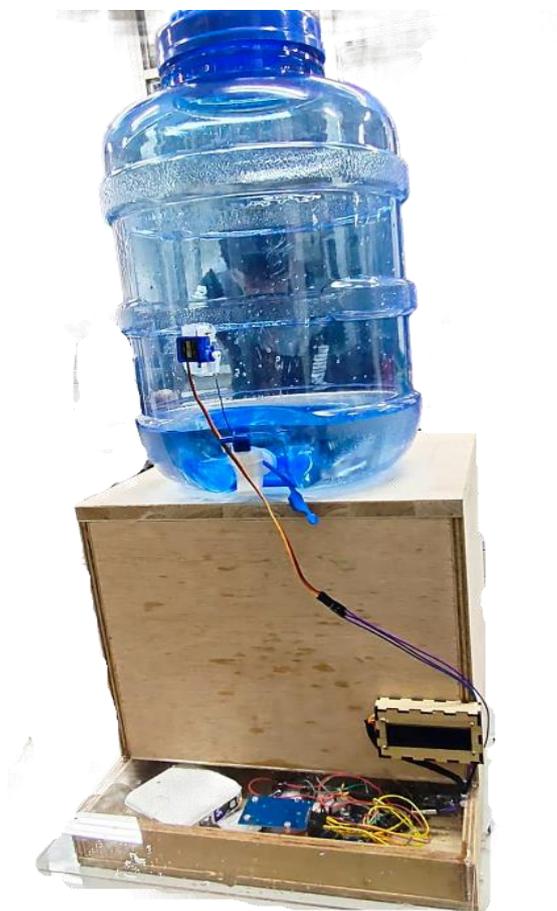


臺北市立大安高級工業職業學校專題製作競賽
「專題組」作品說明書封面



群別：電機與電子群
作品名稱：高科技飲水機
關鍵詞：單晶片、NFC 感應、Arduino

目錄

壹、摘要	5
貳、研究動機	5
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明	5
一、雷射雕刻	5
二、硬體電路設計	5
三、軟體程式撰寫	5
肆、研究方法	6
一、研究流程	6
(一)研究步驟	6
(二)動作流程	6
二、使用材料	7
(一)元件介紹	7
三、使用軟體與服務	9
(一)Arduino IDE	9
(二)RDWorks	9
四、使用設備	9
(一)雷射雕刻機	9
伍、研究結果	10
一、主體結構	10
(一)木箱機構	10
(二)水桶結構	11
二、成果展示	11
陸、討論	12
一、零件板防水	12
柒、結論	13
捌、參考資料及其他	14
一、網路資料	14

圖目錄

圖 1	動作流程圖	6
圖 2	Arduino Mega 2560	6
圖 3	伺服馬達	6
圖 4	RC522 讀寫器	7
圖 5	液晶顯示器	7
圖 6	RDWorks	9
圖 7	雷射雕刻機	10
圖 8	木箱機構	10
圖 9	水桶結構	11
圖 10	成果展示	11
圖 11	零件防水板	12

表目錄

表 1	時間分配表.....	6
表 2	Arduino Mega 2560 規格.....	7
表 3	伺服馬達規格.....	7
表 4	RC522 規格.....	8

【高科技飲水機】

壹、摘要

本專題為一個可以裝取固定水量的飲水機，我們會在不同容量的杯子貼上不同顏色的感應晶片，每個晶片都有各自自行設定裝取的毫升水量，我們的飲水機會記錄你前次的裝水毫升，接下來每次裝水的水量都會與第一次一樣，達到前一次裝取的水量時飲水機的蜂鳴器會有聲響自動提醒你，並且過程中只要杯子離開，飲水機會自動停止供水，讓對於想控制喝水量的朋友，能在百忙之中省下一件費心的事。

