

國立臺北大學資訊工程學系

專題製作報告

HBE-Ubi-HomeNet

數位家庭發展平台研究與應用



指導教授：沈榮麟 教授

專題組員：林志翰 石家維

中華民國一百零一年一月四日

目錄

摘要	P.1
一、 目的與動機	
1-1 緒論	P.2
1-2 研究背景	P.3
1-3 研究動機	P.4
1-4 研究目的	P.5
二、 系統功能介紹	
2-1 實驗器材介紹	P.6
2-2 門鎖裝設與功能	P.7
2-3 門鎖與密碼鎖連結	P.8
2-4 燈泡明滅介紹	P.9
2-5 燈泡亮度變化	P.10
三、 實驗過程	
3-1 開發環境設定	P.11
3-2 模組燒錄設定	P.14
3-3 門鎖控制	P.15
3-4 密碼鎖控制	P.17
3-5 燈泡開關控制	P.19
3-6 燈泡亮度控制	P.20
四、 應用與發展	
4-1 模組整合	P.21
4-2 外部連結	P.22
4-3 未來發展	P.23
五、 參考資料 & 心得	
5-1 參考資料	P.24
5-2 心得感想 & 工作分配	P.25

摘要

隨著時代進步，現代電腦元件不但體積更小、性能更高且價格也相對低廉許多——這些變化大為影響了電腦的普及化和相關開發。以家電為例，從早期僅有冷氣、洗衣機、電視等高級家電內有安裝作為人機介面的微電腦，到後來電風扇也有透過微電腦控制的型號，近年來更是以這些為基礎，學界業界開始開發透過操作中央控制系統統一控制各數位家電的數位家庭系統。但由於這是一個新興的概念與領域，還沒有確立通用的標準語言和通訊協定，目前仍是由於各個廠商獨自開發的運用系統，相當不利於工程師開發及市場不同廠商的產品間的連動運用。

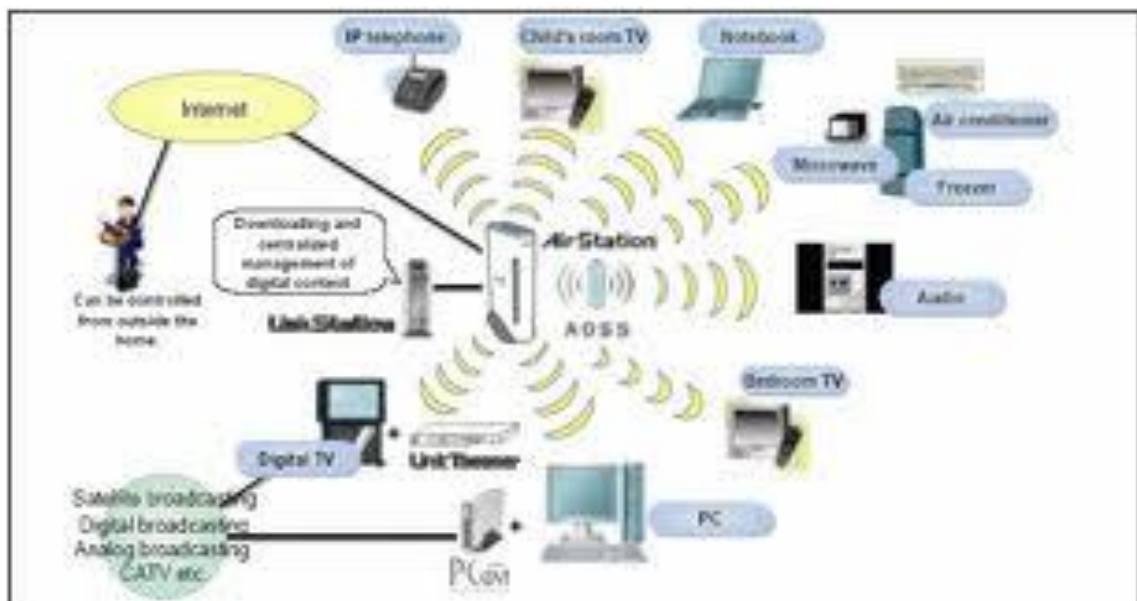


有鑑於此，本專題藉由深入瞭解數個與數位家庭相關的套件，旨在從中分析數據並針對探討上述問題之解決方案。

1-1 緒論

隨著高性能微型設備與無線通訊技術的發展，使用者可以不受時間、地點的約束進行資訊交流。為了達到此種狀態，勢必要整合多項通訊網絡，無線有線與固定移動的各式網路，再利用家中的設備，就更能蒐集與提供家中的資訊。近來的科技發展，除了資料的傳輸外，已能進行資料處理與計算功能，在家庭網路、醫療、生態環境監控等已有相關應用。

感測器兼備微處理器，安置在道路、工具、建築等生活各處，再透過無線通訊技術，將感測到的聲音、光源、溫度等資料傳輸出去。每個感測器的點稱為節點，節點的資料傳輸距離尚有限制，以至目前的傳輸需要通過許多節點才能到達目的地。節點的限制也受到資源、自身的能量、方向性等影響，節點的改進亦是重要的一環。



1-2 研究背景

過去動畫中的高科技生活，刻畫著未來的知識發展藍圖，而人們正漸漸的朝著那些想向邁進，已不像過往的遙不可及，在相當普及的網路與進步的資訊技術背後，我們正體驗著他們帶來的方便與快速。部分技術漸漸成熟，帶動數位家庭的研發與生產成本降低，在諸多方面影響下，我們能期待許多想像成真的一天！



未來數位家庭的電子產品，可以透過無線通訊進行串連，再由中央系統進行單一或群體的控制，來分享資訊內容。例如在冰箱前預訂未來幾天的食品、用聲音控制燈光、或是以一支控制器群控大量電器等，但伴隨而來的是控制器的複雜化，若整合成一支，則在有限按鈕中置入應有功能就是個發展方向。

十多年前，台灣以電子科技相關產業，零組件、組裝到自有品牌，創造了驚人的經濟價值，也在世界資訊產業中站有一席之地。資訊產業日新月異，近年來的通訊、面板等的生產也使台灣繼續保有重要的地位。但隨著市場飽和與資訊產品的毛利降低，面臨挑戰的台灣此時就可藉由數位家庭的相關發展，開發周邊產品與生產，再次挑戰過去的榮景。

1-3 研究動機

如今數位家庭已成為熱門話題，其應用廣泛，舉凡生活中的食衣住行、教育、娛樂、醫療等，皆有相關研究與發展，可說是只要經過數位化的產品，就能涵蓋進數位家庭的範疇中。目前與數位家庭相關的產業，家庭娛樂發展較多，其他諸如居家保全、家庭照護等，尚有很大的發展空間供大家研究探討。

數位家庭發展至今已有十多年的歷史了，但為何至今仍有諸多障呢？

問題一 規格

發展產品的廠商眾多，各家廠商發展自有商品時，往往也有著自身的一套規格，導致市面上規格多而雜使得消費者混亂。

問題二 服務

在台灣業者，擔心數位電視內容的拷貝問題，以至於在發展時多有顧慮，但在防拷的相關技術日漸成熟下，與國外的相關產品的成功，服務的內容已不成問題。唯在台灣數位電視發展不普及，即便將許多功能服務數位化，供應的市場也不敷成本。

其他如操作上的不便、網路儲存上的問題等，也是令消費者卻步或是難以吸引消費者的部分，都是有待改善的問題。

1-4 研究目的

智慧家庭的重要性，除了經濟上之外，對於生活的改善也有其重要性。在台灣的老化程度日漸明顯下，方便簡單的家用電器就更需要被設計出來讓家中的長者使用；以及居家照護，可以讓子女外出忙碌時，家中的設備能監控安全與記錄生活的變化，避免意外的發生或是在第一時間做通知，才能達到最有效的處理與減低造成的傷害。

在相關的技術下，期望將相關技術做進一步的開發與整合，現有的技術進行提升，與成為往後的發展基礎，開發版提供的是一種平台，期望能再有更多的深入研究與研發。



2-1 實驗器材介紹

(1)基本模組介紹



Homenet – ACMote
交流電智慧型家電控制無線感測網路模組



Homenet – DimmerMote
電燈明暗控制無線感測網路模組

(2)驅動設備模組與感測器



Zigbex 模組



USB – ISP 燒錄器



電子門鎖



密碼鎖



電燈



AC 插座

2-2 門鎖裝設與功能

利用 Ubi – Homenet GUI 介面完成無線控制門鎖

(1)實驗主旨

- a.運用 Zigbex 無線傳輸技術達到無線控制門鎖應用
- b.學習如何將智慧家庭網路軟體燒入至交流電源控制繼電器基板模組
- c.學習 NesC 程式編譯

