

夏季學院計算機程式設計
作業一



改版五子棋

書面報告

許權麒

一、 選擇題目之動機與構想解說

一開始我對題目的發想幾乎沒想法，尤其才剛學完迴圈和假設而已。詢問助教後，他建議我可以設計一個 RPG 遊戲，但因為我平常沒有在玩遊戲，設置劇情和關卡對我而言毫無頭緒。後來想到我喜歡完五子棋，雖不是 RPG 但也是遊戲，於是我便朝這個方向思考。

下棋的過程牽涉反覆動作，因此需要用到許多迴圈，而在設置規則時，也需要許多 if-else 架構，非常符合課堂學習的內容。然而只是五子棋太過於單調，因此我想出新的規則，將遊戲設定為六子連線才能贏得比賽，但給予雙方各一次多下一步的機會。最後就以這樣的架構完成作業。

二、 程式測試規劃

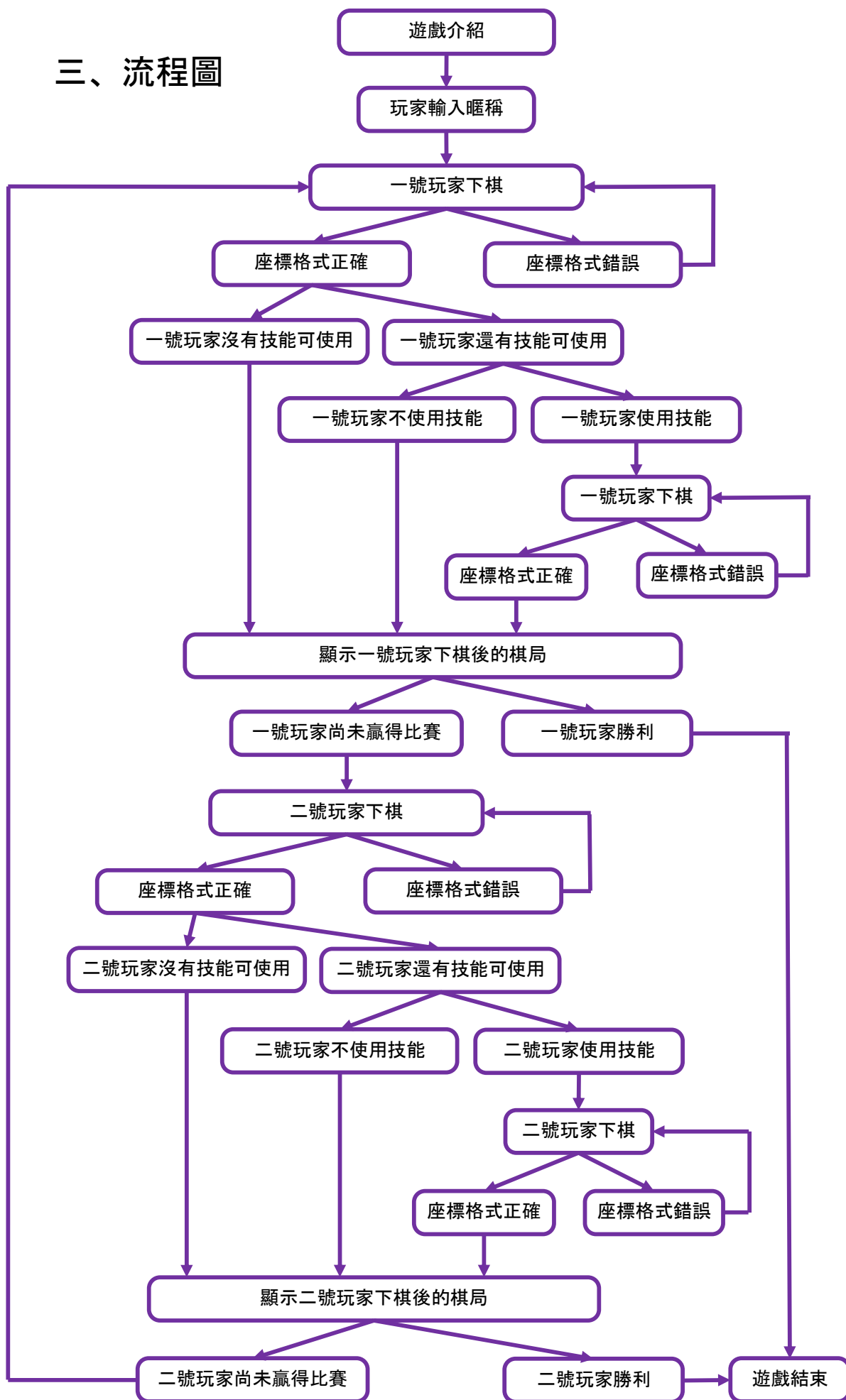
我的想法是，先讓程式可以輸出棋盤與輸入棋子後，接著設計防呆機制，防止無效的輸入與下到重複的位置，再設計讓程式自動判別勝負，最後想辦法加入使用技能的功能讓程式增添變化。

