

Anya's Sokoban – 我不是那個陳鵬仁

B08202047 林晉毅, B09201013 陳鵬仁, B09203027 賴柏穎,
B08409045 楊淨雯, B09303119 蔡宥翔

一、 發想

衆所周知，遊戲是現在十分熱門的產業，大人人手一機的情況下，遊戲變的十分普及。做普通的遊戲沒辦法脫穎而出的情況下，組員認識到了日本經典老牌遊戲，推箱子。我們就決定期末要來把它改成做高自由度自訂的遊戲！

二、 期末專題：遊戲簡介

我們的遊戲改編自 1982 年由日本 Thinking Rabbit 公司發行的經典電子遊戲「倉庫番 sokoban」也就是「推箱子」的遊戲。我們主要使用的函式庫是 SDL (Simple DirectMedia Layer)，因為其經常使用於遊戲開發，著名遊戲如：矮人要塞、雷神之錘、公元 0 年等等。由於普通的 Sokoban 寫起來是很簡單的，受到著名的 Switch 遊戲《Mario Maker》的啟發，決定想要來做一個高自由度遊戲。《Mario Maker》是一款以讓玩家「自己做遊戲」為主軸核心，透過官方設計好的瑪利歐多年累積下來的遊戲零件，下放給玩家關卡編輯權，讓玩家自訂關卡。這樣能很有效解決遊戲「玩完了」的問題，讓玩家透過豐富的遊戲物件自行揮灑創意，做出專屬於自己的關卡，也能透過連線也能玩到其他人所設計的關卡。

2.1 遊戲本體

我們認為《Mario Maker》的設計相當好，於是就照著他的模式改寫了倉庫番這個遊戲。倉庫番的玩法跟原本的玩法照舊，一樣是想辦法將箱子移入目標點就取得勝利。

我們組加寫出讓玩家自訂關卡的介面與儲存關卡，再自定義了許多箱子以外的互動的物件使自訂關卡的豐富度大大提高。最後，我們又幫這個遊戲寫了雙人對抗的系統，像推箱子這種看似簡單的遊戲，寫了雙人對抗系統就很能大大的增加趣味性！

2.2 我們的遊戲包裝與美術設計

有別於一般 Sokoban 的推箱子包裝，我們將人物套上了安妮亞的皮，展開了一場安妮亞的花生大冒險！遊戲中的安妮亞需要將地圖中的花生推到每個野餐籃之中來取得遊戲中的勝利。沿途有許多過不去的石頭擋路，路上還會有凶狠的野狗，安妮亞可以繞過他們或是用花生安撫他們來通過！而在雙人系統之中，安妮亞的死對頭達米安底迪也強勢登場，兩人會擔綱雙人遊戲的玩家，比賽誰能夠先填滿自己的花生籃！



圖 1: 遊戲內容與登錄介面

三、 遊戲流程

我們的遊戲開始遊戲後有兩個模式可以選擇，單人模式與雙人對抗模式，分別都有編輯關卡與遊玩的功能。在編輯模式下，按 Esc 會回到主畫面；遊玩模式在勝利或失敗後也會回到主畫面。

四、 系統架構

我們將檔案劃分成以下四個檔案與一個資料夾

- (1) 主程式
- (2) 編輯包
- (3) 遊玩包
- (4) 參數包
- (5) 關卡資料夾

又將雙人模式與單人模式分開，參考以下。

4.1 主程式：`main.cpp`

為整個遊戲的主幹運行包，包含著從開啓介面到編輯關卡、遊玩、雙人模式到關掉介面的流程。主要是利用 SDL 包實現按鍵滑鼠與介面圖片的互動控制，而編輯關卡 (edit) 與遊玩 (play) 等等的函數則是為求工整寫在另外的 .cpp。

