



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

Arduino 的應用

指導教授：黃光宇 教授

組員名單：邱靖淳 A18C045

郭章權 A18C093

林明德 A18C108

陳禹盛 A18C126

胡理暘 A18C135

中 華 民 國 一 〇 五 年 五 月

嶺東科技大學

資訊管理系

Arduno 的應用

中華民國一〇五年五月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

Arduino 的應用

指導教授： 黃光宇 教授

組員名單： 邱靖淳 A18C045

郭章權 A18C093

陳禹盛 A18C126

胡理暘 A18C135

林明德 A18C108

指導教授： _____

口試委員： _____

中華民國一〇五年五月二十三日

謝 誌

本專題報告得以順利完成，首先要感謝恩師黃光宇老師細心引導我們，耐心的協助我們，以及業師詹啟琳老師指導克服 Arduino 研究過程、APP 製作過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝王曉玫老師、陳元瓊老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更臻完善，在此由衷的感謝。

最後，感謝系上諸位老師在各學科領域的熱心指導，增進 Arduino 應用上知識範疇，在此一併致上最高謝意。

邱靖淳、郭章權、陳禹盛、胡理暘、林明德

謹誌

中華民國 105 年五月於嶺東

摘 要

本專題結合 Arduino 與 Android 手機，目的針對溫度進行顯示、啟動控制與溫度設定。透過 Arduino 及 Android 的藍牙配對，可讓 Android 手機控制 Arduino 的各種感知元件，並可透過藍牙將 Arduino 相關數據傳到手機。在溫度控制方面，當溫度超過設定值時就會自動感應抽水馬達注入冷水進行降溫，達到溫控效果。Arduino 對於現在來說是算滿新穎的技術，其中最具代表性的就是 3D 列表機，只要有 Arduino，加上會寫 C/C++ 程式語言，就可以當個 Maker 創造出需多有趣的應用。而 Arduino 就像是小型的物聯網，當需要泡奶時或溫度是否到達設定時會透過手機告訴使用者，實現人類社會與物理系統的整合並達到“智慧”狀態。此專題分為三大子系統：

- 1.APP 設定暨蒐集子系統：藍牙設定、鬧鐘提醒、溫度設定
- 2.Arduino 感知元件控制子系統：藍牙板、溫度感應器、馬達控制板
- 3.定溫供水系統：抽水馬達、裝水容器

此專題是利用 APP 設定鬧鐘，時間一到手機就會發出聲響提醒使用者，再設定溫度，利用 Arduino 感知元件控制子系統控制定溫供水系統，達到想要的水溫，使用者就可以直接做沖泡的動作。

關鍵字：Arduino、溫感元件、藍牙、Android 手機、APP

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	IV
圖目錄.....	V
第壹章緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	1
第貳章文獻回顧與探討.....	2
2.1 Arduino	2
2.1.1 Arduino 的介紹	2
2.1.2 Arduino 的起源	3
2.1.3 Arduino 的規格	4
2.1.4 藍牙模組 HC-06.....	6
2.1.5 溫度感測器 lm35	6
2.1.6 抽水馬達原理.....	8
2.2 Android	9
2.3 App Inventor	9
2.4 MIT App Inventor.....	10

2.5 智能沖奶機調奶器	11
2.5.1 各品牌沖奶機特色.....	12
2.5.2 功能比較.....	14
2.6 自造者(Maker)	15
2.6.1 自造者的概念.....	15
2.6.2 自造者文化.....	15
2.6.3 自造者的特點.....	15
2.7 物聯網.....	16
第參章 研究方法.....	18
3.1 訂立研究問題與目的	18
3.2 研究架構.....	18
3.3 系統架構.....	19
3.3.1 三大系統解釋.....	20
3.4 系統環境.....	27
第肆章 結論.....	28
參考文獻.....	29

表目錄

表 1 Arduino 版本介紹.....	4
表 2 溫度電壓變化紀錄表.....	25

圖目錄

圖 1 ArduinoNANO V3.0	5
圖 2 藍牙 HC-06.....	6
圖 3 LM35 溫度感測器.....	6
圖 4 LM35 接線圖.....	7
圖 5 兩種接法的靜默電流-溫度關係圖	7
圖 6 抽水馬達.....	8
圖 7 App inventor 示意圖.....	10
圖 8 App inventor 程式介面示意圖.....	10
圖 9 BEABA 三合一沖奶機.....	12
圖 10 TOMMEE TIPPEE 沖奶機.....	12
圖 11 BRON FREE 沖奶機.....	13
圖 12 Baby Brezza Formula Pro One	13
圖 13 小白熊沖奶機.....	14
圖 14 Maker 示意圖	15
圖 15 物聯網示意圖.....	16
圖 16 研究流程圖.....	19

圖 17 系統架構圖	20
圖 18 APP 介面 1.....	21
圖 19 APP 介面 2.....	21
圖 20 提醒設定	22
圖 21 溫度設定	23
圖 22 藍牙程式	24
圖 23Arduino 麵包版示意圖	24
圖 24Arduino IDE 程式碼.....	26
圖 25 系統流程圖	27

第壹章緒論

1.1 研究動機

Arduino 的利用價值在台灣顯然比在其他國家來得少，所以台灣只有少數廠商會製作這個產品，不過外國已經把這項技術研發得差不多了，溫度感測器可以增加許多的功能，例如加入行事曆設定排程、時鐘等等溫度感測器可以做出許多想不到的東西，Arduino 雖然便宜，不過多了藍芽的功能後用處會更多，所以製作這個專題可以研發出更有附加價值的成品。

1.2 研究目的

藉由本次專題的過程中把系上所學的知識應用在上面，而這次所要製作的是智能沖奶機調奶器，是把手機 APP 與 Arduino 系統整合所學到的知識運用在一起所做出來的成品，用溫度感測器 LM35 連接 Arduino 控制板，利用藍牙可以使 Arduino 以及手機連線，可將測出水的溫度數據傳至手機，水溫過高時將啟動抽水馬達降溫。

本專題的主要工具:

(1)Arduino 及相關元件：

在本專題中 Arduino 的功能是控制感溫元件、馬達控制板、藍牙晶片，利用藍牙晶片與手機連接，若溫度大於 App 設定的值就會啟動抽水馬達抽冷水來達到降溫的功效。

(2)APP：

在專題中，APP 的功能是設定溫度、設定時間提醒、將溫度感測器測得的溫度顯示在 APP 上。

第貳章文獻回顧與探討

2.1 Arduino

2.1.1 Arduino 的介紹

Arduino[1]是一塊基於開放原始碼發展出來的 I/O 介面控制板，並且具有使用類似 java,C 語言的開發環境，讓使用者可以快速使用 Arduino 語言與 Flash 或 Processing...等軟體，作出互動作品。Arduino 是在 2005 年 1 月由米蘭互動設計學院的教授 David Cuartielles 和 Massimo Banzi 所設計出來了，原始構想是希望讓設計師及藝術家們，透過 Arduino 很快的學習電子和感測器的基本知識，快速的設計、製作作品的原型，很容易與目前設計系所學的 FLASH,MAX/MSP,Virtool 等軟體整合，使得虛擬與現實的互動更加容易。互動的內容設計才是設計師的主要訴求，至於怎麼拼湊一個單晶片開發板，或是當中涉及如何構築電路之類的知識，就並非設計師需要了解的，因此非常適合不具電子背景的人使用，以設計出各種不同的互動裝置。

