

# 2024仰望盃全國科學 HomeRun 實作大賽

## 決賽成果報告書

隊伍名稱： 豆漿配油條

---

作品名稱： 智能藥盒

---

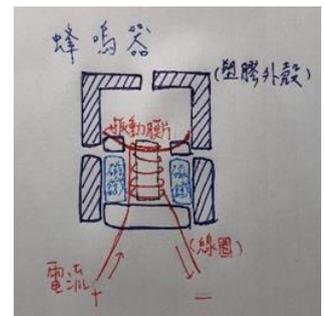
科學概念1： 電磁效應

線圈通電後，會產生磁場，並由安培右手定則可得知其線圈磁場方向。步進馬達藉由切換定子線圈中的電流流向，使轉子磁極轉向通電電流之定子。分別有一相激磁及二相激磁，本專題使用二相激磁，電流分別通過四個線圈後，線圈變為電磁鐵，而中央的磁鐵受線圈的磁力吸引而運轉。本專題使用步進馬達來達成藥盒的轉向功能。

---

科學概念2： 磁場

當電源接通時，由接腳兩端給予數位信號，此時兩端產生高或低的電流，電流流過電磁線圈而產生磁場，通過內部的與線圈產生磁場變化，吸附震動膜片上的金屬，使振動膜片上下震動，發出聲響。本專題使用蜂鳴器來提示服藥人用藥。



# 決賽成果報告書內文

## 壹、發想動機：

天有不測風雲，人有旦夕禍福，日常生活中生病常伴隨生活發生，依衛生福利部統計處公告資料，以111年台中市為例，每10萬人，因病就醫拿藥人數為60577人（衛生福利部統計處，2022），由上述可知因就醫後拿藥約為六成，比例很高。若拿回來的藥總是忘記吃或吃錯藥，會使家人非常擔心。以我們組員的爺爺為例，爺爺每天總共吃八顆藥，每顆藥吃的時間都不一樣，有三餐飯後、每日一顆、早上飯後一顆、睡前用藥等等。根據新北藥師公會之健康資訊「**老人家吃錯藥的機率比年輕人多7倍，服藥發生交互作用的機率多2.5倍**」（沈俐萱，2012）。藥品多時，吃藥變得很麻煩，容易忘記什麼時候要吃藥，可能會使病情加重，造成無法挽救的結果。而我們也常見一種情況是服藥人忘記是否吃過藥，如果重複服藥，可能造成藥物過量狀況。根據台北榮總護理部健康 e 點通指出重複服藥可能「**使服藥人感覺噁心、嘔吐、腹痛、頭暈、呼吸不順、手腳抽筋、身體冒汗或精神狀態突然改變等症狀**」（台北榮總護理部健康 e 點通，2022）。而當我們自行去藥局拿藥時，常會忽略藥品間的交互作用，根據新北藥師公會之健康資訊指出，藥品間的交互作用造成療效降低或是毒性增加（林和謙，2011）。

透過智能藥盒，以 App 來設定吃藥的日期以及時間，當吃藥時間到 APP 會以鈴聲提示吃藥，同時藥盒也會透過蜂鳴器發聲，提示服藥人用藥。當按下取藥按鈕後，藥盒會旋轉到出藥口並掉出該時刻藥品，以解決忘記吃藥或吃錯藥的問題。而在設定吃藥時間時，輸入藥品名稱，並提示藥物之間是否有交互作用。

## 貳、作品創意性

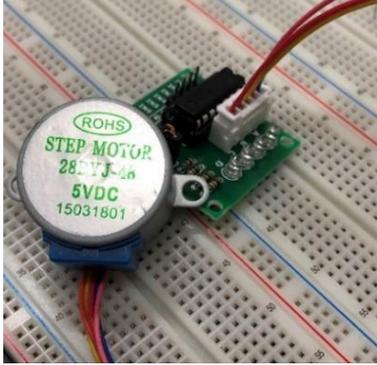
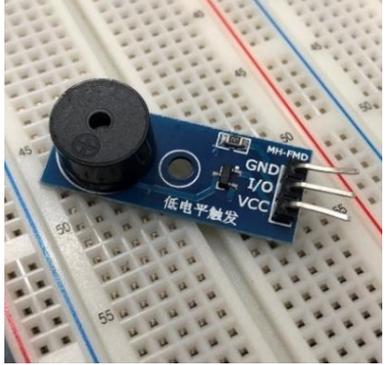
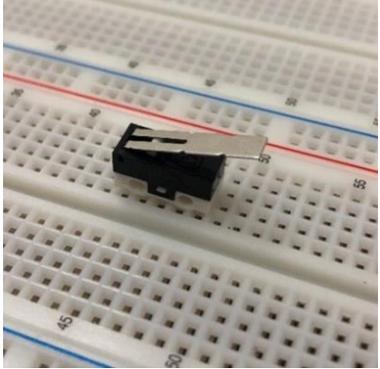
現況：目前市面上的藥盒考量到使用者的用途以及方便性，在設計上是偏向實用簡單，且很少可以使用手機連線藥盒並設定服藥時間。

