

微算機期末專題文件

F74066454 林蕎婷

E64056211 詹康彬

F64066224 曹熙鈞

a. 系統功能及原理說明

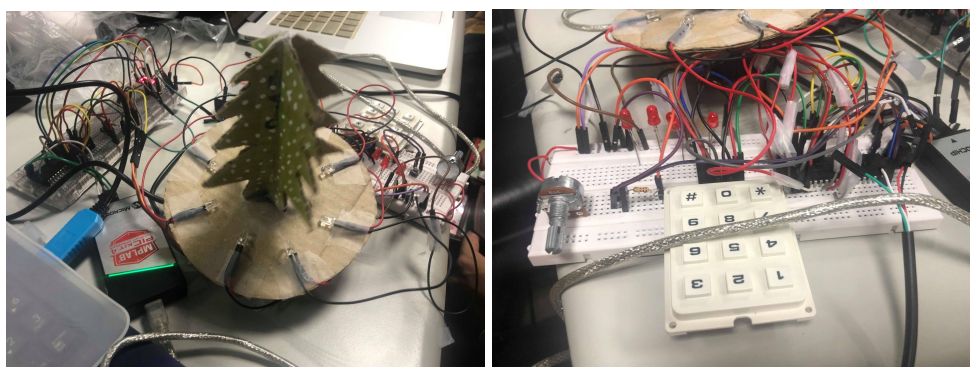
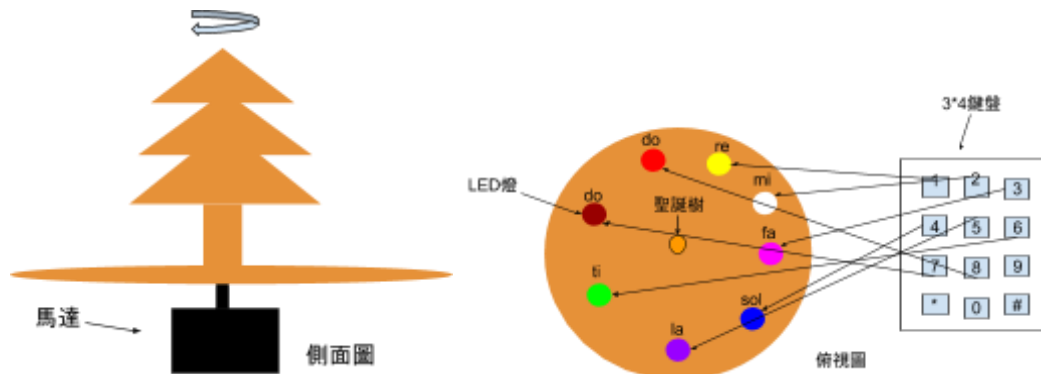
設計一個九宮格的鍵盤，每個按鍵各代表一個音階從低音do到高音do，第9個按鍵為撥放歌曲小星星。每個按鍵也分別代表聖誕樹上不同的燈泡，彈奏歌曲時燈泡則會隨樂曲做不同的變化。聖誕樹底下為一個360度的伺服馬達，會繞著順時鐘轉圈，並另外設有一個記圈器0~9紀錄轉了多少圈，當記圈器轉到9時下圈則會自動從0開始數。

音樂盒的發聲原理是使用蜂鳴器並配合PWM模擬不同的頻率來改變音高；聖誕樹燈泡則是使用不同顏色的LED燈泡，並由鍵盤輸入觸發；聖誕樹則是與馬達做連結並使馬達緩慢旋轉來達到旋轉的效果，每當旋轉一圈程式會自動記錄並讓記圈器顯示旋轉圈數。