Arduino 控制板包含了硬體與軟體兩大部分，硬體部分是一個約手掌大小的控制板(寬 70mm 高 54mm)，核心使用八位元 ATMEGA8 系列的微控制器，提供 14 個數位式輸出/入端，6 個類比式輸出/入端，支援 USB 資料傳輸，可以使用自備電源(5V~9V)或是直接使用 USB 電源，使用者可以在數位式輸出/入端上接上不同的電子裝置，例如 LED 燈、喇叭、馬達，然後再由控制器來驅動燈的亮滅、喇叭發聲、馬達運轉。Arduino 控制板採用開放式源碼設計的概念，電路設計圖、韌體都可以在網路上下載，稍具電子知識就可以自行製作；也可以在網路上用很便宜的價錢買到。

2.1.2 Arduino 的起源

Massimo Banzi 之前是義大利 Ivrea 一家高科技設計學校的老師，他的學生們經常抱怨找不到便宜好用的微處理機控制器。西元 2005 年，Massimo Banzi 跟 David Cuartielles 討論了這個問題，David Cuartielles 是一個西班牙籍晶片工程師，當時是這所學校的訪問學者。兩人討論之後，決定自己設計電路板，並引入了 Banzi 的學生 David Mellis 為電路板設計開發用的語言。兩天以後，David Mellis 就寫出了程式碼。又過了幾天，電路板就完工了。於是他們將這塊電路板命名為『Arduino』。

當初 Arduino 設計的觀點，就是希望針對『不懂電腦語言的族群』，也能用 Arduino 做出很酷的東西，例如：對感測器作出回應、閃爍燈光、控制馬達…等等。隨後 Banzi，Cuartielles，和 Mellis 把設計圖放到了網際網路上。他們保持設計的開放源碼(Open Source)理念，因為版權法可以監管開放原始碼軟體，卻很難用在硬體上，他們決定採用創用 CC 許可。

創用 CC(Creative_Commons, 2013)[2]是為保護開放版權行為而出現的類似 GPL[3]的一種許可 (license)，來自於自由軟體基金會 (Free Software Foundation) 的 GNU 通用公共授權條款 (GNU GPL)：在創用 CC 許可下，任何人都被允許生產電路板的複製品，且還能重新設計，甚至銷售原設計的複製品。你還不需要付版稅，甚至不用取得 Arduino 團隊的許可。然而，如果你重新散佈了引用設計，你必須在其產品中註解說明原始 Arduino 團隊的貢獻。如果你調整或改動了電路板，你的最新設計必須使用相同或類似的創用 CC 許可，以保證新版本的 Arduino 電路板也會一樣的自由和開放。

唯一被保留的只有 Arduino 這個名字：『Arduino』已被註冊成了商標[3]『Arduino®』。如果有人想用這個名字賣電路板，那他們可能必須付一點商標費用給『Arduino®』 (Arduino, 2013)的核心開發團隊成員。

『Arduino®』的核心開發團隊成員包括:Massimo Banzi,David Cuartielles , Tom Igoe , Gianluca Martino , David Mellis 和 Nicholas Zambetti。(Arduino, 2013), 若讀者有任何不懂 Arduino 的地方, 都可以訪問 Arduino 官方網站。

『Arduino®』, 是一個開放原始碼的單晶片控制器, 它使用了 Atmel AVR 單晶片 (Atmel_Corporation, 2013), 採用了基於開放原始碼的軟硬體平台, 構建於開放原始碼 Simple I/O 介面版, 並且具有使用類似 Java, C 語言的 Processing/Wiring 開發環境, 對資訊科技的發展是一個非常大的貢獻。

讓您可以快速使用 Arduino 語言作出互動作品, Arduino 可以使用開發完成的電子元件: 例如 Switch、感測器、其他控制器件、LED、步進馬達、其他輸出裝置...等。Arduino 開發 IDE 介面基於開放原始碼, 可以讓您免費下載使用, 開發出更多令人驚豔的互動作品。

2.1.3 Arduino 的規格

各版本的 Arduino 介紹

表 1 Arduino 版本介紹

	UNO	Nano	mini	2560	leonardo
MCU	ATmega328	ATmega328	ATmega328	ATmega2560	ATmega32u4
工作電壓	5V	5V	5V	5V	5V
輸入電壓	7-12V	7-12V	7-9V	7-12V	7-12V
PWM	6	6	6	15	12
時脈	16M	16M	16M	16M	16M
SRAM	2K	2K	2K	8K	2.5K
EEPROM	1K	1K	1K	4K	1K
USB 晶片	ATmega16u2	FT232	無	ATmega16u2	ATmega32u4
特色	目前使用最多, 穩定性最好	功能和 UNO 一樣, 並且體積更小	最小控制板, 燒錄程式需要外接 USB 轉 TTL	今天最好、最快的 8 位 MCU	使用 USB 的控制器

那我們所使用的是 Arduino NANO V3.0 如圖 2.1 所示：

- a. Digital I/O 數位輸入/輸出端 0~13。
- b. Analog I/O A/D 輸入 0~7。
- c. 支援 USB 介面協定及供電(不需外接電源)。
- d. 支援 ISP 下載功能。
- e. 支援單晶片 TX/RX 端子。
- f. 支援 AREF 端子。
- g. 支援 6 組 PWM 端子(Pin11,Pin10,Pin9,Pin6,Pin5,Pin3)。
- h. 輸入電壓：接上 USB 時無須外部供電或外部 6V~12V DC 輸入。
- i. 輸出電壓：5V DC 輸出和 3.3V DC 輸出 和外部電源輸入。
- j. 採用 Atmel Atmega328PAU 單片機。
- k. 大小尺寸：寬 18mm X 高 45mm。

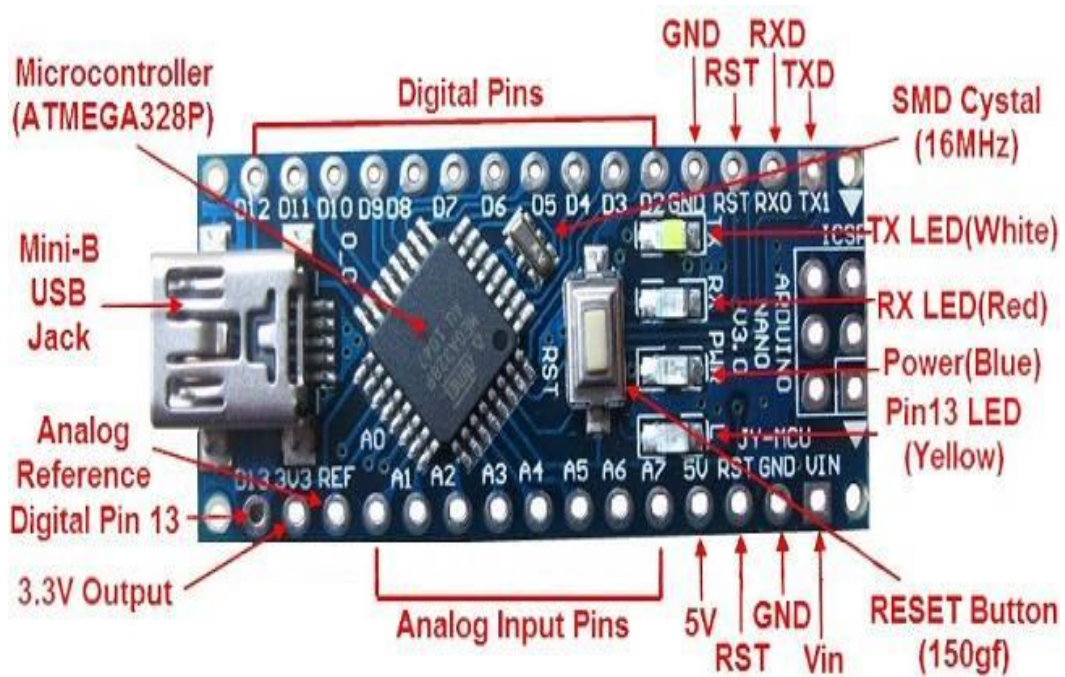


圖 1 Arduino NANO V3.0

2.1.4 藍牙模組 HC-06

藍牙模組 HC-06[4]，都採用英國劍橋的 CSR (Cambridge Silicon Radio) 公司 BC417143 晶片，支援藍牙 2.1+EDR 規範，只是晶片內部的韌體不同。CSR 是全球市佔率最高的藍牙通訊晶片廠，基本的藍牙序列通訊模組沒有引出接腳，而是在印刷電路板的四周留下郵票般的齒孔，方便焊接。