創意性：

- 一、物聯網：透過手機 App，可以設定服藥時間、常用藥物以及檢測交互作用，並在服藥時間以手機通知提示及蜂鳴器提醒服藥人服用藥物。
- 二、智能藥盒：設計一圓形藥盒，下取藥按鈕後藉由步進馬達轉動（約12度）使藥盒旋轉至出藥口，並使藥品掉落至取藥盒內。
- 三、服藥監控：通過微動開關來感測取藥盒是否被取出，並將服藥狀況記錄在資料庫內，以便需要時抓取。

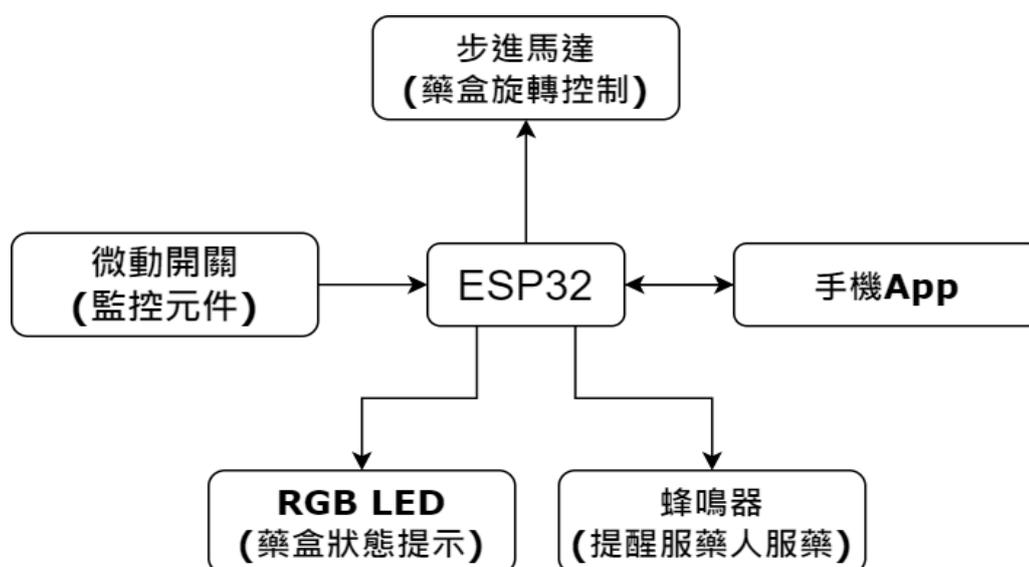
參、硬體及電路架構圖：

一、硬體元件：

		
<p>(圖一) ESP32</p>	<p>(圖二) 步進馬達</p>	<p>(圖三) 蜂鳴器</p>
		
<p>(圖四) 微動開關</p>	<p>(圖五) 內部設計圖</p>	<p>(圖六) 藥盒內部實體</p>

二、硬體架構圖：

由 ESP32 作為智能藥盒的主控板，來控制步進馬達、RGB LED、蜂鳴器以及微動開關。並與手機 APP 連接，如圖七。



圖七 硬體架構圖 (由創作者繪製)

