

Bridge Game Requirements

1. Introduction

本文件簡述作業 4 和 5 的作業需求，並說明整體 Bridge 遊戲平台以及同學所設計撰寫的 Bridge 策略程式在遊戲平台中的應有責任(Responsibility)。由於同學彼此之間的策略將會互相進行對戰，所以進行策略實做時，必須遵守溝通介面的規定，以確保同學間的策略程式能互相溝通。本文件定義須遵守的溝通介面，請同學務必遵循溝通介面來完成策略程式的撰寫。

2. Homework Requirement

請同學依照助教所規定之條件及溝通介面以 C programming Language 進行 Big2 遊戲策略程式的設計及實作，並且能夠使用該策略程式成功地在助教所提供的平台上進行遊戲。同學所設計撰寫的遊戲策略程式的執行週期為一次的出牌決策，以下詳述該策略程式的需求。

1. 本次期末作業的橋牌遊戲，遊戲平台會讓互為對家的玩家使用同一個策略進行遊戲
2. 為確保遊戲公平性，若進行複數局遊戲，遊戲平台會讓手牌進行輪轉，確保不同策略皆使用過同一副手牌
3. 該程式會預期從執行時的執行參數得知牌桌目前狀態檔案 (Board) 的路徑、出牌紀錄檔案 (StepLog) 的路徑
4. 該程式會依牌桌目前狀態檔案路徑來讀取牌桌目前狀態檔案的內容，得知目前的牌桌狀態
5. 該程式會依據出牌紀錄檔案路徑來讀取出牌紀錄檔案的內容，得知截至目前為止所有叫牌和出牌紀錄
6. 依據牌桌目前狀態和出牌紀錄、該程式會決定下一次的叫牌或出牌內容
7. 該程式會將下一次的叫牌或出牌決定依格式規定續寫 (append) 至出牌紀錄(StepLog)中，最後傳回 0 (return 0) 結束程式

