

Share Bridge-連接銀髮與科技之橋樑

謝萬雲
長庚大學資訊工程學系
e-mail :
wyshieh@cgu.edu.tw

林昱成
長庚大學資訊工程學系
e-mail :
m9629031@stmal.cgu.edu.tw

練昶圻
長庚大學資訊工程學系
e-mail :
b9529004@stmail.cgu.edu.tw

陳正芬
長庚大學資訊工程學系
e-mail :
b9529003@stmail.cgu.edu.tw

洪鈺喬
長庚大學資訊工程學系
e-mail :
b95290023@stmail.cgu.edu.tw

林威宇
長庚大學資訊工程學系
e-mail :
b95290016@stmail.cgu.edu.tw

摘要

因為現在生活習慣改變，導致銀髮族與親屬關係不及以往，加上科技進步快速，銀髮族群不能夠及時的接受新事物，導致與新科技間的代溝越來越大。在本篇論文中，我們提出一個以觸控介面為主的娛樂遊戲系統，並以橋牌為例，設計一個全新的遊戲介面，當銀髮族與好友來到我們設計的橋牌牌桌時，利用隨身裝置(如手機或 PDA)與牌桌連線進行遊戲。另外我們也設計遠端連線功能，讓遠端的親屬可同時進行遊戲以增加親子互動。此外，我們也設計了不同等級的虛擬玩家與真實玩家互動進行遊戲。遊戲最後，也將紀錄玩家遊戲中的資料並以圖形顯示，提供分析觀察記錄以達到銀髮族娛樂照護之功能。

我們完成上述系統的設計與實作，並進行實驗來驗證我們虛擬玩家的功能。實驗結果得知在同時改進喊牌與出牌的人工智慧後，我們設計的虛擬玩家可以增加約 15% 的得勝率。

關鍵詞：橋牌、銀髮族照護、觸控介面、娛樂遊戲平台。

1. 序論

1.1 背景

近年來台灣的人口年齡層開始有變高的趨勢，老年人口越來越多，因此對老人的照護和關懷引起社會各方面的關注。根據工研院科服中心的銀髮需求調查[1]顯示，銀髮族的三大需求分別是「銀髮照護」、「休閒娛樂」及「銀髮尊嚴」。在「銀髮照護」方面，銀髮族對於減輕老化症狀、減低銀髮生活障礙的公共空間設施與老人看護照顧相關議題，有著強烈的需求。再來是「休閒娛樂」方面，目前在市面上，缺乏針對銀髮族開發的休閒育樂環境與商

品。最後在「銀髮尊嚴」方面，銀髮族普遍對於退休後失去與社會的聯繫感到焦躁，甚至逐漸喪失銀髮尊嚴。失去關懷與家庭成員聯繫的銀髮長者，同時很快失去健康與自信，最後衍生成為社會問題。

若是有一容易上手且能夠讓好友共同參與的娛樂平台，並且子女也能夠透過科技的輔助參與銀髮族的娛樂，想必銀髮族在娛樂上與人際關係、親子互動上的渴望也能夠得到滿足。

1.2 動機

現今針對「銀髮照護」的議題已經屢見不鮮，其中包括健康照護、健康管理、生理量測、醫療輔具...等，但大部分的焦點都在強化老年人的生理機能方面，讓銀髮族能減緩退化的速度。但是，另一迫切的問題是老年人的心理層面上的照護，尤其是娛樂活動方面的研究，卻不甚普及。

現今銀髮族生活中喜好的娛樂遊戲，不外乎麻將、橋牌以及四色牌等牌局遊戲。但在進行這類遊戲時通常有以下幾點問題：

- (1) 參與者的遊戲資料無法有效長期記錄：在進行上述的遊戲時，無法有效的長期紀錄使用者在遊戲中產生的資訊，例如：勝負、反應時間、社交網路...等。而這些資訊在銀髮心理健康方面具有重大意義。
- (2) 三缺一：麻將與橋牌等遊戲，因為遊戲的最低人數限制，導致於人數不夠時牌局無法開啟。
- (3) 親子間互動少：現今銀髮族子女多不與長輩同住，無法經由娛樂遊戲的共同參與，增進親子互動關係。
- (4) 科技代溝日益擴大：銀髮族與子女生

活的時代背景不同，所以接觸的科技也相差甚遠，造成娛樂進行的方式也不同。例如：銀髮族多以實體牌局遊戲為主，而子女多藉由網路進行牌局遊戲。

以上的問題並無法藉由目前市面上的線上網路遊戲有效解決，且對銀髮族而言在操作上面又會產生新的問題：

(1)操作門檻高：因為利用個人電腦進行網路遊戲，是以滑鼠與鍵盤操作遊戲。但對於邁入高齡的銀髮族，觸覺及肢體等開始退化的情況下，經由滑鼠與鍵盤做轉換的操作，是難以快速上手且不直覺的。再者，遊戲連線設定的動作相當繁雜，銀髮族要經過相當長的設定過程才能開始進行遊戲。

