

Digital System Design

Final Project A：平面瑪利歐

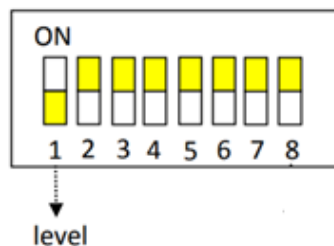
1. 簡介：

(1) 利用 LED 燈、七段顯示器、鍵盤、DIP Switch、以及螢幕做出一個瑪利歐闖關成功的遊戲。

2. 輸入輸出控制說明：

(1) DIP Switch

使用 DIP Switch 1，設計成切換第一關與第二關。

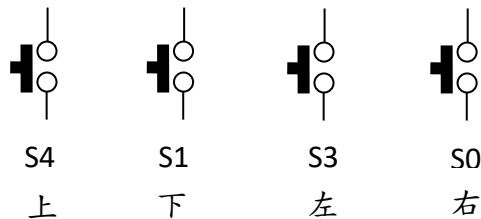


(2) Push Button

i. 使用 S6 控制 Reset，讓遊戲初始化，第二關時，按下去開始計時，且子彈開始飛行。



ii. **第一關**時，使用 S4、S1、S3、S0 來分別控制瑪利歐「上」「下」「左」「右」。



(3) Keyboard

第二關時，使用「W」「S」「A」「D」「K」來分別控制瑪利歐「上」「下」「左」「右」與「揮刀」。

(4) Seven Segment

- i. Seg1: 顯示關卡數(1 或是 2)。
- ii. Seg3, Seg4: 第二關時，顯示剩餘秒數。
- iii. Seg5: 第二關時，顯示是否成功撿起刀(1 代表成功)。
- iv. Seg6: 第二關時，顯示是否成功殺死龍(1 代表成功)。
- v. Seg8: 顯示闖關成功與否(僅闖關成功顯示 8，其餘狀況不顯示)。



