

# 107 年新北市工業類科學生技藝競賽電腦軟體設計職種

## 第四次模擬賽

壹、試卷說明：

1. 請將寫好之程式原始檔依題號命名存檔，第一題取名崗位號碼\_Q1，第二題取名崗位號碼\_Q2，依序命名存檔，並存於桌面命名為自己名字的資料夾中。
2. 競賽時間 4 小時。

貳、評分說明：

1. 本試卷共六題，每題配分不一，請留意。
2. 每題評分只有對與錯兩種，對則給滿分，錯則不給分(即以零分計算)。
3. 每解完一題上傳(程式及執行檔)，評審人員將針對該題進行測試，若解題正確則回應正確，若解題錯誤則扣該題一分直至該題零分為止，答錯題目可繼續作答。

### 試題一、貓抓老鼠 (17 分)

有一隻很懶惰的貓，想要在最省力的情況下，捕捉到所有老鼠，請計算貓咪該如何在最省步數的情況下，捕捉到所有的老鼠。

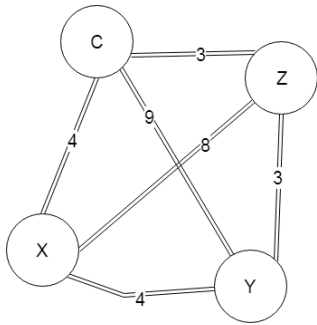
輸入說明

- 貓咪只會上下左右移動
- 0 代表可以行走的路，1 代表不能行走，C 代表貓咪，XYZ 代表老鼠， 同時間可能存在 1-3 個老鼠，老鼠被捕抓後的格子才能行走，整體範圍為  $M \times N$ ， $0 < M \leq 20$ ， $0 < N \leq 30$ 。

