

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

隨著醫學技術進步、生活環境的優質化以及醫療保健的普及，社會大眾得以受到良好的醫療照護，使得社會整體平均壽命增加，進入高齡化社會之結構。人口高齡化為近幾年世界各國普遍所面臨現象，依據聯合國衛生組職(WHO)的定義，當一個地區的老年人口(泛指 65 歲以上之人口)佔人口總數比例超過 7%時，便判定此區域人口已達到人口高齡化的社會(Ageing Society)。自民國八十二年，我國六十五歲以上之老年人口已達百分之七以上，已符合聯合國所定義「高齡化社會」標準。在民國八十九年比例已攀升至百分之八點六。而在一些已開發國家中，老年人口所佔之比例甚至接近百分之十五。

醫學技術的提升雖得以治療更多疾病使得社會平均壽命提升，但也產生一些由於年齡老化而衍生的疾病及問題。在以前的社會，意外事故及傳染病為主要的死亡原因。但由於社會年齡提升，影響人類至鉅的十大死因，已由早期的急性病或傳染病，演變成在平時無法單以肉眼觀察出之慢性病，例如腦血管疾病、心臟病、糖尿病、慢性肝病等[44]。

由於慢性病需要長期的治療以及照護，但醫療機構主要工作以緊急救護為主，對於需要長期照護的病人，礙於現實狀況的考量(如：醫療資源、病床務量、病人的心理狀況…等等)，這些病患並不適合長期住在醫院接收治療，而需要以經常性門診的方式進行照護。但是病患要往來於住家與醫療院所之間，不僅不方便亦有安全上的顧慮，因此遠距居家照護(Home Tele-care)便由此衍生而來。所謂遠距居家照護系統即為利用資訊網路科技於醫療照護上，以打破時間及空間上的限制，讓病人可在居家環境中，透過居家照護系統，使遠端的醫護端仍可掌握病人生理概況。透過居家的照護系統，對於解決因高齡化而增加之獨居老人以及須長期須觀察的慢性病患所

需耗費的人力而言，有著很大的幫助，不僅可以節省往返醫療院所所需花費的時間，也可以減少醫療機構的醫療成本。

由於現代人常因過勞及承受過大的精神壓力而無法定時前往醫療院所作定期健康檢查；因此未來醫療診斷發展的方向，將會逐漸採用遠端的生理資訊監測技術(例如：脈搏、血壓、心電圖等[1])，醫療人員不僅能掌握最即時的生理訊號與機能，亦可大幅減少醫療成本與就診的往返時間[2]。早在 1996 年，已經有專家學者大膽預測“家庭式的健康監測系統(Home health monitors)”將會改變人類的生活模式，透過簡便的監測方式，即可取得相關的生理資訊，只需分析呼吸、分泌物便能給予病患基本的健康資訊[3]。近年來國內外已有許多學者投入研究遠距居家照護系統，由於牽涉的知識相當廣大，故所發展的方向就不太相同，但其主要的目的皆在於減少病人往返醫療院所間所需花費時間或無法定時前往之病患，能在自己住家也能接收醫護人員的診療。居家照護系統並非只有一種模式[4-7]，通常根據病患居家位置、病人的病況以及需求，而設計出最適合病患之模式，如：以混合式光纖同軸網路為遠距家照護的傳輸平台，並運用多媒體(含視訊、聲音及生理訊號等)通訊技術，其優點主要為病患可直接與醫護人員進行對話，以了解本身生理概況，同時醫護端也可即時的給予醫護上的建議，但其缺點在於病患須固定於某一範圍；另一例子為利用行動電話將人體訊號送出，但其缺點在於病患須支付額外的電話費用。