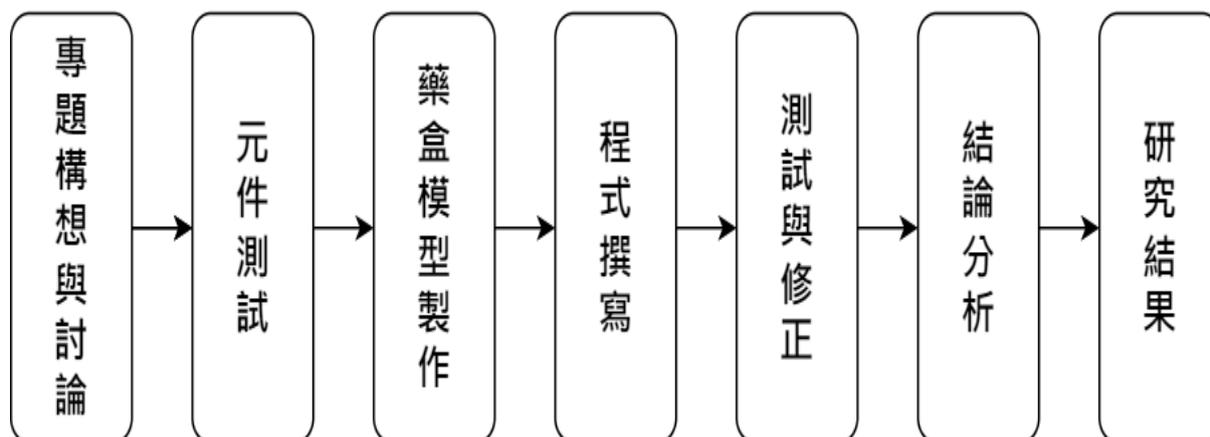
## 肆、作品成果報告：

### 一、研究流程

在九月初時確認專題題目後，我們開始進行資料蒐集及元件測試，時間分配如表一所示，研究步驟如圖八所示。

表一 時間分配表

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
專題討論							
結構製作							
製作電路							
程式撰寫							
成品整合							
成品測試							



圖八 研究步驟流程圖（由創作者繪製）

### 二、app 功能

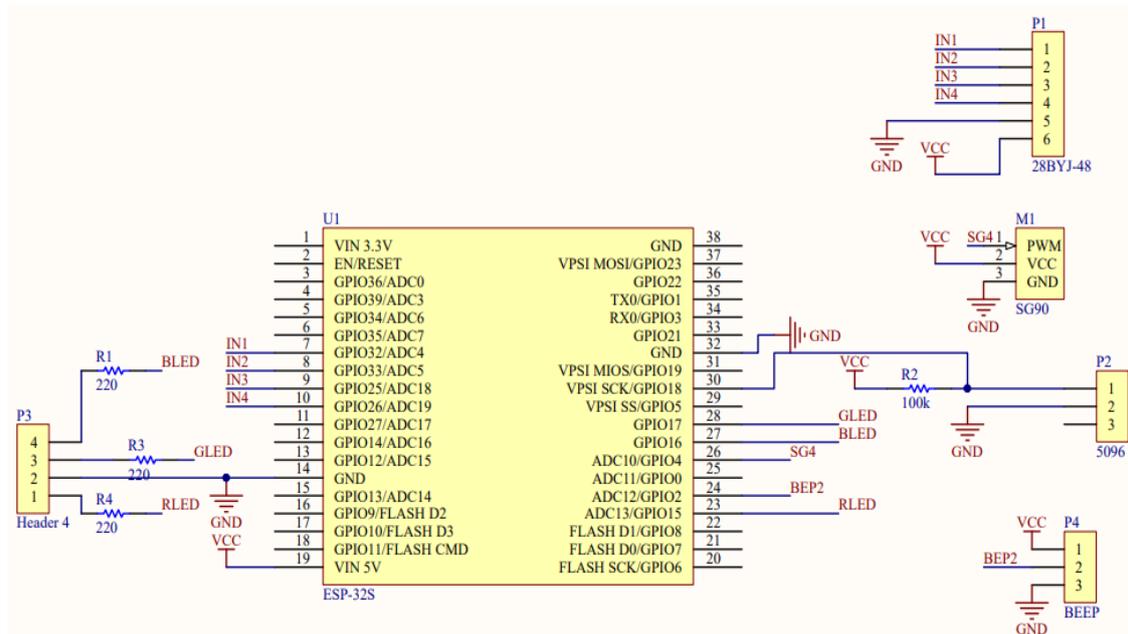
可透過 app 設定服藥日期、服藥時間及服用藥物。當服藥時間到時，app 會通知服藥人服藥，按下 app 首頁的取藥鍵，可使藥盒旋轉。app 可查看用藥紀錄，可使服藥人的家人及醫生了解服藥人之用藥狀況。