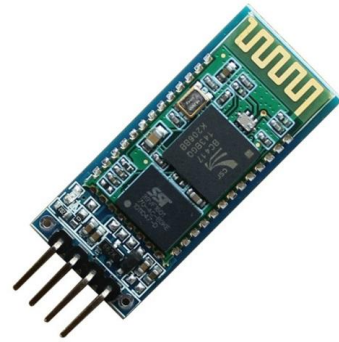


圖 2 藍牙 HC-06

2.1.5 溫度感測器 lm35

LM35[5]是由 National Semiconductor 所生產的溫度感測器，其輸出電壓與攝氏溫標呈線性關係，0 時輸出為 0V，每升高 1，輸出電壓增加 10mV。LM35 有多種不同封裝型式，外觀如圖 1 所示。在常溫下，LM35 不需要額外的校準處理即可達到的準確率。其電源供應模式有單電源與正負雙電源兩種，其接腳如圖 2.4 所示，正負雙電源的供電模式可提供負溫度的量測；兩種接法的靜默電流-溫度關係如圖 2.5 所示，單電源模式在 25 下靜默電流約 50mA，非常省電。

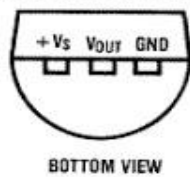


圖 3 LM35 溫度感測器

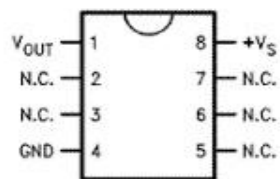
$$V_{out_LM35}(T) = 10\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T^{\circ}\text{C}$$

(1)

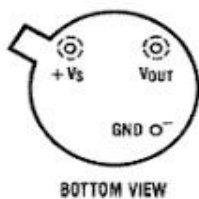
Plastic Package



Small Outline Molded Package



Metal Can Package*



Plastic Package*

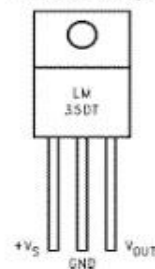
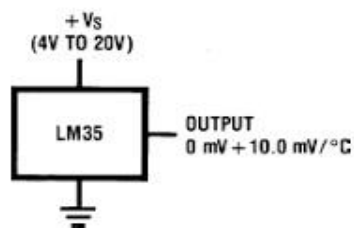
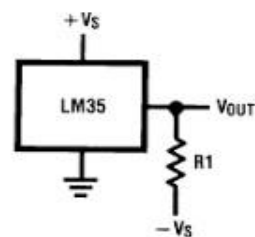


圖1. LM35的封装型式與腳位

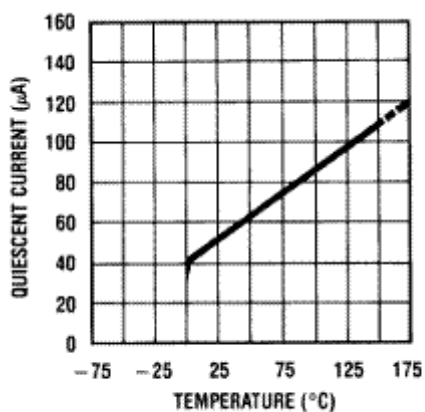


(a) 單電源模式

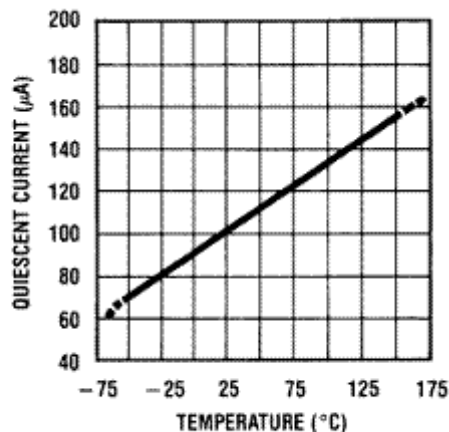


(b) 正負雙電源模式

圖 4 LM35 接線圖



(a) 單電源模式



(b) 正負雙電源模式

圖 5 兩種接法的靜默電流-溫度關係圖

2.1.6 抽水馬達原理

馬達[6]的旋轉原理的依據為佛來明左手定則或是右手開掌定則，當一導線置放於磁場內，若導線通上電流，則導線會切割磁場線使導線產生移動。電流進入線圈產生磁場，利用電流的磁效應，使電磁鐵在固定的磁鐵內連續轉動的裝置，可以將電能轉換成動能。與永久磁鐵或由另一組線圈所產生的磁場互相作用產生動力。

電動機的種類很多，以基本結構來說，其組成主要由定子和轉子所構成。定子在空間中靜止不動，轉子則可繞軸轉動，由軸承支撐。定子與轉子之間會有一定空氣間隙（氣隙），以確保轉子能自由轉動。機殼（場軛）需要用高導磁係數材料製成，要當作磁路用。

直流馬達的原理是定子不動，轉子依交互作用所產生作用力的方向運動。交流馬達則是定子繞組線圈通上交流電，產生旋轉磁場，旋轉磁場吸引轉子一起作旋轉運動。



圖 6 抽水馬達

2.2 Android

Android[7]是 Google 公司一個基於核心的軟體平台和作業系統，目前 Android 成為了 iOS 最強勁的競爭對手之一。Android 的特點是開放原始碼，它的 SDK 是開放給任何開發商，所有開發商都可以隨意更改介面。例如 HTC 的 HTC Sense、Samsung 的 Touchwiz 等等。2008 年開始，谷歌就不斷更新 Android 的版本，分別推出 1.5Cupcake、1.6Donut、2.0~2.1Eclair、2.2Froyo、2.3Gingerbread、3.0Honeycomb 及 4.0IcecreamSandwich 等，由於 Android 是開放原始碼的，而且 apps 審查比較寬鬆，因此無論在美國等地方均深受年輕人歡迎，在全世界佔有率高於 iOS。它包括作業系統、使用者介面和應用程式所需的全部軟體，而且不存在任何以往阻礙移動產業創新的專有權障礙。Google 與開放手機聯盟合作開發了 Android，這個聯盟由包括中國移動、摩托羅拉、高通、宏達和 T-Mobile 在內的 30 多家技術和無線應用的領軍企業組成。通過與運營商、設備製造商、開發商和其他有關各方結成深層次的合作夥伴關係，我們希望借助建立標準化、開放式的行動電話軟體平臺，在移動產業內形成一個開放式的生態系統。我們認為此舉必將推進更好、更快的創新，為移動用戶提供不可預知的應用和服務。