我在將程式的各個功能分成不同部分後，依序設計並測試，將一個功能設計完成後，再設計另一部分，確保程式不會在設計過程中出現 bug 時找不到錯誤所在。另外，玩家一與玩家二功能幾乎相同，我皆先設計完玩家一的該部分功能後，再複製到玩家二的部分並做修改。

我依照上述流程進程式設計，過程中先用白紙草擬程式構想，並條列出程式需要加入的功能或修改的地方，逐步將各個功能完成。

遇到卡關的地方則利用老師上課所教的 debugger 逐步偵錯、測試。遇到不會的地方則上網查詢資料或詢求助教解惑。

三、流程圖



四、 遊戲規則說明

1. 本遊戲何時結束?

本遊戲玩一場後結束程式，亦即有人勝出後或者雙方下滿整個棋盤而平手時。

2. 如何使用技能?

每輪輪到你時，下完棋後若你還有技能可使用，程式會詢問你是否使出技能，請依程式要求輸入「y」即可啟動技能。

3. 技能內容為何?

可於該輪多走一步。

4. 如何贏得比賽?

六子連成一線即勝出(可縱、橫、斜向)。

5. 如何下棋?

輪到你時，請依遊戲指示，依序輸入所選棋格的 x 座標與 y 座標。建議一開始請先輸入中央座標(9,9)。

五、 程式列表

本程式功能介紹與部份程式碼或遊戲畫面擷取如下：

1. 遊戲功能介紹

於程式啟動時說明遊戲規則。

```
//遊戲介紹
Console.WriteLine("Hello, this is a gobang game! Enjoy it!");
Console.WriteLine("Here are some hints, check them out!");
Console.WriteLine("");
Console.WriteLine("1. When will this game be over?");
Console.WriteLine("The program ends after one game of this game, that is, when someone wins or when the program ends.");
Console.WriteLine("");
Console.WriteLine("2. How to use the \"one more step\" skill?");
Console.WriteLine("When it's your turn in each round, if you still have skill to use, the program will ask you if you want to use it.");
Console.WriteLine("Please enter \"y\" as required by the program to activate the skill.");
Console.WriteLine("");
Console.WriteLine("3. What is the \"one more step\" skill?");
Console.WriteLine("You can take one more step in that round.");
Console.WriteLine("");
Console.WriteLine("4. How to win the game?");
```

2. 玩家命名

雙方玩家可各自設定喜好的暱稱。

```
//遊戲開始，玩家雙方分別輸入暱稱
Console.Write("Please enter the first player's nickname :");
string player1_name = Console.ReadLine();
Console.Write("Please enter the second player's nickname :");
string player2_name = Console.ReadLine();
Console.WriteLine("Let's start!");
```

3. 以輸入座標之方式下棋

每輪玩家可輸入選定之格子的 x 座標與 y 座標，將棋子下入格子之中。

```
//請player1輸入座標
Console.Write('\n');
Console.WriteLine("It's " + player1_name + "'s turn. Please choose a blank.");
Console.Write("Please enter the x coordinate of the blank you have selected:");
x = int.Parse(Console.ReadLine());
Console.Write("Please enter the y coordinate of the blank you have selected:");
y = int.Parse(Console.ReadLine());
```

4. 「多下一格」技能

每一局玩家皆有一次「多下一格」技能可以使用，若玩家欲使出該技能，須於該輪下完第一步棋後啟動技能並下第二步棋。

5. 判定玩家技能存量並詢問玩家是否使用技能

每輪玩家輸入棋格座標後，若該位玩家尚未使用過技能，則詢問其是否要於該輪使用技能。

```
//詢問player1是否使用技能
if (player1_still_has_a_skill==true)
{
    Console.WriteLine(player1_name + ", Would you like to use the \"one more step\" skill?");
    Console.Write("Enter \"y\" to use it or any other contents to keep it:");
    string use = Console.ReadLine();
    if (use == "y")
    {
        s = 0;
        player1_still_has_a_skill = false;
    }
    else
    {
        break;
    }
}
```