### 三、藥盒功能

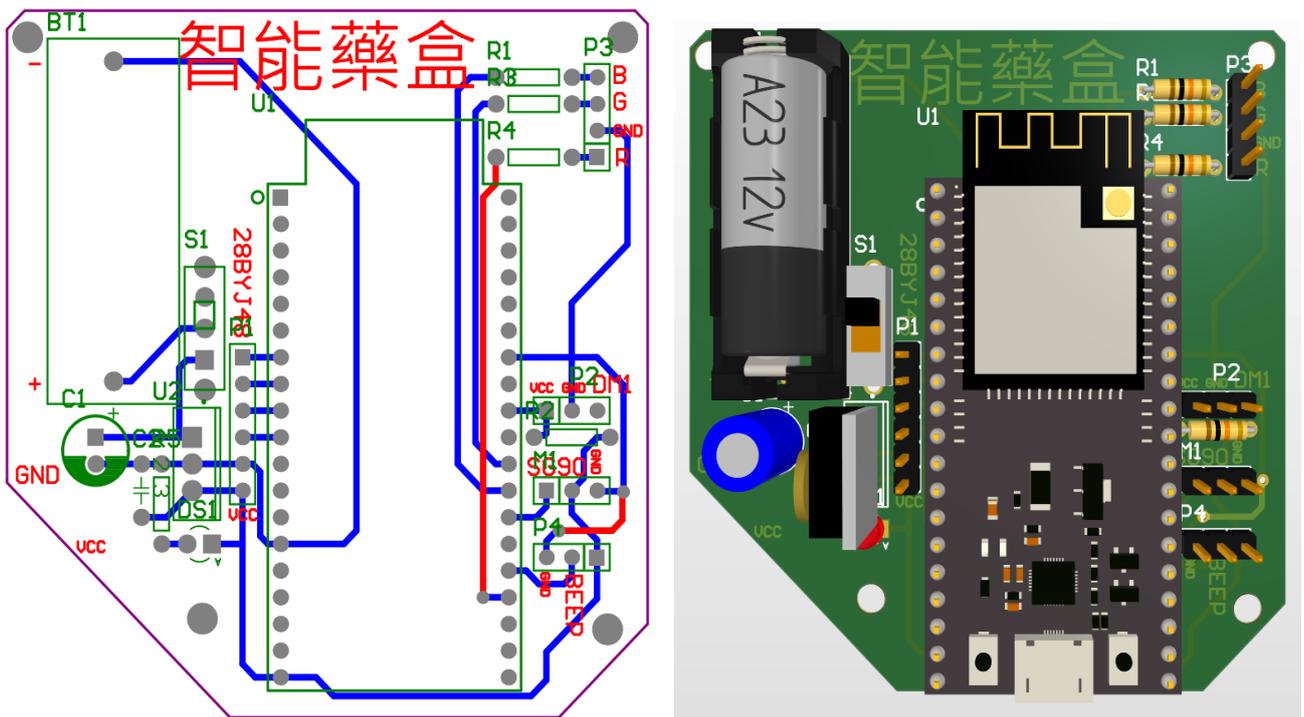
當按下 app 首頁的取藥鍵，透過步進馬達旋轉，使藥盒旋轉至當下時間服用藥物之藥格。由微動開關來感測藥盒是否被取出，記錄藥盒取出情況至雲端。服藥時間到時，蜂鳴器響起，提醒服藥人用藥。