(2)實驗器材

- a. 交流電源控制繼電器基板模組
- b. 電子門鎖
- c. Zigbex 模組
- d. USB – ISP 燒錄器

(3)實驗原理

- a. 交流電源控制繼電器基板模組
用來結合 WSN 無線感測模組(Zigbex 模組)，接收控制訊號以控制電路板上的繼電器動作，亦提供 Zigbex 模組工作所需電壓。
- b. 繼電器
使用交流電源控制繼電器基板模組前必須起用類比 SW 晶片
- c. 門鎖控制程式組件操作結構圖

2-3 門鎖與密碼鎖連結

利用 Ubi – Homenet 家庭感測模組和無線控制門鎖完成智會家庭感測控制

(1) 實驗主旨

- a. 利用 Zigbex 無線傳輸技術與家庭感測模組，結合電子門鎖來達成智慧型家庭感測控制
- b. 將家庭感測模組與智慧家庭網路整合應用

(2) 實驗器材

- a. 交流電源控制繼電器基板模組
- b. 電子門鎖
- c. 密碼鎖
- d. Zigbex 模組
- e. USB – ISP 燒錄器

2-4 燈泡明滅介紹

利用 Ubi – Homenet GUI 介面完成無線控制插座開關

(1) 實驗主旨

- a. 運用 Zigbex 無線傳輸技術與 AC 電源插座，達成無線控制插座開關
- b. 利用 AC 電源插座與智慧生活網路整合

(2) 實驗器材

- a. 交流電源控制繼電器基板模組
- b. AC 插頭
- c. Zigbex mote
- d. USB – ISP 燒錄器

(3)實驗原理

2-5 燈泡亮度變化

利用 Ubi – Homenet GUI 介面完成無線控制插座開關

(1) 實驗主旨

- a. 利用 Zigbex 無線傳輸技術與無段變頻電燈，達成無線控制無段燈光
- b. 利用電燈明按控制基板模組與智慧生活網路整合應用

(2) 實驗器材

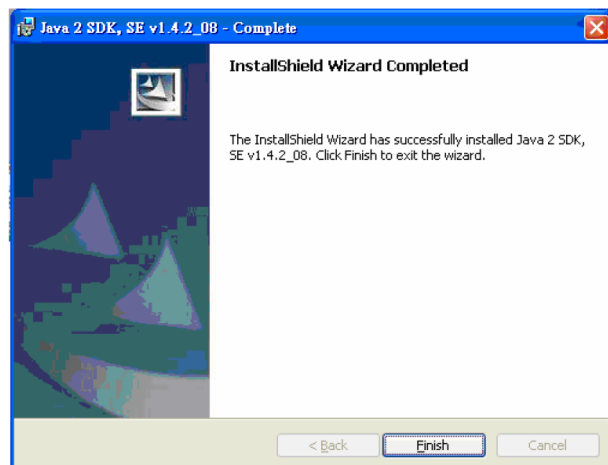
- a. 電燈明按控制基板模組
- b. 無段變頻電燈
- c. 無線感測模組
- d. USB – ISP 燒錄器

(3)實驗原理

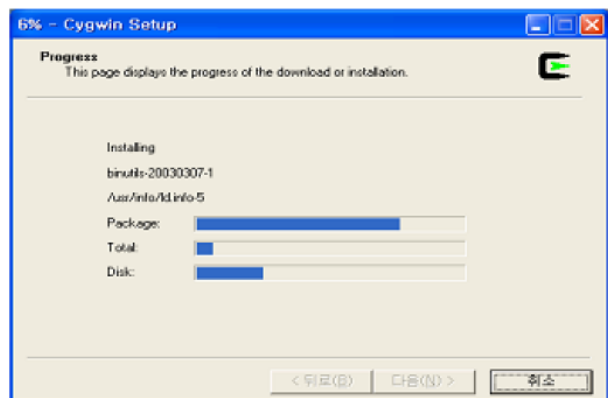
3-1 開發環境設定

Cygwin

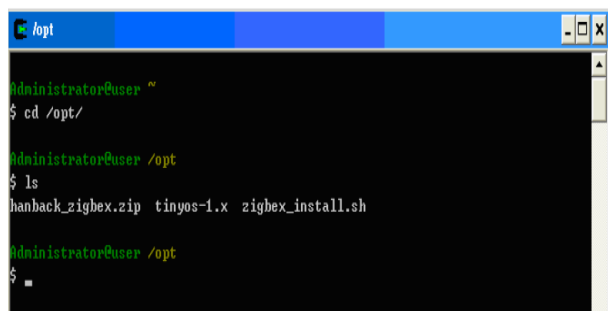
Cygwin 是 Windows 平台上的一種 Unix 環境，使用 Cygwin 前，公司的附加軟體還會先行安裝 Java SDK