在過去由於積體電路及通訊技術尚未發展成熟，因此在製作生理訊號監測系統上，並無法大幅地縮小系統整體體積且具有使用範圍上的限制，使得受測者只能被限於某一區域範圍內活動，造成受測者使用意願的低落。同時間，造價上的昂貴也是使得生理訊號監測系統無法達到普及化的原因之一。隨著積體電路製程技術的快速進步，使得單位面積之矽晶片可容納更多的電晶體元件，因此以往需要很多電子元件才能組成的系統電

路，現在已可將其濃縮在單一晶片之中。目前已有越來越多國內外學者研究利用現在的晶片技術發展了許多的生理訊號監測系統，如：居家型馬桶生理監測系統[8]、可穿戴式的居家生理照護系統[9]、行動式遙控系統應用於居家照護及病患監控[10]…等，而這些系統雖然相當完整但其所佔體積卻是相當微小的。除了在晶片技術上的演進，使得生理訊號監測系統在整個體積上得以縮小外，行動技術不斷開發改良，也使得生理訊號監測系統得以克服以往受測者需侷限於某一區域之情形[11][12]，使受測者擁有更寬廣的活動區域。

近幾年來，積體電路趨向於系統級晶片(Soc, System on Chip)設計，諸如無線通訊、電腦網路或消費性電子系統，可將其整個系統實現於一塊矽晶片之上，與以往的積體電路相較起來得以使整體系統體積更佳的微小化。除此之外，由於在系統晶片上可內嵌作業系統之特性，可設計相關應用程式便利使用者操作，以解決過去病患因使用界面的不人性化所造成之使用意願低落，而在未來功能的擴展及修正上亦相當便利，可經由修改程式以調整系統符合環境需求，加上現有之技術已在通訊系統方面以及微型之人體訊號感測器日漸成熟[13-23]，以及國內外學者對於系統晶片設計硬體與軟體設計上不斷改良[24-26]，因此近兩年來，已有國內外學者相繼的運用嵌入式系統晶片於生理訊號監測系統之中[27]。

近年來資料探勘技術(data mining)的興起受到學界與業界很大的注目，相關的應用議題也相當熱門；美國麻省理工學院(MIT)的科技評論也將其列為未來產生重大影響的十大新興科技之一[28]；最主要的原因在於巨量的資料可以被充分的利用，透過知識發現的步驟，不管是即時性或非即時性的需求，資料探勘皆可以將資料轉換成有用的資訊和知識。因此可將資料探勘應用於大量的醫療臨床資料之中，從大量的資料中找出有趣或是未知的模式，表現出資料與資料之間的關連，形成規則，進一步的來預測診斷結果。

由於嵌入式系統晶片與以往晶片相較起來具有可內嵌作業系統之特性，使得系統在未來擴展上相當便利，同時可設計相關的應用程式介面以方便使用者操作；除此之外，嵌入式系統晶片可支援一般個人電腦之週邊設施，如：PCMCIA 卡、USB 介面、LCD 顯示介面…等，因而使得在擴展系統功能上更加的便利、快速。因此本研究採用嵌入式系統晶片作為本研究硬體環境之開發核心。再則，由於醫療院所醫療病歷的電子化[28]，我們得以用資料探勘的技術，從這些電子病歷資料中，挖出有利於醫療參考之資訊。

。

1.2 研究目的

本研究基於上述研究背景與動機，主要為發展”以嵌入式系統晶片搭配無線網路設備，實現一可攜式脈搏生理訊號監測系統”。使用者可藉由攜帶所提出之量測系統在所架設的無線通訊範圍內隨時隨地量測個人脈搏生理訊號，以得到之生理訊號藉由無線網路傳輸至遠端伺服器主機儲存至資料庫之中。在後端利用資料探勘技術相似度演算法，以分析使用者間其脈搏生理訊號相似度。其涵括功能如下所敘：

