

臺北市立大安高級工業職業學校

「呼叫包大人」專題報告

類別：電機與電子群

作品名稱：呼叫包大人

關鍵詞：居家照護、長期照護、高齡化

指導老師：陳祈燕老師

學生：陳璿

目錄

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	1
參、主題與課程之相關性或教學單元之說明.....	1
肆、研究過程.....	2
一、軟體介紹.....	2
二、硬體介紹.....	2
三、外觀介紹.....	4
伍、研究結果.....	6
一、溫濕度感測器 DHT22.....	6
二、壓力感測器 FSR406.....	6
三、音樂盒按鈕控制.....	7
四、音樂盒喇叭.....	7
五、成果照片.....	7
六、成果影片.....	8
陸、討論.....	9
一、外觀設計.....	9
二、硬體電路.....	9
三、軟體設計.....	9
柒、結論.....	9
捌、參考資料及其他.....	9

壹、摘要

由於台灣對看護的需求正逐年上升，且近年來因為疫情影響無法持續引進外籍看護，造成看護供不應求或工作量上升，故我們希望利用此專題來達成即時監測受照顧者的各項指標與其需求，例如本專題配有溫溼度感測器與壓力感測器，可以即時監測尿布濕度與解決久臥問題，並將其需求或狀況傳達給看護，使得看護不需時常查看受照顧者，而是有需求才進行幫助，達成更有效率的照護。

並且我們在此專題中增加音樂盒，希望利用播放音樂的方式協助受照顧者的情緒釋放並帶給他們快樂。

貳、研究動機

台灣自 2018 年正式邁入高齡社會，且預估在 2025 年將邁入超高齡社會，隨著 65 歲以上人口數及扶老比的逐年增長，長照需求也正在增加當中，然而現代人生活步調緊湊，並非所有家庭皆有能力在家中照顧高齡長輩，因此常常送家中無法自理的長者去長照機構。

更遭的是看護人數供不應求，根據衛福部的推估，隨著台灣人口快速老化的趨勢，長照需求將在 2026 年會突破百萬人。台灣的看護需求正在逐年上升當中，而且台灣在 109 年因受新冠疫情影響，限制出入境，停止引進外籍看護，數量才暫時降低。但台灣對外籍看護的需求卻沒有因疫情的影響而減少，反而透過這次疫情，可以了解到台灣對外籍看護需求有多麼龐大。

故我們希望利用專題來減少看護的工作量並關心到長輩的感受。

參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

本組將電子科各類理論與實作課程應用於本專題中，如**錯誤！找不到參照來源**。所示。

表 1 主題與課程之相關性或教學單元之說明

基本電學(實習)	設計擴充版整體架構之電路
電子學(實習)	
程式設計實習	利用 C++ 等程式語言及相關知識控制專題所需之主控版
單晶片微處理機實習	操作並熟悉使用之主控版並將其運用於本專題之主控電路
電腦輔助設計實習	使用 Altium Designer 設計專題所需之擴充版

肆、研究過程

一、軟體介紹

(一)、ThingSpeak

ThingSpeak 是一個物聯網使用平台，它可以幫你收集資料，並用圖表的方式呈現，還可以將資料回傳。最重要的是它提供非常直覺的圖表製作的功能，可以快速的將資料轉換成圖表。

(二)、LINE Notify

這是一個 LINEBot 機器人，他是一個專門用來發送訊息的帳號，你不需要事先加入這個帳號，只要你有訂閱任何一個 LINE Notify 通知服務，他就會主動發訊息給你。

(三)、Laserbox

作為我們設計外觀木板的雷射切割軟體。

二、硬體介紹

(一)、ESP32-NodeMCU32S

內建 Wi-Fi、藍牙及高達 38 隻接腳，尺寸剛好能塞入麵包板中，且留兩邊腳位通道，使用上方便許多，如圖 1 所示。



圖 1 NodeMCU-32S

(資料來源：<https://www.taiwaniot.com.tw/product/nodemcu-32s-lua-wifi/>)

(二)、溫溼度感測器 DHT22

DHT22 是一款含有校準數位信號輸出的溫濕度複合傳感器。其應用了專用的數位模組採集技術和溫濕度傳感技術，確保產品具有極高的可靠性與穩定性，如圖 2 所示。

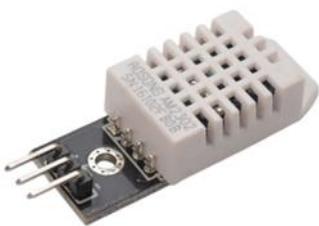


圖 2 溫溼度感測器 DHT22

(資料來源：<https://www.hwlibre.com/zh-TW/dht22/>)

