

程式設計(112-1) 期末專案

遊戲主題:不公平的 21 點

組別:第 29 組

B09610044 生傳三 林泊里 | B11104001 心理二 吳珮蓁

B12701224 工管一 陳凱維 | R12K45012 奈米工科碩一 支昱丹

一、專案主題

本專案主題為「不公平的 21 點」,主要將以兩位玩家與莊家(**Enemy**)對決,玩家則有兩種角色可以選擇,分別為觀察者(**Seeker**)與追跡者(**Targetor**)。玩家可以在 21 點牌局中使用角色技能,並於使用技能後決定是否要加牌。遊戲將進行至兩位玩家皆不再加牌或是爆點出局為止,最後在比較大小的階段後,輸家將可獲得道具卡並嘗試翻轉勝負。

(一) 規則介紹

1. 目標:盡可能讓手牌的點數總和接近 21 點,但不超過 21 點。
2. 遊戲回合:可選擇是否使用技能、是否要加牌。
3. 爆點出局:若手牌點數總和超過 21 點,則失去勝利資格。
4. 使用道具卡:輸家可在 Item Round 使用道具卡,嘗試翻轉勝負。
5. 最終勝者:使用道具牌後,再次比較點數,最接近 21 點的玩家獲勝。

(二) 遊戲流程 (此部分將在說明系統設計時詳細討論)

1. 玩家創建名稱與選擇 character,這時系統會使用 try-catch 確保玩家輸入正確,並使用玩家名稱去讀取或創建一份記錄玩家戰績的 .txt 檔案。
2. **playerMove()**:玩家先選擇是否使用技能
 - 1) 使用技能:選擇使用幾號技能,使用技能後進入抽卡
 - 2) 不使用技能:系統詢問是否加牌
3. **playerDraw()**:玩家選擇是否要加牌
 - 1) 加牌:隨機抽取一張,並檢查是否超過21點。
 - 2) 不加牌:輪到下一位玩家。
4. 若任一玩家超過 21 點或是所有玩家皆選擇不再加牌:
 - 1) 進行勝負判定
 - 2) 輸家可決定是否進入 Item Round
5. Item Round:本遊戲的 Bonus 回合,輸家可使用道具卡嘗試翻轉勝負。

二、系統設計

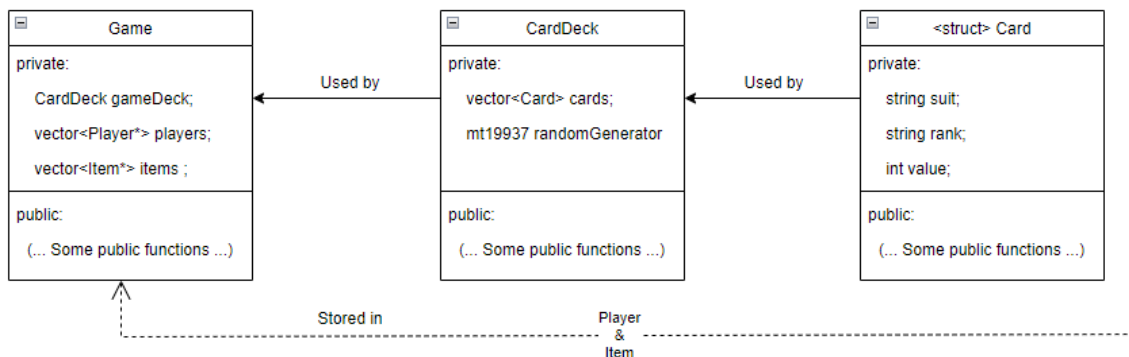
(一) Class Introduction

1. 撲克牌 **Card**: 成員變數包含花色 **suit**、牌面數字 **rank**、換算點數 **value**。
2. 牌組 **CardDeck**: 一個 **CardDeck** 物件管理著 52 個 **Card** 物件。
3. 玩家 **Player**: 是一個純粹抽象類別, 被 **Seeker**、**Targetor**、**Enemy** 等三個衍生的子類別繼承, 分別代表本遊戲中不同的 characters, 可以使用不同技能。
4. 道具卡 **Item**: 是一個純粹抽象類別, 被 **RandomSwitch**、**DrawOneFoldOne**、**BothFoldOne** 等三個衍生的子類別繼承, 分別代表不同功能的道具卡。
5. 牌局 **Game**: 控制整個遊戲的進程, 一個 **Game** 物件會管理一個 **CardDeck** 物件、一個存放所有 **Player*** 的 Vector、以及一個存放所有 **Item*** 的 Vector。
6. 記錄檔 **Record**: 用於紀錄玩家的戰績數據, 需要讀取和寫入 .txt 檔案。