安裝 Cygwin 的畫面

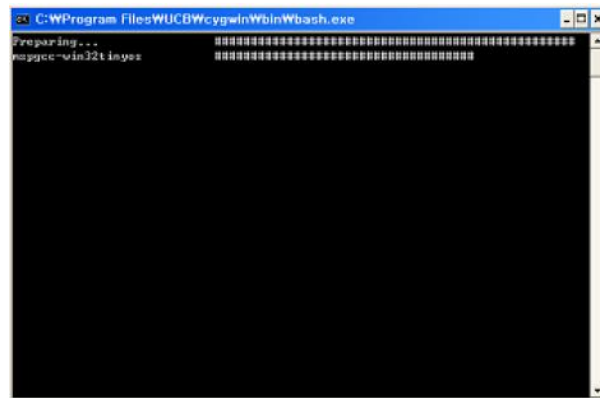


利用 Cygwin 繼續安裝 zigbex 軟體



TinyOS

開發環境為 TinyOS，此軟體也是點選後自動安裝到結束



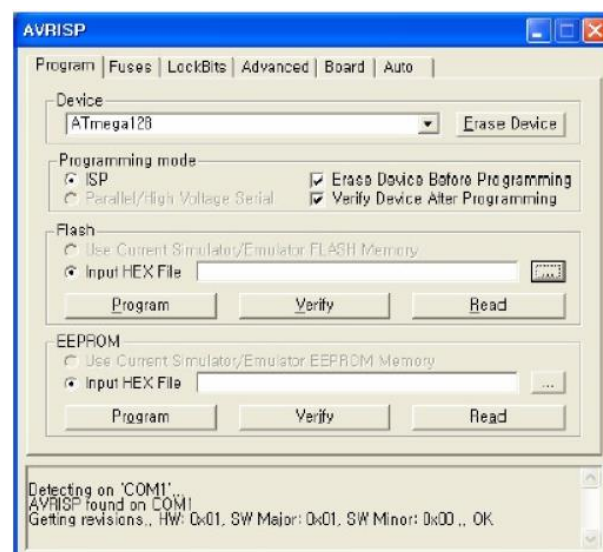
AVR Studio

將程式碼產生出來的 Hex 檔燒錄進 Zigbex 模組的軟體

安裝畫面

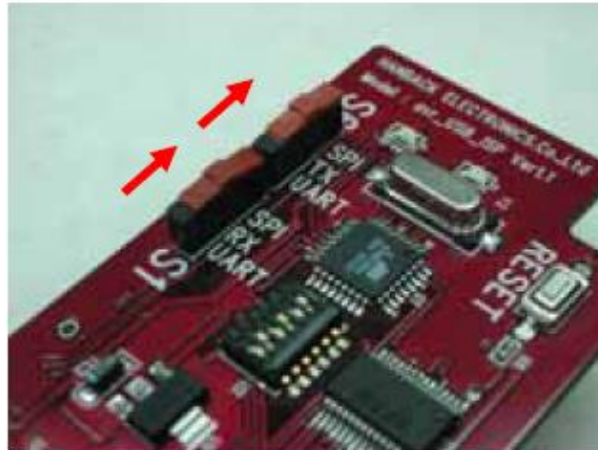


執行燒錄畫面

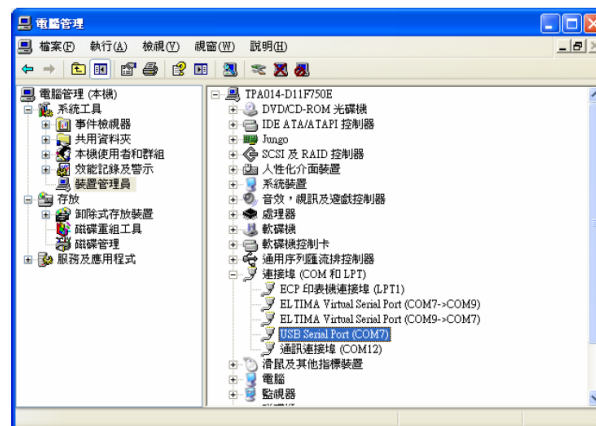


USB ISP 燒錄器

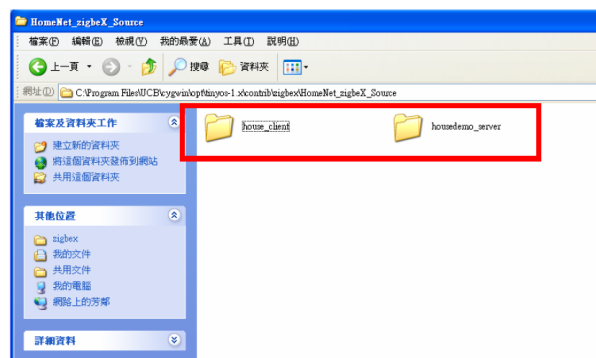
在執行燒錄時，需將兩個開關切到 SP1 的位置



連接好電腦與燒錄器之間的 USB 接頭後，再到電腦管理確認是哪一個 Port 在做使用

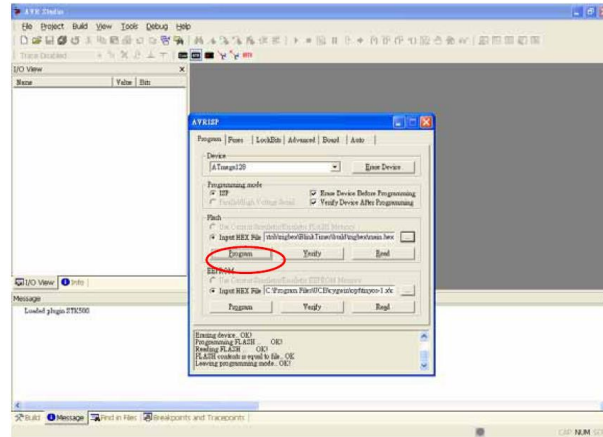


把光碟中的 client 與 server 的資料，以及操作介面的執行檔複製到電腦中，以便往後的運用



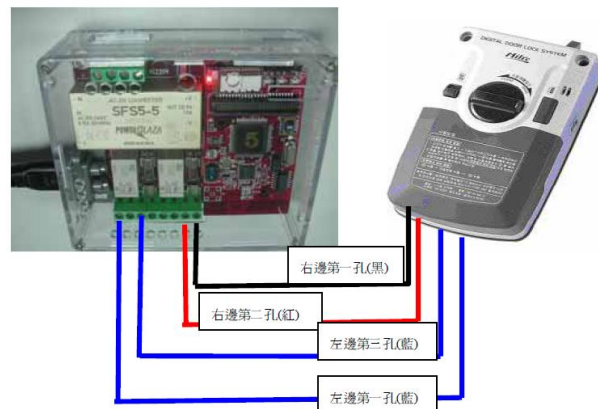
3-2 模組燒錄設定

開啟 AVR，再依循路徑找到所需的 Hex 檔，將 server 與 client 燒錄進模組

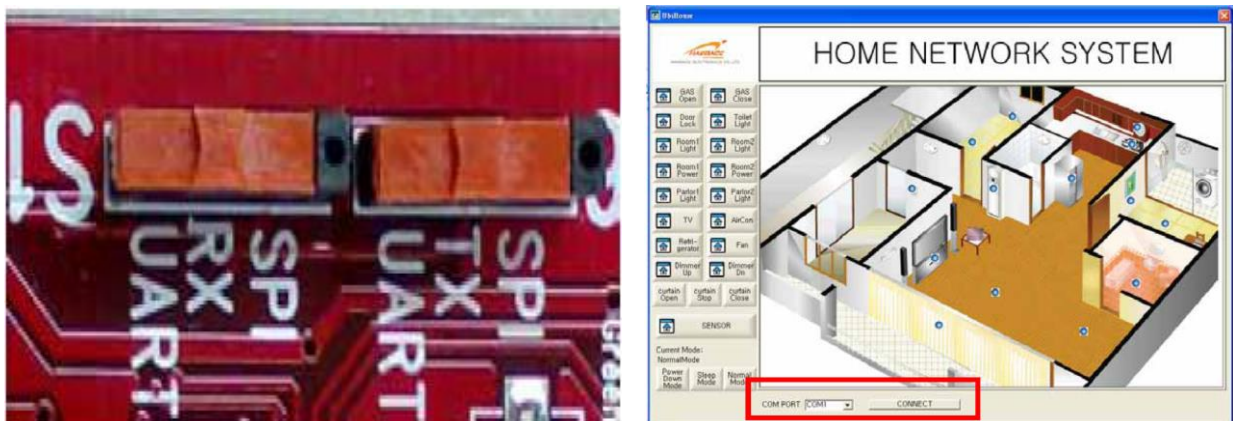


過程中會偶發讀取不到的情況，此時需確認 USB 的燒錄開關是否在 SP1 的位置？
模組與 ISP 板是否接合正確？

把燒錄完成的模組與對應的 Mote 組合後，再把 Mote 所需的接線接好，如下圖



再把兩個開關都切到 UART，開啟操作介面，即可開始通訊



3-3 門鎖控制

門鎖接上電源後，會自行開或關一次，因其控制方式為：透過電流的變化，改變門鎖目前的狀態（On->Off 或 Off->On）

下圖為上鎖與解鎖狀態



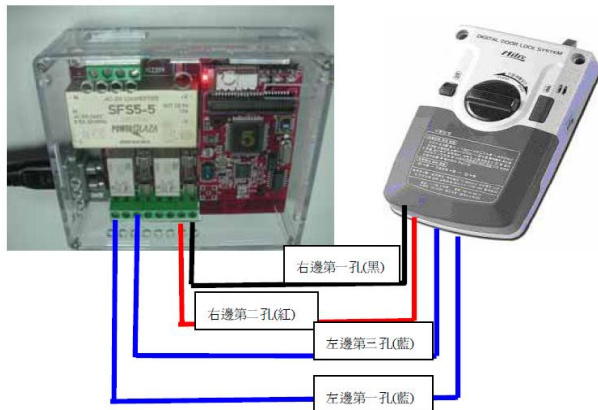
假若接上電源，開啟操作介面並切換 On/Off 時，門鎖沒有動作那就需嘗試另一種接線方法。切換 On/Off 時，依照亮燈為 CH0 或 CH1，再去做接線配置



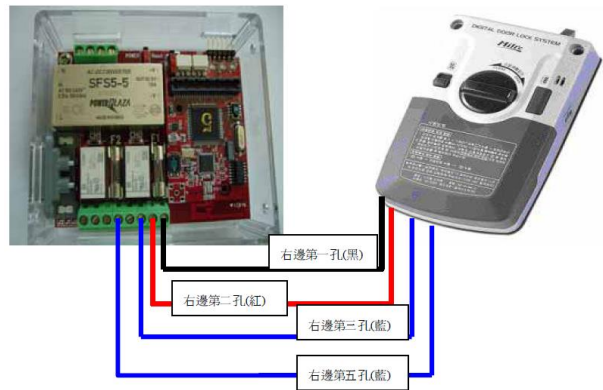
左 1、2、3(CH1) 左 4、5、6(CH0)

接線方式錯誤時，雖然一接上電源會做一次開關動作，但 Homenet 系統是無法控制門鎖的相關動作

CH1 的接線



CH0 的接線



下圖為以” One-touch 按鈕” 控制開關門的控制鈕



下圖為” 強制鎖”，當此鎖上鎖後，則無法對門鎖進行開或關的控制，用以模擬一般家用的手動鎖



3-4 密碼鎖控制

下圖為門鎖的電池裝設位置，將四顆三號電池依正確方向裝置完成後，即成為密碼鎖的電力來源



密碼鎖與門鎖連結後，發出系統提示音並控制門鎖上鎖

輸入密碼動作：

- 1.按”*”後
- 2.輸入密碼（預設：1234）
- 3.再按”*”