#### 四、電路設計

我們使用 Altium Designer 來製作智能藥盒的電路板，如圖九電路板及圖十 PCB 設計圖所示。



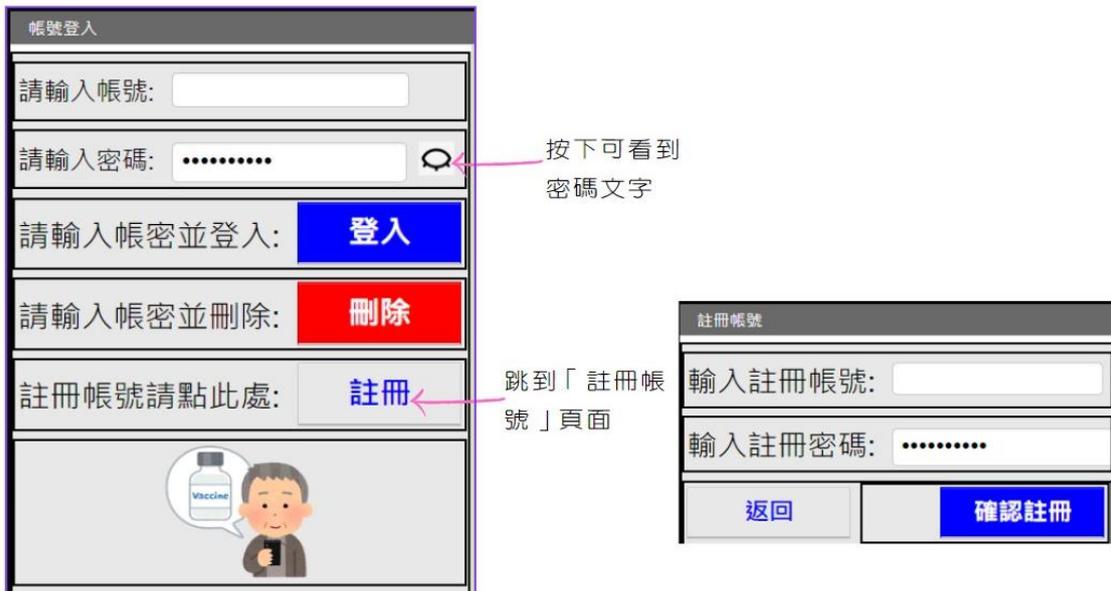
圖九 電路圖（由創作者繪製）



圖十 PCB 板設計圖及 PCB 板 3D 圖（由創作者繪製）

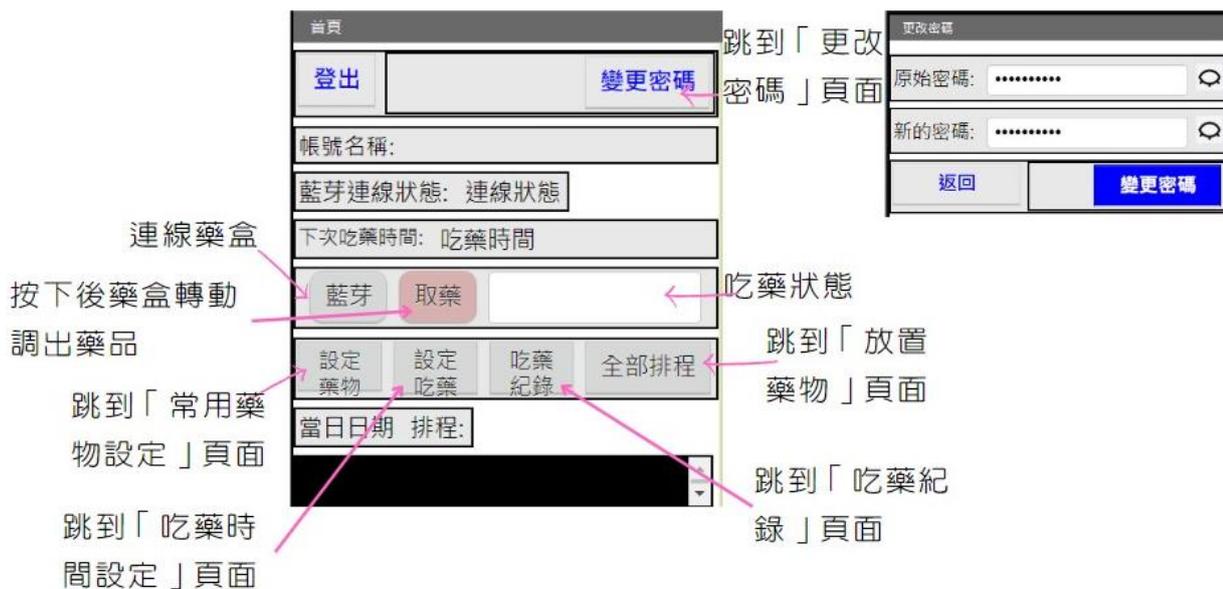
#### 五、作品成果

(一) 登入及註冊帳號：在使用智能藥盒 app 前，服藥人必須先註冊個人帳號及密碼，以便於紀錄服藥時間及取藥時間，如圖十一。



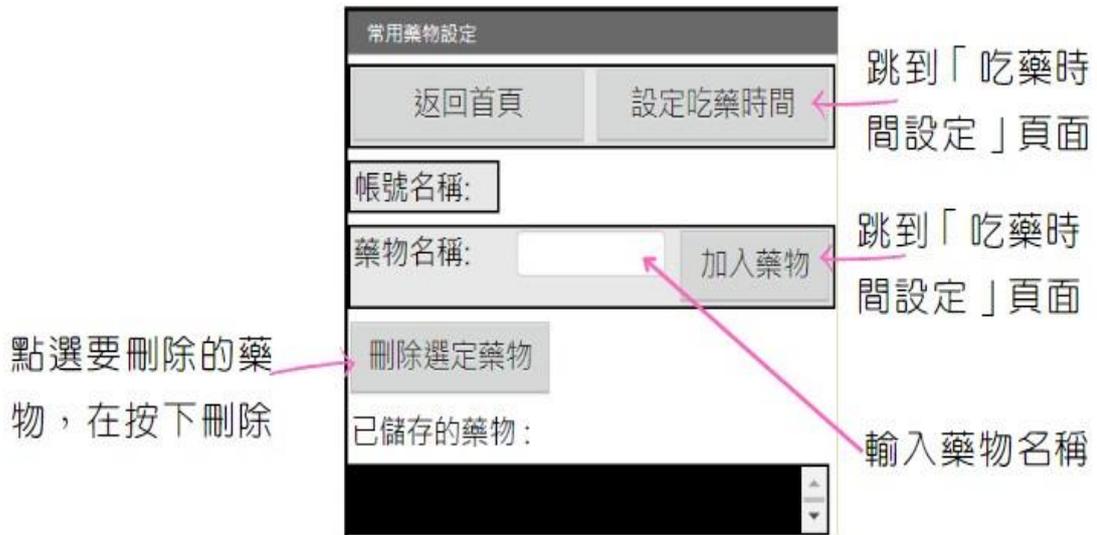
圖十一 登入及註冊帳號（由創作者擷取作品畫面）

(二) 首頁畫面：在首頁可以進行取藥、查看下次服藥時間、查看當日服藥排程及連接藍芽等功能，如圖十二



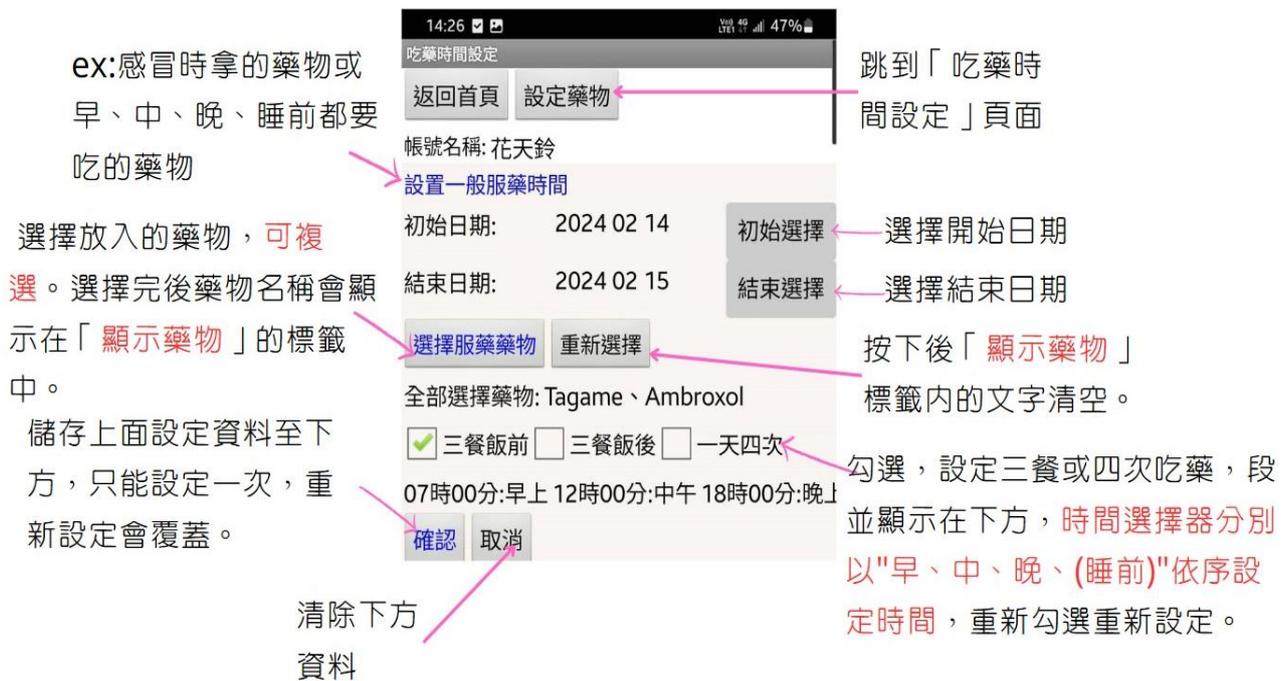
圖十二 首頁畫面（由創作者擷取作品畫面）