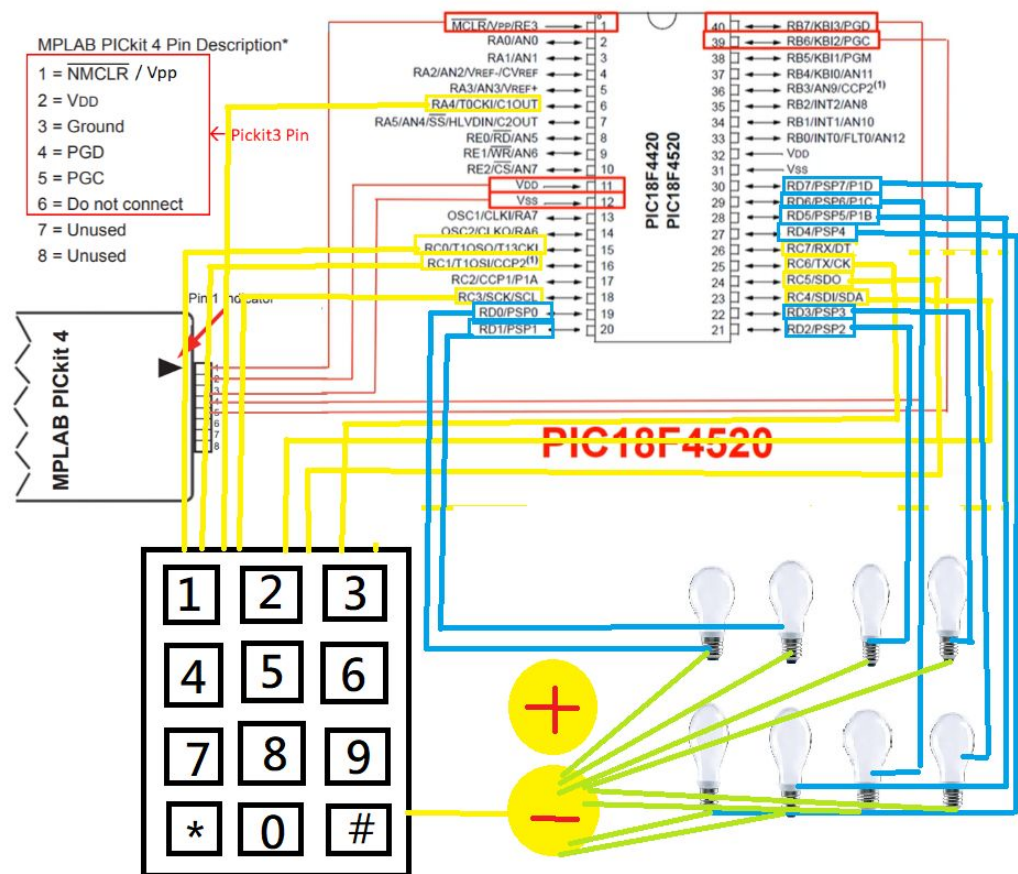
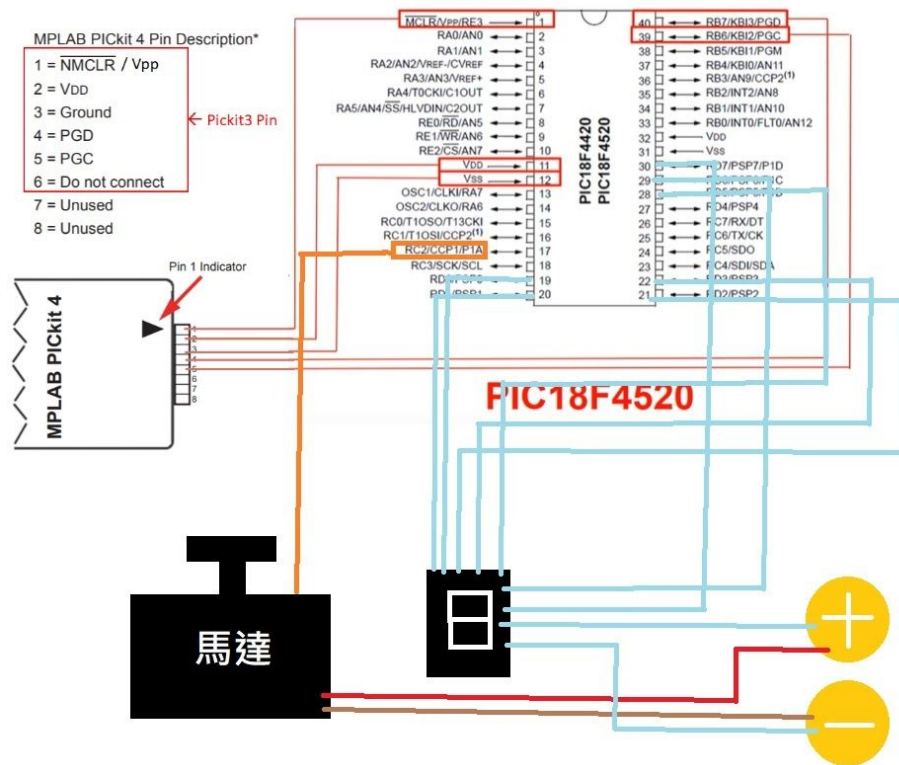
b. 系統使用環境及對象

