

# 微算機期末專題

<https://www.youtube.com/watch?v=f2dk01Fh2rw&feature=youtu.be>

## 一、專題名稱: 貪食蛇

## 二、專題動機:

貪食蛇曾是 Nokia 手機系統裡最強的遊戲，這款遊戲以簡單的幾個按鍵操控，讓貪食蛇在只能直角轉彎的情況下吃完隨機出現的食物，而牠會隨著把食物吃掉而變長，使得玩家要在不讓貪食蛇撞到牆壁或身體前不斷繞道而行，看看誰能玩得最久。不過隨著智慧型手機的上市之後，這款經典中的經典已經逐漸被忘掉，畫面更漂亮的遊戲，完全取代了貪食蛇的地位，因此我們想要自己做做看這款經典遊戲，重現最初的感動。

## 三、成員:

### (1) E94046157 蔡宇軒:

LCD 螢幕顯示、蜂鳴器音樂、貪食蛇食物產生、貪食蛇移動、遊戲結束判斷及設定、呼吸燈

### (2) F14046012 林冠宇:

遊戲開始控制、七段顯示器顯示分數和時間、貪食蛇移動、遊戲結束判斷及設定

### (2) E44021050 黃祺晏:

貪食蛇移動、遊戲結束判斷及設定、貪食蛇 Usart

## 四、專題說明:

利用 PIC18 及周邊硬體做出貪食蛇遊戲，主要用到的器材為: PIC18F4520、5X4 的 LED 陣列、按鈕、七段顯示器、TTP223B 電容式點動型觸摸開關模塊、蜂鳴器、LCD。

**TTP223B 電容式點動型觸摸開關模組:** 3 個引腳 (GND、VCC、SIG)，GND 為地，VCC 為供電電源，SIG 為數字信號輸出腳。假如設定的腳位有收到 SIG 的信號的話，就將 gamestart 設為 1。

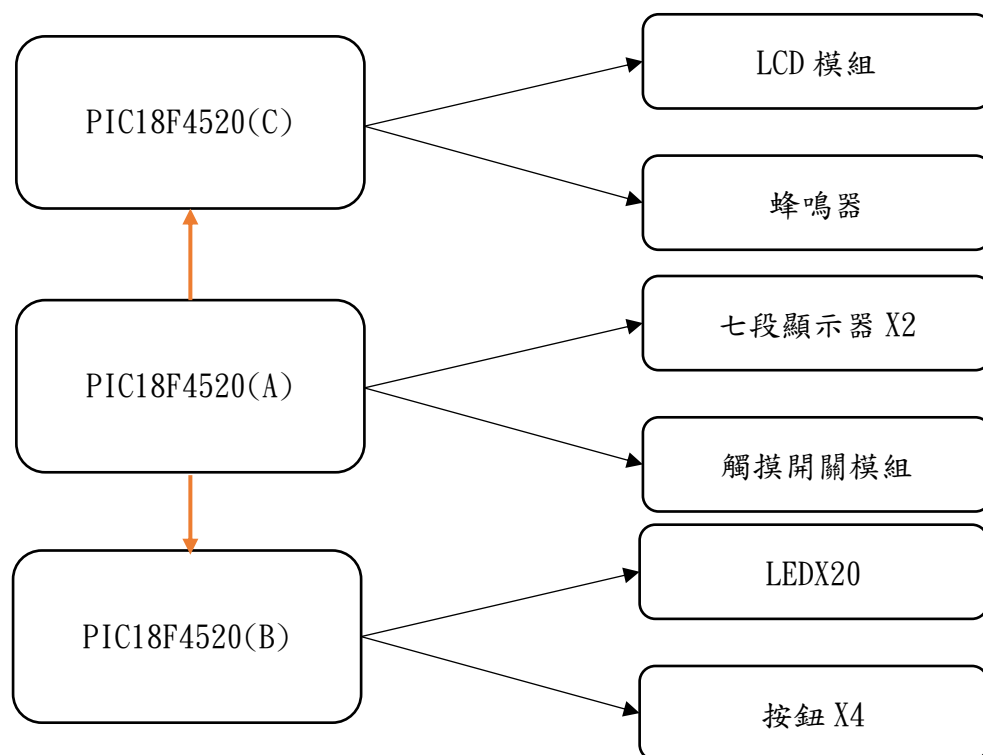
**七段顯示器:** 分為共陰和共陽，我們是用共陽七段顯示器 (接收到 output 為 1 就亮)，而 7 個引腳對應的是不同的燈亮，所以要產生數字，方法是點亮指定的 LED。

**LCD Module 2004A:** 共有 16 個 pin 腳。有 VDD，VCC、V0 (用來控制 LED

背光)、RS(data mode 或是 command mode)、R/W(read、write mode)、Enable、7 個 data output、A、K(LED 背光的 V 和 ground)。instruction mode 用來對 LCD 下指令，data mode 用來傳訊息到 LCD 螢幕上面。

