

高雄市高英高級工商職業學校  
Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



智能水壺

科別班級：資 訊 科三 年 一 班

學生姓名：戴 伯 霖  
邱 柏 瑞  
楊 紹 群

指導老師：蔡 忠 憲 老師

中 華 民 國 111 年 05 月



# 目 錄

目錄 .....	I
表目錄 .....	II
圖目錄 .....	II
壹、製作動機與目的 .....	1
一、製作動機 .....	1
二、創意目的 .....	1
貳、作品特色與創意特質 .....	2
一、看著圖案就可以清楚水壺裡是否還有水 .....	2
二、遠看也能知道水量 .....	2
三、養成喝水的習慣跟培養喝水的興趣 .....	2
參、創意發想與設計過程 .....	2
肆、設計相關原理 .....	2
伍、作品功用與操作方法 .....	6
陸、製作歷程說明 .....	7
柒、附錄 .....	9
一、工作分工表 .....	9
參考文獻 .....	

## 表目錄

表 5-1-1 專題製作使用材料表 .....	6
表 7-1-1 作品分工表 .....	9

## 圖目錄

圖 4-1-1 Arduino 板 .....	3
圖 4-2-1 光敏電阻模組 .....	3
圖 4-3-1 MAX7219 點矩陣 .....	4
圖 4-3-2 MAX7219 點矩陣原理圖 .....	4
圖 4-3-3 MAX7219 點矩陣接腳 .....	4
圖 4-4-1 LED .....	5
圖 4-4-2 LED 發光時 .....	5
圖 4-5-1 杜邦線 .....	5
圖 6-1-1 Arduino 程式 .....	7
圖 6-1-2 填寫 Arduino 程式 .....	8
圖 6-1-3 Arduino 程式編輯 .....	8
圖 6-1-4 編輯與修改作品 .....	8
圖 6-1-5 測試作品 .....	8

## 壹、製作動機及目的

### 一、創意動機

現在的學生或是大人們每天的飲水量都沒有到達人體每天所需的用量，根據衛生署規定一名健康的成年人每天每公斤的體重，需要約 35 毫升的水。一名體重 50 公斤的人每天需要攝取 1.7 公升的水、一名 60 公斤的人每天需要攝取 2.1 公升的水、一名 70 公斤的人每天需要攝取 2.4 公升的水、一名 80 公斤的人每天需要攝取 2.8 公升的水，體重愈重的人，需要喝下愈多的水，要是每天的飲水量沒有到達的話會導致身體的新陳代謝變得越來越差，也會增加自己得到心血管疾病的可能性。因此我們想到了製作一個可以測量現在水壺裡面還有多少水，為了能讓小孩子對喝水更有興趣，我們在外觀的部分加上了點矩陣，在點矩陣的上也加入了一些可愛的小圖案。這樣不僅不會無聊之外，也增加了大家對喝水的熱愛，這樣可以讓使用者提早安排要在什麼時候去補充水壺裡面的水，除了讓使用者提早知道以外，大家在對於自己身體健康的部分也會更加的在意。還能減少皮膚變不好看、運動表現下滑、腦袋思考能力下降、呼吸道更容易感染，消化道、腎臟、心臟等器官帶來的巨大負擔。

### 二、創意目的

- (一) 提高大家對身體的關注。
- (二) 可以讓大家提升喝水的興趣。
- (三) 讓小孩子從小就可以養成喝水的習慣。
- (四) 減少心血管疾病的發生。
- (五) 提升新陳代謝的工作效率。