(5) LED

顯示瑪利歐生命個數。

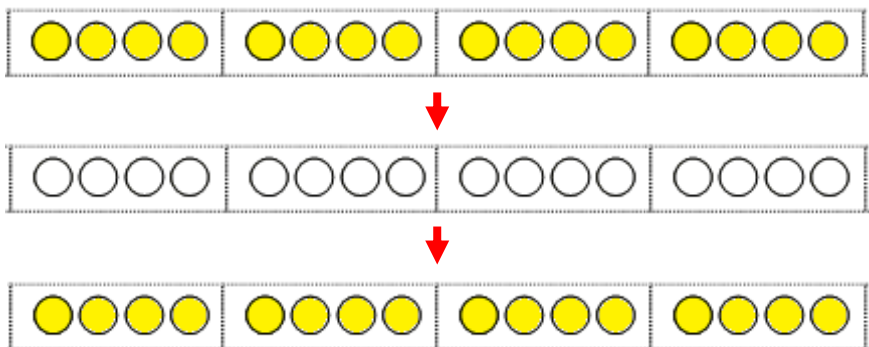
初始：一開始只有一條命，最多四條命



吃到香菇時：則加一條命



當遊戲結束(成功、生命值歸 0、秒數歸 0)：LED 燈閃爍



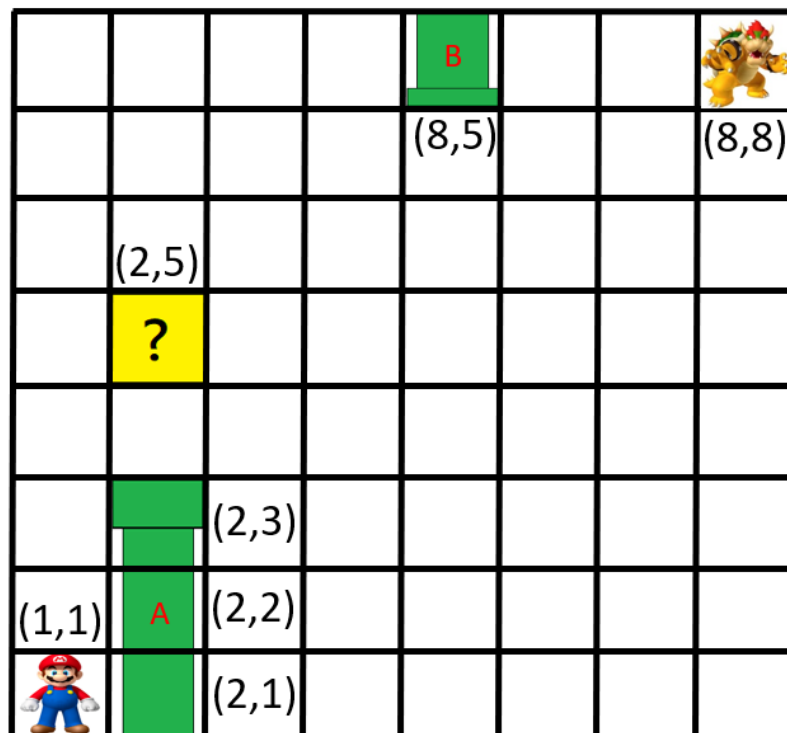
3. 遊戲規則：

- i. 瑪利歐起始位置在左下角，一次移動一格，並且無法穿越牆壁、柱子、神秘箱子、子彈或噴火龍。
- ii. 往上方撞擊神秘箱子，才會出現蘑菇，且蘑菇不會移動。
- iii. 吃到蘑菇加一條命，吃完則蘑菇消失。
- iv. 可重複撞擊箱子，生命至多達 4 條命，再吃則不增加生命。
- v. 在柱子上 A 上方按下，則瑪利歐瞬移至柱子 B 下方。
- vi. **第一關**時，噴火龍每隔兩秒消失一次，消失時間維持兩秒。
- vii. **第二關**時，撿完刀，則刀消失。(移動到刀的位置就算撿起)
- viii. **第二關**時，殺死噴火龍，則噴火龍消失。
(揮刀僅能在(8,7)，(7,8)位置上殺死噴火龍)。
- ix. 噴火龍消失後，向右走出門才算闖關成功。

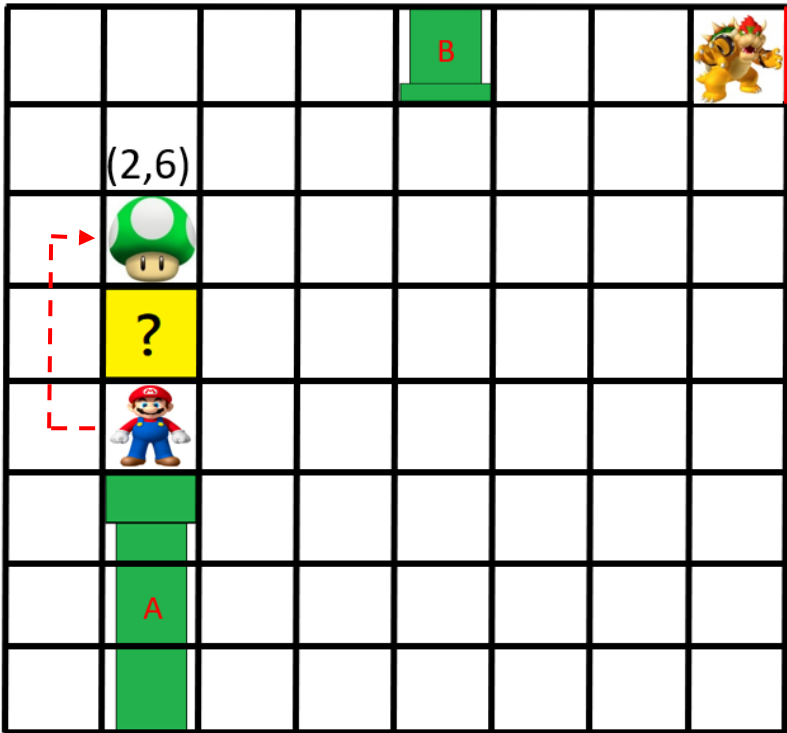
第一關：(簡單關卡)

- (1) 螢幕顯示出 325*325 像素(8*8 格子)的正方形，邊框寬度為 5*5 像素。
- (2) **不需計時**，因此剩餘秒數不用顯示。
- (3) 走出門即闖關成功，Seg8 顯示 8，並且 LED 燈閃爍。
- (4) 角色及物品位置設定如下圖，皆能自行繪畫，只要可以清楚分辨即可。