(二) Class Diagram

Game 與 **Player** 為此遊戲中最重要兩個 class, 與其他的 class 密集互動。

1. Game class

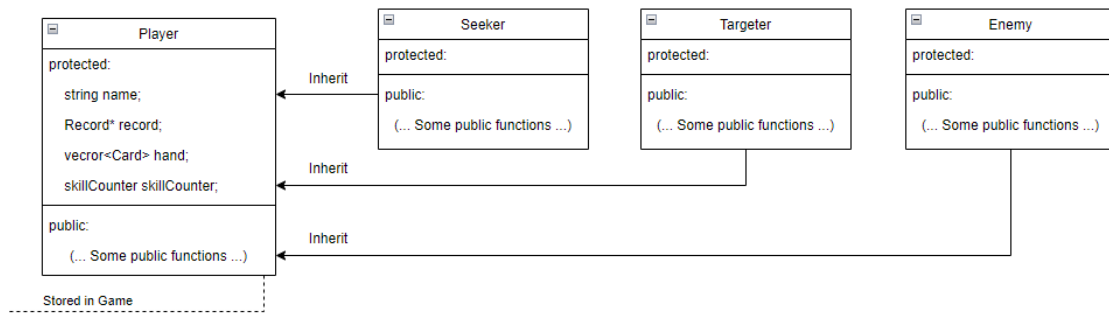


Game 在成員變數中存放 **CardDeck**、所有的 **Player**、以及所有的 **Item** 物件, 並透過眾多 public functions 控制遊戲的進程, 是整個 project 最繁複的部分。

● 重要 functions:

- 1) **initialDeal()**: 牌局的初始化, 包含清空手牌、洗牌、並發給每位玩家兩張牌。
- 2) **drawRound()**: 重複進行21點牌局, 詢問玩家是否使用技能與加牌。
- 3) **itemRound()**: 遊戲的 Bonus 回合, 讓玩家使用 **Item** 物件。
- 4) **addPlayers(Player* player)**: 讀入玩家資訊, 建立指定種類的 **Player** 物件。
- 5) **addItem(Player*& player)**: 詢問玩家要新增何種 **Item** 物件到遊戲。
- 6) **result(bool whoWins)**: 使用 operator overloading 判斷玩家的勝負。

2. Player class



Player 作為一個 pure abstract class, 被三個衍生的子類別 **Seeker**、**Targetor**、**Enemy** 繼承, 其中 **Enemy** 在本遊戲中作為莊家, 另外兩種則是玩家可以選擇的 characters。經由 **Game** 和 **Player** 的 public functions 控制, 玩家可在合適的時機使用以下的角色技能:

1) Seeker 觀察者

SeekDeck () : 查看牌組剩餘哪些牌

SeekAnotherPlayer () : 或查看一個玩家的手牌

2) Targetor 追跡者

takeSpecificCard () : 取得牌組中某一張牌

discardCard () : 或移除某個玩家的一張手牌

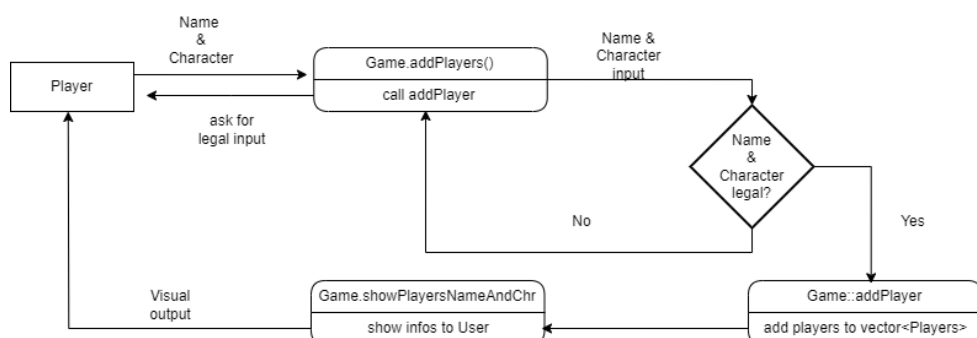
其它重要 functions:

1) **playerMove (gameDeck, game)** : 玩家行動, 決定是否使用角色技能

2) **playerDraw (temp, gameDeck)** : 玩家要牌, 使用完技能決定是否要加牌

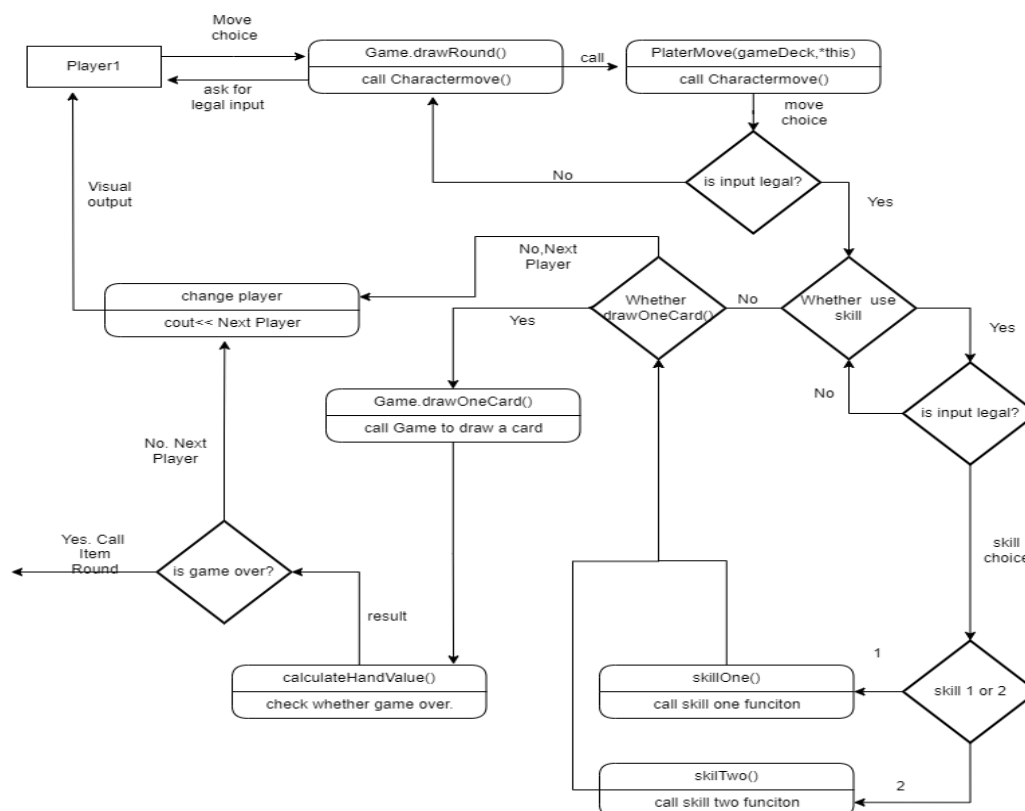
(三) Some Data Flow Diagram

1. addPlayers () : About Input Controls



本遊戲在程式碼中大量使用了 **try-catch** 以判斷玩家的輸入是否合理。如圖, 例如在系統執行 **addPlayers ()** 時, 玩家必須輸入合理的 char 以選擇對應的 character, 若新增成功會由 **showPlayersNameAndChr ()** 印出建立的 **Player** 資訊, 否則會 throw errors 並重複迴圈。

2. drawRound() : 21 點牌局設計



21 點牌局的進程將由一系列的判斷決定，玩家可先決定是否使用技能，若決定使用技能，則在選定後呼叫該 character 的技能 function。在使用完技能或決定不使用技能後，都將進入加牌環節，玩家會被詢問是否選擇繼續加牌，若選擇加牌則系統會呼叫 **Game** 類別的 **drawOneCard()**，並在加牌後執行總手牌點數 **totalValue** 的檢查。若未超過21點，回合將繼續進行，輪到下一位玩家；若超過21點，則不能再繼續加牌。倘若在加牌環節時，兩位玩家都選擇不繼續加牌，就結算各玩家的手牌點數，輸家選擇是否進入 Item Round。