輸入範例：

```
00000100
0C000100
0110Z000
01110000
0X100000
001Y0000
00000000
```

將貓跟老鼠的距離列出



可以得到最短的走法是  $C \rightarrow Z \rightarrow Y \rightarrow X$

輸出範例：

3Z3Y4X

輸出說明：

- 依序輸出步數和目標
- 有其中一個獵物走不到的話，就輸出無解
- 3Z3Y4X 代表走3步到Z、再走3步到Y、再走4步到X

輸入範例 2：

0000Y100

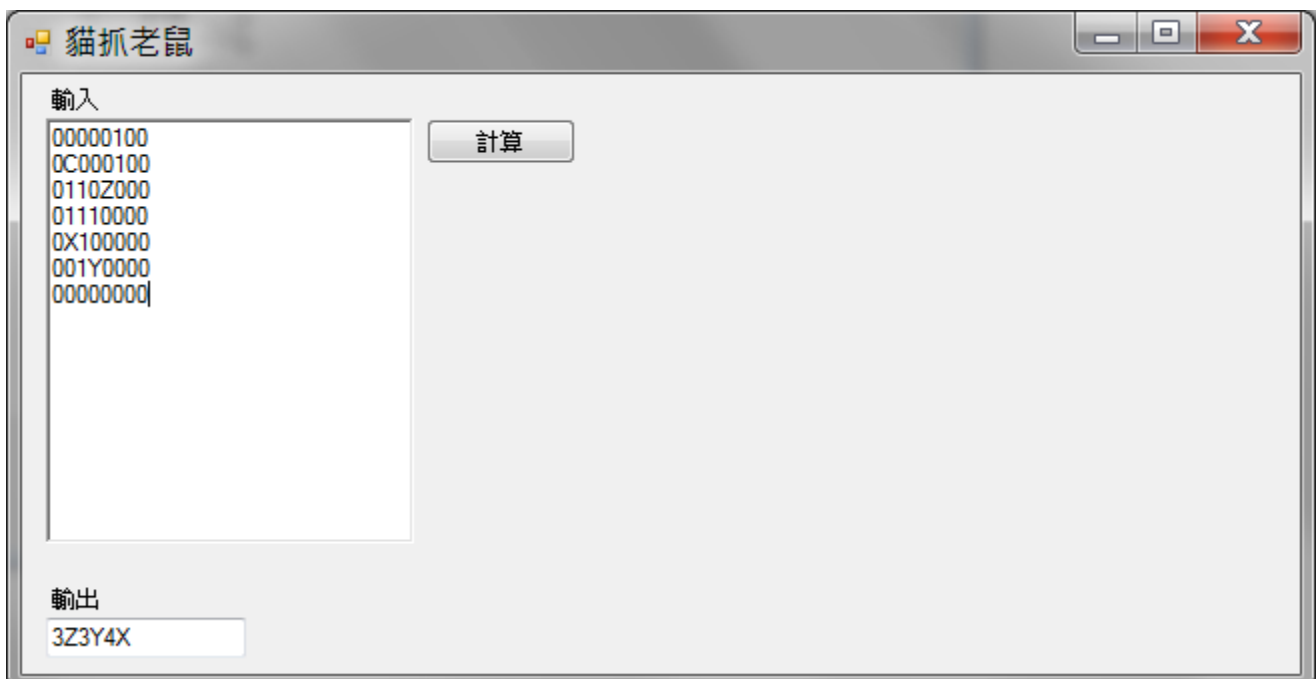
0C011100

0111X000

輸出範例2：

無解

畫面設計：



## 試題二、圖像隱碼術(Steganography) (17 分)

一個 24 位元的點陣圖中的每個像素都有三個顏色（紅綠藍），各使用 8 個位元來表示。如果我們只考慮紅色的話，就有 255 種不同的數值來表示深淺不同的紅色。而像 11111111 和 11111110 這兩個值所表示的紅色，人眼幾乎無法區分。因此，這個最低有效位(LSB)就可以用來存儲顏色之外的訊息，而且在某種程度上幾乎是檢測不到的。

我們可以利用紅色像素和綠色像素來作訊息傳送，紅色像素代表是否有資料，綠色像素代表資料內容，紅色像素的 LSB 如果為 1 代表綠色像素 LSB 是資料，如果紅色像素的 LSB 是 0，代表已經沒有資料，可以中斷取樣，像素取樣的順序由左而右，由上而下。

以下是範例的前九個像素資料，(X 代表 0 或 1 均可)

紅色像素	綠色像素	藍色像素
XXXXXXX1	XXXXXXX0	XXXXXXX
XXXXXXX1	XXXXXXX1	XXXXXXX
XXXXXXX1	XXXXXXX0	XXXXXXX
XXXXXXX1	XXXXXXX0	XXXXXXX
XXXXXXX1	XXXXXXX0	XXXXXXX
XXXXXXX1	XXXXXXX0	XXXXXXX
XXXXXXX1	XXXXXXX0	XXXXXXX
XXXXXXX1	XXXXXXX1	XXXXXXX
XXXXXXX0	XXXXXXX	XXXXXXX

取得資料 01000001，轉為文字後變得到 A

請設計一個程式可以進行圖像隱碼儲存和取得：

- 點擊選擇檔案載入，可以開啟系統對話框，選擇一個檔案後載入到下方畫面上
- 點擊儲存隱碼，會將下方文字方塊內容存入圖中，然後開啟系統對話框，選擇一個檔案位置儲存
- 點擊解讀隱碼，會將畫面上的圖片中含有的隱碼資訊顯示在下方文字方塊中