6. 自動判定座標正確與否

程式可自動判定玩家所下的座標是否位於棋盤之內以及是否為可下的空格，若玩家輸入的座標格式錯誤，將要求該玩家重新輸入座標。

```
//驗證player1輸入之座標是否正確及，確認無誤後將該格設為1
for (int verification = 0; verification >= 0; verification++)
{
    //驗證x及y座標是否介在1~16之間
    if (x >= 1 && x <= 16 && y >= 1 && y <= 16)
    {
        //驗證該格是否為空格
        if (space[x, y] == 0)
        {
            space[x, y] = 1;
            break;
        }
    }

    //非空格則命其重新輸入
}
```

7. 即時更新棋局

於每次玩家下棋後，顯示最新的棋局。

```
for (int m = 1; m <= 16; m++)//輸出第k列第m行
{
    if (space[m, k] == 1)
    {
        Console.Write(" O ");
    }
    else if (space[m, k] == 2)
    {
        Console.Write(" X ");
    }
    else if (space[m, k] == 0)
    {
        Console.Write(" + ");
    }
}
```

8. 美觀的介面

棋盤與棋格簡潔方正，一目了然。

9. 顯示棋盤座標軸刻度

顯示棋局時，棋盤的上下皆會顯示橫座標軸刻度，左右皆會顯示縱座標軸刻度，且刻度精準，以利於玩家快速定位。

```
    01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
01 + + + + + + + + + + + + + + + 01
02 + + + + + + + + + + + + + + 02
03 + + + + + + + + + + + + + + 03
04 + + + + + + + + + + + + + + 04
05 + + + + + + + + + + + + + + 05
06 + + + + + + + + + + + + + + 06
07 + + + + + + + + + + + + + + 07
08 + + + + + + + + + + + + + + 08
09 + + + + + + + + 0 + + + + + + 09
10 + + + + + + + + + + + + + + 10
11 + + + + + + + + + + + + + + 11
12 + + + + + + + + + + + + + + 12
13 + + + + + + + + + + + + + + 13
14 + + + + + + + + + + + + + + 14
15 + + + + + + + + + + + + + + 15
16 + + + + + + + + + + + + + + 16
    01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
It's k's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected: _
```

10.自動判定勝負並宣布結果

每次更新棋局時，皆會自動判斷是否已有玩家勝出。當棋盤中 256 個空格皆填滿仍無人獲勝時，則宣布雙方平手。

```
for (int j = 1; j <= 16; j++)//列
{
    for (int k = 1; k <= 11; k++)
    {
        if (space[j, k] == 1 && space[j, k + 1] == 1 && space[j, k + 2] == 1 && space[j, k + 3] == 1 && space[j, k + 4] == 1 && space[j, k + 5] == 1)
        {
            player1_win = true;
            break;
        }
    }
}

for (int j = 1; j <= 16; j++)//行
{
    if (player1_win)
    {
        break;
    }
    for (int k = 1; k <= 11; k++)
    {
        if (space[j, k] == 1 && space[j + 1, k] == 1 && space[j + 2, k] == 1 && space[j + 3, k] == 1 && space[j + 4, k] == 1 && space[j + 5, k] == 1)
        {
            player1_win = true;
        }
    }
}
```

11.顯示遊戲結束畫面

結果宣布後，將結束遊戲並顯示國動歡呼圖案。

[illegible]

六、 程式測試執行結果

1. 遊戲功能介紹與玩家命名(成功)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Hello, this is a gobang game! Enjoy it!
Here are some hints, check them out!

1. When will this game be over?
The program ends after one game of this game, that is, when someone wins or when the two sides have played the entire board and tied.

2. How to use the "one more step" skill?
When it's your turn in each round, if you still have skill to use, the program will ask you if you want to use the skill.
Please enter "y" as required by the program to activate the skill.

3. What is the "one more step" skill?
You can take one more step in that round.

4. How to win the game?
Six chess pieces connected in a line will win (vertical, horizontal, diagonal).

5. How to play chess?
When it's your turn, please follow the instructions in the game and input the x and y coordinates of the selected blank in sequence.
It is recommended to enter the central coordinates (9,9) at the beginning.