貳、研究動機

我們的專題動機源於日常生活中一個極為普遍卻常被忽略的情境【裝水】。在眾多人的日常瑣事中，裝水似乎是一項簡單的任務，但卻常常因為與他人聊天或專注於其他事務而讓水從杯子口溢出。這種情況或許每個人都曾經歷過，但我們卻想要將這個看似微不足道的困擾轉化為一個可以解決的問題。於是，我們開始思考如何創造一個能夠感測不同水量並且記錄固定水量的智能飲水機。我們希望這個裝置不僅僅是一個水的容器，更是一個可以在人們日常生活中提供便利的工具。透過感測技術，我們的飲水機能夠察覺水的流動，並在達到特定水位時進行停止，避免了因為不留神而造成的溢流情況。

參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

一、雷射雕刻

我們利用高二「智慧居家監控實習」課程中，在上課所學到的RDWorks雷射雕刻設計軟體畫出壓克力底座及防水擋板的設計圖，並利用課堂中所學到雷射雕刻機的操作方式，將設計好的圖檔輸出連結到雷射雕刻機，製作成品組裝使用。

二、硬體電路設計

我們利用RC522讀寫器感應不同杯子的晶片，液晶顯示模組用來顯示紀錄的裝水時間，伺服馬達作為控制飲水機出水的開關，NFC貼紙作為感應用的晶片。

三、軟體程式撰寫

我們應用在高二「智慧居家監控實習」所學到的Arduino IDE程式撰寫，來開發控制程式，使用MEGA2560來進行控制整合，用學到的程式語言，設計控制飲水機的每一部流程。