(2) 無法與人面對面接觸：利用個人電腦與網路的便利，使得玩家不需煩惱遊戲是否會人數不足而無法開局。但銀髮族在遊戲時面對的是一台個人電腦時，可能大大降低銀髮族與親友之間面對面的互動機會。

(3) 畫面字體偏小：市面上的線上牌局遊戲，其顯示畫面及字體對於視力退化的銀髮族而言顯然不夠大到足以看清楚。

總結以上，我們推論出在設計適合銀髮族使用的娛樂遊戲平台時須顧及使用介面(Interface)、人際互動(Communication)與照護資料收集(Data Collection)等三方面的議題，如圖 1 所示。

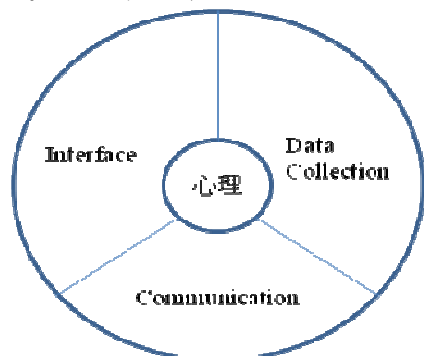


圖 1：銀髮族牌局遊戲上三大需求

1.3 目標

根據以上功能需求，我們的目標是希望設計一個全新的娛樂遊戲平台，並在平台上以橋牌為例，設計適合銀髮族參與的橋牌遊戲程式，使得銀髮族能透過資訊科技的輔助來從事

娛樂，拓展人際關係。我們將這個平台命名為 Share Bridge，希望他能扮演連接銀髮族與科技的橋樑。在 Share Bridge 上，如圖 2，系統功能規格如下：

- 桌面：提供多位玩家在桌面上的操作與顯示，如：點擊等動作，以及顯示動畫等。具體規格包括：(a)多點觸控式螢幕，讓多位玩家同時在桌面上操作。(b) 顯示畫面能依照四種方向顯示。(c)當有遠端玩家進行遊戲時，能開啟視訊讓玩家們看到彼此的畫面。

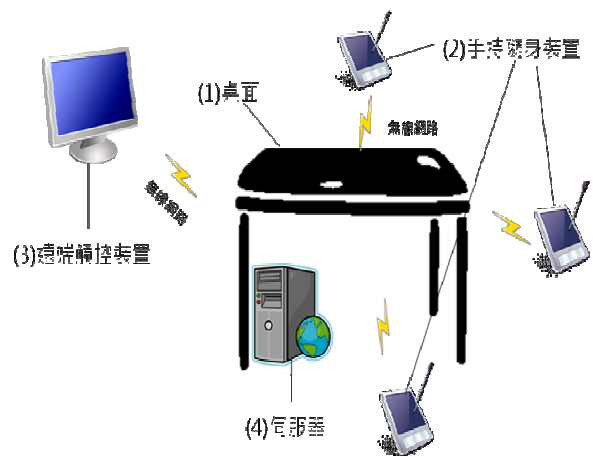


圖 2：目標牌桌

- 手持隨身裝置：用來顯示和收送玩家遊戲中的手牌，並利用無線網路與伺服器傳遞資料。具體規格包括：(a)觸控式螢幕，讓玩家也可以使用點擊與拖拉動作。(b)在顯示手牌上，設計放大鏡功能，讓銀髮族能夠拖拉放大鏡來看到顯示清楚的手牌。(c)將牌拖拉至手機螢幕固定區域後視為出牌的方式，避免誤觸的行為。
- 遠端觸控裝置：接收在桌面玩家的邀請進行遊戲。具體規格包括：(a)觸控螢幕，讓玩家可以使用點擊與拖拉動作。(b)能夠同步桌面牌桌的出牌狀況。(c)利用視訊顯示牌桌的現場畫面。
- 伺服器：負責遊戲的流程、虛擬玩家的運算。具體規格包括：(a)利用 state machine 控制遊戲的進行與流程。(b)執行虛擬玩家演算法。透過這樣的牌桌設計，最終目標是希望長輩們在牌桌上玩遊戲時不再只是無聊消磨時間，而是可以透過資訊科技的輔助，自我訓練大腦反應、改善人際關係、增進親屬互動、經營健康又快樂的銀髮生活。

1.4 全文架構

本論文架構編排如下，第二章探討目前有加入健康管理的遊戲與現今多點觸控螢幕的應用。第三章簡述我們如何設計此牌桌。第四章利用模擬驗證我們實作的虛擬玩家的人工智慧。最後第五章為本篇論文之結論。

2. 現有產品

2.1 包含健康管理的遊戲

由任天堂公司所生產的遊戲產品，Nintendo Wii fit[2]，將運動和遊戲結合在一起。玩家在進行運動遊戲過程中，不但能夠增強自己的身體素質，在遊戲後也會將玩家遊戲的有用分數記錄下來，利用這些分數來做為玩家在健康管理上的一個參考因素。但產品在遊戲上偏重於運動性質，較不適合年邁的銀髮族群。

2.2 多點觸控螢幕應用

(1) Microsoft Surface[3]：第一個提出在多點觸控螢幕上互動概念的產品。利用此 30 吋的多點觸控螢幕桌，推廣到許多地方，如點餐系統、博奕產品、及能夠與多人互動的場合中。但目前尚未提出與銀髮族休閒娛樂設計有關的產品。