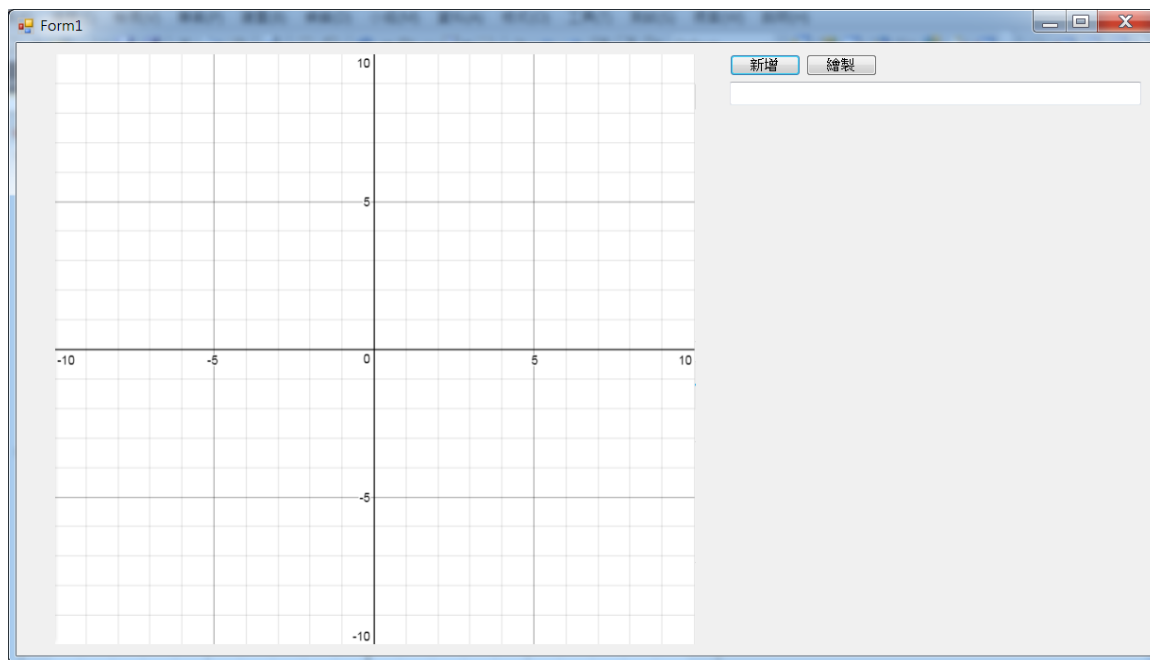
畫面設計：



### 試題三、 數學函數繪圖器（17 分）

請設計一個數學函數繪圖器，可以輸入多個函數繪製在同一個畫面上，每個函數會自動產生一個顏色，繪圖區域大小 10\*10，每個函數可以輸入 實數 + - \* / ^ sin cos x y =，其中^代表次方，畫面說明如下：

- 點擊新增，可以新增一個函數輸入框，最多可以輸入 20 個
- 點擊繪製，會將所有函數繪圖在左方繪圖區中
- 繪圖區需要有主格線(每 5)跟次格線(每 1)，並且標示 0 5 10 的數字