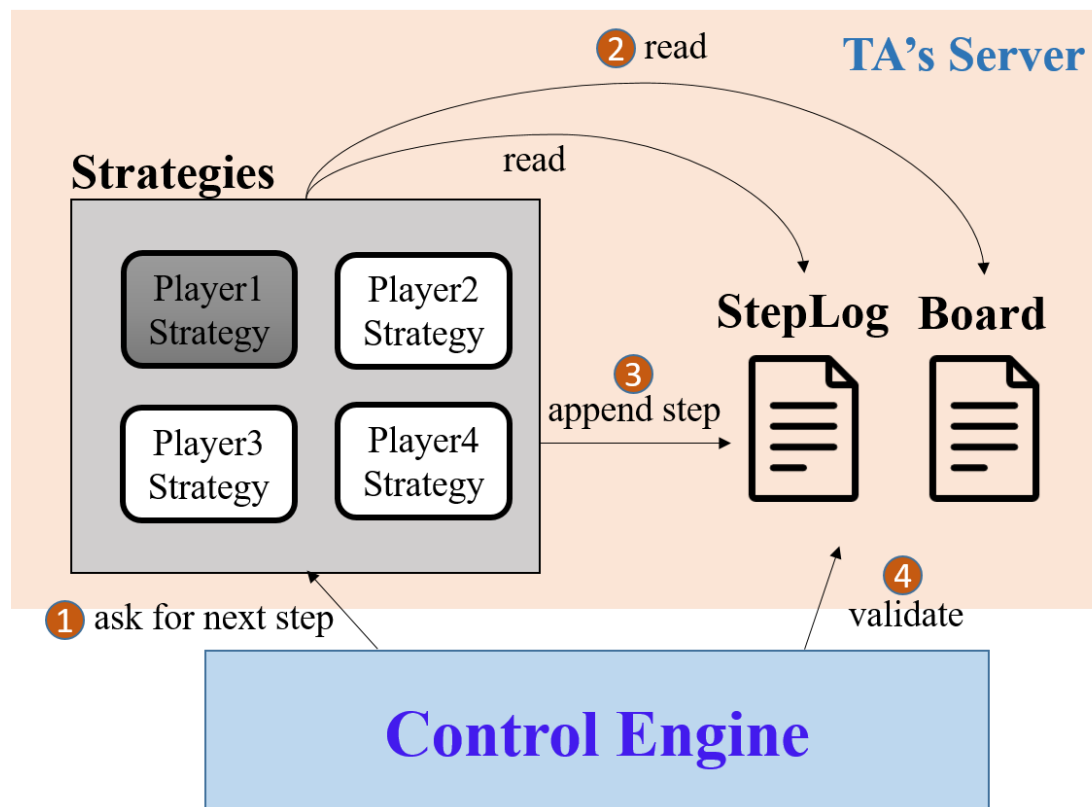
3. Game Rules

本節說明遊戲平台進行時的規則，讓同學了解遊戲平台中除了出牌規則外的對戰規則（Bridge 遊戲出牌規則請參考之前發佈的遊戲介紹文件）。

- [1] **遊戲出牌思考時間最長為五秒鐘**：對戰過程中，若玩家 X 所撰寫的策略程式沒有在五秒內決定要出的牌（或是決定喊“pass”）並將下一個出牌的決定續寫至出牌紀錄檔案中，則判定玩家 X 對戰違規。
- [2] **竄改出牌紀錄檔案或牌桌目前狀態檔案意圖影響牌局公平性，判定違規**：對戰過程中，若玩家 X 竄改出牌紀錄檔案的歷史紀錄或牌桌目前狀態檔案中所描述的牌桌狀態，意圖影響牌局公平性，則判定玩家 X 對戰違規。

以上違規情形發生時，玩家 X 將被強制由系統策略接手，直到該局比賽結束，並進行相應分數懲罰。（違規處理方式同橋牌遊戲規則）

4. Overall Architecture



上圖呈現整體的 Bridge 遊戲平台，**Control Engine** 負責整個遊戲進行的控制、遊戲規則的仲裁以及遊戲畫面的呈現(此部分由助教提供)，而 **Strategy** 則為學生所撰寫的出牌策略。遊戲中，Control Engine 首先會要求 Strategy 進行出牌並提供給 Strategy 最新的牌桌目前狀態檔案 (**Board**) 和出牌紀錄檔案 (**StepLog**)，Strategy 要依據 StepLog 和 Board 所提供的資訊進行決策，並將決定後的出牌 (或 pass) 寫回 StepLog 中再回傳 0 表示已完成出牌，完成出牌後 Control Engine 會檢視 StepLog 中的出牌紀錄，並決定是否已分出勝負或是繼續進行遊戲。

5. Program Controlling Interface

同學的程式編譯後，在 Bridge 遊戲平台中，會用以下指令在助教提供的 Server 環境下，以 command line 執行程式

```
[學號].out [Board] [StepLog]
```

- [Board]: 牌桌目前狀態檔案路徑
- [StepLog]: 出牌紀錄檔案路徑

舉例來說

```
E12345678.out ./hw5/Board.txt ./hw5/StepLog.txt
```

代表執行 E12345678 學生的策略進行一步棋步，其中

- 牌桌目前狀態檔案路徑為 ./hw5/Board.txt
- 出牌紀錄檔案路徑為 ./hw5/StepLog.txt

6. Data Format

本節介紹遊戲進行時，遊戲平台會提供的兩種檔案：牌桌目前狀態檔案以及出牌紀錄檔案之格式，同學可依檔案所提供資訊，在程式中進行出牌決策。

(1) 牌桌目前狀態檔案格式 (Board.txt)

牌桌目前狀態檔案記錄了目前牌桌狀態。

以下使用例子說明牌桌目前狀態檔案格式，下圖為進行中的 Bridge 遊戲。



上圖中，共有四位玩家，牌桌上沒有任何牌，而下一位要叫牌或出牌的玩家為 Player3，此時會依據目前為叫牌或是出牌階段而提供相對應的牌桌資訊，並提供牌桌狀態檔案 (Board.txt)，內容範例分別如下：

叫牌階段(範例一)

```

1 Player3
2 Game 1
3 Score 0,0,0,0
4 Stage call
5 Hand S-5,S-8,S-11,S-1,H-12,D-7,D-8,D-13,C-2,C-5,C-12,C-13
6
```

出牌階段(範例二)

```

1 Player3
2 Game 2
3 Score 200,0,200,0
4 Stage play
5 Hand S-11,S-1,H-12,D-7,C-5
6 Other S-10,H-5,D-2,D-3,C-1
7 Contract H-2
8 Declarer Player3
9 Bridge 3,2,2,1
10 Round 9
```

Board 欄位內容為八行文字，各行代表的意義如下：

- **第一行 (Player)**：代表目前該玩家策略在遊戲中是第幾位玩家(1~4)
- **第二行 (Game)**：代表目前是本場遊戲的第幾局，在助教提供的遊戲平台中，每場遊戲一共會進行四局
- **第三行 (Score)**：代表截至目前局數前，四位玩家分別獲得的分數
- **第四行 (Stage)**：代表目前該局遊戲進行到哪一個階段，若為叫牌階段顯示為 "call"，若為出牌階段則為 "play"
- **第五行 (Hand)**：代表自己現在剩餘的手牌內容，英文字母為花色，數字為點數，中間以 "-" 連接，且每張牌以 "," 隔開。範例如下：