密碼輸入正確，開啟房門

密碼若輸入錯誤，密碼鎖閃爍並
發出警鈴提示音



當關上門後（圖上手指模擬關門後，黑鈕被壓入的情況），黑鈕被壓入後三秒，門鎖自動上鎖



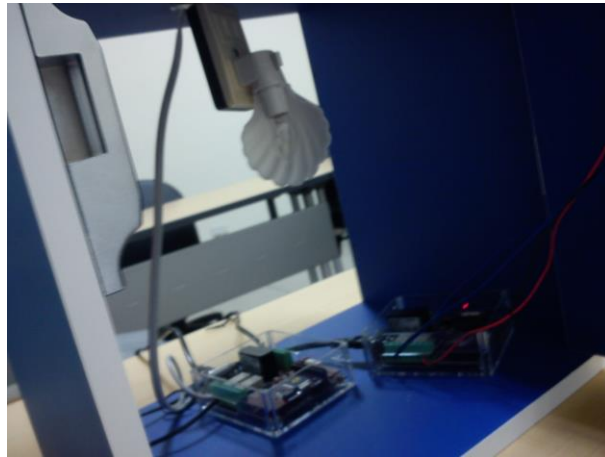
密碼鎖相關功能：

1. 開門時取消提示音 -> 在輸入密碼前先按 **Mute** 鍵（8 號鍵）
例：Mute -> * -> 密碼 -> *
2. 以密碼鎖將門鎖上鎖 -> 輸入 **Mute** 鍵（8 號鍵）或 **Lock** 鍵（0 號鍵）
3. 切換自動／手動上鎖模式 -> # -> 密碼 -> # -> Auto locking（5 號鍵）或 manual locking（6 號鍵）
4. 設定 **Master code** -> 先取出一顆電池 -> 按下 **One-touch** 鍵 -> 按下右圖中紅圈的鈕並置入電池 -> 輸入密碼（4 到 12 個數字） -> 按下 # 完成
5. 停用／解除密碼 -> # -> 密碼 -> # -> 按下 4 號鍵停用 或 按下 7 號鍵解除
6. 變更 **Master code** -> 按著 # 鍵 3 秒鐘 -> 密碼 -> # -> 輸入新密碼 -> # -> 再輸入一次新密碼 -> 按下 # 完成
7. 刪除 **Master code** -> 先取出一顆電池 -> 按下 **One-touch** 鍵 -> 按下右圖中紅圈的鈕並置入電池 -> 輸入 **Master code** -> # -> 再輸入一次密碼 -> 按下 # 完成

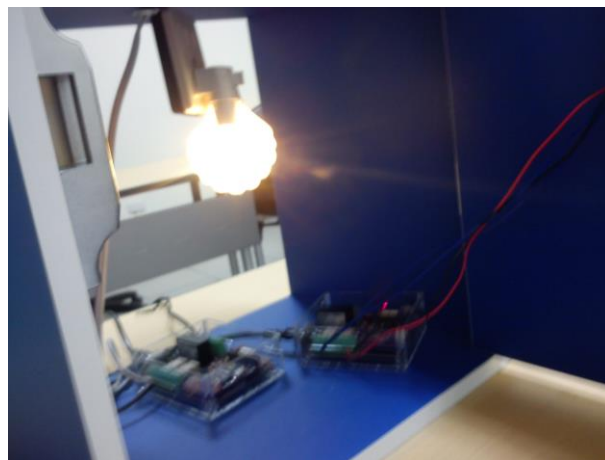


3-5 燈泡開關控制

燈泡模擬房間日光燈，並設置好模組，右圖為無供電狀態



以 Zibex 控制燈泡的明暗，操作介面傳送 0、1 改變訊號



本實驗可應用至其他電器的開關功能，不論是電扇、數位電視、空氣調節器等，最為最初步的開啟後，再與往後的詳細設定功能做開發

3-6 燈泡亮度控制

模組與器材設置好後，燈泡發亮（圖為最亮階段）



操作介面中控制漸亮與漸暗，此程式可控制十四段亮度(從最明亮至無亮度)



對於燈泡的階段控制，可延伸至空調、電扇、微波爐等有階段性或是有不同做功輸出的電器上，若配合感應器則能有自動化的可能性（感測室內溫度調節空調溫度與風量）

4-1 模組整合

數位家庭相當重要的一個環節為家庭內部硬體的整合，藉此能夠在開發層面讓開發者能更輕易的進行電器間的連結運用、更隨心所欲地設置各式硬體模組的自動控制功能；在實用層面讓使用者能更方便地操作與監控各電器之狀態。因此，數位家庭平台系統能夠支援越多電器模組，不但越能達到上述目的，開發空間與彈性也會越高。

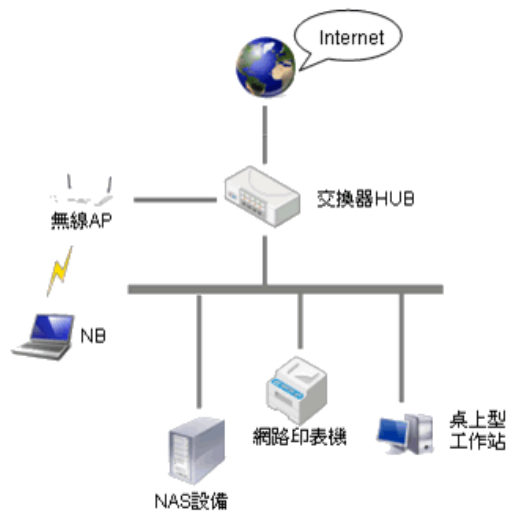
在參考過各實驗板開發商提供的資料後，研究小組決定將重心放在各家電模組間，以及各家電模組和感知器間的連結運用。為了確立欲開發的新功能，並進行到下一步實際開發，研究小組必須先深入瞭解、剖析以及探討各家電模組的特性，為此研究小組打算利用設置一個數位家庭模擬環境來作為前述研究之用途。但礙於經費因素，目前僅能暫時將現有的實驗教材整合為一小型的數位家庭模擬環境模組，期望他日能夠取得足夠的設備及更新版本的操作介面以進行更深入的研究。

現行的數位家庭模擬環境模組，研究小組利用開發商提供的實體模組器材與操作介面設置了可以利用個人電腦藉由 **zigbee** 通訊協定遠端遙控門鎖及燈光模組，用以模擬實際家庭內的玄關區域，但仍有部份預定功能由於設備不足等因素並未如期完成，將會以研究資料傳承的方式交由後人發揮。

4-2 外部連結

數位家庭系統除了對系統內部改良外，對外連結亦可達到擴充系統功能的目標。舉例而言，令數位家庭系統新增網路接口，使其可以連結外部網路，後續即可開發：

1. 從外部利用網路通訊控制系統內部電器。



2. 將系統內資料上傳至伺服器存放，方便管理的同時也可降低系統內電腦所需的存儲空間及生產成本。



3. 系統內部系統出現異常時，即時通知開發商進行狀況排除，或是以手機簡訊通知使用者。

4.3 未來發展

數位家庭的相關發展，在未來雖然不一定會成為主流，但隨著科技的發展將會有更多的進步。除了最基礎的四個面向各自發展，在未來勢必走向整合服務等更高階的系統，並且透過網路的連結，提供更多的服務等，也是相當好的發展方向。

伴隨著軟硬體的不斷進步，數位裝置不斷的應用到各個面向，也漸漸取代許多傳統電器或是產生新興產品。換句話說，現今所有的家電用品，在未來都有可能成為數位科技的一員，這部分即是四大面向的自我突破。家庭娛樂，是發展最多的部分，在未來的提升，相信服務是最主要的部分，目前的數位電視，提供了眾多服務，不論是氣象、股市、影音觀賞等；未來提供的可朝向更直接的互動過程或是更多不同的服務內容做努力。居家保全，不只是進出門的有形保護，對於家中可能傳送或接收的資訊內容，也是保全的內容之一，如何強化保護力會是最重要的發展方向，軟體部分的密碼會是保護能力的重要指標。家庭網路，家中的資訊連結，以及對外的資料交換等，可以往資料的傳輸速度、正確性、隱密性等做為努力的方向，可做為其他面向的發展基礎與結合的關鍵。居家照護，與其他三者較為不同，需要結合到醫療的專業知識，最首要要求的就是精緻的正確性，不論是身體健康數值的測量，或是儀器的自身敏感度，都是發展中的部分。

以上的發展，均需要結合兩項以上的面向，由此說明了未來的發展即是一種整合的過程，需要不同研究方向的人研究討論與合作。在經過整合後，或許會將產生出的商品或服務複雜化，因為整合過程是將內容做堆疊，需要將更多的功能合併至單一硬體或是系統中，此時在操作上是否能適用於家中的成員，也是值得努力的部分。

5-1 參考資料

瑞帝電通國際有限公司

<http://www.ritii.com/ch/>

數位家庭 - 財團法人資訊工業策進會

<http://media.iii.org.tw/Upload/Publication/00100/DH1001-s.pdf>

數位家庭中聚分享特性之數位權利管理協定研究

http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%AE%B6%E5%BA%AD+%E7%A0%94%E7%A9%B6%E8%83%8C%E6%99%AF&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fethesys.lib.cyut.edu.tw%2FETD-db%2FETD-search%2Fgetfile%3FURN%3Detd-0817107-184249%26filename%3Detd-0817107-184249.pdf&ei=zDoAT9OvLo_KmQX8x9CtAg&usg=AFQjCNHVGN2ELHCZsVCOov6UyJ-g_o6V2mg