以下為 **Game** 中的 **drawRound()** 與 **playerMove()** 的 pseudocode：

```

procedure drawRound(): // 21 點牌局迴圈
    repeat
        // 由敵人先叫牌
        getPlayerAtIndex(2)->playerDraw(tempEnemy, gameDeck)
        getPlayerAtIndex(2)->showHand()

        for i = 0 to getNumPlayers() - 1: // 玩家輪流叫牌
            getPlayerAtIndex(i)->playerMove(gameDeck, *this) // 是否使用技能
            if i == 0:
                getPlayerAtIndex(i)->playerDraw(tempPlayer1, gameDeck) // 是否加牌
            else if i == 1:
                getPlayerAtIndex(i)->playerDraw(tempPlayer2, gameDeck)
        until (tempPlayer1 != 1 and tempPlayer2 != 1) or (tempPlayer1 == 1 and tempPlayer2 != 1) or (tempPlayer1 != 1 and tempPlayer2 == 1) // 牌局結束的條件
    
```

```

function playerMove(gameDeck, game): // 判斷是否使用技能
    此處先展示玩家的手牌與角色名稱
    char move = getUserMove() // 判斷使用哪個技能
    switch move:
        case '1':
            skill1(); break
        case '2':
            skill2(); break
        case 'N':
            break
end function

```

```

function getUserMove(): // 判斷使用哪個技能
    char move;
    while true:
        print "Do you want to use your skill? (1: skill1, 2: skill2, N: Do
Nothing): "
        input move
        if move == '1' or move == '2' or move == 'N':
            break // 輸入正確, 跳出迴圈
        else:
            print "Invalid move. Please enter 1 or 2 or N."
    return move
end function

```

```

function playerDraw(temp, gameDeck): // 玩家抽卡, 用 temp 紀錄玩家是否選擇繼續抽卡
// 若不抽卡或是手牌點數超過 21 點時則將 temp 設為 1 回傳。反之, 則回傳 0

    if calculateHandValue() >= 21: // 判斷是否超過21點
        print "- You cannot draw anymore..."
        temp = 1
    else:
        char move
        while true: // 用 try-catch 直到輸入正確
            if move == 'Y':
                randomlyAddOneCard() // 隨機抽一張卡
                temp = 0
                if calculateHandValue() >= 21: // 檢查是否超過21點
                    temp = 1
                    showHand(); break;
            else if move == 'N': // 不動作
                temp = 1; break;
            else: // 用 try-catch 控制 input
                temp = 0;
                print "Invalid move. Please enter Y, N."
                clearInput();
end function

```

(四) Some other Algorithm

- 勝負判定:

在判定勝負時, 有可能遇到玩家點數平手的情形, 依照21點規則, 此時應比較玩家的手牌數量來決定勝負, C++ 內建的 operator 無法直接達成需求, 故需使用 operator overloading, 在 **Player** 類別中定義每一個運算子(<、>、==、>=、<=) 的判斷條件為:

1. 先比較兩個玩家的手牌值(**calculateHandValue()**)是否相同。
2. 若相同, 則進一步比較兩者之手牌數量(**hand.size()**)。
3. 以下為判斷完上述條件後, 各運算子的運行邏輯:

operator<(小於):

- 比較手牌數量後返回 **hand.size() < other.hand.size()**
- 如果手牌值不同, 則直接返回
calculateHandValue() < other.calculateHandValue()

operator>(大於):

- 比較手牌數量後返回 **hand.size() > other.hand.size()**
- 如果手牌值不同, 則直接返回
calculateHandValue() > other.calculateHandValue()

operator>=(大於等於):

- 比較手牌數量後返回 **hand.size() >= other.hand.size()**
- 如果手牌值不同, 則直接返回
calculateHandValue() >= other.calculateHandValue()

operator<=(小於等於):

- 比較手牌數量後返回 **hand.size() <= other.hand.size()**
- 如果手牌值不同, 則直接返回
calculateHandValue() <= other.calculateHandValue()

operator==(等於):