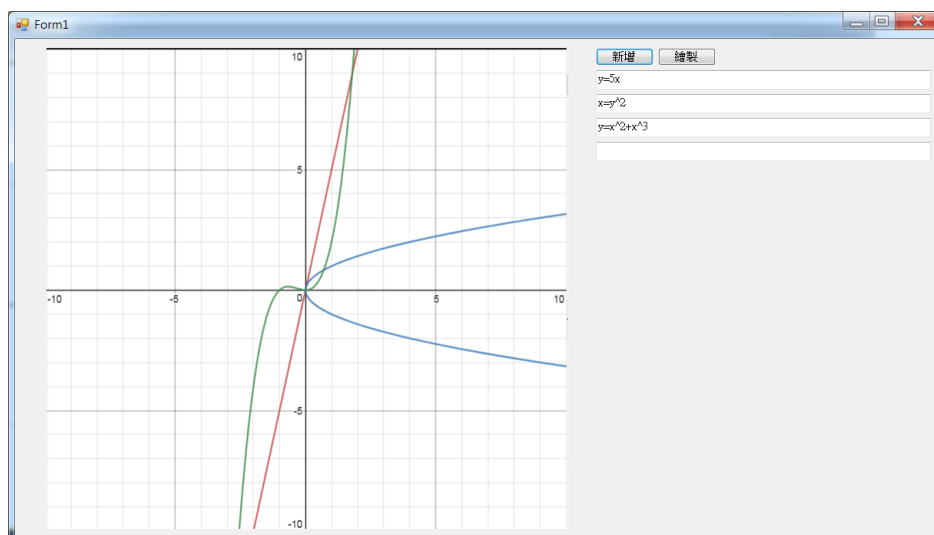


輸入範例 1：

$$y=5x$$

$$x=y^2$$

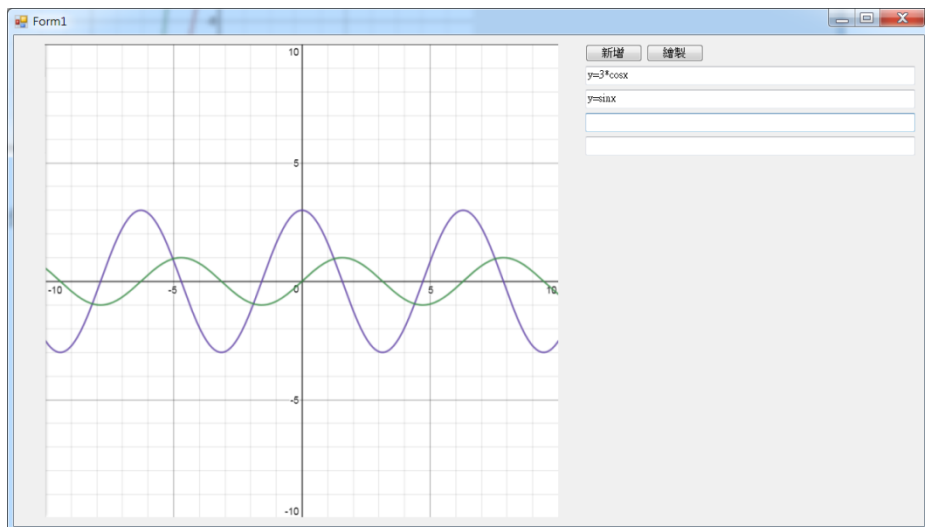
$$y=x^2+x^3$$



輸入範例 2：

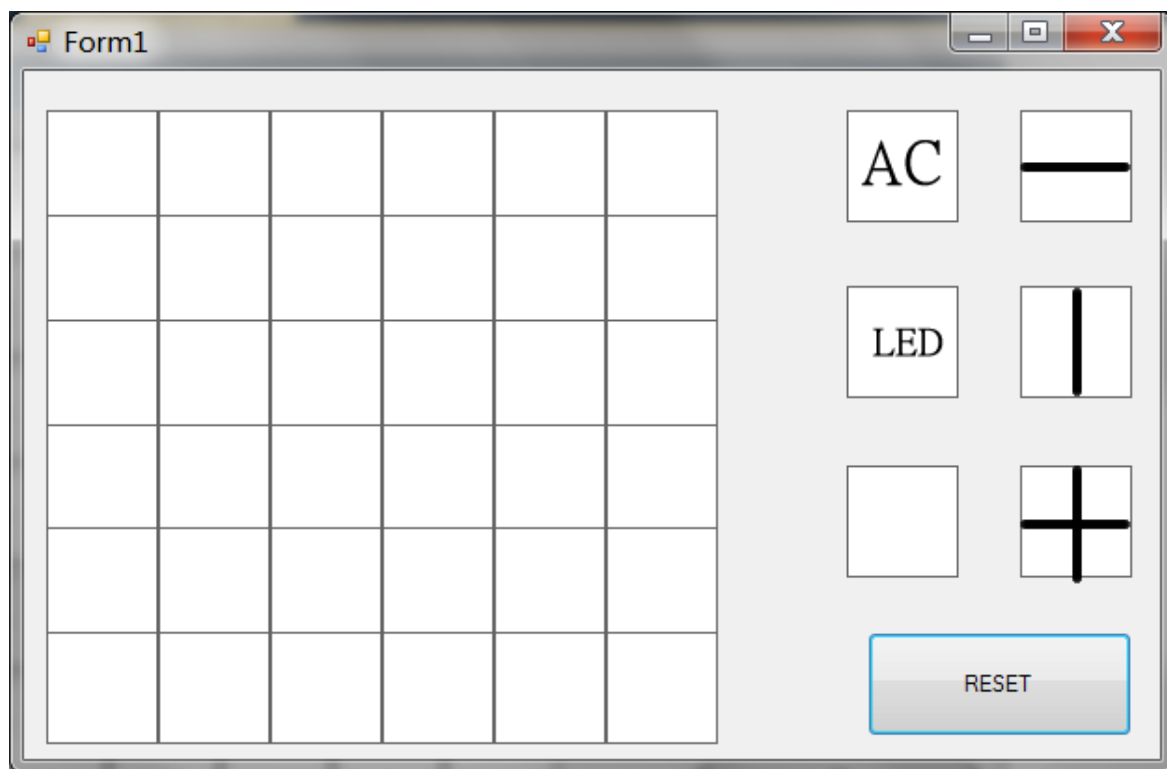
$$y=3*\cos x$$