4.2 編輯關卡：`file_loader.cpp` & `file_loader_2P.cpp`

兩個檔案分邊包著單人與雙人模式下的編輯關卡函數，`edit()` 與 `edit_2P()`。

在這兩個編輯函數中寫了完整的關卡編輯過程，例如：存檔、拉物件、放棄等等的操作。關於拉物件，我們已經寫好一些物件讓玩家能選擇，只要按著指定按鍵加滑鼠拖曳，就能自己佈置關卡，建構自己專屬的推箱子遊戲關卡，也期待玩家們的腦力激盪能夠發揮出 $1 + 1 > 2$ 的創意！

新增的物件：我們將遊戲新增了凶狠的狗狗，與花生跟他的互動。安妮亞若撞進了凶狠的狗狗，遊戲將會出局，然而若拿花生給他吃，狗狗將會情緒穩定下來給安妮亞通行。透過這樣的設計，安妮亞將會面臨艱困選擇：如何在花生有限的情況下安撫狗狗並裝滿野餐籃呢？

4.3 遊玩關卡：play.cpp & play_2P.cpp

在這兩個.cpp 檔案中，分別有著單人與雙人模式的遊玩函數 `play()` & `play_2P()`。在這兩個函數中，詳細記載著在遊玩模式中，從載入關卡，到安妮亞與牆壁、路邊狗狗，花生與野餐籃的互動規則，乃至勝利與失敗的條件都寫在這裡。

4.4 參數檔案：sokoban.h

在這個包裡面都是裝隱性參數的規定。例如：我們的關卡地圖中，其實是用 0, 1, 2, ... 的整數代表一一對應的物件，而整數對應到物件的關係就是定義在 `sokoban.h` 裡面的。

五、 函數功能說明

5.1 單人模式

- `show_manual()`：秀出遊戲初始視窗的函數。
- `load_level()`：讀取關卡的函數。我們的關卡都會將物件以數字串的形式存在一個 level 的資料夾中，在編輯關卡與遊玩的開始都需要靠 `load_level` 來將數字串們還原成遊戲畫面。
- `save_level()`：儲存關卡的函數。在編輯關卡完後利用這個函數覆蓋掉在 level 資料夾中原有的關卡數字檔。
- `move_player()`：定義安妮亞的移動規則：遇到牆則不能移動，遇到花生則執行推花生動作。注意，遇到兇惡狗狗遊戲出局並不是寫在這裡，我們是寫在 `play()` 這個大函數裏頭，判斷安妮亞是否跟兇惡狗狗在同一格，若是則出局。
- `move_peanut()`：寫 `if/else` 執行推花生的這個動作。我們設定不能一次推兩個花生，與當花生餵給狗狗後狗狗進入休息狀態的規則。

5.2 雙人模式

在雙人模式中，達米安跟安妮亞會展開花生大戰，規則大致與單人模式相同，他們會在同一張圖上進行對抗比賽誰能先把自己的袋子堆填滿！

六、 成果

6.1 清楚的遊戲介面與 Icon



圖 2: 清楚的遊戲規則與編輯規則美術圖



圖 3: 遊戲中的物件圖示



圖 4: 雙人遊戲畫面與勝利畫面

七、 未來展望

較有可能進行進步的方向有以下三點：

1. 實作更多物件：目前我們的物件僅有安妮亞、達米安（雙人模式的角色）、障礙物石頭、兇惡的狗、花生與野餐籃。《Mario Maker》那種等級的自由度帶來的成功顯示，我們一旦提供更多新物件給玩家放進地圖，就能大大提升這種自定義遊戲的有趣程度。手邊已經有寫好的斜坡系統，再來是凶狠的狗可能會走動，某些草叢找的到隱藏的花生等等的系統，故我們這個遊戲有很大的可能性。
2. 增加層數：目前我們的關卡僅有一層的地圖，但像這種宮格式解謎遊戲常常會伴隨著多層系統的交互作用。例如，爬梯子可以在不同層之間升降，可以設計一些位置無法直接通行，一定要繞去別層樓再繞回來才到達的了的關卡。又或是設計洞讓樓上的花生可以掉下來解下層地圖的 Goal Point（野餐籃），這樣可以讓遊戲變化性十分的大。
3. 線上遊玩系統若設計了自定義關卡，最直接最適合的系統就是線上模式莫屬了。接上線上模式的話將能夠玩到別的玩家準備的關卡，這樣最有效的解決所謂的「破完」了的問題，還可以大大增加玩家之間的創意性流動，將遊戲提升一個檔次。