(三) 設定藥物：在這個頁面可以將須服用的藥物加入至藥物清單，以便設定時進行選擇，如圖十三。



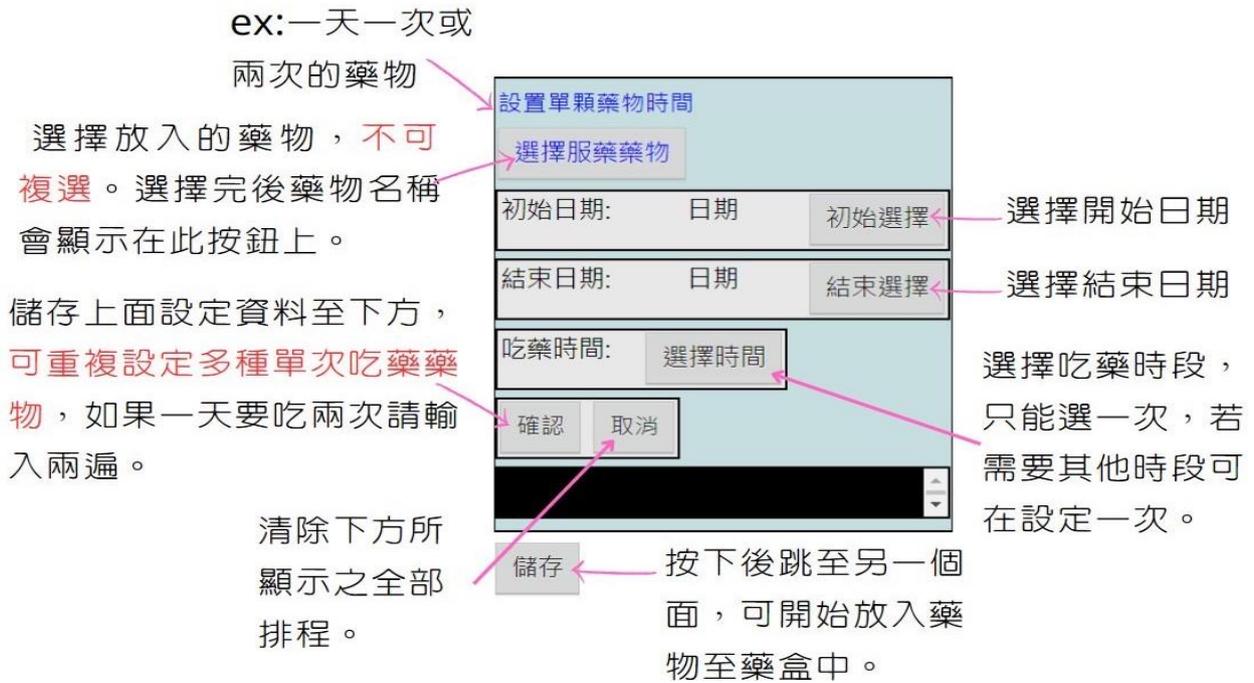
圖十三 設定藥物（由創作者擷取作品畫面）

(四) 一般服藥時間設定：可以在這個頁面設定服藥初始及結束日期、服藥時間及服用的藥物，此頁面已最常見的服藥時間為主。如：三餐飯前、三餐飯後、一天四次，如圖十四。



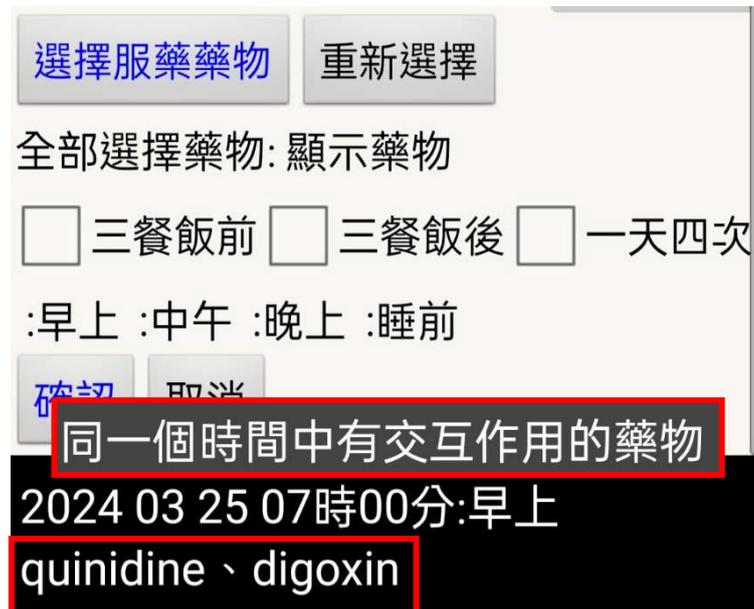
圖十四 一般服藥時間設定（由創作者擷取作品畫面）

(五) 單顆藥物服藥設定：在這個頁面同樣可以設定服藥初始及結束日期、服藥時間及服用的藥物。而此頁面主要是方便平時就有服藥的人，加入用藥清單。例如：感冒的人，平時又有失眠情況，需在設定好感冒藥後，在睡前或飯後加入安眠藥，如圖十五。



圖十五 單類藥物服藥設定（由創作者擷取作品畫面）

- (六) 檢測藥物間的交互作用：在服藥設定時，如果檢查到同時間排程中含有不好的交互作用的藥物時，會提醒服藥人藥物間含有交互作用，並使服藥人無法完成服藥設定，如圖十六。