(2) iTeaTable[4]：此茶桌，是以未來家具為雛型的設計。當茶桌感應到貼有 RFID 標籤的杯子，茶桌桌面會顯示出相對應的事件，像是顯示分享的電影、圖片及資料等等。但桌子只能在桌面上的分享檔案、照片等，並無在桌子上開發遊戲、也並無能與遠端聯繫的方式。

(3) BriefWall[5]：這是應用於會議廳的設計。他的設計概念是利用多點觸控螢幕直觀的操作，能夠讓多人在不同時間或是相同時間上能夠同時進行操作以及檔案分享。此簡報牆針對會議廳上的應用，重點於多人能夠分享檔案而且螢幕的尺寸也過大，不適用於開發銀髮族遊戲。

3. 系統設計

這個章節上將說明我們如何實作出 Share bridge 上的各種功能。我們先介紹遊戲如何進行，接著是軟硬體架構的組成，再來伺服器與手持隨身裝置之間要如何進行溝通。接著是我們設計的虛擬玩家。最後是玩家的資料紀錄以及記錄後的顯示。

3.1 遊戲規則介紹

我們橋牌的規則是以一般坊間橋牌遊戲的規則為主，遊戲的勝負以能夠達成約定合約

磴數即算勝利。

3.1.1 名詞定義

- 合約(Contract)：決定何種花色為王牌以及莊家承諾吃下約定的合約磴數。
- 磴(Trick)：每位玩家跟著出牌為一輪，一輪中以最大牌贏吃為一磴。
- 首引：全場遊戲第一位出牌
- 引牌：在出牌階段，決定第一張花色的牌
- 王牌(Trump)：在橋牌遊戲中，王牌能比非王牌的花色有更大的價值
- 無王(NT)：即以引牌的花色為王牌

3.2 系統架構

我們的系統架構如圖 3 所示，我們分為六部分進行介紹：

(1) 硬體

在 Server 端有多點觸控螢幕(server with multi-touch panel)扮演牌桌，。在 Client 端為手持隨身裝置(portable handheld device)或是遠端的觸控電腦(remote touch device)。

(2) 作業系統

不論在 Server 端或 Client 端皆以 Windows-Based 的作業系統為主，且安裝周邊裝置的驅動程式，如多點觸控螢幕驅動程式、網路卡驅動程式、顯示卡驅動程式等。

(3) 遊戲類別

定義遊戲程式所需的類別。包含了 Data Operation、I/O、DataTransfer 與 Video 四種類別。

(4) Share Bridge 用戶端遊戲程式

包含了手持隨身裝置、遠端觸控裝置、與伺服器溝通的通訊協定。

(5) Share Bridge 伺服器端遊戲程式

包含了伺服器與手持觸控裝置、遠端觸控裝置之間的遊戲狀態圖。

(6) 擬玩家

當中包含我們所實作不同等級的虛擬玩家。

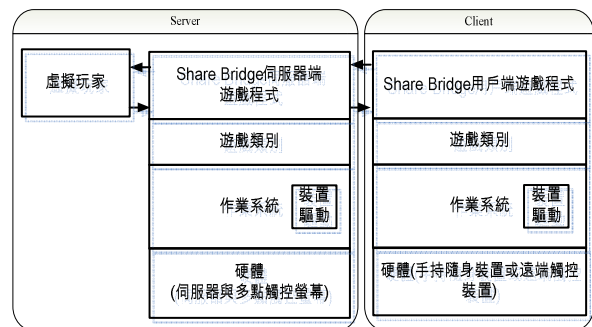


圖 3：系統架構

以下的章節會詳細介紹我們在遊戲類別、用戶端 Share Bridge 遊戲程式、伺服器端 Share Bridge 遊戲程式與虛擬玩家演算法的設計。

3.3 遊戲類別

我們定義一些特定類別以輔助上層遊戲程式的實作，目的是能夠重複利用程式碼加快開發速度。每個類別都會有各自的屬性與方法，說明如下：

- (1) Data Operation：在這裡我們是定義遊戲中所會用到的數值計算函數，如洗牌以及比較牌的大小等。
- (2) I/O：這裡定義的是遊戲中從多點觸控螢幕取得的座標位置，以及畫動畫在顯示螢幕上。
- (3) Data Transfer：定義網路上傳送資料與接收資料的協定。
- (4) Video：定義視訊在與裝置之間的傳送，使用 UDP 的協定為主。

3.4 Share Bridge 遊戲程式

(1) 手持隨身裝置的遊戲程式

用戶端 Share Bridge 遊戲程式可以分為三部分，第一部分包含了等待玩家連線至伺服器、與伺服器的訊息接收及最後解譯訊息等。第二部分包含了解譯出伺服器送來的命令後所要執行的行為，命令分為收牌、出牌與顯示遊戲結果等。