2.3 App Inventor

Google App Inventor[8]是一個在線上開發的 Android 程式環境，拋棄複雜的程式碼而使用類似 NXT 機器人簡單程式來完成 Android 程式。簡單又明瞭的介面就算是初學者也能輕易上手。還有虛擬手機供您測試已完成的程式，操作方式如圖所示。2013 年 MIT 行動學習中心更發表了新版 App Inventor2，主要簡化了安裝程序、整合且增加部份的控制項物件，及改良程式開發的許多缺失，也省略了需要事先安裝 Java 才能開啟的區塊程式編輯器(BlocksEditor)，並將其整合在網頁中即可使用，使用再操作上更容易上手。App Inventor 開發一個 App Inventor 程式就從網路瀏覽器開始，先要設計程式的外觀。接著是設定程式的行為，這部分就像玩

樂高積木一樣簡單有趣。最後只要將手機與電腦連線，剛出爐熱騰騰的程式就會出現在您的手機上了。

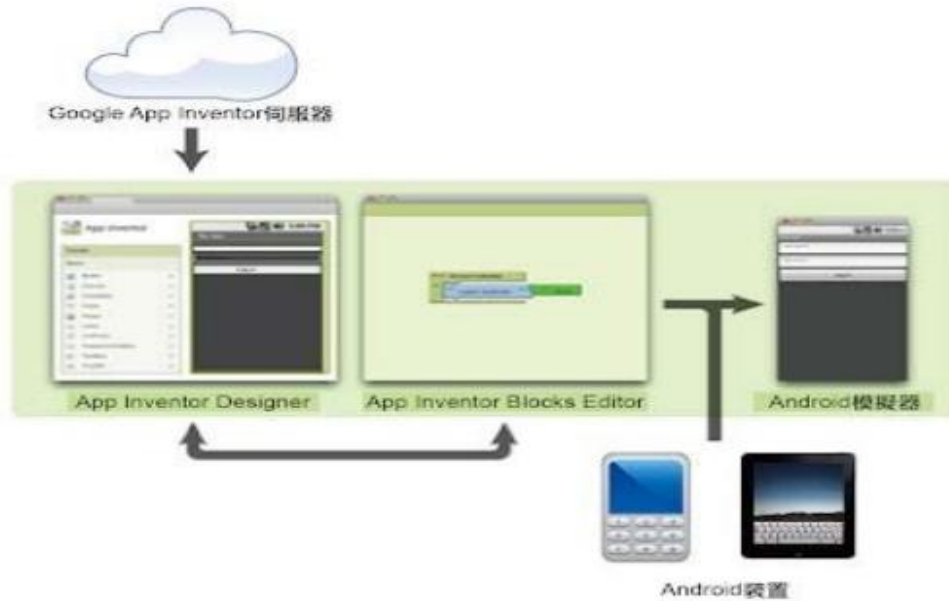


圖 7 App inventor 示意圖

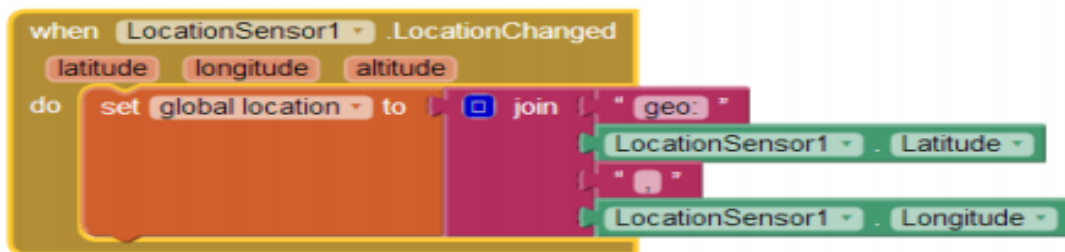


圖 8 App inventor 程式介面示意圖

2.4 MIT App Inventor

MIT App Inventor[9]是 Google 以及 MIT Center for Mobile Learning Mission 共同開發的資訊教育環境，本環境利用類似 MIT Scratch 的拼圖式視覺化程設計語言，希望能夠提供使用者一個友善且易於開發 Android App 的環境，MIT App Inventor 在美國已經被許多國中、高中、甚至大學採用為程式訓練的課程。在 Scratch 的研究上已經證實拼圖式視覺化程式設計語言對於資訊教育有顯著的幫助，配合

現今人手一機的環境，MIT App Inventor 希望使用者不但可以利用各種手機應用程式，也希望人人都可以開發自己所需要的手機應用程式。拼圖式視覺化程設計語言有別於以往的文本程式代碼，藉由視覺化的程式區塊提供使用者一個簡單且容易上手的開發環境，但是同時也產生許多問題。例如畫面太過壅塞、找不到目標程式區塊等等問題，本研究將針對下述三點：程式區塊閱讀、搜尋效率以及重複利用性，提出圖層化操作管理的介面，希望可以藉由這樣的新介面改善上述的問題。

2.5 智能沖奶機調奶器

現在市面上有這五款相似的智能沖奶機調奶器[10]，1.法國的 BEABA 三合一沖奶機、2.英國的 TOMMEE TIPPEE 沖奶機、3.美國的 BRON FREE 沖奶機，4.美國 Baby Brezza Formula Pro One 沖奶機、5.韓國的小白熊沖奶機，BABY BREZZA 的 FORMULA 與其他相比，最大的優點是可一次性儲藏 700 克奶粉，並自動真空取量混合沖泡，也就是說你只需要一個按鍵按下去，再等 2 分鐘，一杯溫度剛好的奶，就沖泡好了。而前面的三者，實際上類似於恆溫燒水杯，不具備自動奶粉取量的功能。其中，法國的 BEABA 整合了奶瓶消毒功能，在實際的使用中，因奶瓶放入后無法蓋上蓋子，消毒效果並不比韓國的小白熊好多少，這也決定了 BEABA 的售價是三者中最低的；英國的 TOMMEE TIPPEE 沖奶機和美國的 BRON FREE 沖奶機功能上完全相同，其特點是每次使用前後都會對機器的水道進行高溫消毒，所以其受眾也不少。

2.5.1 各品牌沖奶機特色

1. BEABA 三合一沖奶機

3 合 1 快速沖奶食物加熱機。奶瓶、玻璃杯加熱、消毒，30 秒完成奶瓶準備，達到沖奶所需溫度。程序完成時燈光和聲音信號提示。



圖

9BEABA 三合一沖奶機

2. TOMMEE TIPPEE 沖奶機

快速，方便及準確的準備沖泡奶粉，可兼容所有品牌的配方奶粉，過濾系統可自動去除水中的雜質。第一步的高溫水可以殺死可能存在於牛奶中的細菌。你需要做的只是測量出所需的配方奶粉和搖動奶瓶，機器就會準確的測量出需要的水。奶瓶可以在 2 分鐘後達到正常體溫從而食用，使用機器要比使用傳統的沖奶方式節省 10 倍時間。



圖 10TOMMEE TIPPEE 沖奶機

3. BORN FREE 冲奶機

Born Free 是全球最早的採用不含雙酚 A 材質生產嬰兒奶瓶的企業之一，甚至在我們大多數人都還不認識雙酚 A 的時候。他們一貫秉承世界的最高標準。同現時很多有名的奶瓶品牌一樣，Born Free 也有一套自己的尋氣系統，可以幫助減少寶寶因吸入空氣造成的肚子絞痛症狀和預防中耳炎。Born Free 獨特的尋氣系統可以拆開為幾個小零件，所以容易清洗，隱藏的洞也較少。