(三)、播放模組 DFPlayer Mini

DFPlayer Mini 是一款小巧且價格低廉的 MP3 模塊，可以直接接駁揚聲器。模塊配合供電電池、揚聲器、按鍵可以單獨使用，也可以通過串口控制，如圖 3 所示。

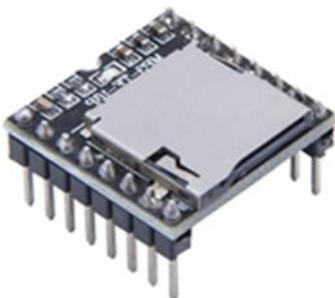


圖 3 播放模組 DFPlayer Mini

(資料來源：<https://shop.mirotek.com.tw/shop/400252/>)

(四)、液晶顯示模組 LCD1602

LCD1602 是一種小型的液晶顯示器，可以顯示單一系列 16 個字元的長度，一次可以顯示兩列，如圖 4 所示。



圖 4 液晶顯示模組 LCD1602

(資料來源：<https://www.kodorobot.com/product//lcd1602iic-i2c> 協定/)

(五)、壓力感測器 FSR406

FSR406 是一個壓電式壓力感測器。隨著壓力增加，阻值則降低。當沒有壓力施加在感測區域上，其電阻將大於 $1M\Omega$ 以上，如圖 5、6 所示。

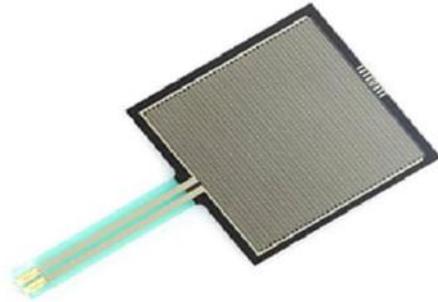


圖 5 壓力感測器 FSR406

(資料來源：<https://www.aliexpress.com/item/32847714333.html>)

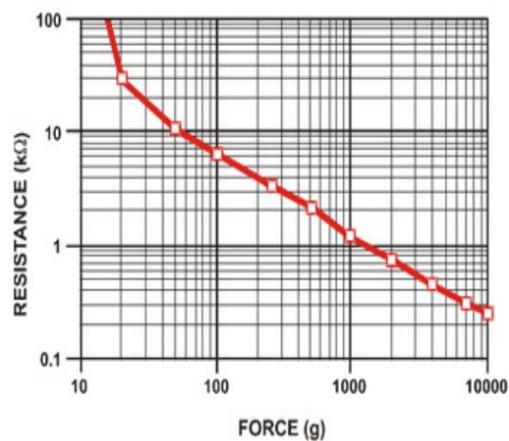


圖 6 壓力感測器 壓力對電阻曲線圖

(資料來源：<https://cdn.sparkfun.com/assets/c/4/6/8/b/2010-10-26-DataSheet-FSR406-Layout2.pdf>)

三、外觀介紹

(一)、雷射切割

我們利用 laserbox 來設計盒子的外觀以及雷射切割。如圖 7 所示

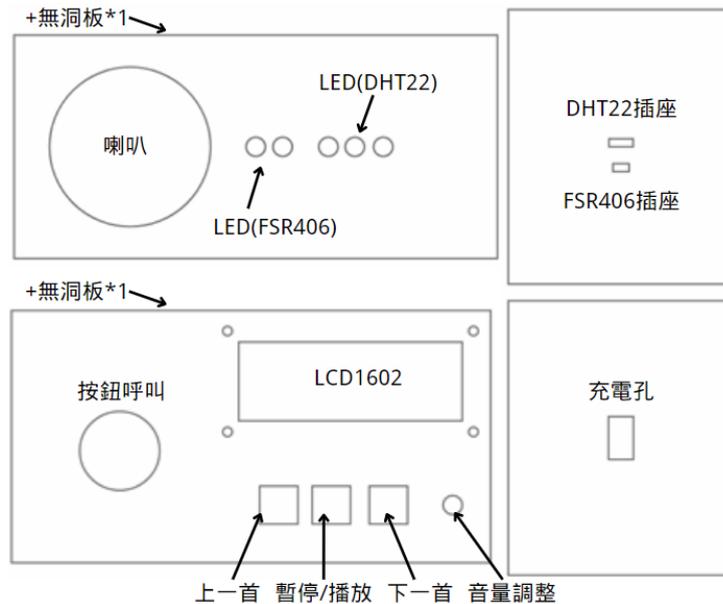


圖 7 雷射切割圖

(資料來源：研究者繪製)