Please enter the first player's nickname :peter
Please enter the second player's nickname :ben
Let's start!

It's peter's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:
```

2. 輸入座標下棋與錯誤輸入提示

(1) 正常之座標(成功輸入)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
It's peter's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:9
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:7
peter, Would you like to use the "one more step" skill?
Enter 'y' to use it or any other contents to keep it:p

  01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
01 + + + + + + + + + + + + + + + 01
02 + + + + + + + + + + + + + + + 02
03 + + + + + + + + + + + + + + + 03
04 + + + + + + + + + + + + + + + 04
05 + + + + + + + + + + + + + + + 05
06 + + + + + + + + + + + + + + + 06
07 + + + + + + + + 0 + + + + + + + 07
08 + + + + + + + + + + + + + + + 08
09 + + + + + + + + + + + + + + + 09
10 + + + + + + + + + + + + + + + 10
11 + + + + + + + + + + + + + + + 11
12 + + + + + + + + + + + + + + + 12
13 + + + + + + + + + + + + + + + 13
14 + + + + + + + + + + + + + + + 14
15 + + + + + + + + + + + + + + + 15
16 + + + + + + + + + + + + + + + 16
  01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
```

(2) 重複之座標(成功阻止輸入)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
03 + + + + + + + + + + + + + + + 03
04 + + + + + + + + + + + + + + + 04
05 + + + + + + + + + + + + + + + 05
06 + + + + + + + + + + + + + + + 06
07 + + + + + + + + 0 + + + + + + + 07
08 + + + + + + + + + + + + + + + 08
09 + + + + + + + + + + + + + + + 09
10 + + + + + + + + + + + + + + + 10
11 + + + + + + + + + + + + + + + 11
12 + + + + + + + + + + + + + + + 12
13 + + + + + + + + + + + + + + + 13
14 + + + + + + + + + + + + + + + 14
15 + + + + + + + + + + + + + + + 15
16 + + + + + + + + + + + + + + + 16
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
It's ben's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:9
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:7
Please reselect a blank! Additionally, the number should be integers from 1 to 16!
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:
```

(3) 超出範圍之座標(成功阻止輸入)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
15 + + + + + + + + + + + + + + + 15
16 + + + + + + + + + + + + + + + 16
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
It's ben's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:9
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:7
Please reselect a blank! Additionally, the number should be integers from 1 to 16!
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:90
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:90
Please reselect a blank! Additionally, the number should be integers from 1 to 16!
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:
```

(4) 非整數值之座標(失敗，未成功阻止輸入，可改進)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:7
Please reselect a blank! Additionally, the number should be integers from 1 to 16!
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:90
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:90
Please reselect a blank! Additionally, the number should be integers from 1 to 16!
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:o
Unhandled Exception: System.FormatException: Input string was not in a correct format.
   at System.Number.StringToNumber(ReadOnlySpan`1 str, NumberStyles options, NumberBuffer& number
   at System.Number.ParseInt32(ReadOnlySpan`1 s, NumberStyles style, NumberFormatInfo info)
   at System.Int32.Parse(String s)
   at homework_1.Program.Main(String[] args) in C:\Users\USER\Desktop\夏季學院\計算機程式設計\hom
請按任意鍵繼續 . . .
```

3. 顯示棋局更新(成功)

4. 「多下一格」技能

(1) 選擇使用「多下一格」技能(成功)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Let's start!

It's p's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:9
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:7
p, Would you like to use the "one more step" skill?
Enter "y" to use it or any other contents to keep it:y

It's p's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:8
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:7

  01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
01 + + + + + + + + + + + + + + + 01
02 + + + + + + + + + + + + + + + 02
03 + + + + + + + + + + + + + + + 03
04 + + + + + + + + + + + + + + + 04
05 + + + + + + + + + + + + + + + 05
06 + + + + + + + + + + + + + + + 06
07 + + + + + + 0 0 + + + + + + + 07
08 + + + + + + + + + + + + + + + 08
```

(2) 選擇不使用「多下一格」技能(成功)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
It's k's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:7
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:6
k, Would you like to use the "one more step" skill?
Enter "y" to use it or any other contents to keep it:u