圖 11 BORN FREE 冲奶機

4. Baby Brezza Formula Pro One

一键操作即可完成冲調奶粉，水和奶粉分別儲存一次可以儲存 700 克的奶粉。溫控制在最適和寶寶飲用的溫度，寶寶可以立即飲用，不用擔心涼熱問題，可以自動調整溫度到攝氏 98 度，磁懸浮攪拌，冲調均勻，適用於各種奶瓶和奶粉品牌，可以冲調任意劑量：60 毫升~300 毫升。儲水盒可拆卸，更容易清潔。



圖 12 Baby Brezza Formula Pro One

5. 小白熊冲奶機

母乳般的溫暖 24 小時保持水溫 38 度-42 度。給寶寶冲奶的水一般家庭選用飲水機裡的水，水多次煮沸後也失去了很多維生素或礦物質，針對這一情況，精心設計使水溫長久保持接近人體體溫的恆溫狀態（38℃~42℃），冲泡和飲用更安全、更方便；獨特的感溫片設計，水溫變化一目了然；耐高溫玻璃壺安全、衛生；出水口限流，便於控制奶瓶水量。寶寶小時候用來調奶，長大後可以煮雞蛋，或者爸爸媽媽泡茶冲咖啡都可以。



圖 13 小白熊冲奶機

2.5.2 功能比較

相較於這五款智能冲奶器，與本專題的差別在於：

- (1)本專題能夠以手機透過藍芽遠端操控(如定時提醒、溫度設定及定時啟動智能開關)。
- (2)可利用 Arduino 擴充其他功能。

2.6 自造者(Maker)

2.6.1 自造者的概念

自造者是一群酷愛科技、熱衷實踐的人群，他們以分享技術、交流思想為樂，以自造者為主體的社區則成了自造者文化的載體。自造者空間（maker space）就是結合不同自造者的外部能量，激發每個人的創造力。[11]



圖 14Maker 示意圖

2.6.2 自造者文化

自造者文化（Maker culture）是一種亞文化，是在大眾文化當中產生的變種文化。亞文化通常植根於有獨特興趣且抱有執著信念的人群，自造者（Maker）正是這樣的一群人——他們酷愛科技、熱衷親自實踐，並且堅信自己動手豐衣足食。自造者文化是 DIY 文化的延伸，它在其中糅合了技術元素。DIY 文化則是朋克理念與反消費主義的結合，朋克理念通常代表了反叛、反權威、個人主義和自由思維等。由此誕生的自造者文化兼有兩者的部分特點，它不認同隨意消費，樂於在現有的資源下創造性的再利用。

2.6.3 自造者的特點

自造者的興趣主要集中在以工程化為導向的主題上，例如電子、機械、機器人、3D 列印等，也包括相關工具的熟練使用，如 CNC、雷射切割機等，還包括傳統的金屬加工、木工及藝術創作，例如鑄造、手工藝品等。他們善於挖掘新技術、鼓勵創新與原型化，他們不單有想法，還有成型的作品，是「知行合一」的忠實實踐者。他們注重在實踐中學習新東西，並加以創造性

的使用。自造者通常有著較強的知識管理能力，他們中的一部分人傾向於用線索式的郵件（如郵件列表）來管理個人事務。自造者有著較為固定的群體，彼此熟識且有穩定的線下聚會則是其活躍的舞台。自造者在其中與其他人分享自己的研究成果或作品，同時儘可能的展示所有的技術細節。他們在交流中聆聽建議獲取啟發，整合來自不同知識領域的創意是他們的長處所在，所以通常的自造者作品中有很多跨界的合作，許多都是藝術、工程、電子等領域的整合。他們熱衷於追求事物的本源，對物理、化學、天文等自然學科抱有極為濃厚的興趣，他們樂於探索原理性的真相，「拆解」也是樂趣的來源之一。Hackerspace、Makerspace 以及 TechShop 等等都是自造者經常聚集的線下場所。他們在這裡舉辦 Workshop 帶領新人進入社區，通過自由的 Hackathon 來發揮創意、訓練彼此的默契，走出戶外的 Maker Faire、Burningman 同樣也是他們自我展示的盛大節日[9]。

2.7 物聯網

物聯網(The Internet of Things) [12] 的概念是在 1999 年提出的，它的定義很簡單：把所有物品通過射頻識別等信息感測設備與互聯網連接起來，實現智能化識別和管理。物聯網通過智能感知、識別技術與普適計算、泛在網路的融合應用，被稱為繼電腦、互聯網之後世界信息產業發展的第三次浪潮。物聯網被視為互聯網的應用拓展，應用創新是物聯網發展的核心，以用戶體驗為核心的創新 2.0 是物聯網發展的靈魂。

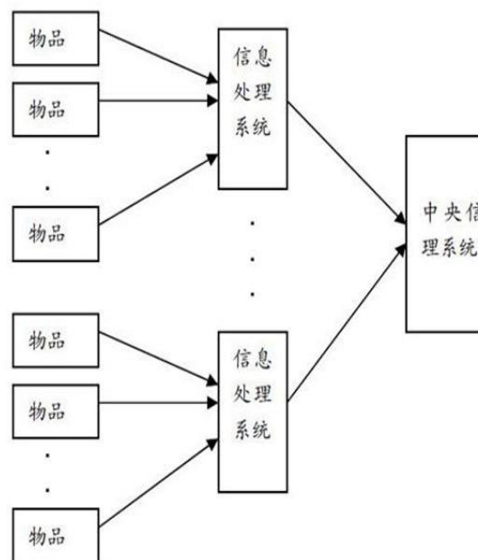


圖 15 物聯網示意圖

國際電信聯盟 2005 年一份報告曾描繪“物聯網”時代的圖景：當司機出現操作失誤時汽車會自動報警；公文包會提醒主人忘帶了什麼東西；衣服會“告訴”洗衣機對顏色和水溫的要求等等。物聯網把新一代 IT 技術充分運用在各行各業之中，具體地說，就是把感應器嵌入和裝備到電網、鐵路、橋梁、隧道、公路、建築、供水系統、大壩、油氣管道等各種物體中，然後將“物聯網”與現有的互聯網整合起來，實現人類社會與物理系統的整合，在這個整合的網路當中，存在能力超級強大的中心電腦群，能夠對整合網路內的人員、機器、設備和基礎設施實施實時的管理和控制，在此基礎上，人類可以以更加精細和動態的方式管理生產和生活，達到“智慧”狀態，提高資源利用率和生產力水平，改善人與自然間的關係。

第參章 研究方法

3.1 訂立研究問題與目的

Arduino 的應用在台灣顯然比在其他國家來得少，所以台灣只有少數廠商會製作這個產品，不過外國已經把這項技術研發得差不多了，Arduino 搭配感溫元件可以增加許多的功能，多了藍牙的功能後會有更多用處。專題實測中不足之處是對程式需有一定認知，硬體組裝和測量電壓與溫度的變化表。所以本次專題的過程中把系上所學的知識用在上面，而這次所要製作的是智能沖奶器，它便是把手機 APP 與系統整合所學到的知識運用在一起所做出來的成品，用溫度感測器 LM35 連接 Arduino 控制板，加上藍牙控制來完成整個溫度感測器，藉著無線操作的方式來感測水的溫度數據，並達到知識運用與實際操作的成果。

3.2 研究架構

1. 規劃:

(1) 制定題目: Arduino 的應用在台灣顯然還太少，所以我們決定利用 Arduino 來製作此專題。

(2) 選定工具: 因為 Arduino 是一個新穎的工具就算是沒有電子背景的人都能夠輕鬆上手，所以我們選了 Arduino 以及相關元件為主要工具。

(3) 可行性評估: 透過教師教導 Arduino 相關元件、APP inventor、Arduino IDE 的專業課程，並使用 Arduino 這個核心來做各種設計以及設計 APP 來製作本專題。

2. 分析:

(1) 收集參考文獻: 在網路上尋找 Arduino 程式的寫法以及 APP 的相關寫法。

(2)需求分析:使用者可以在 APP 上設定溫度以及提醒時間，並以 Arduino 感測溫度以及調節。

3.設計

(1)介面設計:我們直接以 APP Inventor 上的功能設計並調整。

4.建置

(1)撰寫程式:以 APP Inventor 為工具開發版面以及功能，APP 的版面有藍牙選擇、溫度顯示、抽水馬達的啟動與停止、設定溫度以及時間，並用 Arduino IDE 撰寫 Arduino 裡的程式。

(2)實際測試:在期間我們一直測試，並找出問題後更正。



圖 16 研究流程圖

3.3 系統架構

如圖 3.2 所示系統分為三大子系統，分別為 APP 設定暨蒐集子系統、Arduino 感知元件控制子系統、定溫供水系統，使用者利用程式透過 Arduino 做到測量溫度、降低溫度以及控制抽水馬達之功能。

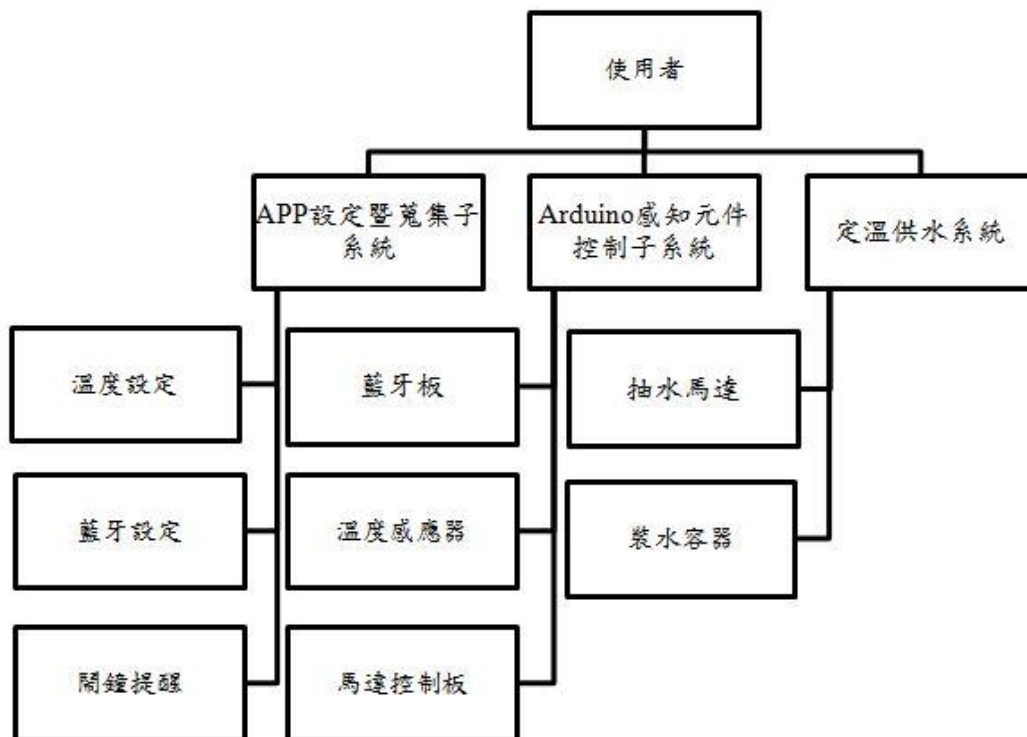


圖 17 系統架構圖

3.3.1 三大系統解釋

1. APP 設定暨蒐集子系統

在 APP 設定暨蒐集子系統方面，我們透過了 Arduino 上的藍牙板與 Arduino 做傳輸，我們可以利用 APP 來傳輸鬧鐘提醒及溫度設定，程式方面我們使用了 APP Inventor，如圖 3.5~3.7 所示，如圖 3.3、3.4 依此設計 APP 版面及寫出鬧鐘提醒、溫度提醒、藍牙設定等功能。



圖 18 APP 介面 1



圖 19 APP 介面 2

```

when 按鈕1.Click
do open another screenName "Screen"

when 時間選擇器.AfterTimeSe
do set Clock1.TimerEnable to true
set 標籤1.Text to join 時間選擇器.Hour
"時"
時間選擇器.Minute
"分"

when Clock1.Timer
do set Label2.Text to join call Clock1.Hour
instant call Clock1.Now
"時"
call Clock1.Minute
instant call Clock1.Now
"分"

if 時間選擇器.Hour = call Clock1.Hour and 時間選擇器.Minute = call Clock1.Minute
instant call Clock1.Now
then call Player1.Start

when 按鈕3.Click
do call Player1.Stop
set Clock1.TimerEnable to false