八、 組內分工

- **晉毅**：物件設計與實作，自訂關卡模式審核，書面報告整理
- **鵬仁**：總程式執行，2P 對抗模式實作，PPT 報告製作，音檔處理
- **柏穎**：程式整合，美術設計，介面設計
- **淨雯**：音效處理，美術設計，PPT 報告製作，介面設計
- **宥翔**：滑鼠靈敏調控，介面銜接設計

九、 專案心得

- **晉毅**：好玩。雖然用 C++ 的 SDL 包很難用而且顯然過時了，但寫遊戲這個過程真的很有趣。另外還有合作開發的難度，需要把 Code 寫的很易讀，很方便跟人合作，而不是僅僅只要自己看的懂而且會跑而已。這次期末進行過程中其實有寫出更多的功能，除了普通的箱子與洞外 (在我們的包裝中是花生與狗)，還有完成懸崖的設計 (類似單向的限制安妮亞移動的地形)，但在合作整合大家的程式上也是一個力氣跟困難點，沒辦法把所有功能都實現，有體驗到合作開發的難處了。
- **鵬仁**：這次專案的成果完全超乎我的預期！因為有很漂亮的美術設計，讓我們的成品質感大大的上升！不過也算是第一次跟其他人協作寫程式，除了遇到 SDL 本身在 windows 上安裝的種種問題外，要妥善的分工，維持變數名稱以及程式碼風格的一致性著實困難。雖然最後礙於時間壓力，我們無法將當初的所有想法都實踐，不過整體來說，我非常喜歡這次的專案，也期望未來能有機會把其他東西都補上！
- **柏穎**：這次的期末專案對我來說又是一次不一樣的經驗。在做期中專案時，雖然也是第一次跟組員合作進行專案，但是至少用到的工具都是上課教過的，不需要再自己尋找資源。但期末專案從函式庫就要開始自己上網研究，相當考驗自學能力，在安裝 SDL 時也遇到許多問題。而從頭開始學習如何使用一個函式庫的經驗也相當有趣，尤其是在沒辦法進行編譯下的情況進行摸索，難度又更高了。幸好有一群可靠的組員能夠一起解決開發時的問題，在這過程中我也學到了很多。只可惜音效的部分最後因為版本不相容的原因無法放入，不然一定能為我們的期末專案增添許多色彩！
- **淨雯**：我們製作這款遊戲的時候使用了 SDL 函式庫，有別於在修商管程式設計的時候使用 pygame 做射擊遊戲的經驗，除了 C++ 本身的語法較複雜之外，在 SDL 安裝上我們也遇到許多困難，不能像使用 Python 時直接在終端機打 pip3 install 就安裝完成。儘管設計及實作的難度提升，因為組員們有堅強的實力及彼此的互相配合，我們的成品依然能超出預期的成功，無論是關卡編輯器或是雙人遊戲模式都蠻具有趣味性的，唯一可惜之處是音效因為使用 SDL2 寫成，因此與其它模組有不相容的問題。過去幾學期的程設課報告常常都是單打獨鬥地想辦法

自己產出成品，成果報告的時候經常很羨慕其他看起來是一整組的人一起做出來的成果，所幸這學期遇到超級好的組員，讓我學到很多！很幸運最後在總區修課的學期能遇到他們！

- **宥翔**：雖然在修習這堂課之前已經有稍微接觸過 C++，不過都是用來解題目而已並不知道 C++ 實際上到底能用來做些什麼，對 C++ 的各種 Library 也是一無所知，而我們這組在這次專案中是寫遊戲，算是一個自己沒有接觸過的領域，而且過程之中也遇到很多困難，像是我們整組只有一個人能 Compile 所以寫得比較辛苦，但在尋找解答的過程也真的讓我對 C++ 有更多的了解，也對寫程式產生更大的興趣。