肆、研究方法

一、研究流程

一、研究步驟

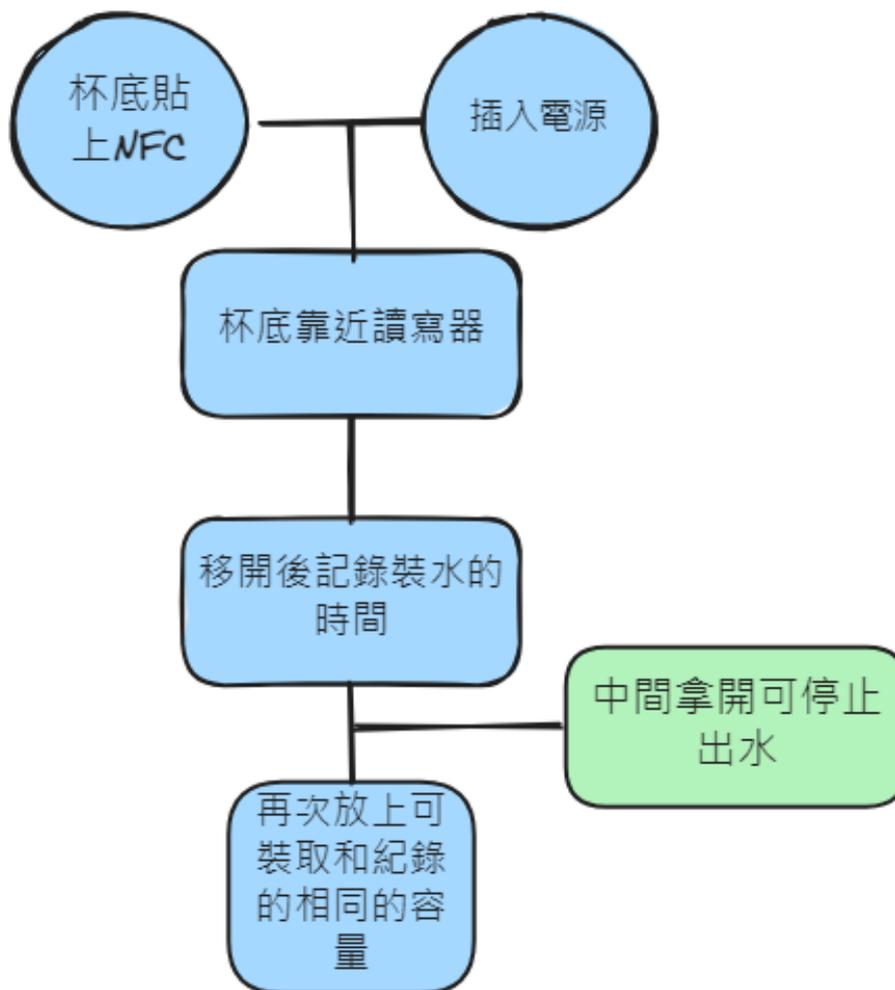
表 1 時間分配表

	9月	10月	11月	12月	1月
1. 資料蒐集					
2. 元件採購					
3. 主機構製作					
5. 程式撰寫					
7. 成品測試					

二、動作流程

1. 將 NFC 貼紙貼到要使用的杯子上
2. 打開高科技飲水機的電源
3. 將杯子放到 RC522 讀寫器上開始計時並開始裝水
4. 將杯子移開後即可紀錄裝水的時間
5. 重複放上杯子即可完成裝水的動作並且出水量和紀錄的水量相同

圖一 動作流程圖



二、使用材料

一、元件介紹

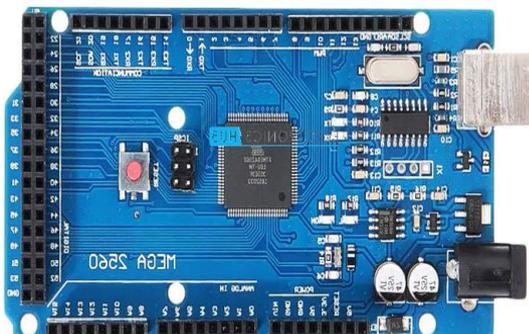
1. Arduino Mega 2560

我們使用 Arduino 作為整個專題控制中樞，提供大量數位及類比的輸入輸出，非常適合我們專題的應用，且在程式撰寫方面更加容易

表 2 Arduino Mega 2560 規格

產品尺寸	101×53 mm
主控芯片	ATmega2560
工作電壓	DC 5 V
外接電源輸入	DC7V~12 V
數位 I/O 接腳	54
類比輸入接腳	16

圖 2 Arduino Mega 2560



2. 伺服馬達

我們使用伺服馬達作為控制飲水機的開關

表 3 伺服馬達規格

重量	9g
尺寸	23*12.2*29mm
工作電壓	4.8V
轉矩	1.8kg-cm，當工作電壓為 4.8V 時
運轉速度	0.1 秒 /60 度，當工作電壓為 4.8V 時
脈衝寬度範圍	500~2400μs
死頻帶寬度 (dead band width)	10μs

圖 3 伺服馬達



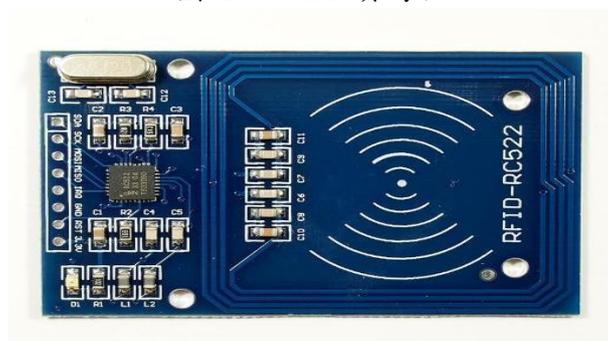
3. RC522 讀寫器

我們使用 RC522 讀寫器作為感應 NFC 貼紙的元件

表 4 RC522 規格

模組名稱	MF522-ED/MFRC522
工作電流	13-26mA/DC 3.3V
待機電流	10-13mA/DC 3.3V
工作頻段	13.56MHz
讀取距離	0 - 60mm
傳輸速度	最高 10Mbit/s
通訊協定	SPI
支援類型	MiFare1 S50、MiFare1 S70、MiFare UltraLight、 MiFare Pro
尺寸	40mm(W) x 60mm(D)

圖 4 RC522 讀寫器



4. 液晶顯示器

我們使用液晶顯示器作為顯示紀錄裝水和倒計時時間的螢幕

表 5 液晶顯示器規格

型號	LCM 12C 1602 V2-B
尺寸	80*36*19mm
液晶屏	1602 字符型 (HD44780)
顏色	藍底白字
電壓	5V
端口	I2C
地址	0x20-0x27 (默認 0x27) 或 0x3f

