

臺北市立大安高級工業職業學校

電子科

專題報告

智慧杯墊

Smart coaster

學生 組長：石庭偉

組員：林建安

組員：柯智程

組員：謝肇員

指導老師：張洵

中華民國 112 年 元 月

臺北市立大安高工 電子科

專題報告：

智慧杯墊

學生：0904104 (簽名)

0904110 (簽名)

0904113 (簽名)

0904135 (簽名)

期末專題報告合格，特予證明

指導老師：張洧

科主任：Jia Der Lin

中華民國 112年 元 月

中文摘要

生活日常中，喝水是一件看似微不足道卻對人體十分重要且不可或缺的事情。有鑑於現代人生活忙碌，經常水分攝取不足導致身體免疫力下降，因此我們想發明一樣東西改善人們攝水不足的狀況且便於人們記錄每天的飲水量

關鍵字：攝水不足 免疫力下降

英文摘要

In daily life, drinking water is a seemingly insignificant but very important and indispensable thing for the human body. Due to the busy life of modern people, insufficient water intake, the body's immunity is weakened. So we want to invent something to improve people's water insufficiency and make it easy for people to record the amount of water they drink every day.

Keywords : insufficient water intake, the body's immunity is weakened

目錄

中文摘要	II
英文摘要	III
目錄	III
第1章 前言 (概論／緒論)	3
1-1 專題製作背景及目的	3
1-2 組員分工	3
1-3 預期成果	3
第2章 理論探討	3
2-1 硬體	
2-1-1 HX711	
2-1-2 荷重元	
2-1-3 LCD1602	
2-1-4 PCF8574	
2-1-5 HC-05	
2-2 軟體	
2-2-1 設定校準值	
2-2-2 LCD文字顯示	
2-3 外殼	
2-3-1 第一版設計圖	
2-3-2 第一版完成圖	
2-3-3 第二版設計圖	
2-3-4 第二版完成圖	
第3章 實驗設計	3
第4章 模擬或實驗成果	3
第5章 結論與建議	3
5-1 結論	3
5-2 建議	3

參考文獻	3
附錄	3
附錄一 設備清單	3
附錄二 材料清單	3
附錄三 研究成員簡歷	3

前言 (概論 / 緒論)

1-1 專題製作背景及目的

現代都市生活忙碌，不論是年輕學生亦或是上班族都長期處於快節奏的生活中，常常因為攝取水份不足或飲食不均導致健康失衡，然而對人體來說水分是不可或缺的，人體7成由水份構成，水分攝取不足可能影響尿素代謝，累積在體內傷害腎臟，也增加泌尿道的感染風險，嚴重甚至影響整體免疫力。

因此我們從每日攝水量著手，製作一個智慧杯墊，除了提醒人們喝水以外，也讓喝水這看似微不足道的日常增添幾分趣味，並且結合物聯網趨勢，透過藍芽連結至手機，使用者輸入自身身高體重可以計算出每日應攝水量，手機也會顯示目前杯子內的水量讓使用者方便記錄自己每日的喝水狀況，以此達到我們希望人們每日攝取足夠水分的目的。

1-2 組員分工

分工圖表



石庭偉(組長) : App inventor
柯智程 : Arduino
林建安 : 雷射切割、外殼設計
謝肇員 : 外殼組裝

圖一:分工圖表

1-3 預期成果

1. 自動偵測杯墊上的水量
2. 當前水量即時顯示在LCD上
3. 持續回報到手機APP提供即時水量
4. 計算使用者一天需喝多少水
5. 管理使用者一日的喝水情況