  01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
01 + + + + + + + + + + + + + + + 01
02 + + + + + + + + + + + + + + + 02
03 + + + + + + + + + + + + + + + 03
04 + + + + + + + + + + + + + + + 04
05 + + + + + + + + + + + + + + + 05
06 + + + + + + X + + + + + + + + 06
07 + + + + + + 0 0 + + + + + + + 07
08 + + + + + + + + + + + + + + + 08
09 + + + + + + + + + + + + + + + 09
```

(3) 限制技能使用次數(成功(p 玩家先前已使用過技能))

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
16 + + + + + + + + + + + + + + + 16
  01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16

It's p's turn. Please choose a blank.
Please enter the x coordinate of the blank you have selected:6
Please enter the y coordinate of the blank you have selected:5

  01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
```

5. 判定勝負並宣布結果

(1) 一方勝利(左上右下)

[illegible]

(2) 一方勝利(右上左下)

[illegible]

(3) 一方勝利(橫向) (成功)

[illegible]

(4) 一方勝利(縱向)

[illegible]

七、 參考文獻

1. Convert Images to ASCII Art

<https://manytools.org/hacker-tools/convert-images-to-ascii-art/>

2. 建立二維陣列

<https://sweetkikibaby.pixnet.net/blog/post/191310453>

八、 學習心得

1. 寫程式的過程

寫程式的過程從構想出要做出什麼樣的作品，到一字一字打出程式碼，再到不斷偵錯、修修改改，以及遇到許多問題必須查閱資料或詢問助教解決，時再是一件相當累人的事，但看到程式順跑之後，真的充滿成就感，會讓人廢寢忘食的進行呢!

2. 學習收穫

透過這次作業，我算是對 visual studio 和 c#有了初步的認識和熟悉，也不斷練習迴圈、假設的用法，更查閱了陣列的寫法。我也深刻體會到學會偵錯的重要性，靠自己找出問題癥結，雖然麻煩卻也頗有成就感。另外，這段時間也讓我見證了我的學習和創造能力，我一開始根本沒想到我可以把程式做到這種程度!

3. 檢討與可改進的部份

(1) 程式功能上

遊戲過程中很有可能誤觸按鍵，因此我也盡力做了防呆機制，但還有一個部份的防呆尚未完成，就是輸入座標時若輸入了非整數值的話程式便會結束，希望改良後可以在輸入非整數時，以要求重新輸入取代結束程式，以面遊戲正進行的精采卻被迫中止。

此外，本遊戲完全在 console 中進行，畫面陽春，沒有圖片可顯示，下棋也必須使用說入座標的方式完成，不能直接在棋盤上下棋，更不能遠端使用。希望在未來程式學的更深入後，可以設計出更方便、美觀的遊戲!

最後，我覺得還有一些功能是可以加入的，例如改變棋盤的大小、加入計分與計時功能、調整連線所需要的棋子數量、不同的技能或數量等。

(2) 程式語法上

在設計程式的過程中，我發現我成複製貼上某一片段的程式，尤其是在設計玩家一與玩家二相同的功能時。我已嘗試將一些部份利用迴圈等形式簡化，例如讓玩家使用技能時須要請他再度輸入座標並進行驗證的部份我就使用了 for 迴圈，但其他還有許多部份可能還可以設計得更簡潔。

此外，我似乎有點困在舒適圈的感覺，例如在打 for、if 等功能時，總要完整打出標準的大括號形式，我或許須要多練習使用他們的精簡形式，以讓程式馬更簡潔。

最後是宣告變數的部份，我似乎常常不知道該宣告某個變數為甚麼名字，甚至會忘記把某個變數宣告成什麼，這也是我需要加強的地方。

4. 感謝

高中時學的 c++真的幫助我在學 c#時快速許多，尤其這些迴圈、假設、陣列等，高中學 c++時都有學過，真的讓現在的我順手很多，然而越學越多時，便會踏入我陌生的領域，我得加倍努力學習才行。感謝高中的我和程式設計老師！

另外一定要非常感謝教授和助教們的教學和解惑，讓我能夠如此有效率的學習並完成這次的作業，尤棋助教們真的很親切回答我們的問題！

5. 對寫程式的感想

靠自己的力量寫出一個遊戲真的很有趣，因為寫程式可以叫電腦跑一些我們費時費力都不一定做得出來的事，希望未來能學會更多寫程式的技能，利用在不同地方！