**蜂鳴器:**共有 2 個 pin 腳，Vcc 和 Vdd。透過 PWM 控制 Vcc 輸出的頻率，可以改變其音調高低，此外電阻值大小也會影響其輸出頻率。

### Block digram(hardware)



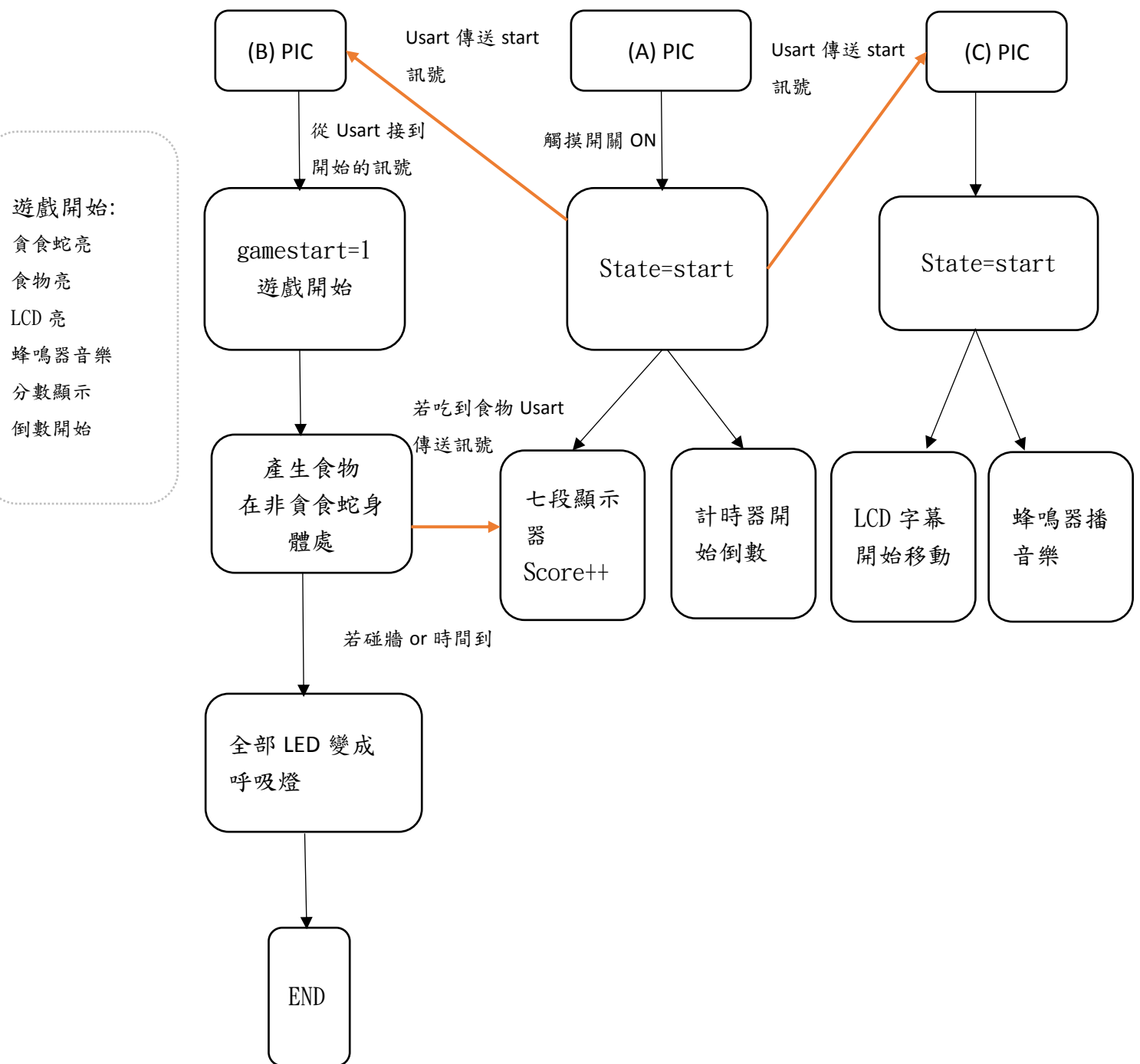
### 流程( 含 flow chart(software)):

- (1)遊戲的啟動是透過觸摸開關模塊，在接收到觸摸的訊息後，即 ganestart=1，遊戲便開始。
- (2)遊戲開始時，蛇的身體和要吃的食物會用 LED 燈來顯示，蛇的移動是利用按鈕控制，而食物則是利用亂數表產生。  
遊戲開始同時，LCD 會顯示遊戲狀態(從遊戲前不會動的 Ready，遊戲開始變成類似跑馬燈的 Game!)，蜂鳴器產生音樂，七段顯示器顯示分數和時間。
- (3)一旦倒數的時間結束，或是貪食蛇碰到邊界，遊戲就結束了，5X4 的 LED 陣列會用呼吸燈效果顯示。

我們利用 3 個 PIC18F4520，A:一個是控制觸摸開關模塊和七段顯示器顯示

分數及時間，B:一個控制貪食蛇遊戲主體，C:一個控制 LCD 和蜂鳴器。三個 PIC18 是用 UART 互傳訊息連結起來。

UART:(a)觸摸開關模塊接收到觸摸的訊息傳給 B 和 C，遊戲全部啟動  
(b)貪食蛇吃到食物傳訊號給 A，分數加 1



五、點滴記錄:

11/10: 決定題目、這個時候還不知道會遇上什麼困難，甚至連課程都還沒結束，因此只能透過查資料才知道到底 PIC18F4520 能夠有甚麼周邊模組，又能夠有甚麼應用。

12/13: 這天是星期三，上完微算機正課之後我們討論了 30 分鐘~1 小時左右，主要是分配工作，及我們從決定題目一個月來看到、想到了哪些模組可以應用在 PIC18 上。

12/18: 討論時間:19:00~22:00。我們這天把所有想到可以用的模組都帶來，例如有藍芽、紅外線感測器、及蜂鳴器等。那天主要是分配所有的工作，每個人帶幾個模組回去研究，看能不能 work，本來在討論的時候紅外線感測器都不能 work，也是後來帶回家後研究出來的。

12/25: 討論時間:19:00~22:30。12/18 的會議過後，我們基本上已經了解每個模組怎麼 work。這天主要是展示這一個禮拜有甚麼成果。蜂鳴器、LCD、紅外線模組都在這天已經完成，剩下藍芽的部分還未研究。遊戲主體也有初步的進度。

12/27: 討論時間:19:00~22:00。這次會議把兩個 PIC18 用 Usart 連結起來，讓 PIC A 按下開關後，會開始數七段顯示器，PICB 的蜂鳴器跟 LCD 也會開始運作。開關的部分也捨棄原來的紅外線感測器，因為每次紅外線感測器都要等 8 秒沒感應到東西才會傳 0 的訊號，時間太長不實用。因此改用後來的按壓式模組。而也在這天討論出捨棄用藍芽模組，因為 PIC 的 usart 只有一個 input 一個 output，都要用來接受或傳送遊戲的訊號了，而藍芽也需要 usart 的腳位，因此決定捨棄使用藍芽。

1/3: 討論時間:19:00~23:15。這次會議除了遊戲主體的部分，其他的模組基本上都做完了，因此這天討論如何做完遊戲主題，及接下來的工作分配。

1/5: 討論時間:9:00~21:00。這次會議持續 12 個小時，中間組員也有出去吃飯之類的，但是都有至少留一個人留下來做。這天是做收尾的部分，我們在早上解決了製作遊戲遇到的問題例如按鈕不受控制。然後下午把遊戲主體整個做完，晚上把整個遊戲用 Usart 和按壓模組連結起來。然後花了大約 1~3 個小時做完美工，結束整個專題。剩下報告和拍影片的工作。

1/9: 討論時間:19:00~22:40。這次會議是把三個板子接在一起，實際跑一次並拍成影片，並剪影片上字幕，完成專題。

## 專題遇到的困難：

1. 我們覺得 PIC18F4520 的腳位有點太少，導致在做專題的時候，需要考慮腳位的限制，只能把一個專題分成好幾個 PART 做，然後用 UART 接在一起，增加了專題的困難度。藍芽也是因此放棄，因為只有一組 UART
2. 原本我們用紅外線感測器當作開關，可是每次紅外線感測器都要等 8 秒沒感應到東西才會傳 0 的訊號，時間太長不實用。
3. 在組裝硬體的時候沒注意電阻，導致電阻線路碰在一起造成訊號干擾。按按鈕的時候按往上他卻往右跑，原來是兩個電阻靠在一起了。
4. 七段顯示器配合 UART 的部分，都會遇到一些問題，我們的機制是吃到食物就用 UART 傳一個 signal 給七段顯示器顯示加分，但不知道是甚麼原因，初始的分數有時候都不是從 0 開始，在沒有 UART 都還正常。推測可能是有一些雜訊會影響。因此最後決定第一次接收到的時候，把他改成 1 分，這樣就表示第一次吃到食物，分數是 1 分。  
而上面的問題我們覺得可能是一個 PIC 是 1MHZ，查出來 SPBEG 要設 25，但是另一個 PIC 是用 500KHZ，datasheet 並沒有提供查表數據，所以我們直接除以二，應該要設 12.5，但是無法存小數，所以決定用 12。可能因此會有誤差的問題而產生雜訊。
5. LCD 接觸不良:因為沒有焊接，有時候有接觸不良的問題，在影片也可以看出我們必須要去扶他，讓他沒有接觸不良的情形。
6. 蜂鳴器頻率:蜂鳴器一開始的聲音十分難聽，後來發現電阻可以改變他的輸出頻率，因此接上可變電阻讓我們可以調整最佳的頻率。
7. 按鈕本來我們想用 INT0 INT1 這些 interrupt 腳位做輸入，但是只有 INT0 1 2，而我們需要 4 個按鈕。而且組員在試的時候，有發生只要一進到這邊的 interrupt 就發生無法預期的狀況(例如 LED 全亮)。因此我們決定直接用一般的 input，放在 main 的 while 裡面，這樣讓 CPU 用 polling 的方式去改變方向，他在進到 timer 的 interrupt 時，就會知道方向改變了而去走剛剛按的方向。