最後一部份，將伺服器送來的命令處理結束後，我們要將訊息傳送回伺服器，告知命令已經處理結束。

(2) 遠端觸控裝置的遊戲程式

在這部份之遊戲狀態圖與手持隨身裝置之遊戲狀態圖相同，但不同的是在遠端觸控裝置收到的命令種類多了一個喊牌命令。在遊戲中，若玩家是在牌桌旁的玩家，喊牌是直接桌面上操作的，但在遠端玩家卻無法這樣做，故這此會多出一個喊牌的狀態，來讓玩家進行喊牌的動作。

(3) 伺服器端的遊戲程式

我們在此用四個階段說明伺服器的遊戲程式如何運作。在第一階段，我們要等待玩家連線至伺服器，並決定好坐位，準備進行遊戲。第二階段包含洗牌以及發送洗好的牌給每位玩家。而第三階段為喊牌階段，伺服器將可以喊牌的訊息傳送至玩家，當玩家接收到訊息後就可以開始喊牌，此階段會持續至有連續三

位玩家喊出 pass 結束。最後階段，也就是出牌階段，輪流發送訊息給每位玩家，在進行一輪出牌後，更換首引的玩家，出牌進行至每位玩家手牌數為零為止。出牌完再將遊戲資料分別計算並儲存到資料庫內。

3.5 虛擬玩家

3.5.1 基本喊牌

我們設計的概念是當虛擬玩家收到牌後，利用手上所持有的牌，來預估玩家自己能夠吃下的磴數，以及期待隊友能幫忙吃下的固定磴數。利用此預估方法去設定虛擬玩家在喊牌時的線位上限，以及要喊的花色。

在預估玩家吃的磴數方面，我們利用玩家所持有的牌面花色與點數，預估能夠吃下幾磴。舉例來說，當玩家所持有的部分牌面為圖 4 所示，因為梅花 Ace 是最大的牌，所以我們將梅花 Ace 認定能夠吃到一磴。但是梅花 Queen 上面還有一張梅花 King 在其他玩家手上，所以我們推測如果以梅花 2 來做防禦(犧牲)的話，梅花 Queen 有機會成為最後的最大牌，所以又能再加一磴。而最後的梅花 7 因為上面有很多牌，下面又沒有可以防禦的牌，所以吃不到磴。

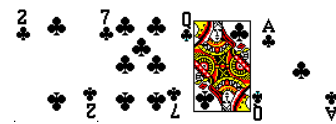


圖 4：玩家持有的部分牌

利用預估玩家和玩家隊友共同能吃的磴數總合，決定玩家在喊牌時的線位上限。因為喊牌後所要吃下的磴數為喊牌線位加上六，所以反推玩家所設定的線位上限為預估玩家和玩家隊友共同能吃的磴數總合減六，即為玩家線位的線位上限值。

當已經利用自己手牌，預測自己所能吃的磴數後，將能夠吃到最多磴數的花色，當作玩家喊牌時的花色。若有不同花色都有相同的可能吃到的磴數時，則以花色張數來決定。上述條件若也相同，則以花色等級較高者為喊牌花色。

3.5.2 基本出牌

這部分我們要讓虛擬玩家在遊戲過程中，根據牌桌上已出牌的現況來決定他的出牌。而玩家在出牌時會有跟牌或是擁有引牌權兩種情況，在跟牌方面又根據根牌的張數不同

又分為 3 個 case，各個 case 說明如下

Case1: 能跟牌的花色只有一張。因此打出手中唯一的該張牌。

Case2: 玩家跟牌時，擁有引牌花色的張數大於一張。這種情況時，我們考慮原則為(1)若現在出最大牌的玩家是我隊友，則我盡量出小牌以避免吃下這一磴。(2)若現在出最大牌的玩家不是我隊友，則我盡量出大牌來吃下這一磴。

Case3: 玩家跟牌時，引牌花色的張數為零張。原則與 case2 相同，但在吃下這磴的方法是利用手上是否有王牌來決定，若有則以王牌吃磴，沒有則出牌面最小的牌。

Case4: 玩家擁有引牌權。這種情況下我們考慮的是玩家有沒有獨大的牌能夠吃下這一磴，若沒有再考慮隊友有沒有缺門的花色且隊友還有沒有王牌，若有缺門且隊友可能還有王牌時，則利用隊友的缺門，讓隊友能夠利用他的王牌來吃下這一磴。沒有則以最小牌面來出牌。

3.5.3 進階喊牌：配合隊友喊牌

我們的方法目的是利用在喊牌的過程中，預測隊友所持有的牌力，再配合上我們所持有的牌力，將我們合起來的牌力計算分析以找出對我們最有力的合約。

在這裡，我們的喊牌原則是 1. 隊友沒有表態時，我要如何表態。2. 隊友有表態時，我要如何配合隊友。當隊友沒有表態時，也就是沒有喊牌，我必須要讓隊友知道我手上牌的強弱，讓他能夠知道我手上的牌力。當隊友有喊出合約表示他的牌力強弱時，我們要根據他的表態，在搭配我自己手上的牌力強弱，來決定我是要配合他還是要以自己的強牌來喊牌。

