

摘要

本論文研究與設計應用於健康照護之智慧型無感式監測網路，利用微型無線感測器隱藏於環境之中，使受照護者在不知不覺中得到照顧；在受照護者端設計裝置無線感測器，建立一個無感式健康照護監測環境，藉以直接檢測受照護者之生理機能與機能；無線感測器監測所得訊號，由感測器之無線模組傳送，再由以嵌入式系統技術設計的感測器節點接收，嵌入式感測器節點接收後，從事處理分析機制，再經網際網路上傳給照護者端伺服器更新資料庫，並作進一步的分析與管理；使得親人或醫師可以利用瀏覽器隨時觀察到受照護者的生理情況和居家狀況，提供即時性以及普及性的便利優勢，本文並實際開發具網路通訊功能的心電圖監測系統來實驗，以驗證本構想的可行性及無感式監測網路應用在健康照護之功能與目標。

關鍵詞：智慧型無感式監測網路，無線感測器，無感式健康照護監測環境，嵌入式感測器節點，網際網路，具網路通訊功能的心電圖監測系統。

ABSTRACT

This dissertation describes the design of intelligent senseless-sensor networks for healthcare monitoring by taking advantage of miniaturization wireless sensors, which constructs senseless-sensor network monitoring environments for healthcare. We design an embedded sensor node for data acquisition. After being analyzed by the embedded sensor node, the collected data will be linked to the server of taking-care center through the internet for further management. This will enable relatives and doctors to observe patients' physiological conditions at home instantly. The concept will be realized by developing a single-channel ECG healthcare monitoring system with networking capability .

KeyWord : intelligent senseless-sensor networks 、 wireless sensors senseless-sensor network monitoring environments for healthcare 、 embedded sensor node 、 Internet 、 ECG healthcare monitoring system with networking capability.

目錄

中文摘要	i.
Abstract	ii.
目錄	iii.
圖目錄	vi.
表目錄	x.
第一章 緒論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究動機	4
1.3 研究目的	5
1.4 論文架構	6
1.5 研究流程	7
第二章 相關文獻回顧	8
2.1 國內外照護資訊通訊發展	8
2.2 行動化科技輔具現況	9
2.3 健康福祉照護中心現況	13
2.3.1 芬蘭健康福利中心	13
2.3.2 嘉義市健康諸羅成	14
2.4 第二章小結	16

第三章 無感監測式網路環境的設計	17
3.1 系統設計緣由	17
3.2 系統架構	17
3.2.1 定點式的感測架構說明	19
3.2.2 行動式的感測架構說明	21
3.2.3 衣物化的感測架構	21
3.2.4 行為模式的判斷與規劃	23
第四章 行動式感測器實作	26
4.1 製作具網路通訊功能的心電圖感測機	26
4.2 心電圖原理	27
4.3 系統架構	30
4.4 類比訊號處理	33
4.4.1 儀錶放大器電路	33
4.4.2 濾波電路	35
4.5 嵌入式系統微處理器	39
4.5.1 工作的模式	42
4.5.2 類比數位訊號轉換	44
4.6 網路之整合應用	51
4.6.1 TCP/IP 傳輸	53

第五章 實驗結果與討論	56
5.1 測試結果	56
5.2 感測器外觀	59
5.3 討論與改進	61
5.3.1 目前照護服務面臨之困境	61
5.3.2 行動式照護裝置應朝向使用 SOC 設計概念	62
5.3.3 使用具 TCP/IP 控制的 Embedded Control 裝置	63
第六章 結論與未來展望	65
參考文獻	66
附錄一、AD620 規格書	73
附錄二、MSP430 規格說明	74
附錄三、RCM3700 規格	77
附錄四、ECG 擷取裝置電路圖	81
附錄五、實驗儀器規格	82
附錄六、MSP430 ADC 設定程式	84
附錄七、RCM3700 模組設定程式	85
附錄八、LabVIEW TCP/IP 接收程式	89
誌謝	
簡歷	