1. 開發一脈搏生理訊號量測模組，可經由此模組量測人體脈搏訊號，並經過 RS232 傳輸至本研究所用之嵌入式系統開發平台。
2. 於嵌入式系統開發平台撰寫一訊號接收模組，接收來自脈搏訊號模組之生理訊號。
3. 採用嵌入式系統開發平台之無線網路模組，將生理訊號經由無線網路傳輸至遠端伺服器主機中。
4. 於遠端伺服器主機架設一生理訊號監測網頁，醫護人員可經由此網頁於遠處觀察個體生理訊號。
5. 遠端主機儲存來自遷入式系統開發平台之生理訊號，並開發一脈搏生理訊號相似度演算法，以分析個體間其脈搏生理訊號相似度病徵。

1.3 研究步驟

針對本研究之流程步驟說明如下：

Step1. 擬定研究計畫

蒐集相關文獻確定研究方向，擬定研究方法與步驟。

Step2. 量測硬體設計

開發生理訊號量測電路，以量測生理訊號。

Step3. 嵌入式系統開發平台研究

收集嵌入式系統開發平台之文獻，以開發本研究所需介面程式，及啟動所需之無線模組。

Step4. 發送與接收程式設計

1. 開發嵌入式系統接收程式，以接收來自量測電路之生理訊號。
2. 開發嵌入式系統發送程式，以發送生理訊號至遠端伺服器主機。
3. 於遠端伺服器主機開發訊號接收程式，以接收來自遷入式系統平台之訊號。

Step5. 網頁設計

於遠端主機架設一網頁，以使遠端醫護人員可經由此網頁觀察個體生理訊號及即時監控。

Step6. 生理探勘系統開發

1. 生理訊號時間序列探勘演算法撰寫。
2. 收集所需之資料庫，並且儲存至伺服器資料庫之中。

Step7. 系統實驗

將開發之生理探勘系統實際運用於量測之生理訊號，驗證其可行性。

Step8. 撰寫研究報告

將本文所設計之系統、實驗結果加以彙整並撰寫報告。

本論文的研究流程圖如圖 1-1 所示：

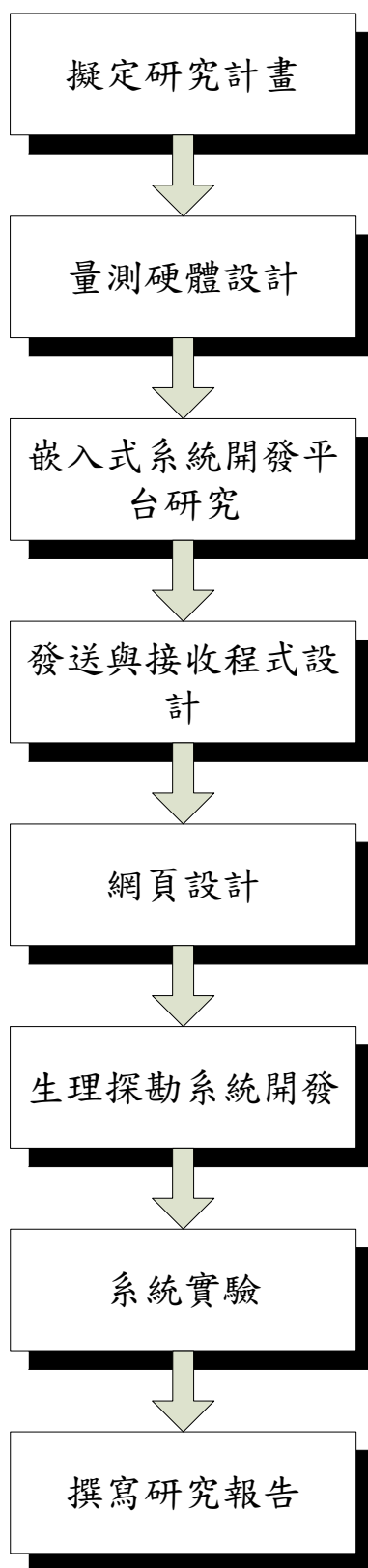


圖 1-1 研究流程圖