再來我們需要定義甚麼是牌力的強弱。在一副牌中，每種花色都會有他固定的張數以及點數。我們用能量概念，將玩家在一種花色所持有張數和點數量化成一個 0 到 1 的值，讓我們能夠比較牌力的強弱。量化的公式如 Eq.1 所示。

$$\text{Energy} = 0.5 * \frac{l_{flower}}{13} + 0.5 * \frac{P_{flower}}{10} \quad (\text{Eq.1})$$

Eq.1 內的 l_{flower} 為玩家在 flower 花色的張數， P_{flower} 為玩家在 flower 花色的點數之和(我們訂定"J"為 1 點、"Q"為 2 點、"K"為 3 點、"Ace"為 4 點)。13 為一種花色內的總張數，10 為一種花色的總點數。舉例來說，若玩家所持有的手牌如圖 5 所示，則根據玩家手牌中各種花色的張數與點數和，如表 1 所示，來計算玩家手牌各種花色的能量。計算後的能量表如表 2 所示。

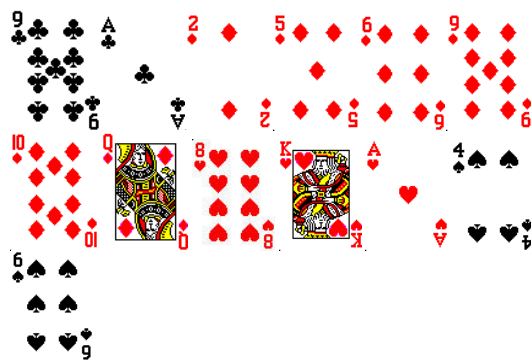


圖 5：玩家所持有的手牌

表 1：玩家手牌各種花色的點數與張數

	♣	♦	♥	♠
張數	2	6	3	2
點數	4	2	7	0

表 2：玩家手牌各種花色所持有的能量

♣	♦	♥	♠
0.276	0.328	0.464	0.076

接下來要知道我們持有怎樣的能量才做喊牌的動作。我們會定義兩種閾值，1. 主動閾值：這是用來當玩家只針對自己所持有的牌力來喊牌所使用。2. 支援閾值：當玩家決定要支援隊友時所使用的閾值。閾值的設定是根據我們認定在不同線位上，玩家所必需要持有的能量。兩種閾值的設定如表 3 與表 4。

表 3：主動閾值

線位	張數	點數	ActiveThreshold
1	4	3	0.302
2	5	4	0.39
3	6	5	0.528
4	7	6	0.566
5	8	7	0.639
6	9	7	0.692
7	9	9	0.792

表 4：支援閾值

線位	張數	點數	SupportThreshold
1	-	-	-
2	4	3	0.302
3	4	4	0.352
4	5	4	0.39
5	6	5	0.478
6	7	5	0.516
7	-	-	-

最後以流程圖說明虛擬玩家在遊戲中如何喊牌。根據連續的判斷，虛擬玩家最終會選擇主動喊牌、支援喊牌或是 PASS 三種情況。

3.5.4 進階出牌：使隊友上手

如果我們在出牌階段能夠得知隊友牌力強弱，我們就能夠出隊友較強花色的最小牌，讓隊友能用他最強的花色吃下這一磴。相反的，隊友也可以透過此方法，讓我能夠上手，增加吃磴數。

我們利用在喊牌過程中，隊友喊牌所透露的訊息，來猜測隊友的牌力強弱。方法步驟如圖 6 所示，說明如下：

在第一階段，我們要記錄除了自己以外的玩家，在喊牌階段(Contract phase)的線位，每種花色的線位只保留最高的一筆。舉例來說，玩家 0 在第一次喊梅花 1，再次輪到他時，喊了梅花 2，在我們的紀錄只會有玩家 0 在梅花喊到了線位 2 的紀錄。喊牌結束後的線位歷史表如表 3-5，表 5 內 m_Seat 代表著玩家坐的位置，加 1 代表我位置的下一個人，所以我的下一位玩家最高喊的線位為 2，花色為黑桃，其餘為 pass；下兩位玩家最高喊的線位為 2，花色為磚塊，以此類推。

表 5：讓隊友上手-線位歷史表

	♣	♦	♥	♠
m_Seat+1	-1	-1	-1	2
m_Seat+2	-1	2	-1	-1
m_Seat+3	3	-1	-1	-1

喊完牌後就進入第二階段，在這階段我們利用之前所設定的主動閾值，將玩家在喊牌階段所記錄的線位轉換成能量，一次針對一種花色。因為不一定每位玩家都會在每個線位上有所表態，所以我們再分兩次處理。第一次將有表態的線位轉換成能量，並記錄未表態的個數以及目前此花色已累積的能量。如表 6 為轉換梅花能量後的結果。第二次就將花色總能量減掉扣掉我自己持有的和已表態的能量，在平均分給沒表態的玩家。表 7 為玩家在梅花擁有 0.038 能量情況下，第二次處理後的結果。