圖目錄

圖 1.1 內政部台閩地區人口統計-----	2
圖 1.2 長期照護機構立年成長圖 1995~2001 年-----	3
圖 1.3 台中榮總睡眠監測檢測民眾 -----	4
圖 2.1 歐盟的行動照護計畫架構圖 -----	8
圖 2.2 MEDCAN e-Health 的居家與醫護端 -----	9
圖 2.3 綜觀智慧型的衣物設計所需要考慮的主要功能-----	13
圖 2.4 FWBC 的觀念-----	14
圖 2.5 嘉義市-健康諸羅城健康照護示意圖 -----	15
圖 2.6 全方位整合性長期醫療照護 -----	16
圖 3.1 無感式監測健康網路架構-----	17
圖 3.2 感測節點架構-----	21
圖 3.3 衣物化的感測器方式 -----	22
圖 3.4 行為模式判別圖 -----	24
圖 3.5 RFID 與衣物化感測器結合圖-----	24
圖 3.6 實際的居家環境規劃藍圖-----	25
表 4.1 歐洲心血管疾病監測產品市場 -----	27
圖 4.2 極化-再極化-----	28
圖 4.3 心肌極化與去極化圖 -----	28

圖 4.4 心臟圖解	29
圖 4.5 P-QRS-T 波	29
圖 4.6 心電圖擷取機架構圖	30
圖 4.7 數位訊號處理與分析之流程	32
圖 4.8 人體訊號的頻率分佈範圍	33
圖 4.9 儀錶放大器內部的電路架構	34
圖 4.10 P spice 模擬凹陷濾波器之頻率響應圖	36
圖 4.11 Notch filter 電路	36
圖 4.12 巴特沃(Butterworth)、契比雪夫(Chevyshev)、 貝索(Bessel)濾波器的振幅響應圖	37
圖 4.13 P spice 模擬高通濾波器之頻率響應圖	37
圖 4.14 高通濾波電路	37
圖 4.15 P spice 模擬低通濾波器之頻率響應圖	38
圖 4.16 低通濾波電路	38
圖 4.17 帶通濾波器形成圖	39
圖 4.18 MSP430 F449 I/O 結構圖	40
圖 4.19 MSP430 F449 外觀	40
圖 4.20 TI-MSP430 44X 系列 CPU 架構圖	41
圖 4.21 多種的電源操作模式選擇	41

圖 4.22 CPU 六種不同的工作模式表-----	42
圖 4.23 ADC12 輸入與取樣保持電路方塊圖-----	45
圖 4.24 N 位元 SAR 數位類比轉換器架構圖-----	46
圖 4.25 Single-Channel Single-Conversion Mode 轉換狀態圖-----	48
圖 4.26 Repeat-Single-Channel Mode 轉換狀態圖 -----	49
圖 4.27 MSP430F449 內嵌的 12 位元 SAR ADC 的架構圖-----	50
圖 4.28 RCM3700 外觀 -----	52
圖 4.29 RCM3700 內部架構 -----	52
圖 4.30 RCM3700 程式範例 -----	52
圖 4.31 本論文的 ECG Sensor 與網路結合圖 -----	53
圖 4.32 OSI 層級資料流-----	54
圖 4.33 TCP/IP 層級資料流-----	55
圖 4.34 LabVIEW TCP/IP 的函數 -----	55
圖 5.1 實作資料傳送架構圖 -----	56
圖 5.2 為 LabVIEW 所接收到的心電圖-----	56
圖 5.3(a) 網路同步顯示-LabVIEW 主機所接收到的心電圖 -----	57
圖 5.3(b) 網路同步顯示-遠端電腦 A 所接收到的心電圖-----	57
圖 5.3(c) 網路同步顯示-遠端電腦 B 所接收到的心電圖 -----	58
圖 5.3(d) 網路同步顯示-遠端 PDA 所接收到的心電圖 -----	58

圖 5.4 感測器的放大電路外觀	59
圖 5.5 感測器的所有元件組合圖	59
圖 5.6 感測器的成品特寫	60
圖 5.7 行動功能測試	60
圖 5.8 遠端遙控之 Server 架構	63
圖 5.9 提出 Sensor + Embedded + Web 的架構	63

表目錄

表 1.1 2004 年世界人口老化概況-----	2
表 2.1 行動化科技輔具與開發公司一覽表-----	10
表 4.1 各種模式的功能與用法 -----	47