## 貳、作品特色與創意特質

### (一) 看著圖案就可以清楚水壺裡是否還有水

結合光敏電阻模組與點矩陣，可以讓我們用看圖案的方式就可以了解水壺裡是否還有水。

### (二) 遠看也能知道水量

因為我們結合了點矩陣，在遠處看到水壺時就可以發現水量了，就不需要再把水壺拿起來看重量或用搖水壺的方式查看。

### (三) 養成喝水的習慣跟培養喝水的興趣

裝了一些可愛的小圖案，能讓比較小的孩子增加喝水的次數，也可以讓他們培養每天喝水的習慣。

## 參、創意發想與設計過程

我們在設計這個水壺的時候，原本是想要使用水位感測器，但後來發現如果這樣的話，感測器就會泡在水裡，這樣不僅造成不衛生，也可能導致感測器壞掉，最後我們想到使用光敏電阻的方式不會影響衛生之外，也可以增加美觀。

在我們的設計過程中，我們發現並沒有想像中那麼簡單，比如說 Arduino 的擺放位置、要怎麼讓光敏電阻發動並感測，還有讓我們感覺到最困難的外觀。在設計外觀的時候我們一直都沒有想法，把 Arduino 板加入在裡面實在是很困難，直到我們把其他所有都製作完畢後才想到辦法解決。

## 肆、設計相關原理

### (一) Arduino

Arduino 是一個開源嵌入式硬體平台，用來供使用者製作可互動式的嵌入式專案。此外 Arduino 作為一個開源硬體和開源軟體的公司，同時兼有專案和使用者社群。該公司負責設計和製造 Arduino 電路板及相關附件。這些產品按照 GNU 寬通用公共許可證 (LGPL) 或 GNU 通用公共許可證 (GPL) 許可的開源硬體和軟體分發的，Arduino 允許任何人製造 Arduino 板和軟體分發。Arduino 板可以以預裝的形式商業銷售，也可以作為 DIY 套件購買。

Arduino 專案始於 2003 年，作為義大利伊夫雷亞地區伊夫雷亞互動設計研究所的學生專案，目的是為新手和專業人員提供一種低成本且簡單的方法，以建立使用感測器與環境相互作用的裝置執行器。適用於初學者愛好者的此類裝置的常見範例包括感測器、簡單機器人、恆溫器和運動檢測器。

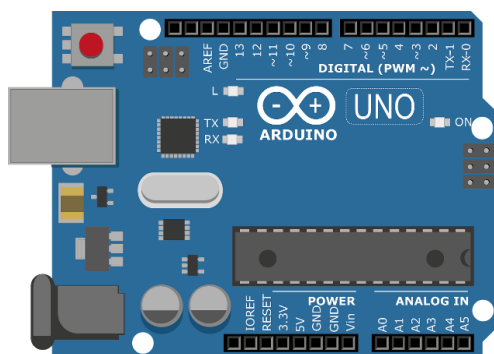


圖 4-1-1 Arduino 板

## (二)光敏電阻模組

光敏電阻是一種光電導效應的一種特殊電阻，電阻值和光線的強弱有直接的關係。光強度越大，電阻值越小；光強度越小，電阻值越大。最簡單的應用就是利用光敏電阻控制 LED 的明滅。



圖 4-2-1 光敏電阻模組

## (三)MAX7219 LED 點矩陣

MAX7219 是一種集成化的串列輸入/輸出共陰極顯示驅動器，它連接微處理器與 8 位數字的 7 段數字 LED 顯示，也可以連接條線圖顯示器或者 64 個獨立的 LED。其上包括一個片上的 B 型 BCD 編碼器、多路掃描回路，段字驅動器，而且還有一個 8\*8 的靜態 RAM 用來存儲每一個數據。只有一個外部寄存器用來設置各個 LED 的段電流。