- 同時比較兩個玩家的手牌值和手牌數量。
- 返回 (**calculateHandValue() == other.calculateHandValue()**
) && (hand.size() == other.hand.size())

四、實作到之技能

1. Operator Overloading:

利用 `>`、`<`、`==`、`>=`、`<=` 來進行手牌值的大小比較。

2. File I/O:

- 1) 在遊戲開始時讀取介紹 characters 的 txt 檔案
- 2) 利用 **Record** 類別來記錄玩家的最佳戰績, 包含讀取及寫入 txt 檔案

3. Inheritance:

- 1) 從 **Player** 類別衍生出 **Seeker**、**Targetor**、**Enemy** 等三個子類別, 分別代表本遊戲中不同的 characters。
- 2) 從 **Item** 類別衍生 **RandomSwitch**、**DrawOneFoldOne**、**BothFoldOne** 三個子類別, 分別代表遊戲中不同的道具卡。

4. Polymorphism:

- 1) 用 **Player*** 的 vector 來儲存不同子類別的 object。
在 **Player** 類別中宣告 pure virtual function

```
virtual void playerMove( ... ) = 0;  
virtual void playerDraw( ... ) = 0;
```

並在子類別 **Seeker**、**Targetor**、**Enemy** 中實作不同的 function 定義。
- 2) 用 **item*** 的 vector 來儲存不同子類別的 object。
在 **Item** 類別中宣告 pure virtual function

```
virtual void useItem( ... ) = 0;
```

並在子類別 **RandomSwitch**、**DrawOneFoldOne**、**BothFoldOne** 中實作不同的 function 定義。

5. Exception Handling:

使用 try-catch 區塊來處理無效的輸入, 例如:

- 1) 在 **addPlayers()** 中, 捕捉對玩家人數的無效輸入的例外。
- 2) 在 **playAgain()** 中, 捕捉對是否再次遊玩的無效輸入的例外。

五、分工方式

林泊里:

- class diagram 繪圖、data flow diagram 繪圖、製作書面報告
- coding: **Player** class, **Seeker** class, **Targetor** class, main 與 **Game** class 的 **addPlayers()**、**playerMove()**

吳佩蓁：

- 錄製展示影片、製作展示簡報
- coding：**Item** class 與相關 code，old version main funtion，中文版修改

支昱丹：

- 書面報告增修
- coding：簡易 21 點草案、**playerDraw**(enemy, seeker, targetor)、operator overloading

陳凱維：

- 錄製家庭專案影片、書面報告增修與排版
- coding：**Record** class、遊戲排版設計與相關 code、整理 main.cpp 和 header files、與 **Game** class 的 **itemRound()**、**addItem()**

六、心得

- 林泊里：在這次的專案中，每個成員都有獨特的思維模式，對同樣的問題有不同的解決方案。此外，ChatGPT 的出現讓我們能夠簡單的獲得程式碼問題的解決方案。雖然提高了效率，但我也擔心個人 coding 能力的削弱。總而言之，合作、思考、創新、溝通、工具，都是專案中的重要因素，這次的經驗讓我提昇了對這些面向的能力，也增加更多的思考方向。
- 支昱丹：在本次期末專案中學到如何互相合作，困難的地方大概是時間上不是很充裕，因為剛好碰到期末考週，所以大家都很爆肝，以及我衷心感謝組員們都很用心而且很可靠的寫出了很棒的程式。
- 吳佩蓁：這次的專案製作過程非常爆肝，當初決定主題時以為會挺容易的，實際上手才發現了諸多困難，編譯上總是能遇到各種問題，很感謝我的組員人都很好也很配合，有大家的努力才能共同完成這份作品。
- 陳凱維：這是我第一次學習用 c++ 物件導向的概念製作遊戲，class 之間的互動有時會讓我頭痛，此時必須好好思考要代什麼參數進入函式才更方便達成目的。這也是我第一次和一個團隊分工合作完成一個較為大型的程式，雖然因期末考將至，為了想早點完成這份專案很爆肝，不過對我而言，這次專案是我在學習程式設計的路上相當寶貴的一段經驗，我也很幸運這次能遇到三位熱心配合的組員，獲得一次良好的合作體驗。