```

圖 20 提醒設定

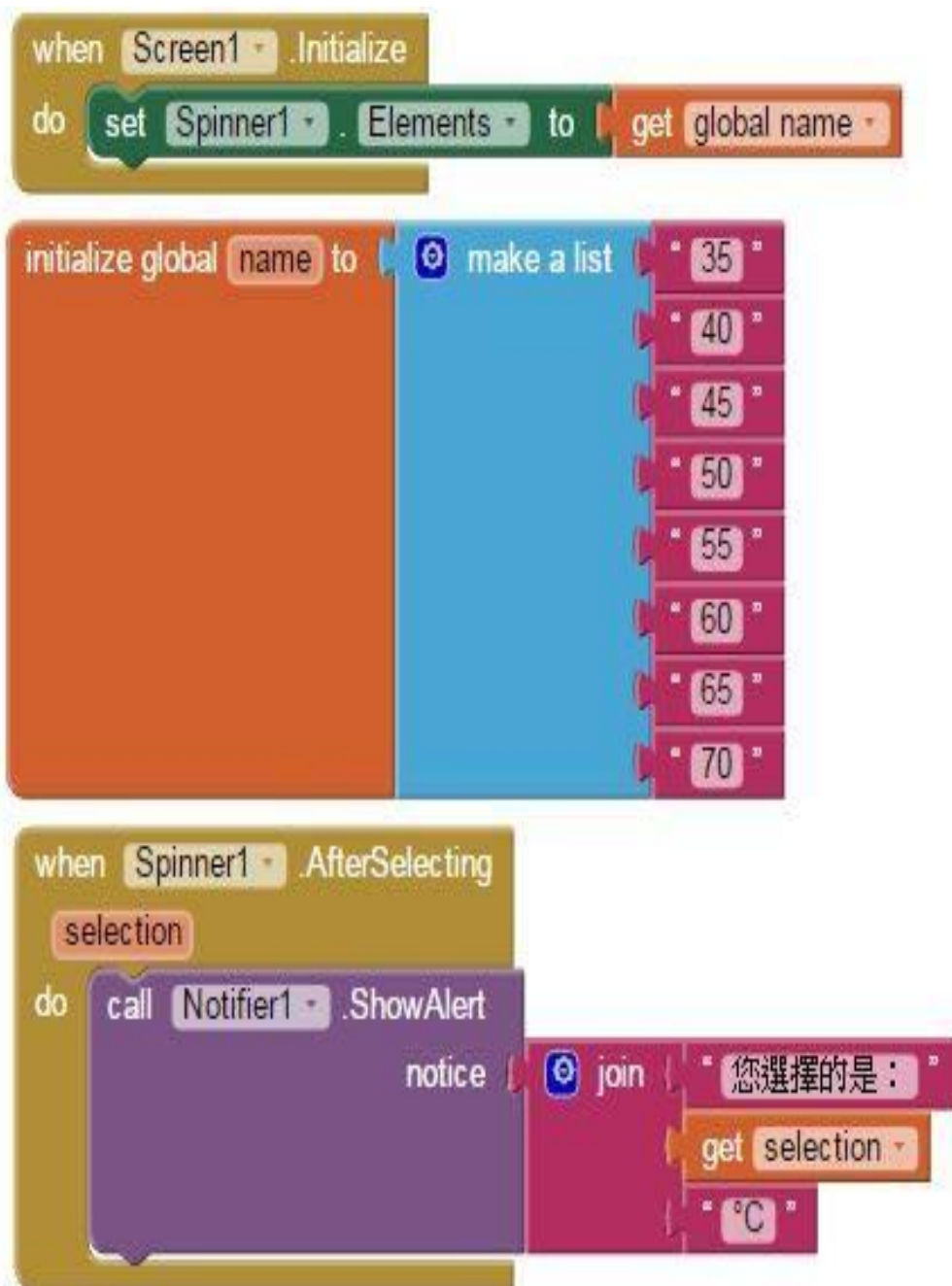


圖 21 溫度設定

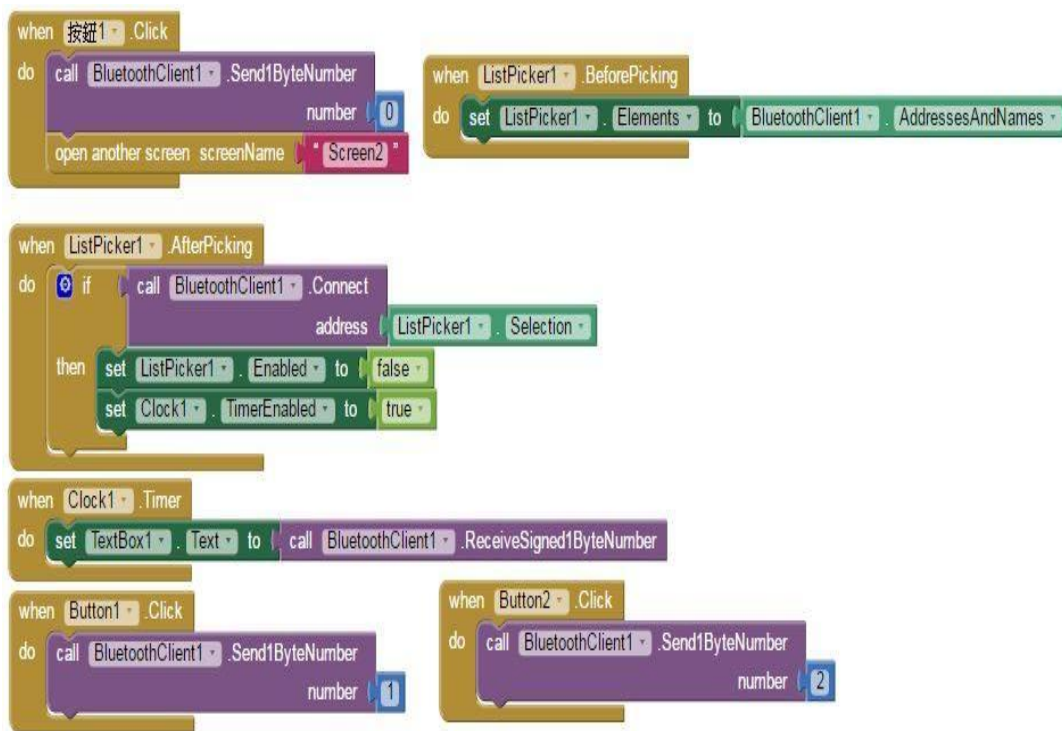


圖 22 藍牙程式

2.Arduino 感知元件控制子系統

在 Arduino 感知元件控制子系統方面，我們以溫度感測器 LM35 來測量奶瓶的溫度，並以藍牙板為媒介傳輸數據到手機 APP 顯示溫度，另外當測量到溫度過高的時候就會啟動馬達控制板來抽水降溫。

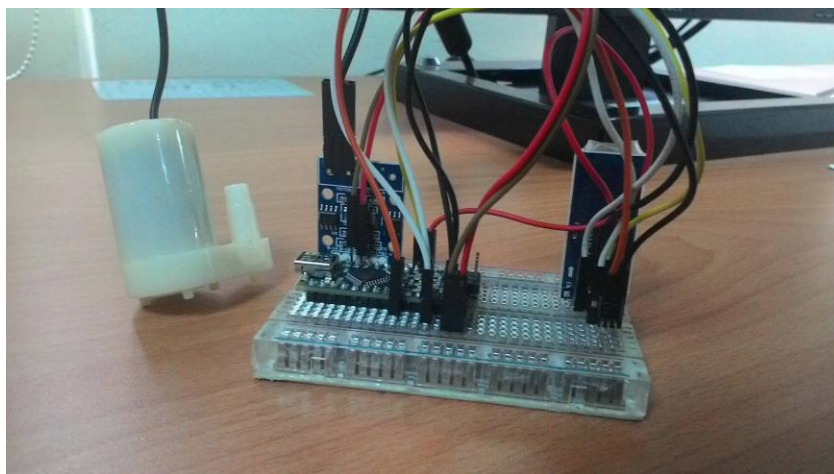


圖 23Arduino 麵包版示意圖

3.定溫供水系統

在定溫供水系統方面，我們以鋼杯為裝水的容器，並以感溫元件去感測水溫，在水溫超過 APP 上所設定的值時就啟動抽水馬達抽水降溫，在這方面我們寫了一篇公式來作為依據，如圖 3.9 所示在 Arduino IDE 這個類似 C 語言的程式系統中寫出程式。如表 3.1 所示，經過多次測試並紀錄變化取出平衡值。

公式:

定溫 X 度

設快煮壺水 $m_{\text{熱水}}$ 克，溫度 $t_{\text{熱水}}^{\circ}\text{C}$ ，冷水 m_1 克，控制溫度 $t_1^{\circ}\text{C}$

混合溫度 $t_{\text{混}}$

1. 求 $m_{\text{熱水}}$ 重量

$$m_{\text{熱水}} S(t_{\text{熱水}} - t_{\text{混}}) = m_1 S(t_{\text{熱水}} - t_1)$$

$$m_{\text{熱水}} = m_1 (t_{\text{混}} - t_1) / (t_{\text{熱水}} - t_{\text{混}})$$

2. 在加冷水 m_2 最後溫度控制在 t_f

$$(m_{\text{熱水}} + m_1) S(t_f - t_{\text{混}}) = m_2 S(t_f - t_1)$$

$$m_2 = ((m_{\text{熱水}}) + m_1) (t_f - t_{\text{混}}) / (t_f - t_1)$$

表 2 溫度電壓變化紀錄表

溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
電壓	104	102	99	93	87	82	78	72	66	60
	103	102	100	95	88	82	78	71	66	61
	105	101	98	95	87	84	76	71	67	60

```

#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
SoftwareSerial I2CBT(3,2);
byte serialA;
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    I2CBT.begin(9600);
    pinMode(13,OUTPUT);
}
void loop() {
    Serial.println(analogRead(5));
    I2CBT.println(analogRead(5));
    if (I2CBT.read()==1){
        digitalWrite(13,HIGH);
        delay(1000);}
    |
    if (I2CBT.read()==2){
        digitalWrite(13,LOW);
        delay(1000);}
}