(二)、介面介紹

(1)、LED 顯示溼度等級與壓力狀態

顯示溼度等級：濕度小於 80% 會顯示綠燈，濕度在 80%~95% 之間會顯示黃燈，濕度在 95% 以上會顯示紅燈，其目的是為了在沒有網路時，也可以判斷尿布的溼度，而且透過亮度在遠處就可以看到，這也是 LED 顯示設計在盒子側面的原因。

顯示壓力狀態：壓力小於 2 小時會顯示綠燈，壓力大於 2 小時會顯示紅燈。

(2)、LCD 顯示溫溼度數值

透過 LCD 可以精確的顯示濕度的數值。

(3)、呼叫按鈕(白色)

透過按下此按鈕，ESP32 就會傳送 LINE 訊息給看護，通知前來幫忙。

(4)、音樂盒

音樂盒控制有三顆黃色按鈕功能由左到右分別是上一首、暫停/播放、下一首，和一顆可變電阻作為音量大小控制，以及一個喇叭。

(5)、充電孔-Micro USB

盒子內有一顆行動充模塊，可以為 18650 電池充電。

(6)、DHT22 與 FSR 406 插座

放置 FSR406 的位置是在床墊底下，因為如果直接放

在背部下，感測的數值會因床的軟硬程度而有所改變，所以是固定在床下，而當長輩需要外出時或不需要使用這兩個感測器等等時候，就可以直接拔掉 FSR406 或 DHT22 的插頭，非常的方便。

(三)、供電系統介紹

一開始是以市售行動電源作為供電系統，但後來考慮到盒子的重量以及大小，就決定改採用一顆行動充模塊，用來為 18650 電池充電，以及一顆 5V 升壓模塊，用來為 EPS32 供電，這樣大幅降低盒子的重量以及內部空間的大小，如 8 所示。

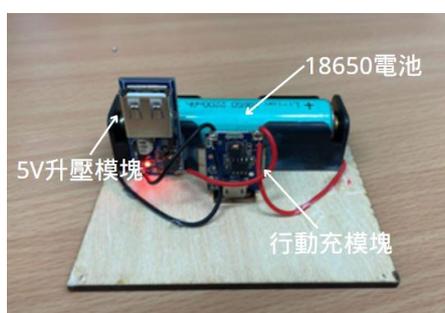


圖 8 雷射切割圖
(資料來源：研究者繪製)

伍、研究結果

一、溫濕度感測器 DHT22

本專題以 DHT22 作為感測尿布濕度的元件，在初期是使用 DHT11 作為感測元件，但發現 DHT22 具有更好的濕度測量範圍，從 0 到 100% 的精度為 2% 到 5%，而 DHT11 濕度範圍為 20 到 80 % 的精度為 5%，因此改用 DHT22，再來，在後面測試時，原本預設感測器是放在尿布外面，發現感測到的濕度最高只會在 80% 左右，因此我們將位置改為在尿布內，感測的範圍就可以到 99%。

二、壓力感測器 FSR406

本專題以 FSR406 作為感測背部壓力的元件，在初期是使用 sy40 作為感測元件，但發現 sy40 感測的數值沒有辦法維持在一定的區間，當給他固定的壓力時，過一段時間後他會歸零，也就是程式會判斷出長者以翻身，會有錯誤，所以之後改為 FSR406 時就解決了這個問題。再來是 2 小時的時間判斷會有些許誤差，因為程

式中時間的判斷，是由跑一圈程式的時間去推算出來的。

三、音樂盒按鈕控制

本專題一開始音樂盒控制是由 Arduino uno 版作為控制板，但為了與先前架構結合，於是我們使用 ESP32 來控制他，但因為 Esp32 的抗雜訊能力較 Arduino uno 板弱，因此在按鈕按下時會有被雜訊干擾的問題，所以我們接了一個下拉電阻就改善了這個問題。