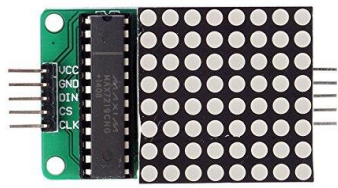


圖 4-3-1 MAX7219 點矩陣

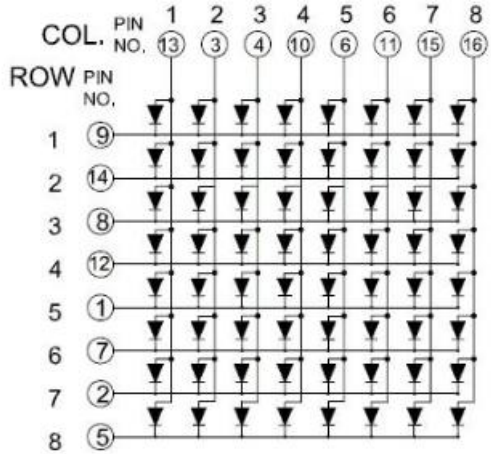


圖 4-3-2 MAX7219 點矩陣原理圖

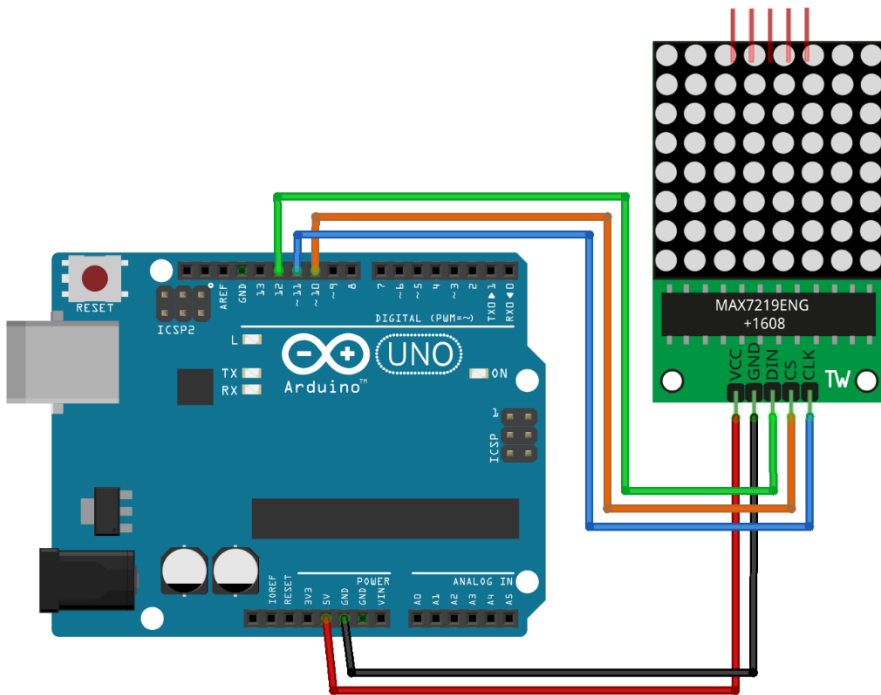


圖 4-3-3 MAX7219 點矩陣接腳

#### (四)LED 燈

發光二極體（英語：Light-emitting diode，縮寫：LED）是一種能發光的半導體電子元件，透過三價與五價元素所組成的複合光源。此種電子元件早在 1962 年出現，早期只能夠發出低光度的紅光，被惠普買下專利後當作指示燈利用。及後發展出其他單色光的版本，時至今日，能夠發出的光已經遍及可見光、紅外線及紫外線，光度亦提高到相當高的程度。用途由初時的指示燈及顯示板等；隨著白光發光二極體的出現，近年逐漸發展至被普遍用作照明用途。



發光二極體只能夠往一個方向導通（通電），叫作順向偏壓，具有效率高、壽命長、不易破損、反應速度快、可靠性高等傳統光源不及的優點。白光 LED 的發光效率近年有所進步；每千流明成本，也因為大量的資金投入使價格下降，但成本仍遠高於其他的傳統照明。雖然如此，近年仍然越來越多被用在照明用途上。



圖 4-4-1 LED



圖 4-4-2 LED 發光時

#### (五)杜邦線

杜邦線是一種電線的名字，比起一般的電線，杜邦線特殊接頭的設計使它不需要焊接也能夠連接電路，對新手非常友善，因為對於剛剛接觸這個領域的人來說，焊接需要一定的技術才能夠固定電線，而且焊接錯誤時修改不易。杜邦線是一個新手入門時非常好的學習工具。