```

圖 24Arduino IDE 程式碼

3.4 系統環境

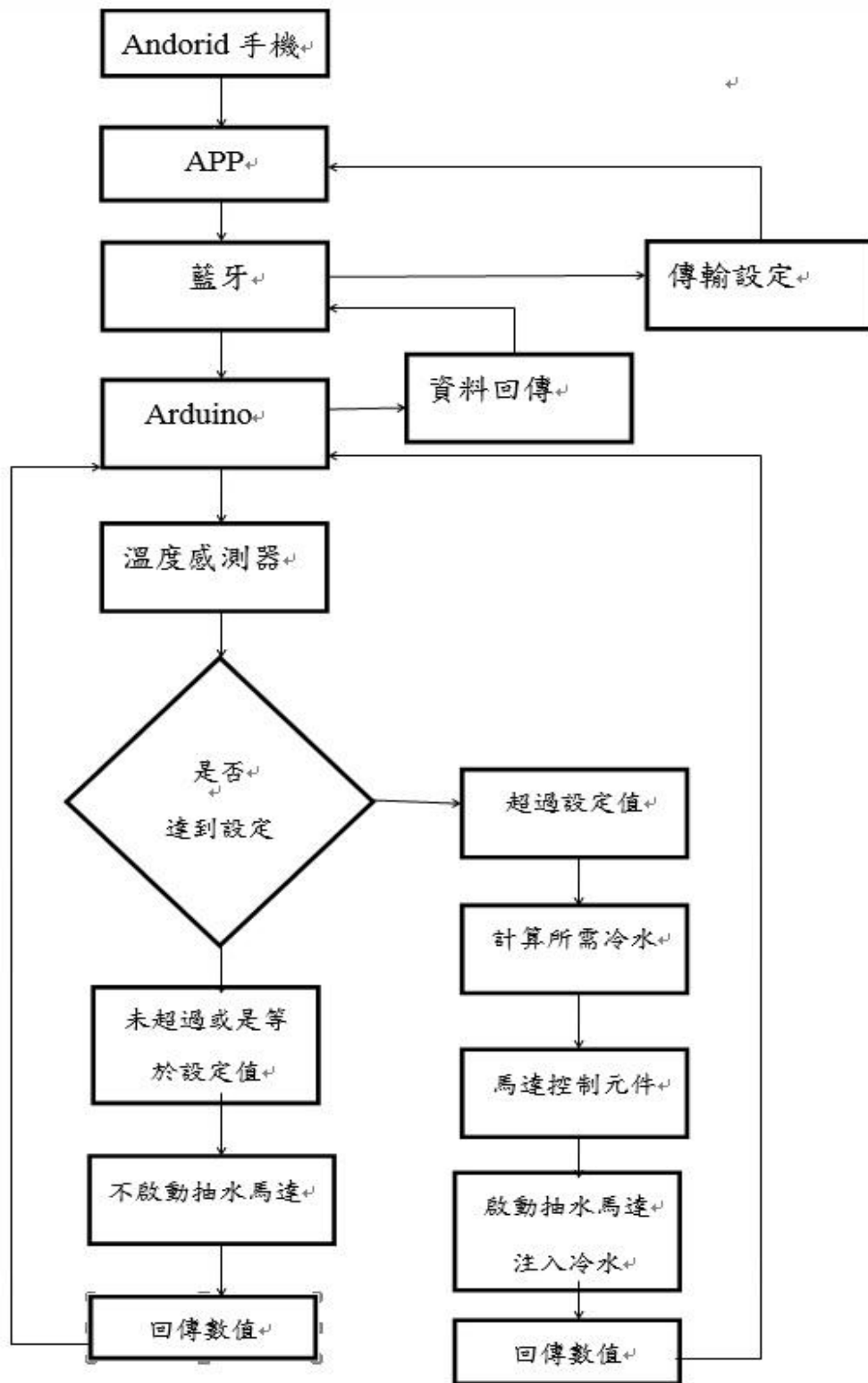


圖 25 系統流程圖

第肆章 結論

本專題以 APP 呈現出幾個重要的功能，其中有：設定溫度、設定時間、抽水馬達開關，簡單明瞭讓使用者更好上手。

本專題達到以下目標：

- 1.簡單操作與簡潔的介面:本 APP 介面清楚明瞭，功能簡單容易上手。
- 2.溫度監控：經過多次的測量溫度與電壓的變化後找出準確的溫度，並顯示在 APP 上。
- 3.調節溫度：在專題中以抽水馬達配合公式使用做為降溫的方式。

研究限制：

最大的遺憾就是不能與快煮壺結合，直接控制快煮壺的開關，因為專業技術不足，所以無法做到這一點，另外因為溫度感應器在降溫的時候感測得太慢，導致溫度顯示的時間拉長。

未來展望：

希望之後在繼續研究之後，能夠克服目前所受到這些限制，並完成整個作品。

參考文獻

[1] Arduino 介面控制板簡介，相關網址如下：

<http://icerc.tnssh.tn.edu.tw/download/epaper/epaper43/20091130.pdf>

[2] 維基百科－創用 CC，相關網址如下：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%9B%E4%BD%9C%E5%85%B1%E7%94%A8>

[3] 維基百科－GNU 通用公共授權條款，相關網址如下：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/GNU%E9%80%9A%E7%94%A8%E5%85%AC%E5%85%B1%E8%AE%B8%E5%8F%AF%E8%AF%81>

[4] 超圖解 Arduino 互動設計入門(第二版)－補充說明第 14 章「藍牙序列埠模組」，說明常見的 HC-05 和 HC-06 這兩款藍牙模組的差異

作者:趙英傑 出版社:旗標

[5] 溫度感測器 LM35 介紹 作者：陳明周

<http://alex9ufoexplorer.blogspot.tw/2013/04/arduino-lm35.html>

[6] 電動馬達資料:藝科資訊工作室、維基百科－電動馬達，相關網址如下：

http://www.aroboto.com/shop/images/upload/File/Arduino_Aroboto.pdf

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%B5%E5%8A%A8%E6%9C%BA#.E4.BE.9D.E6.A7.8B.E9.80.A0.E5.88.86.E9.A1.9E>

[7] Android 手機程式設計－停車場尋車系統，相關網址如下：

<http://210.59.96.246/99/it9909/>

[8] 全國高職學生 103 學年度專題暨創意製作競賽「專題組」複賽說明書，參賽作品名稱：E-Bus 2 App，相關網址如下：

<http://ba.tchcvs.tc.edu.tw/application/103projects/pdf/computer/computer02.pdf>

[9]拼圖式視覺化程式設計語言的圖層化組織管理- 以 MIT App Inventor 為實驗環境，The Concept of Layers for App Inventor，相關網址如下：

<https://ir.nctu.edu.tw/handle/11536/75712>

[10]Baby Brezza Formula Pro 嬰兒自動沖奶機，相關網址如下：

<http://iguang.tw/u/4195296/article/344049.html>

[11]維基百科－Maker，相關網址如下：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%9B%E5%AE%A2>

[12]維基百科－物聯網，相關網址如下：

<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%89%A9%E8%81%94%E7%BD%91>