四、音樂盒喇叭

本專題一開始是以麵包板做測試，但由於音質雜訊過大，我們後來以繪製電路板，就大大降低了雜訊過大的問題。

五、成果照片

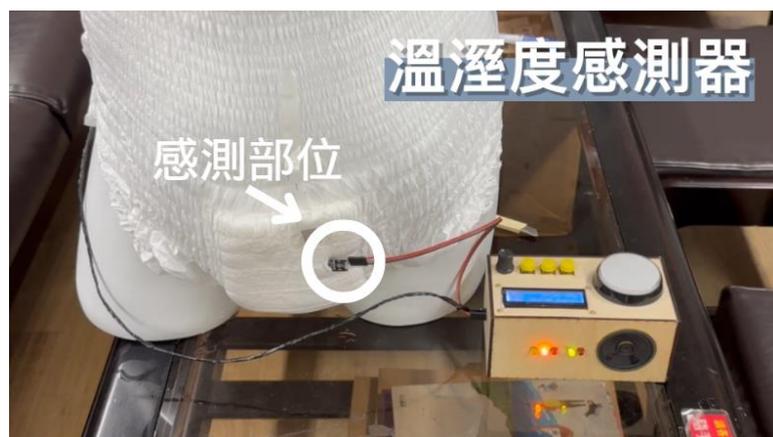


圖 9 溫溼度感測器



圖 10 液晶顯示器



圖 11 音樂盒控制



圖 12 按鈕呼叫

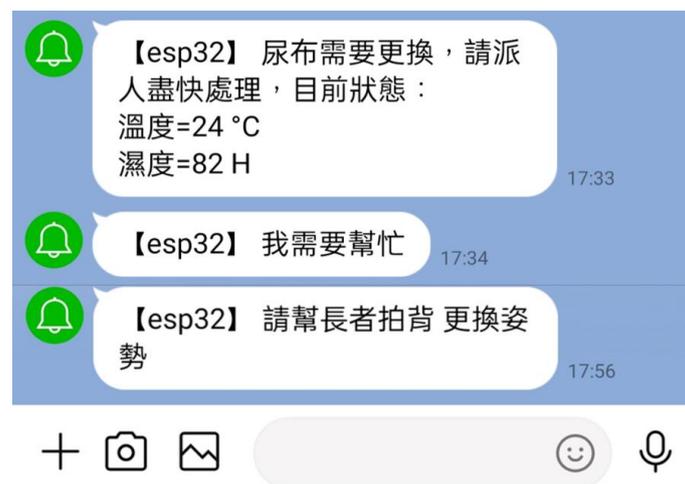


圖 13 LINE 訊息通知

六、 成果影片

<https://youtu.be/bg3KxIbkwPw>

陸、討論

一、外觀設計

我們的外觀使用木板雷切，但相較於壓克力其質地較為脆弱，以及我們在組裝木板時因為使用的是強力膠而非較牢固的接合方式，故結構無法承受過大的壓力以及不耐摔。

二、硬體電路

在製作擴充板時，因為採用自動佈線而非手動佈線，故有些接線有些許誤差，導致擴充版洗出來需要用單芯線將其接合，方可正常動作。

三、軟體設計

軟體在撰寫之前需先詳細規劃流程圖，避免後續進程式編寫時偵錯困難，同時有助於釐清程式撰寫邏輯。

柒、結論

第一點希望可以解決喇叭音質，因為當音樂盒的控制按鈕按下時喇叭的聲音會突然變得很大聲。第二點希望增加供電顯示問題，用來顯示缺電狀態，以及充滿電的狀態，因為 18650 電池如果長時間充電的話會有爆炸風險。第三點希望有糞便偵測，一開始我們是想說利用溫度來感測，但後來考慮到糞便的溫度跟體溫相近，所以不便感測，就沒有使用溫度去感測，希望未來能找到一個符合需求的感測器。第四點希望使用拋棄式的濕度感測器，因為在原本的測試當中，濕度感測器是放在尿布的外面，那這樣感測到的濕度有限，所以我之後就把 DHT22 放在尿布裡面，但這樣感測器會被弄髒，所以希望是使用拋棄式的感測器。

捌、參考資料及其他

- 一、eAB14301_IoT 物聯網應用-使用 ESP32 開發版與 ArduinoC 程式語言
_作者：尤濬哲
- 二、<https://shop.mirotek.com.tw/iot/esp32-start-5/>
- 三、<http://yehnan.blogspot.com/2013/09/arduinoforce-sensitive-resistor.html>

- 四、 <https://blog.jmaker.com.tw/arduino-buttons/>
- 五、 <https://youyouyou.pixnet.net/blog/post/120246022>
- 六、 <https://shop.mirotek.com.tw/arduino/arduino-mini-mp3-player/>
- 七、 <https://shop.mirotek.com.tw/iot/esp32-start-5/>