卡牌內容	呈現方式
梅花(Club) A	C-1
方塊(Diamond) 2	D-2
紅心(Heart) J	H-11
黑桃(Spade) K	S-13

手牌順序會依照黑桃、紅心、方塊、梅花且分別由小到大的方式進行排序，如範例一和二

- **第六行 (Other)**：出牌階段才會提供，代表夢家的手牌，**第一輪第一位**玩家出牌時將顯示為 "None"，若玩家本身為夢家，由於規則中莊家需指示出牌且遊戲中莊夢兩家實際上為同一策略，因此此欄代表莊家的手牌
- **第七行 (Contract)**：出牌階段才會提供，代表該局遊戲所叫到的合約，英文字母為合約的花色(N 為 No Trump、S 為 Spade、H 為 Heart、D 為 Diamond、C 為 Club)，數字為合約的線位，中間以 "-" 連接，例如 C-2
- **第八行 (Declarer)**：出牌階段才會提供，代表該局遊戲莊家是誰，例如 Player2
- **第九行 (Bridge)**：出牌階段才會提供，代表在該局中截至目前為止 4 位玩家分別獲得的牌墩
- **第十行 (Round)**：出牌階段才會提供，代表目前為該局遊戲的第幾輪

注意事項：

1. 檔案內資料欄位順序固定
2. 檔案內的空白部分皆以 空白符號 進行分隔
3. 檔案最後以換行符號結束，換言之，檔案的結尾是新一行的開頭

(如上述範例一的第 6 行和範例二的第 10 行)

(2) 出牌紀錄檔案格式(StepLog.txt)

出牌紀錄檔案依序記錄了整個遊戲中玩家所進行的每一次的叫牌和出牌，
以下為一個出牌紀錄檔案範例：

```
1  Stage call
2  Player1 call H-1
3  Player2 call S-1
4  Player3 call pass
5  Player4 call pass
6  Player1 call pass
7
8  Stage play
9  Round 1
10 Player2 play H-2
11 Player3 play H-5
12 Player4 play H-8
13 Player1 play H-1
14 Round 2
15 Player1 play S-2
16 Player2 play S-13
17 Player3 play S-1
18 Player4 play S-3
19 Round 3
20
```

出牌紀錄檔案中每一行即代表一次動作，動作分為叫牌動作和出牌動作。
若為叫牌動作，格式如下：

```
[PID] call [Contract]
```

- **[PID]**: 目前牌局你所代表的玩家代號，可能為 *Player1*、*Player2*、*Player3* 或 *Player4*
- **[Contract]**: 玩家要叫的合約，英文字母為花色，數字為線位，中間以“-”連接，例如：C-3，如為 pass 則印出“pass”

若為出牌動作，格式如下：

```
[PID] play [Card]
```

- *[PID]*: 目前玩家所代表的玩家代號，可能為 *Player1*、*Player2*、*Player3*、*Player4* 或 *Robot*
- *[Card]*: 玩家要出的牌，英文字母為花色，數字為點數，中間以 “-” 連接，例如：S-11

在 StepLog 檔案中會出現一些提示性的詞彙，分別如下：

- *Stage call / play*：提示以下訊息為出牌階段或是叫牌階段
- *Round [1-13]*：提示目前進行到出牌階段的第幾輪

以上資訊皆會由系統自動處理並新增，同學僅需輸出叫牌或出牌動作即可。

注意事項：

1. 檔案中指令間皆以 **空白符號** 進行分隔
2. 檔案最後以換行符號結束

7. 實做注意事項

- 在執行策略程式時，遊戲資訊檔案不一定與策略程式置於同一工作目錄。為減輕同學判定遊戲資訊檔案位置之負擔，執行策略程式時，所傳入的 **[Board]** 與 **[StepLog]** 參數將直接指定「檔案路徑」。
- 在決定出的牌 (或 pass) 後，策略程式只需要更新出牌紀錄檔案 **[StepLog]** 內容即可，**不需要更新牌桌目前狀態檔案 [Board] 內容** (遊戲進行中，助教開發的 Control Engine 會負責更新該檔案內容)。
- 因為出牌紀錄檔案以換行符號做為結束，**在續寫出牌指令進出牌紀錄檔案時，請記得在指令內容後方加入一個換行符號**，以確保檔案結尾是新一行的起始處。