理論探討

2-1 硬體

2-1-1 HX711

HX711是一款專為高精度電子秤而設計的24位A/D轉換器晶片。與同類型其它晶片相比，該晶片集成了包括穩壓電源、片內時鐘振盪器等其它同類型晶片所需要的外圍電路，具有集成度高、回響速度快、抗干擾性強等優點。降低了電子秤的整機成本，提高了整機的性能和可靠性。該晶片與後端MCU 晶片的接口和編程非常簡單，所有控制信號由管腳驅動，無需對晶片內部的暫存器編程。輸入選擇開關可任意選取通道A 或通道B，與其內部的低噪聲可程式放大器相連。通道A 的可程式增益為128 或64，對應的滿額度差分輸入信號幅值分別為 $\pm 20\text{mV}$ 或 $\pm 40\text{mV}$ 。通道B 則為固定的32 增益，用於系統參數檢測。晶片內提供的穩壓電源可以直接向外部感測器和晶片內的A/D 轉換器提供電源，系統板上無需另外的模擬電源。晶片內的時鐘振盪器不需要任何外接器件。上電自動復位功能簡化了開機的初始化過程。

2-1-2 荷重元

一種特殊形式的力量感測器，由應變計和橋式電路組成，當其受到壓力時將產生和作用力成正比的輸出電壓。

2-1-3 LCD1602

LCD1602顧名思義就是一種小型液晶顯示器，可以顯示兩列16個字元的長度
Arduino整合1602相較簡單且內含許多程式庫，其中較著名的有
LiquidCrystal.h

2-1-4 PCF8574

採用PCF8574AT的芯片，具備8位輸出/輸入(I/O)
雙向擴展功能，最多允許8個模組，64個接角，以菊鍊式連接無須額外的接線
IIC地址：
PCF8574AT 0x20-0x27
PCF8574T 0x38-0x3F

2-1-5 HC-05

藍2.0+EDR 2Mbps-3Mbps調變深度 10m傳輸距離,可用ATcommand切換主/從模式
預設Baud9600
工作電壓3.6-6V
工作電流30-40mA 通訊8mA
工作溫度-25-75度

2-2 軟體

2-2-1 設定校準值

```
#include "HX711.h"
#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
SoftwareSerial I2CBT(10,11);
byte serialA;

LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27); // 設定i2c位址，一般情況就是0x27和0x3F兩種

// 接線
const int DT_PIN = 6;
const int SCK_PIN = 5;

const int scale_factor = -390; //比例參數，從校正程式中取得

HX711 scale;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Initializing the scale");
  I2CBT.begin(9600);
  scale.begin(DT_PIN, SCK_PIN);
  lcd.begin(16, 2); // 初始化LCD
  lcd.setBacklight(255);
  lcd.clear();

  Serial.println("Before setting up the scale:");

  Serial.println(scale.get_units(5), 0); //未設定比例參數前的數值

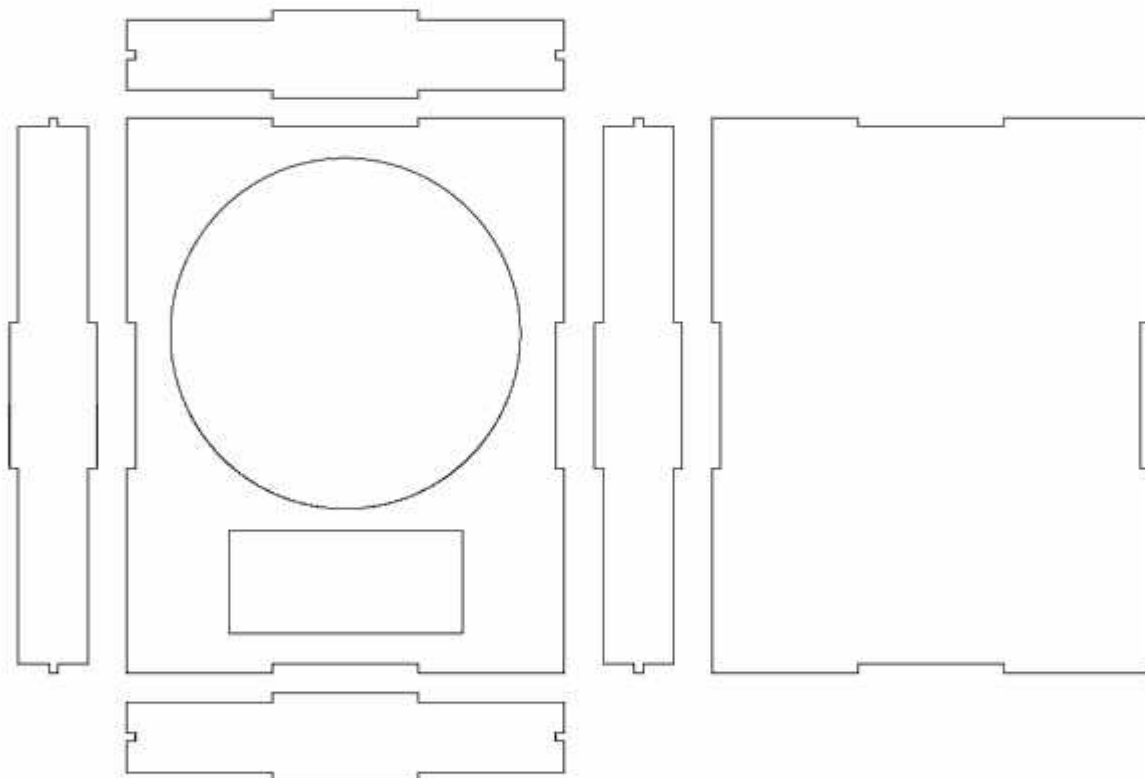
  scale.set_scale(scale_factor); // 設定比例參數
  scale.tare(); // 歸零
```