圖 5 液晶顯示器



三、使用軟體與服務

一、

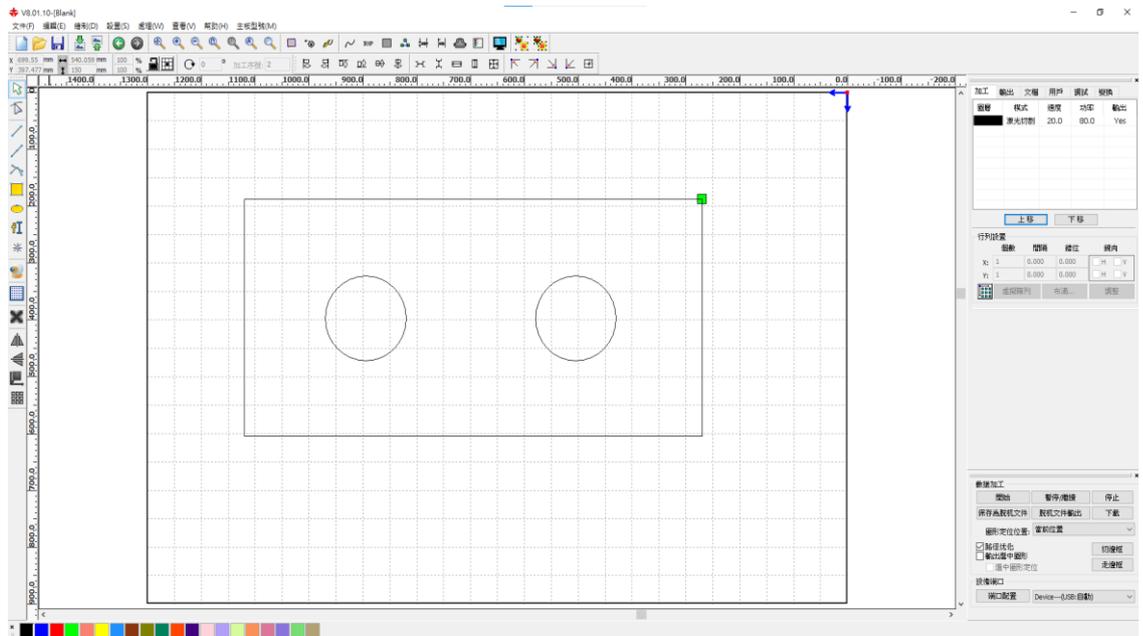
1. Arduino IDE

Arduino IDE 是一個免費的整合式開發環境，內建許多模組化的函式庫可供使用，可縮短開發時程，因此我們選用 Arduino IDE 來進行 Arduino Mega 2560 無線模組的開發。

2. RDWorks

RDWorks 是一款來自國外功能強大的雷射切割體的操作介面是中文的使用介面，包括了各種文檔的查看，使用者連結、輸出的設置、加工的設置 可定義軟體語言及使用類型，可以對螢幕的解析度進行快速的置，軟體還可以根據自己的需求進行各種顏色的調整及手繪圖案，直觀的使用者介面可以讓您輕鬆的完成對軟體的手。

圖 6 RDWorks



四、使用設備

1. 本專題使用了雷射雕刻機進行加工，設備的功能說明及外觀如下：

雷射雕刻機

雷射雕刻機是利用高功率的雷射光來進行掃描和切割加工，具有精準和快速的加工特性，被我們用在後期外觀的裝飾，像是位於出水口下方的防水板，就是用雷射雕刻機掃描透明壓克力板加工的，最後呈現出來的效果超乎預期的優異。



圖 7 雷射雕刻機

伍、研究結果

一、主體結構

1. 木箱機構

木箱的整體結構由 10mm 及 15mm 的木板組成，使用釘槍將其結合為一，並在正面底部多凸出一個空間，用以放置 Arduino Mega 2560 和 RC522 讀寫器和 Reset 開關以供應電力的行動電源，且在 Reset 開關上方裝有液晶螢幕用來顯示紀錄的裝水時間和倒計時時間。