圖十六 檢測藥物間的交互作用（由創作者擷取作品畫面）

- (七) 服藥提醒：在設定的服藥時間到時，手機會透過鈴聲來提醒服藥人用藥，並跳出提示訊息，如圖十七。



圖十七 服藥提醒 (由創作者拍攝)

(八) 取藥及服藥：按下 APP 上的取藥按鈕，透過步進馬達旋轉使藥品掉落至取藥盒內，如果 RGB LED 為綠色時，則可取藥，如圖十八。



圖十八 取藥及服藥 (由創作者拍攝)

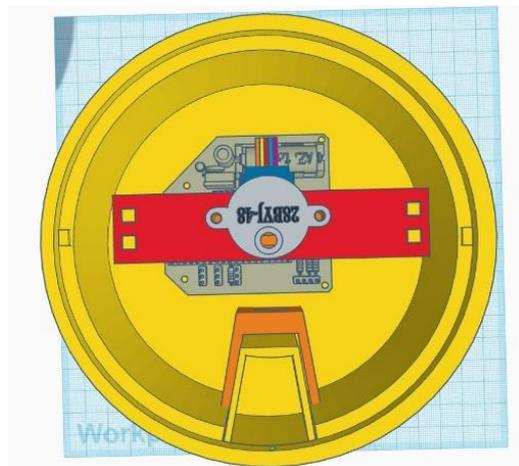
(九) 吃藥紀錄：完成服藥後，會記錄服藥的情況，並上傳至雲端資料庫，以便家人查看，如圖十九。



圖十九 吃藥紀錄 (由創作者擷取作品畫面)

## 六、製作歷程說明

在初期討論題目時花費了許多時間，想了很多題材但與老師討論過後發現可行性較低，所以題目一換再換。而智能藥盒也是從之前的想法中提出來的。製作 APP 時，最重要的是設定時間頁面，它需要考慮到在硬體藥盒中怎麼放藥跟之後如何抓時間。其次就是如何儲存資料及藍芽傳輸，因為使用 app inventor 製作 app 時，跳轉到其他頁面時必須傳送帳號資料才能抓取使用者的用藥資訊。而在儲存資料的部分，服藥人資料我們都使用較簡單的 firebase 來儲存服藥人的服藥資訊。我們使用 Tinkercad 來製作藥盒，在製作過程中，也一直遇到元件擺放位置的問題，修改過程也相當複雜，內部設計為圖二十所示。藍芽連接的部分，在高三上學期有了解藍芽傳輸方式，所以在製作方面較為簡單。



圖二十 內部設計圖 (由創作者繪製)

## 伍、參考文獻：

- 新北藥師公會 老年人用藥複雜，吃錯藥的機率多7倍。  
<http://tcpa.taiwan-pharma.org.tw/node/13468>
- 新北藥師公會 藥物交互作用的危險性！療效恐降低。  
<http://tcpa.taiwan-pharma.org.tw/node/11951>
- 衛生福利部統計處 111年度全民健康保險醫療統計年報。  
<https://dep.mohw.gov.tw/dos/lp-5103-113.html>
- 台北榮總護理部健康 e 點通 藥物過量注意事項。  
<https://ihealth.vghtpe.gov.tw/media/349>