2-2-2 LCD文字顯示

```
void loop() {  
  
    Serial.println(scale.get_units(10), 0);  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(0, 0); //設定游標位置 (字,行)  
    lcd.print("Water: ");  
    lcd.setCursor(9, 0);  
    float weight = scale.get_units(10);  
    //避免出現負數  
    weight=weight-190;  
    if(weight<=0){  
        weight = 0;  
    }  
    lcd.print(weight,0);  
    lcd.setCursor(13, 0);  
    lcd.print("C.C");  
    //scale.power_down();           // 進入睡眠模式  
    //delay(500);  
    //scale.power_up();           // 結束睡眠模式  
    byte Data[3];  
    byte cmm[20];  
    int insize;  
    char str[256];  
    int i= weight;  
    serialA=I2CBT.read();  
    Data[0]='a';  
    Data[1]=i/256;  
    Data[2]=i%256;  
    sprintf(str, "i: %d 0: %d 1: %d 2: %d", i, Data[0], Data[1], Data[2]);  
    //Serial.println(str);  
    if (serialA == 49){  
        for(int j=0;j<3;j++){  
            I2CBT.write(Data[j]);  
        }  
    }  
  
    serialA=0;  
}
```

2-3 外殼設計

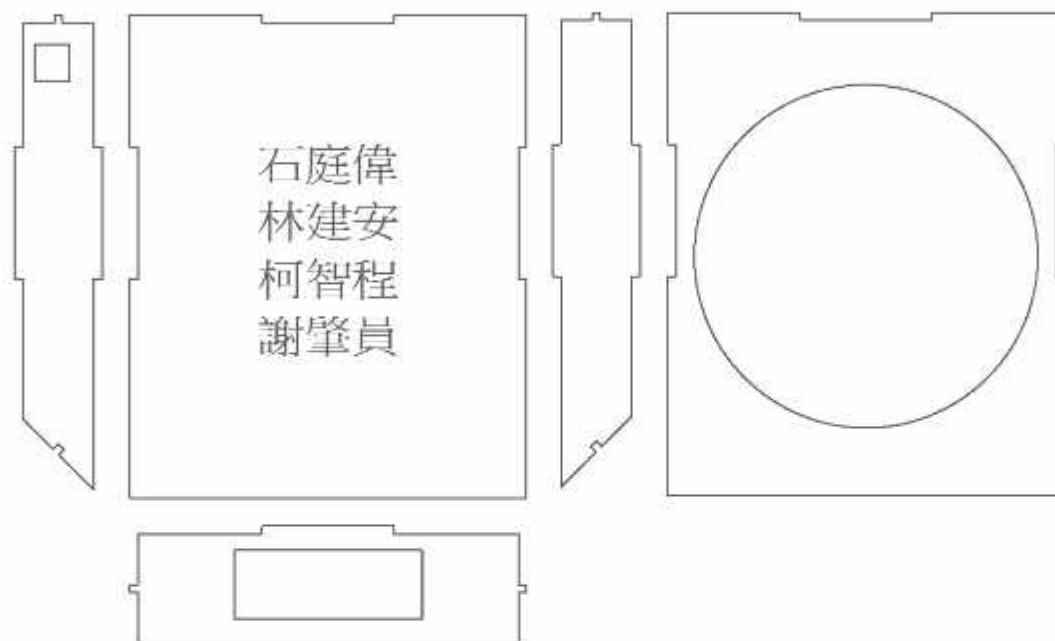
2-3-1 第一版設計圖



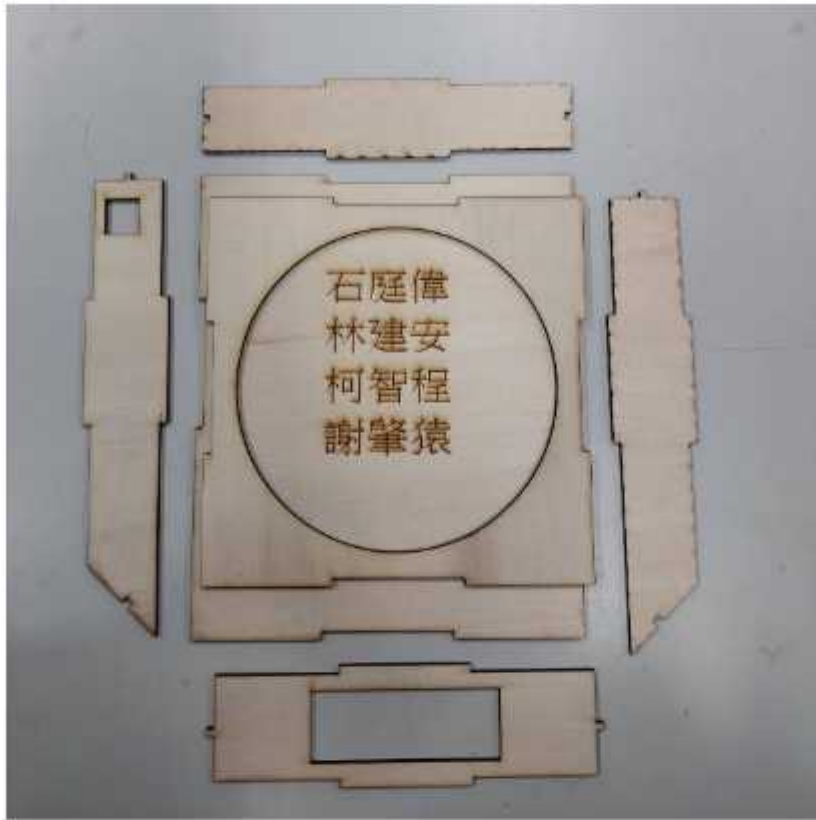
2-3-2 第一版完成圖



2-3-3 第二版設計圖



2-3-4 第二版完成圖



實驗設計

3-1 流程圖



3-2 甘特圖



專題成果



App Inventor



IFTTT



智慧杯墊

結論與建議

1-4 省思

在經過一個學期的製作後，我們最終完成了專題，應有功能都有，但我們還有許多地方需要加強。為了讓使用者更能舒適地使用智慧杯墊，加強程式使其功能更符合人性化和更改杯墊的外觀讓其更符合觀感勢必是不可少的。