適合還在牙牙學語的嬰幼兒，透過簡易的數字1-8來初步認識基本音階，並藉由控制絢爛的Led燈和歌曲的設定來抓住使用者的目光。

c. 系統完整架構圖、流程圖、電路圖、設計



我們用兩台電腦個別控制鍵盤、LED、蜂鳴器還有馬達、計數器。



3*4鍵盤有8個PIN角各代表每一個ROW和COLUMN，其中第8個PIN角只要接地就好，重要的是最一開始連接的角位要全部設為輸入，之後才能做正常的控制，我

們控制3*4鍵盤的主要是TRISC控制LED燈的是TRISD，每一個鍵都可以獨立控制一個LED燈和一個音，再來我們主要是用ccp模組的PWM模式控制蜂鳴器，一樣是利用duty cycle來控制音高，再來我們歌曲是直接把音符存到程式裡，然後是用按鍵9控制。

聖誕樹的轉動是由一格可360度旋轉的馬達所控制，此控制是在另一個PIC18上，以CCP1的PWM模式所控制，另有一個七段顯示器，用來計算轉的次數，從0到9，到9之後再從0開始數，計算它從duty cycle=1000hz到2000hz剛好會是轉一圈的週期，到2000之後再設定回1000，每歸回1000時num就加一，到9時就歸零，七段顯示器是用TRISD來控制，有10個pin角，其中8個接在RD上，另外2個一個接地一個接電源。

d. 系統開發工具、材料及技術

開發工具：MPLAB

材料：3*4鍵盤、LED燈*8、蜂鳴器、馬達、七段顯示器。

技術：鍵盤、LED燈與七段顯示器使用Digital I/O；蜂鳴器與馬達使用PWM。

e. 周邊接口或 Library 及 API 使用說明

僅使用3*4鍵盤來提供給使用者。

f. 實際組員之分工項目

林蕎婷：馬達、蜂鳴器、七段顯示器、材料購買組裝

詹康彬：鍵盤、LED燈泡、材料組裝、影片上傳

曹熙鈞：協助寫程式、Debug、材料組裝

g. 遇到的困難及如何解決

組員間遇到最大的困難應該是其中一位組員的電腦無法執行MPLAB，一開始有試著先使用盲打的方式，到現場再用別的電腦測試，但發現這樣太不方便，因此最後我們都約出來才寫，並用另外兩位組員的電腦開發。

在實作蜂鳴器時，因為蜂鳴器一通電就會發出聲音無法停止，因此我們利用PWM控制電壓來控制蜂鳴器的音量，並配合delay來達到類似鍵盤樂器的效果。

而在控制3*4鍵盤時，一開始我們是依照先前LAB控制單顆按鈕的模式下去實做程式碼，但測試時輸出一直有錯誤，會一直有像是floating的現象，按鍵也有的聽話有的不聽話，最後我們檢查到將原先全部設定為Input的TRISC register全部改設成Output，鍵盤輸入竟然就全部正常了，這部分我們還是覺得有點無法理解。

另外就是聖誕樹LED燈，原先是計畫將燈泡掛在聖誕樹上，並讓聖誕樹順時針逆時針旋轉，順便解決燈泡電線纏繞的問題，但後來發現LED燈泡的電線比想像中的短，即使只讓聖誕樹旋轉一圈，電線也非常容易打結，因此最後決定將燈泡固定在底盤上，並讓聖誕樹朝同個方向旋轉，如此一來也較有音樂盒的感覺。

這次其實本來想再實作更多功能的，像是轉到一定圈數迴轉還有，還有聖誕樹配合著音樂旋轉，但礙於材料和技術上的限制，結果並不是非常理想，還請助教、老師給分數時高抬貴手QQ。

h. 單元項目舉例：

馬達、蜂鳴器使用PWM模組，並且馬達跟蜂鳴器都有使用到Timer2，都有使用interrupt功能。

i. 源碼function說明：

LED、3*4鍵盤、蜂鳴器：

init():設定輸出輸入以及初始化PWM模組的timer2和CCPXC�ON還有石英震盪器。

put(int num)：以num參數控制PWM的period

music(int k)：設定各個音階的duty cycle再利用put來做出對應的PWM。

star()：儲存小星星之音符。

light()：設定鍵盤控制對應的LED燈還有音階，其中LED燈以delay來控制。

馬達、七段顯示器：

motor()：用來控制馬達的轉動

displaynum(int num)：輸入一個數字num，就可以裡面這個函數來顯示該數字，他會告訴顯示器該如何顯示。

j. 影片連結：

<https://youtu.be/cMv55UutHrc>