自己有了些自信，相信只要肯花時間慢慢琢磨，我一定能完成許多對以前的我來說不可能的任務。