表 6：第一次處理後-能量表

	♣	♦	♥	♠
m_Seat+1	-1	-1	-1	2
m_Seat+2	-1	2	-1	-1
m_Seat+3	0.528	-1	-1	-1

表 7：第二次處理後-能量表

	♣	♦	♥	♠
m_Seat+1	0.217	-1	-1	2
m_Seat+2	0.217	2	-1	-1
m_Seat+3	0.528	-1	-1	-1

在最後一個階段，是當玩家取得引牌權時，預測隊友是否有存在在其他玩家中最大的牌，若有則讓隊友上手，吃下這一磴。若是當我們判斷玩家能夠上手，但這輪結束後玩家卻未能上手，則我們會需要一個變數用來記錄此花色是否無法讓隊友上手。在下次出牌時，若還是選到這個花色時，我們會判斷隊友可能沒辦法吃下這一磴，尋找其他有利的出牌方式。每個玩家在出牌後，也需要將玩家所擁有的能量做相對應的削減，這樣才會以最新的能量資料做判斷。

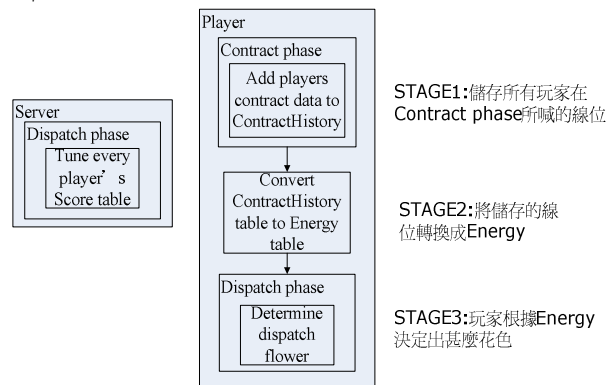


圖 6：讓隊友上手-方法步驟

3.6 資料記錄

在遊戲過程中，我們除了能提供銀髮族在娛樂上的需求，同時我們也記錄了銀髮族長期進行遊戲的資訊，來得知銀髮族個人的心智狀態以及玩家之間的合作關係。根據此目的，我們定義了要記錄的四種面向以及各個面向內的項目。每個項目又由程式中的變數來組成，所以會介紹遊戲中記錄的參數以及計算公式。最後是我們如何顯示遊戲結果給使用者觀看。

3.6.1 紀錄面向

我們定義了玩家個人在遊戲中的四個面向，每個面向分別為判斷力、反應力、社交以及幸運，每個面向又有各自的項目，說明如下

- (1) 判斷力：玩家在遊戲上的綜合判斷能力。
 - 勝率：在遊戲的場次中，獲得勝利場次的比率，可以反映出玩家在遊戲上整體的表現。
 - 喊牌得勝率：當玩家當莊家時，獲得勝利的比率，以看出玩家在喊牌過程中，對於

其他玩家的牌力掌握狀況。

- 平均吃磴數：每場平均能吃下的磴數。玩家能夠在出牌過程中，利用自己的手牌，吃得多少的磴數，數值越高越好。
- (2) 反應力：玩家在喊牌與出牌階段可以出牌至將牌送出去的時間，我們稱之為反應力。可以看出玩家是否思考或是出牌的動作比較緩慢，或是迅速。
- 喊牌反應時間：平均在輪到玩家喊牌至玩家決定喊牌的時間，觀看玩家在思考喊牌時的時間。
 - 出牌反應時間：平均在輪到玩家出牌至玩家決定出牌的時間，觀看玩家在思考出牌時的時間。
- (3) 社交網路：玩家在參與社交與人互動上的意願與社交範圍。
- 平均遊戲時間：玩家參與遊戲的時間，能夠知道玩家花多少時間在遊戲娛樂上。
 - 邀請遠端玩家：邀請遠端玩家加入遊戲的次數，可以得知銀髮族是不是很常與遠方的親屬進行互動。
 - 總遊戲玩家：玩家一個月曾跟多少人進行遊戲。可以得知玩家在這個月內的社交範圍。
- (4) 幸運：玩家的幸運程度。
- 平均持有點數：平均一場所持有的點數和。是遊戲中增添趣味的資料，用來記錄玩家牌常拿到好牌。

當玩家遊戲前後，我們利用資料庫來儲存遊戲資料。但若玩家連續玩了幾場才離開，而每次遊戲結束後都必須去資料庫更新一次資料的話，勢必增加資料庫存取的次數。所以資料庫更新是當玩家確認要離開遊戲後才將玩家資料更新至資料庫。

3.6.2 遊戲資料顯示

當玩家的遠端親屬或是照護人員要觀看玩家的心智狀態時，可以連線至資料庫瀏覽以及分析玩家的心智狀態，若發現有異常也可以給予協助或是關心。

玩家可以利用輸入玩家 ID 進入資料庫。當按下顯示鍵後，會下載玩家遊戲分數，並以趨勢圖顯示給使用者觀看查詢，也可以選擇不同的項目顯示。

4. 實驗

在這個章節我們分成四個實驗驗證我們所實作的虛擬玩家功能。首先說明實驗方法。接著敘述實驗各個實驗，以及實驗的目的與討論。

4.1 實驗方法

我們利用模擬程式來模擬 4 位玩家進行橋牌遊戲。為了得到較為平均的結果，我們進行 10 次的實驗，每次實驗共包含 1000 場遊戲，最後取為實驗數據。

在進行一場遊戲過後，會替換開始喊牌的隊伍，這樣可以保證在實驗中兩隊的公平性。坐於東、西的玩家為 Team1，坐於南、北的玩家為 Team2。我們所要比較的虛擬玩家功能如下表 8。