數位影音研究

<http://nccuir.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/35434/5/93260405.pdf>

數位家庭應用

<http://www.csie.nyu.edu.tw/monograph/about/u94/01.pdf>

可應用於數位家庭多媒體串流服務的自我管理機制

<http://ir.lib.stu.edu.tw/ir/bitstream/310903100/2262/4/%E5%8F%AF%E6%87%89%E7%94%A8%E6%96%BC%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%AE%B6%E5%BA%AD%E5%A4%9A%E5%AA%92%E9%AB%94%E4%B8%B2%E6%B5%81%E6%9C%8D%E5%8B%99%E7%9A%84%E8%87%AA%E6%88%91%E7%AE%A1%E7%90%86%E6%A9%9F%E5%88%B6.pdf>

節能式 OSGi 家庭網路服務系統之設計

<http://www.cs.npu.edu.tw/jour/pdf/vol5isu2/03.pdf>

數位家庭視訊串流服務品質保證之研究

<http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%AE%B6%E5%BA%AD+%E7%A0%94%E7%A9%B6%E8%83%8C%E6%99%AF&source=web&cd=22&ved=0CCYQFjABOBQ&url=http%3A%2F%2Fthesis.lib.ncu.edu.tw%2FETD-db%2FETD-search%2Fgetfile%3FURN%3D955203045%26filename%3D955203045.pdf&ei=FWYAT4KqlqTSmAWqp9yfAg&usg=AFQjCNG4f-juNiv7QCO3coTxhc5iQvfMsQ>

數位學習與網路之研究

http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%AE%B6%E5%BA%AD+%E7%A0%94%E7%A9%B6%E8%83%8C%E6%99%AF&source=web&cd=27&ved=0CEYQFjAGOBQ&url=http%3A%2F%2Fethesys.lib.pu.edu.tw%2FETD-db%2FETD-search%2Fgetfile%3FURN%3Detd-0611104-153049%26filename%3Detd-0611104-153049-3.pdf&ei=FWYAT4KqlqTSmAWqp9yfAg&usg=AFQjCNE_Mhz1AtW00PU_I_hgoH61VzGeNcg

5-2 心得感想

資工四 林志翰

起初剛開始接觸這塊版子時，懵懵懂懂的在猜想：能拿它做些什麼？翻閱了廠商的資料、安裝好相關軟體，雖然過程常有些問題，例：系統只能用 XP 來灌，其他的無法使用軟體，或是使用 AVR 時讀取不到 USB 等，令我們感到相當緊張，因為連一開頭的操作都有問題，那後面要怎麼接續下去？隨著時間慢慢摸索，那些都並非技術上的問題，換個裝置或多是幾次就能解決了。對於實驗的進行，也漸漸有了頭緒，但也遇到了下一階段的困難，面對一具具的模組、電線、Hex 檔，一步步的嘗試與檢視，到底問題在哪？要怎麼找出問題直到完成實驗？過程中一度認為設備硬體方面有毀損，想送回公司檢修，但經過與工程師的詢問對答，在加上我們自身的討論摸索，總算完成了第一項任務。隨著實驗與老師的建議，我們也購入了一些簡易器材，例如：工具、電線、木箱等，將我們用到的設備，安裝進去後模擬房間的樣子。當初使用的模組，在裝設進木箱後顯得更有那種數位家庭設備的感覺，老師也建議我們，著手進行教學手冊的撰寫，以利往後學弟妹在接觸時，可以更快更方便的了解並使用這組設備。我們著手進行最後階段的準備，報告書的撰寫、實驗影片的拍攝、PPT 的準備以及帶著學弟進行實驗等，最後的工作階段，即是將我們的成果展現的時刻，雖然充滿了緊張與不安，但老師對我們的信任就是我們的動力，希望在最後的展現可以盡善盡美，好好的結束我們的專題。

資工四 石家維

首先要先感謝沈老師的教導，當初選擇進入老師的實驗室後，一開始還有點懵懵懂懂的不曉得該做什麼才好，這時老師決定使用研究經費購買了數位家庭開發板，拿到板子後便開始研究它有什麼功用，心想在現在社會越來越進步下數位家庭將會有不錯的發展。在和老師的會議中，不斷的要求我們每週都要有一定的進度並給予一些更好的建議，以及在實驗室詢問學長姐後，慢慢的了解到如何透過 zigbex 來控制家庭中的門鎖和燈泡，透過不斷的嘗試下熟悉了目前實驗室中擁有的設備。除了實驗室目前擁有的設備外還有例如瓦斯洩漏的偵測以及將數位開發板不同模組間的整合，都是將來可以再努力研究的方向。在這要好好感謝我的組員林志翰，除了每週二下午與老師的會議之外，林志翰還會提醒我應該利用課餘時間繼續到實驗室探討與研究，在他的幫助下專題投影片、實驗影片以及專題報告書才能順利的完成我們這學期的專題。

工作分配

		林志翰	石家維
實驗 1 數位家庭	資料研究	50%	50%
	實驗進行	60%	40%
	資料記錄	70%	30%
實驗 2 生醫電子	資料研究	50%	50%
	實驗進行	50%	50%
	資料記錄	60%	40%
書面報告 1 數位家庭	資料收集	50%	50%
	內容撰寫	60%	40%
	整理校對	80%	20%
書面報告 2 生醫電子	資料收集	60%	40%
	內容撰寫	60%	40%
	整理校對	80%	20%
口頭報告	數位家庭	100%	
	生醫電子	100%	
PPT	資料收集	70%	30%
	製作	90%	10%
影片	拍攝	50%	50%
	後製	30%	70%
整體貢獻		65%	35%

國立臺北大學資訊工程學系

專題製作報告

HMI700-6410S

生醫電子整合平台



指導教授：沈榮麟 教授

專題組員：林志翰 石家維

中華民國一百零一年一月四日

目錄

摘要	P.1
----	-----

六、 目的與動機

1-1 緒論	P.2
1-2 研究背景	P.3
1-3 研究動機	P.4
1-4 研究目的	P.5

七、 系統功能介紹

2-1 實驗器材介紹	P.6
2-2 血壓量測	P.7
2-3 血氧量測	P.8
2-4 心電量測	P.9

八、 實驗過程

3-1 生醫電子整合平台通訊方式	P.10
3-2 血壓量測過程	P.11
3-3 血氧量測過程	P.12
3-4 心電量測過程	P.13

九、 應用與發展

4-1 模組整合	P.14
4-2 外部連結	P.15
4-3 未來發展	P.16

十、 參考資料 & 心得

5-1 長高科技	P.17
5-2 心得感想 & 工作分配	P.18

摘要

數位家庭科技日漸發展，其下的分支： 1.家庭娛樂 2.家庭網路 3.居家保全 4.居家照護，四個區塊都匯集眾多人才參與開發。而在四面相當中，與其他領域較為不同的即為居家照護，居家照護應用到的不只是資訊科技，更是一項與醫療領域做結合的高技術系統。醫療在生活中一直是不可或缺的，除了手術方面的結合進步，其他面向諸如預防科學、數據測量等，也是需要努力的部分，因此，數位家庭居家照護的相關開發就有其重要性。

在生醫電子整合平台中，提供了血壓、血氧與心電圖的測量，做為觀察資料，這三項數據可以顯現一個人平時的健康狀況，例如：高低血壓的問題、血氧驟變的警訊、心律不整的了解，將此三項數據做資料的儲存以利往後的觀察，使得發生突發狀況時，能有資料提供給醫護人員做最合適的治療方式。

此平台的資料傳輸也有不同的模式可供選擇，有線的 RS232 與無線通訊的藍芽、點對點 ZigBee、自動組網 ZigBee 等四種，使得應用上有更多元化的選擇。



1-1 緒論

家，提供了遮風避雨的場所，也保護我們免於很多遭難困難，但生活中還是有很多無形的危害，會一點一點的危害我們，也就是疾病。平時沒病，並不會看醫生，生活也很正常；一旦生病了，才會從醫生那接受不同的生活習慣建議，多喝水、少吃辣、早睡多休息等，許多可輕易做到的小動作。假若平常藉由這些方式，來做到預防的功效，便可避免許多病後的痛楚，這就是所謂的預防醫學的宗旨。

但除了生活習慣的部分外，一些隱藏的內疾卻是無法仰賴好的習慣免除的，例如：天生的血管問題造成的血壓異常、心臟的瓣膜缺陷影響血液供給等，這些問題勢必要有其他方式來避免，或是說利用其他方式來事先得知。