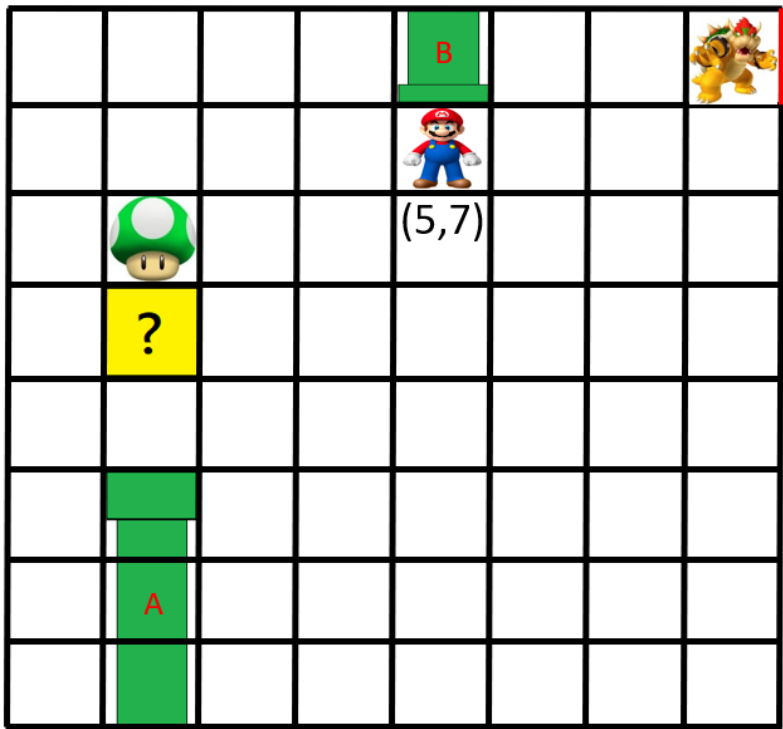
初始地圖：



撞擊完神秘箱子及吃蘑菇路徑示意圖：



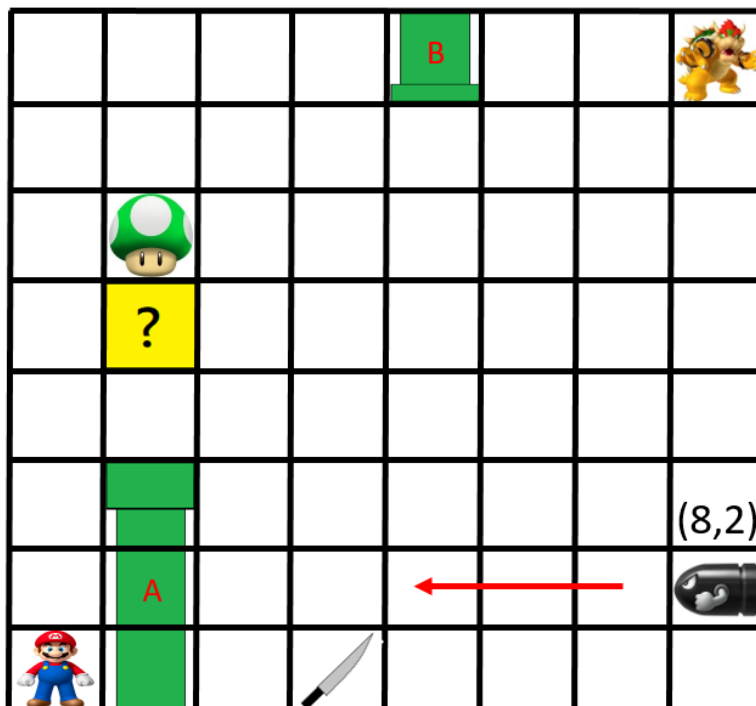
在柱子 A 上方按「下」完示意圖：



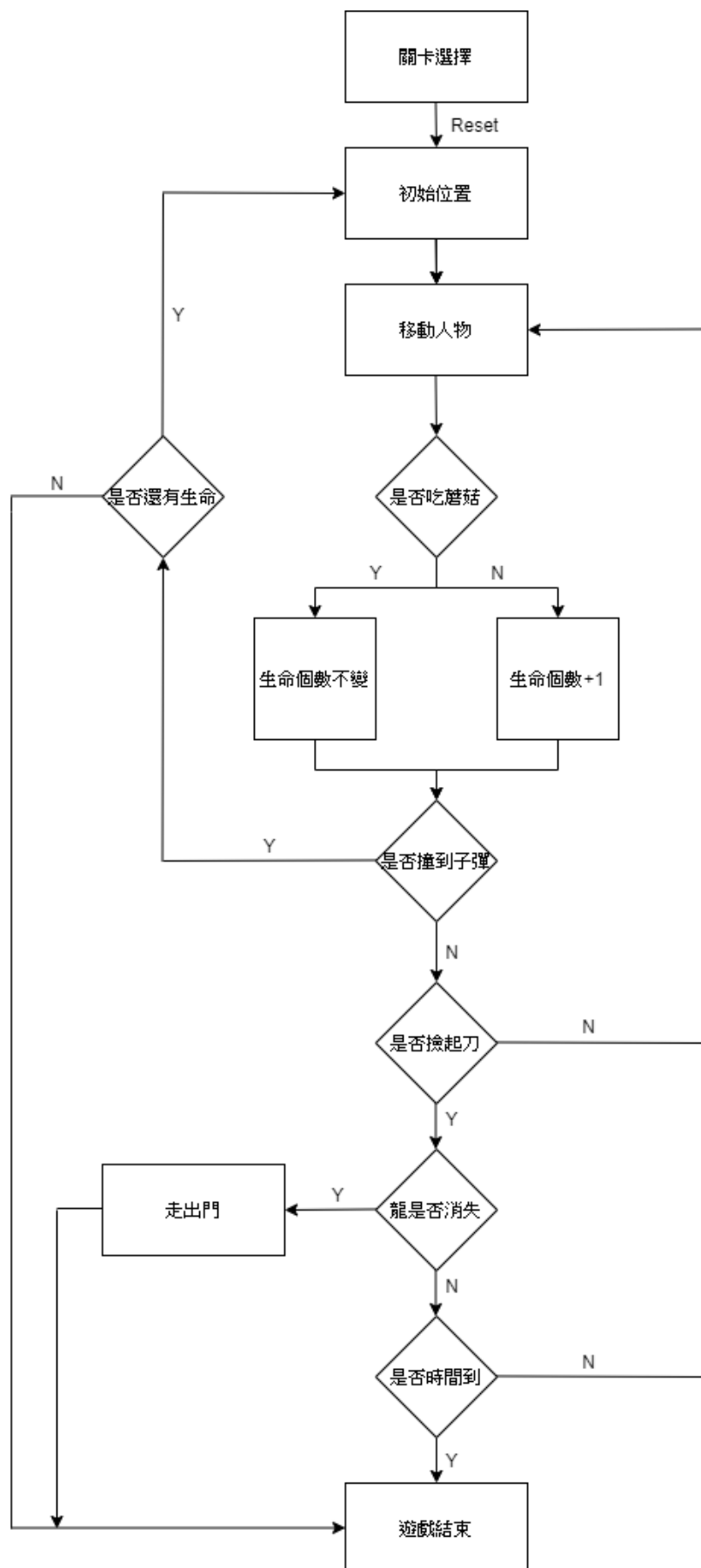
第二關：（進階關卡）

- (1) 計時 60 秒，需在 Seg3，Seg4 顯示剩餘秒數，秒數歸 0 則遊戲結束。
- (2) 子彈每秒飛行一格距離，撞到柱子即消失，接著再從子彈起始位置重新飛行一次，不停循環(消失一秒後再次出現在(8, 2))。
- (3) 碰到子彈則少一條生命，並且人物回到初始地圖中的位置重來，剩餘秒數不因此變動。
- (4) 生命值歸 0 則遊戲結束。

子彈初始位置示意圖：



4. 參考流程：



5. 評分標準：

(1) 第一關 (60%)

- i. 正確顯示人物及物品初始位置。10%
- ii. 正確移動一格，並且無法穿牆、柱子、神秘箱子或噴火龍。10%
- iii. 成功撞擊神秘箱子，跑出蘑菇，且吃掉消失。10%
- iv. 成功進入柱子 A，並瞬移至柱子 B 下方。5%
- v. 闖關成功(人物向右走出門，且人物消失)。5%
- vi. LED 顯示正確。10%
- vii. 七段顯示器顯示正確。10%

(2) 第二關 (40%)

- i. 成功撿起刀，刀消失，且七段顯示器顯示正確。5%
- ii. 計時器正確顯示，並在秒數歸 0 時遊戲結束(LED 燈閃爍)。10%
- iii. 子彈路徑正確顯示。10%
- iv. 碰到子彈是否回到初始位置，且少一條生命，並在生命值歸 0 時遊戲結束(LED 閃爍)。10%
- v. 成功殺死噴火龍，且噴火龍消失，且七段顯示器顯示正確。5%

6. 報告繳交：

(1)Report：Source Code

(2)FPGA Demo (Source code 與 Demo 結果明顯不一致者將取消兩者成績)

(3)說明同組二人分工分配方式，與所占全部工作量(100%)之比重

7. 負責助教：

黃柏銓 leo85808@gmail.com (E1-232)