杜邦線負責連接 arduino 專案的各個裝置，他可以作為供給電力的線也可以當訊號線來使用。它的構造其實就是一般電線的兩端加上接頭，接頭分為兩種，公和母，公端是凸出來的，母端則是凹進去的，連接公端和母端即可將電路接通。



圖 4-5-1 杜邦線

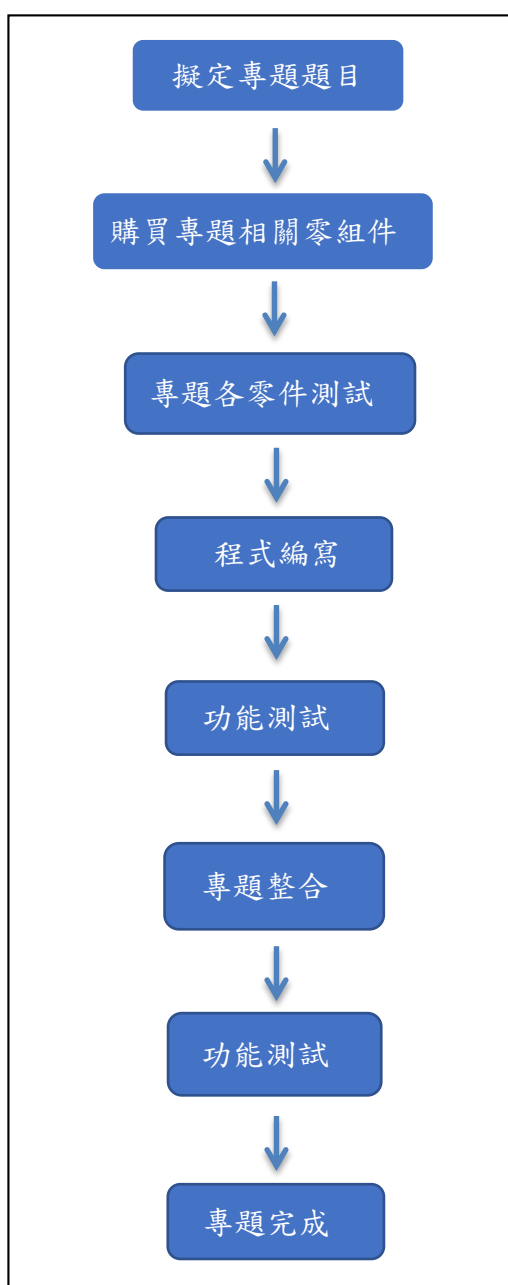
## 伍、作品功用與操作方式

(一)水壺裝滿水與水喝完分別顯示兩種不同圖案

(二)水位位於中間值會有兩種圖案交替閃爍

表 5-1-1 專題製作使用材料表

品項	規格	數量	用途
Arduino	UNO	1	填寫程式來驅動裝置
光敏電阻模組	GL55	1	觸發點矩陣的開關
LED 點矩陣	MAX7219	1	顯示現在的水位



## 陸、製作歷程說明（請附圖或照片說明）

```
#include <LedControl.h>

const int DIN_PIN = 7;
const int CS_PIN = 6;
const int CLK_PIN = 5;
int l=8;

const uint64_t IMAGES[] = {
    0x3c42a59191a5423c,
    0x3c4295a1a195423c
};
const int IMAGES_LEN = sizeof(IMAGES)/8;

LedControl display = LedControl(DIN_PIN, CLK_PIN, CS_PIN);

void setup() {
    pinMode(l,OUTPUT);
    display.clearDisplay(0);
    display.shutdown(0, false);
    display.setIntensity(0, 10);
    Serial.begin(9600);
    pinMode(3,OUTPUT);
}

void displayImage(uint64_t image) {
    for (int i = 0; i < 8; i++) {
        byte row = (image >> i * 8) & 0xFF;
        for (int j = 0; j < 8; j++) {
            display.setLed(0, i, j, bitRead(row, j));
        }
    }
}

int i = 0;

void loop() {
    digitalWrite(l,HIGH);
    int sensorValue = analogRead(A0);
    Serial.println(sensorValue);

    if(sensorValue < 50){
        displayImage (IMAGES[0]);
    }
    if(sensorValue > 51){
        displayImage (IMAGES[1]);
    }
    delay(100);
}
```