健康檢測即是一項重要的方式，從簡單的身高體重到複雜的心電抽血等，都是用來檢視身體健康狀況的指標。但一般人因為時間金錢等因素，只能偶爾做健康檢查，甚至是很久都沒檢查，直到生病後才又重新檢視自己的身體。

為了讓大眾能方便快速的了解自我身體情況，市面上出現了多種的測量工具，血壓、血氧、血糖等不勝枚舉。而在這些器材的背後，往往是測量後做單一的記錄，對於各項數據的統計與資料的保留，是較為不易的，有鑑於此，數位家庭與生醫科技的結合即有其重要性與其市場。

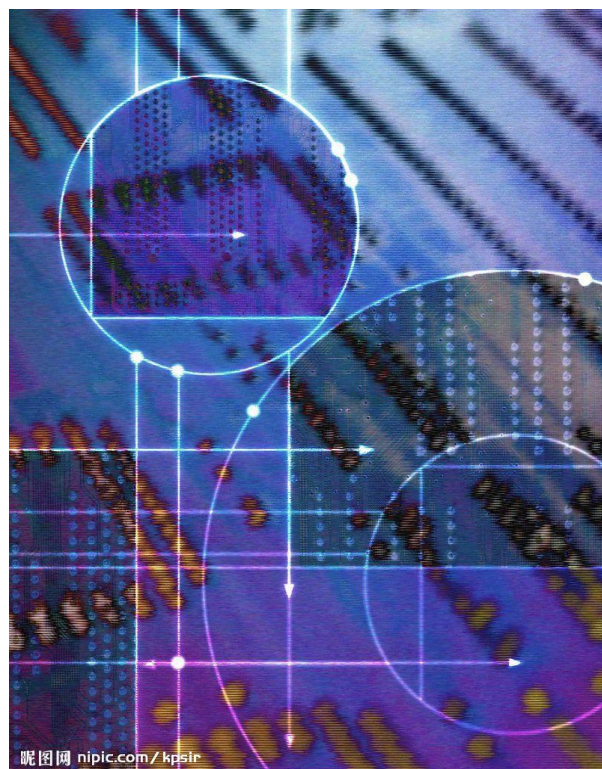
數位家庭生醫模組，除了提供一般的各項數據量測，也有微處理器將資料做初步的運算處理，再儲存進記憶體中。更進一步的運用則是結合了無線網路傳輸，將取得的資料透過不同的方式，傳送到家中的中央系統，或是對外傳送到相關監控人員手中，以利人們監控家中成員的健康狀況。以上都是發展中並值得我們投入研究的部分。

1-2 研究背景

擁有高醫療技術與資訊科技能力的台灣，相當適合進行生醫與電子的整合發展。在外科手術中，期望發展出治療神經損傷等目前難以治療的疾病，不只是台灣，現今的歐美國家也著重開發相關科技，以求治癒更多的病患。

有著如此卓越的基礎，數位家庭居家照護的發展便有了強力的支柱，在家中可以進行的相關行為，諸如：血壓量測、血糖檢驗等，可以透過數位化之後，將原先的設備做改良，並將結果等相關資料進行處理以便外來的觀察與使用。

目前生醫電子已有進步的成果，未來需要將相關技術做移植轉移，讓同樣也需要結合醫療與科技的居家照護，能有更長足的進步。在手術室、大醫院中的設備，將如何縮小體積？以及如何簡化操作難度、降低器材成本等，也是需要努力的部分。一般家庭需要使用到照護器材的，大部分是行動不便的長者，他們或許無法記下過於繁雜的操作功能，抑或是更前端的問題：無法支付得起器材的費用，在進行研發時即是從此三點多做考量。



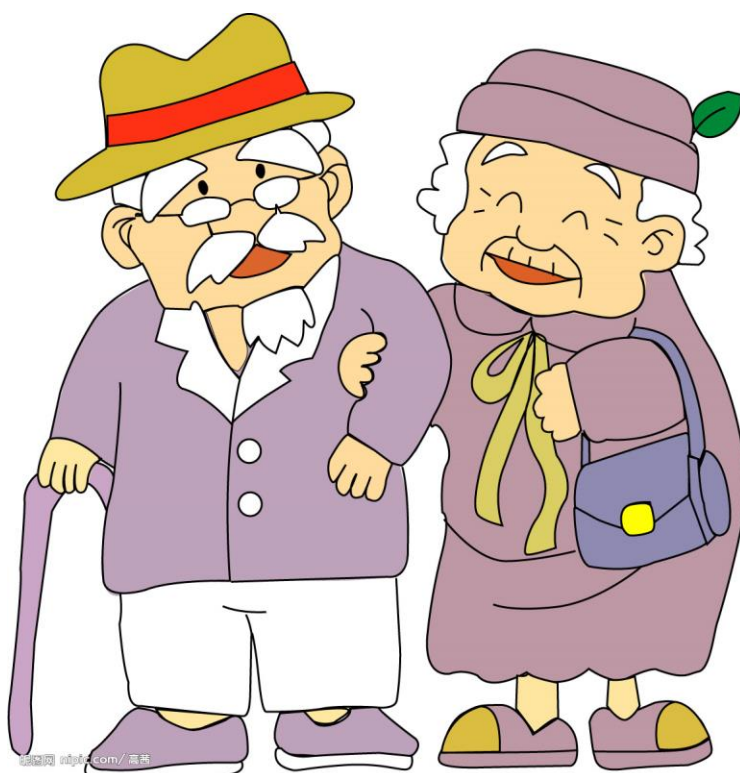
1-3 研究動機

台灣的人口組成逐漸趨向”高齡化”與”少子化”的情形。此項人口結構變化，衍生出的相關問題並不少。首要影響的便是青壯年人口的減少，並造成青壯年的負擔，除了年幼子女的照顧外，家中的長者也並非以往健康，或許也是需要照顧的一群。

需要被照顧的人們，換句話說即是行動上有不便，或是有其它困難以至無法自行處理突發狀況的長者。如何開發出合適的器材，來輔助青壯年子女照顧父母，變成了一項重要的任務！



在居家照護的相關發展中，較早與較多人研究的部分為血壓等的簡易測量，其特性為：可在家中自行操作、快速得知結果、器材體積較小等。這些特性主要適用於一般家庭，特別是家中沒有人可以操作複雜設備時，此時就只能讓使用者自行操作，而使用者通常是家中不諳機器的長者，所以簡易的操作是必要的一環。器材體積小，除了在家中不佔空間外，重量也可以讓使用者搬運，因為一般家庭很少會專門設置一個區域，同時用來放置量測器材與進行測量。



1-4 研究目的

居家照護系統，無非就是為了能使家庭成員在每日的健康監控下，記錄著身體日積月累的變化。而一日當中或是季節更迭的相對應數值變化，則是可成為未來的參考數據，例如：冬天寒流來襲，連續幾天的血壓血氧等相關數值出現異常，雖然身體沒有明顯的不舒服，但藉由數據的了解並提早就醫檢查，則有可能及早發現心血管疾病。不論是過去累積而來或是因突發狀況造成的異常資料，都是可以用來當作健康警訊的一種參考。

科技產品的研發，除了讓生活更加便利美好外，也要符合現實情況所需，否則過多的神奇產品，如卡通中的飛行車、時空跳躍器等，現今就只能是空想。照護系統的設計上，因一開始的技術不成熟，在較高的研發成本下產生較高價位的設備是無可避免的，但隨著技術日益卓越，可研發出更精實的產品，但其價格上又不會令人退避三分。我們所要努力的方向即是如此，除了各個設備自身的不斷改良優化，也要從各個面向做到降低成本的目的，趨向於以程式優化彌補硬體的不足，讓硬體的等級不用太過要求，也能做到理想功能。

另一項可能發生的問題，乃是規格上的不一致問題。許多不成套的產品都會有此項問題，不只是居家照護產品會有如此問題。因規格上的差異，所提供的服務當然也有所不同，例：**A**牌血壓計可提供線上諮詢與長時間定期追蹤，但**B**牌心電圖儀卻只提供資料庫建檔，此時若發生問題時，不但要向兩方獲取資訊，取得的資料有可能還無法整合使用！所以在規格服務上的整合也是一大重點。