$$y=\sin x$$

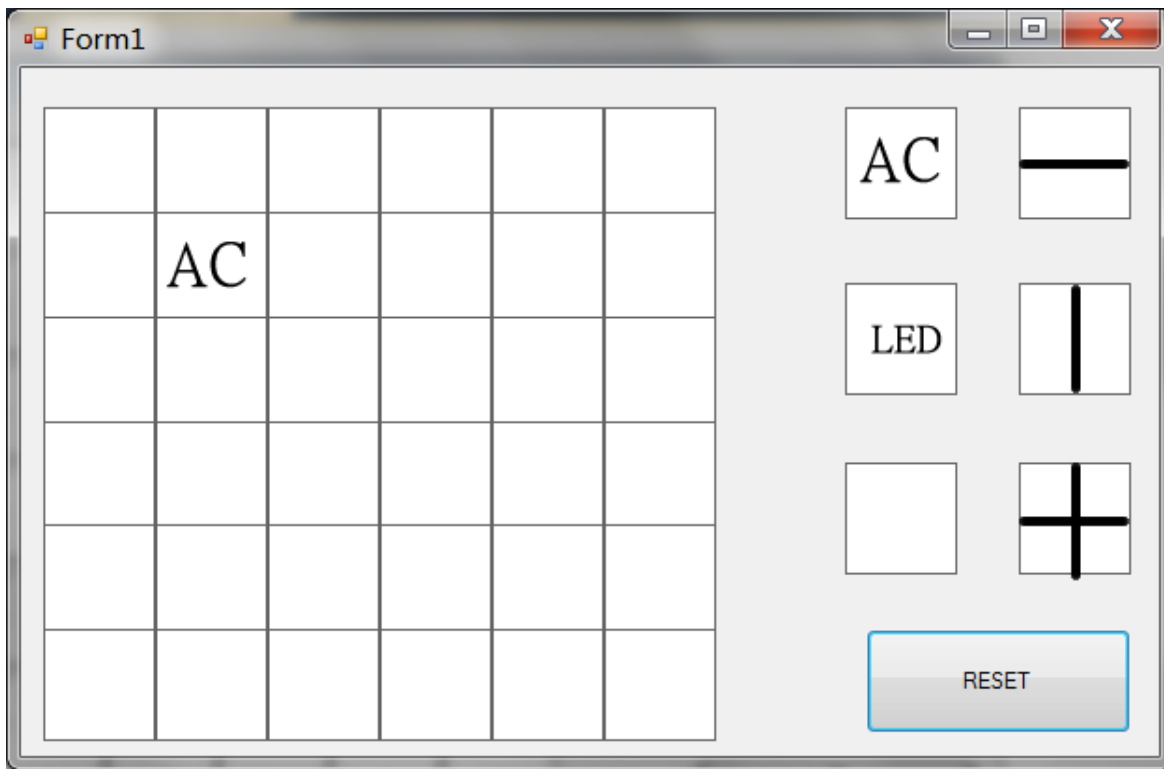


#### 試題四、簡易電力配置模擬器（17 分）

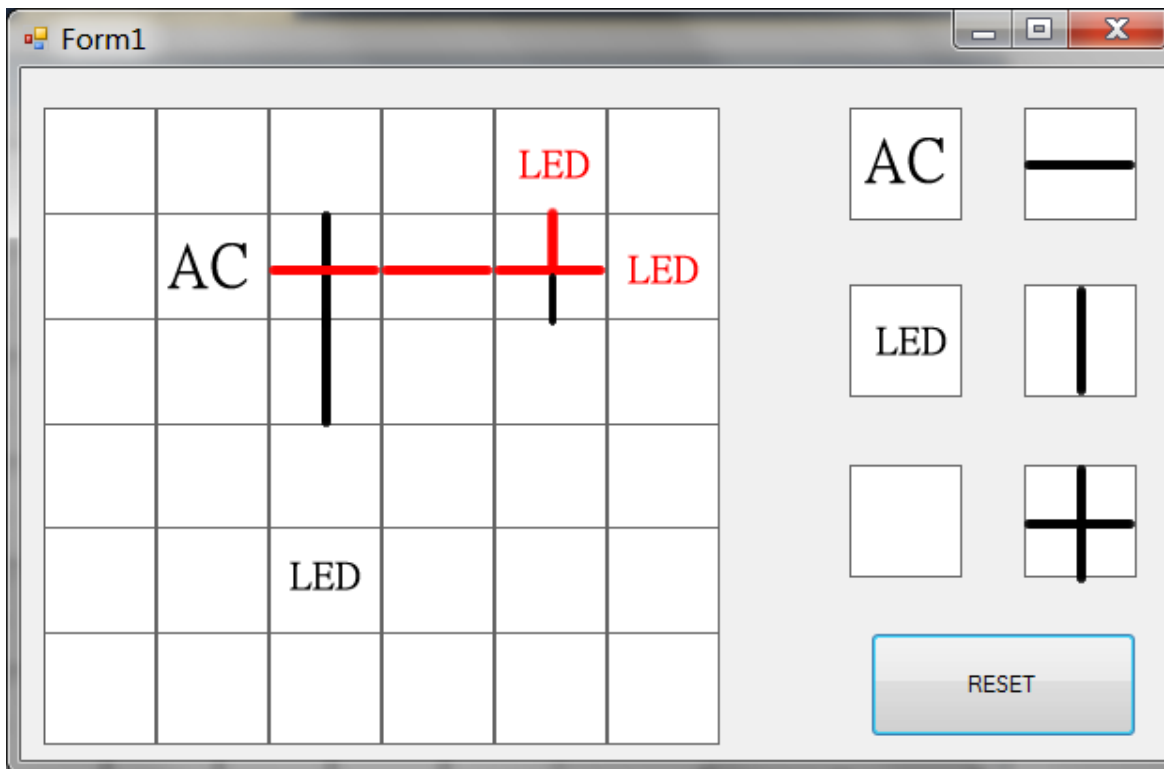
設計一個簡易電力配置模擬器，6x6 的格子，畫面說明如下，可以進行簡易的電力配置模擬。



- 右側有六種格子可以選用，點擊格子後，在左方 6\*6 區可配置相同格子，在沒有切換格子前可以連續配置，並會覆蓋當前的格子狀態，其中 **AC** 代表電力起源，**LED** 代表 LED 燈泡，**+** **-** **||** 代表線路，空白代表清空格子。
- 點擊 RESET 按鈕，會將左側 6\*6 區格子均改為空白。
- 點擊右側 **AC**，再點擊左側 2-2 的格子，會變成下方的樣子