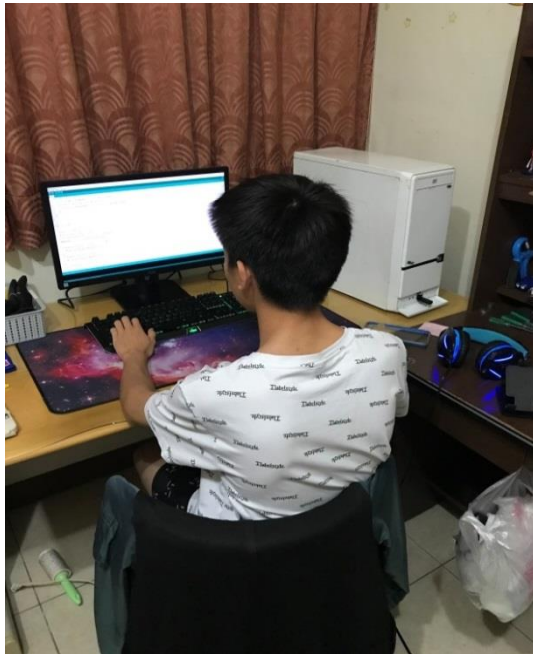


圖 6-1-2 填寫 Arduino 程式

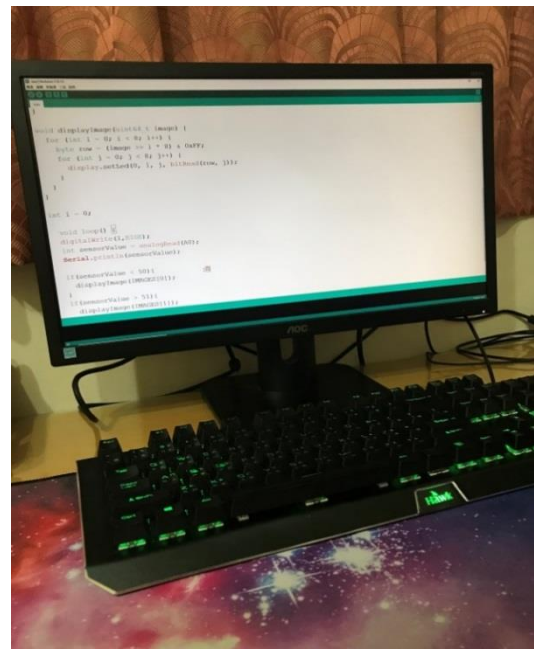


圖 6-1-3 Arduino 程式編輯



圖 6-1-4 編輯與修改作品



圖 6-1-5 測試作品

## 柒、附錄

### 一、工作分工表

表 7-1-1 作品分工表

參賽學生	工作任務
邱柏瑞	程式製作、報告製作、作品裝飾
戴伯霖	程式製作、報告製作、作品裝飾
楊紹群	上台講解、報告製作、作品裝飾

### 參考文獻

1. 【Arduino】 光敏電阻模組

<https://ruudiy.pixnet.net/blog/post/178698768-%E3%80%90arduino%E3%80%91-%E5%85%89%E6%95%8F%E9%9B%BB%E9%98%BB%E6%A8%A1%E7%B5%84>

2. Arduino 筆記(94)：一個產生 8x8 LED 矩陣程式碼的網站

<https://atceiling.blogspot.com/2020/11/arduino948x8-led.html>

3. LED Matrix Editor

<https://xantorohara.github.io/led-matrix-editor/#>