倘若有更多的時間和精力，我們定會設計並做出符合我們期望的成品，讓它成為能更符合智慧杯墊的作品，最後也感謝各位組員的付出，以及指導老師的教導。

1-5 建議

1. 使用防水材質的材料，防止打翻水瓶時造成電路短路
2. 杯墊內的藍芽有時會接觸不良，建議使用膠帶黏牢
3. 能隨時使用客製化的杯子，不必被侷限在單一容器
4. 新增紅外線偵測到當前水溫
5. 設計為可攜式，用可重複充電電池供電

參考文獻

1. 範例作者（西元年）：書名。台北：出版公司發行。
2. 範例薛榮桃（1978）：異常中文資料儲存法之研究。國立交通大學。專題報告。
3. 範例陳揚盛（民 90 年 2 月 20 日）。基本學力測驗考慮加考國三下課程。台灣立報。民 90 年 2 月 20 日，取自：<http://lihpa0.shu.edu.tw/>。
4. https://blog.jmaker.com.tw/hx711_set/
5. <https://blog.jmaker.com.tw/lcd1602/>
6. <https://jbprogramnotes.com/2021/09/%E4%BD%BF%E7%94%A8-app-inventor-%E5%82%B3%E9%80%81%E8%A8%8A%E6%81%AF%E5%88%B0-line/>
7. <https://swf.com.tw/?p=712>
8. <https://blog.cavedu.com/2014/01/02/appinventorandarduinowithbluetooth3/>
9. <https://blog.cavedu.com/2017/10/18/hc05-hc06/>
10. <https://www.makeblock.com/cn/maker-tools/laserbox>

附錄

附錄一 設備清單

類別	設備、軟體名稱	應用說明
硬體	電腦	寫Arduino、APP inventor程式
硬體	雷射切割機	切割杯墊外觀木板
軟體	APP inventor	撰寫手機使用者介面
軟體	Arduino	撰寫杯墊感測重量的程式


附錄二 材料清單

類別名稱	材料名稱	單位	數量	應用說明	備註
硬體	重量感測器套件	個	1	量測重量	
硬體	Arduino UNO 板	個	1	UNO板接線至LCD螢幕	
硬體	LCD1602	個	1	顯示水量	
硬體	藍芽模組HC-05	個	1	使杯墊連線至手機	
硬體	PCF8574	個	1	LCD擴充I/O	

附錄三 研究成員簡歷

姓名	謝肇員	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	基本電學合實習，電子學合實習，汽車電子實習，電子電路實習，程式設計實習，單晶片微電腦處理實習			
參與專題工作項目	硬體設備組裝及整合，雷射切割部分構想			
經歷簡介	工業電子丙級技術士			

姓名	石庭偉	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	基本電學含實習，電子學含實習，汽車電子實習，電子電路實習，程式設計實習，單晶片微電腦處理實習，			
參與專題工作項目	負責撰寫APP Inventor程式			
經歷簡介	工業電子丙級技術士			

姓名	柯智程	班級	電子三甲	
曾修習 專業科目	基本電學實習 電子學實習 程式設計實習 數位邏輯設計 可程式邏輯實習 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 汽車電子應用實習			
參與專題 工作項目	資料蒐集、專題準備、軟體撰寫、軟體測試、整體測試、硬體組裝、口頭報告			
經歷簡介	工業電子丙級技術士			

姓名	林建安	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	基本電學合實習、電子學合實習、汽車電子實習、電子電路實習、程式設計實習、單晶片微電腦處理實習、			
參與專題工作項目	負則雷射切割、外殼設計			
經歷簡介	工業電子丙級技術士			