表 8：虛擬玩家擁有功能(演算法)功能

功能 虛擬 玩家	基本喊 牌	進階喊 牌 - 配 合隊友 喊牌	基本出 牌	進階出 牌 - 讓 隊友上 手
等 級 一	V		V	
等 級 二	V			V
等 級 三		V	V	
等 級 四		V		V

4.2 實驗一：當四位皆為等級一的虛擬玩家

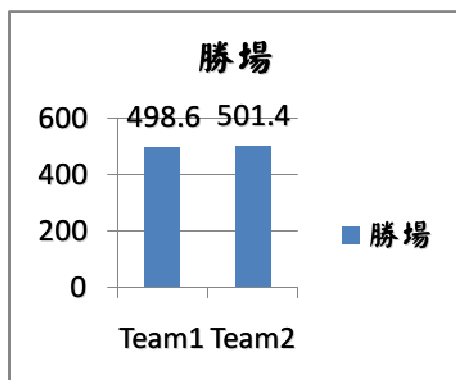
目的：觀察相同等級的虛擬玩家是否能產生接近的勝率與吃磴數。

實驗結果：如表 9，隊伍間勝場與吃磴數的長條圖如圖 7 所示。

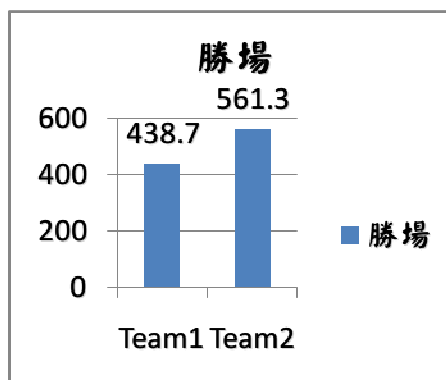
討論：在實驗結果，勝場與吃磴數相差低於 1% 以下。並無我們所預期的能增加玩家的吃磴數，並提升勝率。造成此現象的原因，是在喊牌喊牌階段結束時已將我們所要吃的磴數與王牌決定好了，若是我們在喊牌時未喊到我與隊友合作度高的合約，就算我們能利用讓隊友上手方式吃得磴數，但獲勝效果還是有限。

表 9：實驗一結果

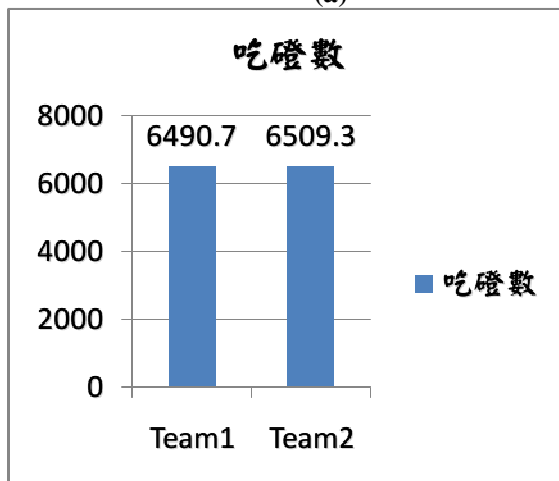
	東	西	南	北
隊伍	Team1		Team2	
虛擬玩 家等級	等級一	等級一	等級一	等級一
勝場	498.6	498.6	501.4	501.4
吃磴數	3263.7	3227	3226.2	3283.1



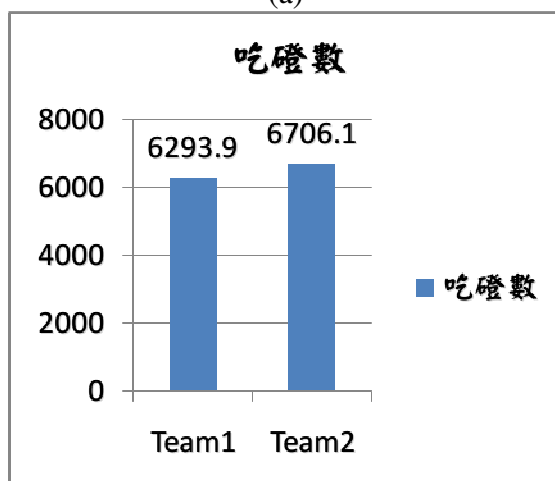
(a)



(a)



(b)



(b)

圖 7：實驗二-隊伍比較之(a)勝場。(b)吃磴數。

圖 8：實驗三-隊伍比較之(a)勝場。(b)吃磴數。

4.4 實驗三：當 Team1 為虛擬玩家等級一，Team2 為虛擬玩家等級三

目的：虛擬玩家等級三在喊牌上有所改進，我們看當虛擬玩家等級一與等級三進行遊戲時，是否能夠有我們所預期的效果，也就是增加隊伍的勝率。

實驗結果：如表 10，隊伍間勝場與吃磴數的長條圖如圖 8 所示。

表 10：實驗三結果

	東	西	南	北
隊伍	Team1		Team2	
虛擬玩家等級	等級一	等級一	等級三	等級三
勝場	438.7	438.7	561.3	561.3
吃磴數	3122.9	3171	3373.5	3332.6