圖 8 木箱機構



2. 水桶結構

我們在水桶上裝了伺服馬達用來作為控制出水的開關

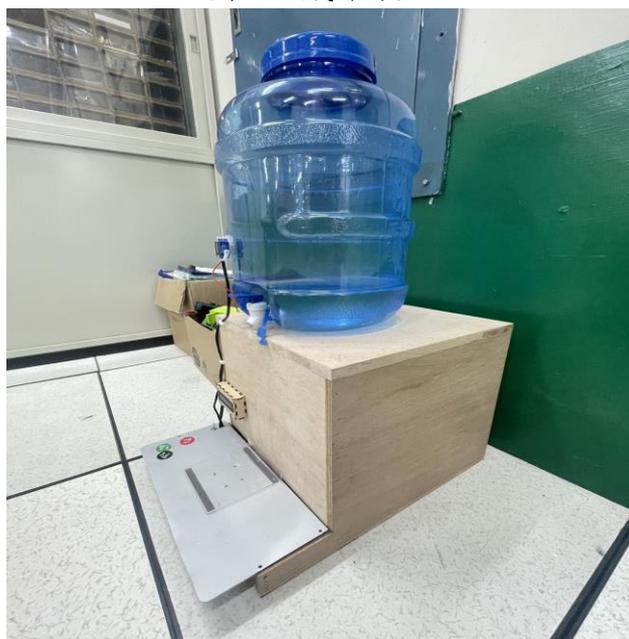
圖 9 水桶結構



二、成果展示

將高科技飲水機接上電源，液晶螢幕會亮起，此時將貼有 NFC 貼紙的杯子靠近飲水機裝水區，由 RC522 讀寫器感應，再由伺服馬達接收 Arduino Mega 2560 傳送的訊號控制出水，同時液晶螢幕也會顯示計時的時間在使用者拿開杯子時會將計時的結果紀錄，並在下次使用同個杯子時，使用倒計時的方式裝水，液晶螢幕在倒計時結束時閃爍提醒使用者水已經裝好了。

圖 10 成果展示



陸、討論

一、零件防水板

我們在製作時發現飲水機裝水時濺起的水花會從壓克力底板和木箱的縫隙滲到放置 RC522 讀寫器和 Arduino Mega 2560 的空間，所以我們決定在容易漏水的部分多加裝一層壓克力板並鋪上一層薄塑膠片，在不影響 RC522 感應的好壞下又能做到防水。

圖 11 零件防水板



柒、結論

我們的高科技飲水機在解決裝水時可能的分心水滿問題上取得了初步的成就，然而，這僅是我們不斷進化的產品旅程的開始。面對用戶反饋和市場需求，我們將致力於進一步提升產品的性能和功能，以滿足不同人群的需求。

首先，針對水流不穩的問題，我們將不斷探索先進的工程技術和創新材料，以確保水流的穩定性和流暢度。我們的目標是實現一種極致的用水體驗，讓用戶在使用我們的飲水機時感受到無比的順暢和輕鬆。其次，對於缺乏 app 控管喝水的問題，我們將推出一個更加智能、全面的應用程式。這個應用程式將不僅提供實時監控用水情況的功能，還能夠為有特殊需求的用戶提供定制的飲水計劃。例如，病人和健身愛好者可能需要更加精準地控制喝水量，我們的應用程式將能夠滿足這一需求，以更好地服務他們的健康和生活方式。這項技術的未來展望不僅僅是改進我們目前的產品，更是打造一個全方位的健康管理生態系統。我們期待通過與專業醫療機構和運動科學家的合作，進一步提升我們的產品，使其成為一個能夠滿足多元需求的智慧生活解決方案。藉此，我們希望為用戶提供一個全新的、更加智慧且關懷的飲水體驗，促使他們實現更健康、更有活力的生活。

捌、參考資料及其他

一、網路資料

1. [Arduino 範例] RFID RC522 辨識系統入門，讀取 UID 和比對
<https://blog.jmaker.com.tw/arduino-rfid/>
2. [Arduino 範例] SG90 Servo 伺服馬達
<https://blog.jmaker.com.tw/arduino-servo-sg90/>
3. 【Arduino】LCD I2C 模組使用教學
<https://crazymaker.com.tw/arduino-lcd-i2c-tutorial/>