當 **AC** 跟 **LED** 可以連接成功的時候，**LED** 跟線路都會變成紅色，其中如果為 **+**，只會將電力會經過的線段標示為紅色，如下圖：



可以配置的 **AC** **LED** **+** **-** **||** 數量不限制

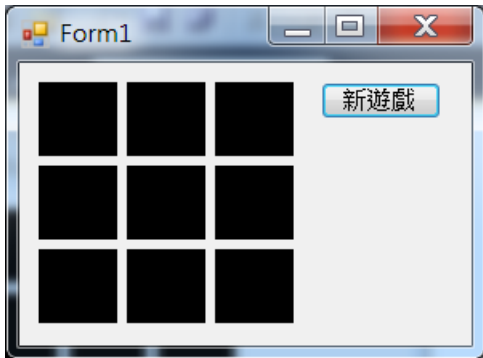
### 試題五、點燈遊戲（16 分）

這是一個益智數學遊戲。遊戲方式是在一個 3\*3 的 9 個房間，當遊戲者點按任一個房間時，該房間以及其上下左右的電燈就會被切換(亮的變暗、暗的變亮)，遊戲者的任務必須將所有房間的電燈都點

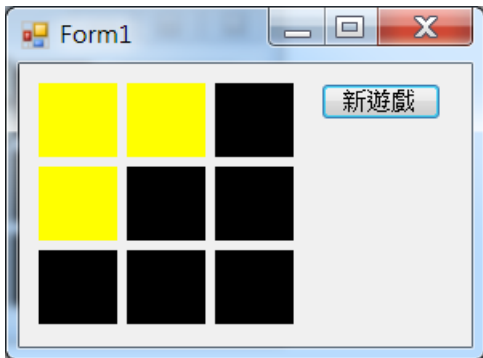
亮。

畫面設計：

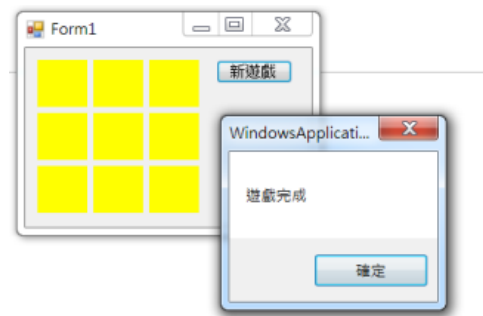
- 點擊新遊戲，畫面中所有房間會變成黑色
- 點擊其中一個房間，該房間以及其上下左右的電燈就會被切換(亮的變暗、暗的變亮)，亮起的房間使用黃色表示
- 全部房間完成的時候顯示遊戲完成



點擊第一格：



遊戲完成訊息



## 試題六、 Base32 編碼程式 (16 分)

Base32 是一種基於 32 個可列印字元來表示二進位資料的表示方法。每 5 個位元為一個單元，對應某個可列印字元。3 個位元組有 24 個位元，對應於 5 個 Base32 單元，即 3 個位元組可由 5 個可列印字元來表示，不足 5 個位元要從右方補 0。本題目不用考慮中文輸入的情況，對應表可參照下方的 RFC 4648 Base32 字母表

RFC 4648 Base32 字母表							
數值	字元	數值	字元	數值	字元	數值	字元
0	A	8	I	16	Q	24	Y
1	B	9	J	17	R	25	Z
2	C	10	K	18	S	26	2
3	D	11	L	19	T	27	3
4	E	12	M	20	U	28	4
5	F	13	N	21	V	29	5
6	G	14	O	22	W	30	6
7	H	15	P	23	X	31	7

例如輸入為 ABC，其內碼 2 進制為 01000001 01000010 01000011，每 5 個位元為一個 Base32 單元，得到 01000 00101 00001 00100 00110，根據對照表後得出 IFBEG

輸入範例 1：

ABC

輸出範例 1：

IFBEG

輸入範例 2：

iPhone

輸出範例 2：

NFIGQ330MU

畫面設計：主控台應用程式

```

請輸入：
ABC
結果：IFBEG

```