討論：在這部分，隊伍之間的勝差為 12%，吃磴數相差了約 3%。透過我們在喊牌的過程中，預測隊友的牌力強弱，以我和隊友合起來較強的花色來喊牌，確實能夠提升玩家的勝率。且因為有較好的喊牌，所以在吃磴數也有所提升。

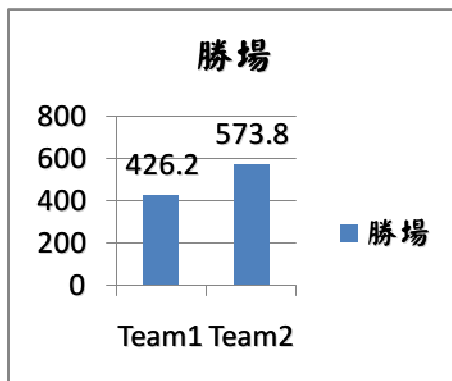
4.5 實驗四：當 Team1 為虛擬玩家等級一，Team2 為虛擬玩家等級四

目的：當同時改進了喊牌與出牌方式，在喊牌與出牌的功能上是否會有所衝突，或是有所助益。

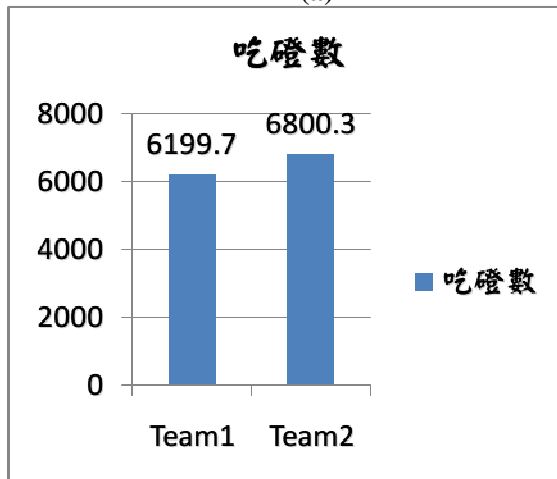
實驗結果：如表 11，隊伍間勝場與吃磴數的長條圖如圖 9 所示。

表 11：實驗四結果

	東	西	南	北
隊伍	Team1		Team2	
虛擬玩家等級	等級一	等級一	等級四	等級四
勝場	426.2	426.2	573.8	573.8
吃磴數	3118.4	3081.3	3410.7	3389.6



(a)



(b)

圖 9：實驗四-隊伍比較之(a)勝場，(b)吃磴數。

討論：在這實驗中，隊伍勝差為約為 15%，吃磴數差距約為 5%。若與實驗二與實驗三的隊伍勝差相加與隊伍吃磴數差距做比較，虛擬玩家等級四多提升了勝差約 3%、吃磴數差距約 2%。說明了當只有改善虛擬玩家出牌的演算法時，勝率與吃磴數幾乎無明顯效果。但是若連喊牌演算法一起改善時，能夠提升勝率與吃磴數差距。會有此現象是因為，虛擬玩家等級四在喊牌時有喊到隊伍合作時較強的合約，所以在出牌方面，獲勝效果才有明顯出現。

5. 結論

5.1 結論

在本研究中，我們實作了一個銀髮族娛樂遊戲系統來改善銀髮族在心理層面照護上不足的問題。其中，我們利用多點觸控介面讓銀髮族能夠輕鬆的操作。透過遠端連線，能夠增加銀髮族與遠端親屬的互動。我們也設計了能與玩家互動的虛擬玩家，在遊戲中與真實玩家進行遊戲。在遊戲最後也記錄有關銀髮族心理層面的相關數據透過曲線圖讓玩家本人、親屬

或照護人員能夠觀察以及分析，達到健康管理的功用。

5.2 未來展望

1. 在本篇論文中只針對橋牌遊戲來設計，未來可以增加更多樣化的遊戲在此桌子上，如麻將、象棋等銀髮族常接觸的遊戲。
2. 在遊戲中所記錄的遊戲資料可以與相關的研究團隊合作，對銀髮族的遊戲資料做分析，或可研究出銀髮族娛樂行為方面具體的模型。

致謝

本研究由經濟部科專計畫「智慧型高齡者照護用臨床醫材研發計畫」補助(95-EC-17-A-19-S1-055)。

參考文獻

- [1] <http://www.gofree.tw/cp.aspx?xItem=17981&ctNode=844&mp=5&font=>
- [2] <http://www.nintendo.tw/>
- [3] http://www.microsoft.com/surface/about_faqs/faqs.aspx
- [4] http://www.moxie-tw.com.tw/xxtralab/projects_iTeaTable.htm
- [5] http://www.moxie-tw.com.tw/xxtralab/projects_briefWall.htm