2-1 實驗器材介紹

(1)基本模組介紹



生醫電子整合平台



嵌入式 HMI700-6410S 平台



LR_NIBP_2V6
血壓採集模組

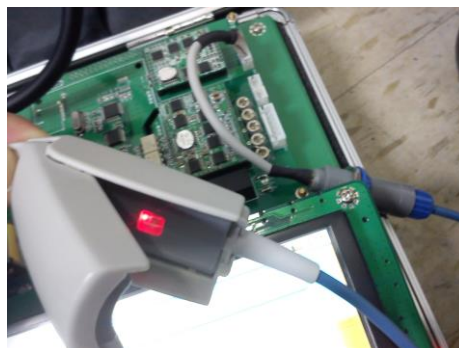


LR-SPO2_3V6
脈搏血氧採集模組

(2)驅動設備模組與感測器



血壓測量計



血氧測量計

2-2 血壓量測

血壓模組採用雙向串列埠通訊，運用高準確度、高可靠性的運算，提供快速、準確的血壓測量資料，適用於採集成人、嬰幼兒和新生兒的血壓指標。

(1)實驗主旨

- e. 運用嵌入式系統進行血壓量測

(2)實驗器材

- a. 生醫電子整合平台
- b. 血壓採集模組
- c. 血壓測量計



(3)實驗原理

- a. 血壓採集模組操作結構圖

(4)延伸實驗

- a. 運用其他傳輸技術進行血壓量測

2-3 血氧量測

血氧模組為通用的雙波長光電檢測平台，透過擴展協議可分別提供各波長的交流、直流信號波形以供其他相關應用，脈搏血氧測量是其中一個比較典型的應用。

(1)實驗主旨

- a. 運用嵌入式系統進行血氧量測

(2)實驗器材

- a. 生醫電子整合平台
- b. 血氧採集模組
- c. 血氧測量計



(3)實驗原理

- a. 血氧採集模組操作結構圖

(4)延伸實驗

- a. 運用其他傳輸技術進行血氧量測

2-4 心電量測

心電模組採用雙向串列埠通訊，運用高準確度，高可靠性的運算，提供快速、準確的心電測量資料，適用於採集各種心電指標。

(1)實驗主旨

- a. 運用嵌入式系統進行心電量測

(2)實驗器材

- a. 生醫電子整合平台
- b. 心電採集模組
- c. 心電測量計



(3)實驗原理

- a. 心電採集模組操作結構圖

(4)延伸實驗

- a. 運用其他傳輸技術進行心電量測

3-1 生醫電子整合平台通訊方式

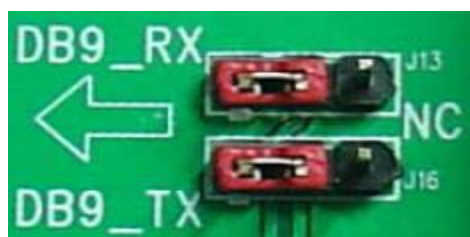
生醫電子監護系統的通信方式有以下三種：

- (1) 串列埠（RS232）有線通信。
- (2) 藍芽（BT）無線通信。
- (3) ZigBee無線通信。

1.串列埠（RS232）有線通信

把跳線帽DB9_RX、DB9_TX 插上，其他跳線帽全部跳到NC位置上。

此時DB9連接座與醫療模組連接上，透過DB9連接座控制醫療模組的接收及發送資料。



2.BT 藍芽模組通信

把跳線帽BT_RX、BT_TX插上，其他跳線帽全部跳到NC 位置上。

此時藍芽與醫療模組連接上，透過藍芽無線控制醫療模組的接收及發送資料。



3.ZB2530-03模組通信

把跳線帽ZB1_RX、ZB1_TX插上，其他跳線帽全部跳到NC位置上。

這時ZigBee與醫療模組連接上，透過ZigBee點對點無線控制醫療模組的接收及發送資料。



4.ZB2530-04 模組通信

把跳線帽ZB2_RX、ZB2_TX插上，其他跳線帽全部跳到NC位置上。

這時ZigBee無線組網與醫療模組連接，透過ZigBee無線組網控制醫療模組的接收及發送。



3-2 血壓量測過程

透過 RS232 串列埠通訊是最常見的一種有線通訊方式

(1) 先前介紹過跳線在使用之前要先正確設置完成。

(2) 接上 12V 電源。

(3) 血壓測量步驟如下：

Step 1 將血壓袖袋正確接上



Step 2 按下開始測量 (因模組靈敏度較高，測量時請保持袖帶穩定)



Step 3 待模組量測完畢，顯示量測結果

串列埠通訊協定：

血壓測量模組，透過串列埠與監控設備通訊，接收外部命令，完成相應操作，返回系統狀態和相應資料。

串列埠通訊設置：

資料格式：起始位元+8位元資料位元+1位元停止位，無奇偶校驗；

串列傳輸速率：4800。

3-4血氧量測過程

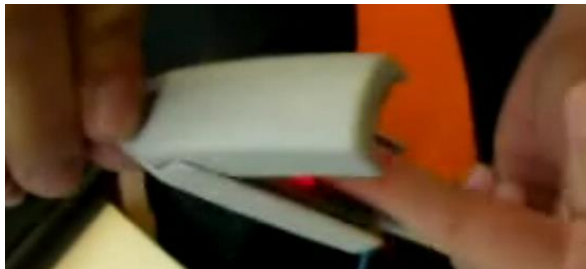
(1) 先前介紹過跳線在使用之前務必正確設置完成，以保證資料通訊介面電平正確，否則將損壞模組。

(2)血氧測量步驟如下：

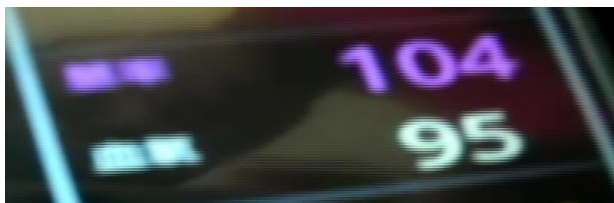
Step 1 將血氧與模組正確連接



Step 2 將測量者的手指放入血氧的手指夾



Step 3 測量結果顯示於螢幕上



脈率：血氧模組測量出來的即時脈率值。

血氧濃度：血氧模組測量出來的即時血氧濃度值。

串列介面：

串列傳輸速率 4800，1bit 起始，8bit 資料，1bit 停止，奇校驗；

3-5 心電量測過程

(1)正確設置跳線，以保證資料通訊介面電平正確，否則將損壞模組。

(2) 心電測量步驟如下：

Step 1 將血氧與模組正確連



Step 2 按照下面介紹連接好測量者與心電連接線的連接

RA：心電模組的右上肢連接線（白色）與您的右上肢的連接。

RL：心電模組的右下肢連接線（綠色）與您的右下肢的連接。

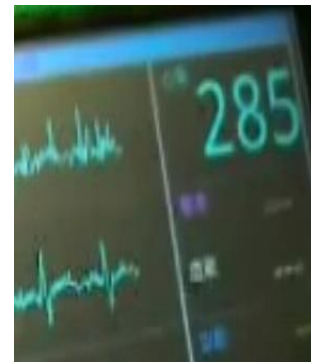
LL：心電模組的左下肢連接線（紅色）與您的左下肢的連接。

LA：心電模組的左上肢連接線（黑色）與您的左上肢的連接。

C1：心電模組的心臟連接線（褐色）與您的心臟的連接。



Step 3 測量結果顯示在螢幕上



心率：這個是心率的即時變化值，正常情況下一般都在 296 左右。

串列介面：

串列傳輸速率：115200

資料位元：10位(1個起始位；8個資料位元；1個停止位；無校驗)；

資料封包：15-byte/包；250 資料包/秒

4-1 模組整合

在前面實驗中所見，各項實驗模組皆有獨立的測量功能，但做測量的部分發展有限，除了提供更精準的數據與降低器材成本外，其各自的發展已難有突破。

在如此情況下，將各個測量功能做整合應用便成了另一種發展方向，不論是 1+1 的組合，或是全體做整合都是有其不同需求功效與成果。以血壓與血氧兩者為例，當同時觀察兩數據時，概分來說會有四種情況：兩者異常、血壓異常血氧正常、血壓正常血氧異常與兩者正常，兩者正常的情況視為正常不予討論，兩者異常的情況表示身體狀況真的需要治療也不進行討論。在此研究的是單一數據異常的情況，以血氧過高為例，通常為快速呼吸造成的低二氧化碳症狀，此時若血壓測量的部分是正常，那即表示病患的血氧過高並非起因於急促的呼吸，而是身體的其他部分出了狀況，若無法自行判定處理，則須向專業的醫療人員尋求諮詢協助等。同樣的，越多的模組做整合，則越有機會發現許多可能被忽略的身體警訊。

但模組進行整合後，伴隨而來的問題是：複雜控制器的簡化。每種不同的量測器材，都有自己的控制方式，若將多項量測工具結合在一起，勢必有控制器操作介面的設計問題。最為簡單的方式為：與智慧型觸碰螢幕結合，如此一來，最初的方式能先將各個控制介面分開設計儲存，往後再漸漸整合與簡化，就不用侷限在傳統控制器的按鈕上。惟此種應用方式，也是一項增加成本的做法，雖然觸碰的感知裝置不要求到相當靈敏，但還是比起傳統控制器的成本來的高，這也是等著我們去解決的困難之一！

4-2 外部連結

本器材除了嵌入式的內部通訊外，尚有數種其他的通訊方式。其中可分為有線的 RS232 通訊，無線的藍芽（BT）、點對點 ZigBee CC2530 與自動組網 ZigBee CC2530。內部通訊可由整合平台自行完成所有動作，從開始測量、顯示結果到資料儲存，惟整合平台硬體資源有限，每種動作皆為較低階的方式。在外部通訊中，有線的 RS232 並非現今大眾使用需求的部分，就不予以討論。

藍芽通訊，提供了整合平台與手機、電腦等相關產品的連結方式。在使用上可透過手機的程式連結，讓手機成為另一組控制平台，對各項測量器具做遙控。而 Zigbee 的使用，可透過家中各個產品的無線連結做群體控制，不只是監護系統，其他的數位家庭設備也能一起連結整合，做家中所有電器用品的控制。透過外部連結，可將資料的運算、儲存等移至器材本身以外的設備中進行，能更快速的取得資訊。

透過外部連結，可將資料進行傳輸的動作，另一方面也能將資料透過網路增強其實用性。家中的中央系統（如：電腦），將資料擷取後，再經由網路的傳輸，告知身處外地的家人自身的健康良好；或是將資料送到相關的健康監控保全中心，由專門人員做每天的觀察比對。



4-3 未來發展

居家照護的發展期許能分為兩項：

- 一 是測量設備的演進改良與增加不同的測量項目。
- 二 是強化設備間的整合以及對外網路的連結。

現有的量測設備對於一般使用來說，已是足夠的。而人們為了使生活更美好，會將現有的技術做改進或是研發出新技術，這種情況會應用在生活的各個面向，居家監控設備也是如此。將血壓計、血氧量測器，改變其測量方式以求更精準的結果，或是開發出不同的設備來進行同是血壓的良策。未來的疾病不可預知，但人們的智慧也是一樣的，或許能開發出透過皮膚的表層掃描，來探測某項健康數據的資料，新的測量器材與方式會不斷推陳出新以求更便利與安全的生活！

與其他數位設備進行連結，將數位家庭的家庭保全與居家照護，透過家庭網路連結在一起。以此首推 Zigbee 的相關技術，每個設備都是一個獨立的點，除了自身功能外，也做為提供資料傳輸的節點，傳輸的訊息不單只是自己的資料，如：玄關的人臉辨識，會經由走廊、客廳在到中央系統。此時每經過一個點就多一種數據，從一開始只有玄關的辨識：True，到走廊的電燈：On 再到客廳的風扇與數位電視機的習慣設定等，將家中的整體網路做最強效的利用。

再進一步的，連結網際網路與外地的人做資料傳送。家中的長者血壓異常時，傳送警訊至在外的家人與監控的醫療人員，當家人確定長者無慮並與醫護人員確認後，才解除相關警世訊息；或是在緊急狀況時，可以不用等待家人的通知，讓醫護人員直接分派人員至家中進行緊急救護等，將傷害減至最低。

5-1 參考資料

長高科技

<http://www.dmatek.com.tw/tn/index.asp>

科技活動與成就－應用研究與技術發展

<http://yearbook.stpi.org.tw/pdf/2011/3-1-5.pdf>

血氧飽和度

<http://www.hudong.com/wiki/%E8%A1%80%E6%B0%A7%E9%A5%B1%E5%92%8C%E5%BA%A6>

低血氧症

<http://tw.myblog.yahoo.com/v120095184/article?mid=72&prev=81&l=a&fid=6>

高血壓診斷標準

http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/health/2005-04/22/content_2865129.htm

血壓標準誤差值

<http://kfseto.mysinablog.com/index.php?op=ViewArticle&articleId=1700652>

心電圖－維基百科

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BF%83%E9%9B%BB%E5%9C%96>

心電圖異常

<http://eservice.csc.com.tw/a5/b36/%E4%B8%AD%E9%86%AB%E8%B3%87%E8%A8%8A/%E5%BF%83%E9%9B%BB%E5%9C%96%E7%95%B0%E5%B8%B8.pdf>

家庭健康評估

<http://59.125.124.216/index13/13-a1.htm>

家庭醫學

http://translate.google.com.tw/translate?hl=zh-TW&langpair=en%7Czh-TW&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Family_medicine

預防醫學概念

http://www.mmh.org.tw/gi/patient_corner/health%5Cprevent.htm

人口結構與勞動力

<http://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=%E4%BA%BA%E5%8F%A3%E7%B5%90%E6%A7%8B%E6%94%B9%E8%AE%8A&source=web&cd=3&ved=0CCsQFjAC&url=http%3A%2F%2Fcc.shu.edu.tw%2F~yiwst%2Fclassnotes-97II%2FLaborpaper09-97II.doc&ei=QnAAT7H1C8TvmAWJmsCsDw&usg=AFQjCNEdz31bQ6xmQWgghVhtznxCekjGcg>

工業技術研究院－生醫電子

<http://www.itri.org.tw/chi/bdl/p4.asp?RootNodeId=070&NavRootNodeId=0736&NodeId=073621&ArticleNBR=297>

5-2 心得感想

資工四 林志翰

起初原本沒有要對於生醫整合平台多做研究，只當作是參考的部分資料，但經過與老師以及組員的討論，才在最後的時間多琢磨這個方向。與數位家庭發展平台不同的是，生醫平台是較高階的模組，各項實驗的發展方向較少，大部分是對於服務等來進行強化。在進行實驗時，除了常見的血壓外，另外的血氧與心電圖都是較無接觸的部分，對於其量測方式、數值範圍、相關疾病與其引發原因等，都不甚了解。隨著實驗的進行，除了了解到儀器的使用外，也對些許醫療部分的資料有所找尋與研究，算是讓自己多一項難得的經驗。在實驗的最後階段，也和另一組實驗一樣進行影片拍攝與書面報告的撰寫，將實驗的結果，除了用文字圖片記錄外，也將過程拍攝下來，讓大家清楚看到每個步驟與過程，也能在實驗 Demo 時更快進入狀況。而書面報告的部分，則是參考另一份的規畫來撰寫，雖然是不同的研究，但記錄的方式是可以沿用與修改的。在完成了這麼多的實驗、拍攝影片、PPT 製作、最後報告撰寫等，覺得自己在很多部分都有了成長與收穫，或許我們的研究內容不足為奇，但他對我的重要性卻是無法衡量的，很感謝與老師一年來的討論，以及與組員的努力過程，讓這個報告順利結束。

資工四 石家維

生醫電子整合平台，這是實驗室利用經費所購買也是關於數位家庭的平台，在前一個數位家庭開發板研究了一陣子後，在老師的建議與和學長姐及組員討論決定對這個平台進行探討，生醫平台的發展主因是為讓現今較忙碌的人或者年長者，平日可透過平台在家量測血壓、血氧和心電圖，可遠端的傳送到醫院提供醫生參考使用。在使用平台進行實驗前因平日對生醫的資訊接收的較少，一開始得去收集相關的資料進行統整，才能將量測出來的實驗數據再做進一步的分析。研究生醫平台除了可以了解本身透過 zigbex 或者藍芽傳書等相關知識外，亦能對醫療資訊方面獲得不少的資訊，可以算是一個意外的收穫。除了平台的整合，在現今智慧型手機相當發展的狀態下再量測者需要就醫時，若可透過手機 app 的傳輸第一時間將相關的資料傳送給家人及醫院，變可將居家照護發展得更完整，這是將來可以在發展的方向。最後要謝謝沈老師一年來的教導，才能讓專題順利的完整呈現。

工作分配

		林志翰	石家維
實驗 1 數位家庭	資料研究	50%	50%
	實驗進行	60%	40%
	資料記錄	70%	30%
實驗 2 生醫電子	資料研究	50%	50%
	實驗進行	50%	50%
	資料記錄	60%	40%
書面報告 1 數位家庭	資料收集	50%	50%
	內容撰寫	60%	40%
	整理校對	80%	20%
書面報告 2 生醫電子	資料收集	60%	40%
	內容撰寫	60%	40%
	整理校對	80%	20%
口頭報告	數位家庭	100%	
	生醫電子	100%	
PPT	資料收集	70%	30%
	製作	90%	10%
影片	拍攝	50%	50%
	後製	30%	70%
整體貢獻		65%	35%