

無近端地圖之老人行動定位監護系統

林盈名
弘光科技大學
資訊工程系學生
lym520
@yahoo.com.tw

陳信宏
弘光科技大學
資訊工程系學生
reason75520
@yahoo.com.tw

呂皆賢
弘光科技大學
資訊工程系學生
andy741206
@yahoo.com.tw

程汎汝
弘光科技大學
資訊工程系學生
mi549
@yahoo.com.tw

曾國坤
弘光科技大學
資訊工程系教師
kchtseng@sunrise.hk
.edu.tw

摘要

本研究是利用 SoC 嵌入式系統作為開發平台，研發行動式定位監護系統(Mobile Position and Care System, MPCS)，是首例應用於行動電動車之多功能行動監護系統。為預防老人走失，MPCS 使用 GPS 定位系統監測老人的位置，同時也創新使用無近端地圖(Local-Map-Less)之網頁地圖功能，可免地圖更新麻煩。另外，MPCS 整合 GPRS 行動通訊系統，讓家屬人可以透過 PDA 或電腦網頁進行遠端行動監控。MPCS 也提供感測器監測功能，有脈搏溫度感測和振動感測功能，隨時監測老人生理或提供警報等功能。本系統的開發是以 ARM 及 Linux 系統做為開發核心。

關鍵詞：遠端監控、老人監護、衛星定位、電動車、感測器、行動通訊

1. 緒論

近年來由於老年人口日益增多，許多家庭裡，常有居家老人於附近單獨活動的特有問題，帶給照顧者相當大的壓力及負擔。由於外出時走失和發生狀況的問題屢屢發生，屬於被動方式搜尋，往往錯失協尋的『黃金 24 小時』時間，致使老人尋獲率偏低而死亡率偏高，常令家人擔心不已。由於國內資訊與通訊功能的電子設備已相當普及發達，因此將資訊、通訊科技導入照顧服務產業，提供行動照護服務以補

足機構照顧服務不足之處，將是未來發展的趨勢。基於上述理由，提供遠距行動照護之電子設備是相當看好之發展，可以藉由行動定位監護系統，提供一個更便利的照護方式。

基於上述理由，我們研發出新一代的老人行動定位監護系統，簡稱為 MPCS。MPCS 平台的應用主要是設定在外出老人的行動電動車上，MPCS 之目的在於提升醫療品質和居家安全照護，透過 GPRS 遠距離的網頁監控介面，隨時注意老人的生理狀況。MPCS 並提供 GPS 定位的功能隨時注意老人在外的地點和範圍，其地圖功能為一無近端地圖之網頁地圖系統，使用者並不需要隨時更新地圖，可增免除麻煩及節省記憶體空間。同時 MPCS 可以 GPRS 系統來進行遠端行動通訊，再以心跳感測器，溫度感測器的多功能了解老人在外的健康狀況。除此之外 MPCS 提供震動感測器及緊急按鈕等功能，以確保老人的電動車及人生安全。



圖 1、老人行動定位監護系統架構圖

圖 1 為行動定位監護系統(MPCS)架構圖，它使用 S3C2410 為開發平台的核心，同時平台上有兩組 UART 介面，分別是 GPS 接收器和 GPRS 接收模組，一組連接 GPS 接收器，主要用於接收衛星定位訊號，並將座標藉由 UART 介面傳至 MPCS 地圖系統，同時 MPCS 會以 GPRS 傳輸至遠端監控平台。讓家屬，在遠端可以時常用 MPCS 網頁控制介面監護，掌握即時狀況。

在傳輸的資料中，MPCS 也會將老人的身理狀況傳送給遠端監控平台端。另外電動車上的 MPCS 也具有充電裝置，在沒有電源供應時也可正常工作。

主軸，目的是在考慮使用者之移動性及方便性情形下，並監測生理狀況，能向特定之醫療團隊或對象發出求救訊息之個人可攜式的緊急求救系統，求得最佳協尋時間，避免意外發生。

參考比較了以上文獻後，MPCS 提供了比上述研究更多的功能，如提供衛星照片定位功能，可以讓家屬更清楚了解老人所處位置之環境地理狀況；另外 MPCS 之網頁式的監控，也可以讓家屬隨時方便的進行監控。並且 MPCS 具備了震動防盜及可攜功能，比起其他相關研究，MPCS 更適合於電動車的應用。

參考以上文獻及相關調查，目前並無專門為行動老人研發之多功能行動監護系統。因此 MPCS 是第一例專為行動電動車所研發之整合監護系統。

2. 相關文獻探討

為了知道老人行動定位監護的相關研究，我們調查相關的論文，其中較相關文獻可分為兩大類，一為應用於車輛管控行動定位；另為應用於醫療照護、人身安全監護。

關於車輛管控為主的相關論文，文獻有建置保全車隊派遣系統[1]、車隊監控管理系統 GTTS[2]、車輛監控管理之研究[9]。這些文章主要應用是結合 GPS、GSM、GIS、感測器為主軸，利用行動裝置與感測伺服器間的互動模型，再分別以其相關週邊設備以至運用，而達到監控中心在最短時間內判斷並通知其車輛主人之客戶端，運用電子地圖 GPS 在最短的回應時間到達事發現場、或顯示客戶端的 GIS 所呈現出車輛目前定位。

另外應用在醫療照護、人身安全之相關論文。文獻有隨身謀 - GPS 定位追蹤系統[3]、人身保全應用[4]、應用於失智老人之照護[5]、GSM 技術之緊急求救系統[6]、感測器自動偵測回報系統[10]、居家被照護者之行為追蹤模型[13]。主要也是以 GPS、GSM、GIS、感測器為

3. 系統設計

3.1 硬體架構

硬體架構是以嵌入式系統 ARM S3C2410 平台為實體架構平台，功能如下：

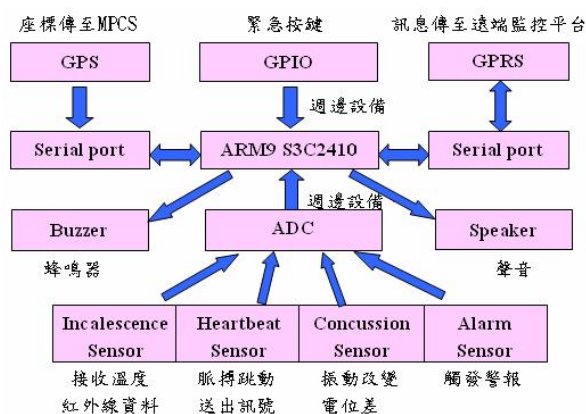


圖 2、硬體架構圖

圖 2 為 MPCS 的硬體架構，MPCS 的硬體架構可分為以下部份：

- (1) ARM9 S3C2410 SoC：利用 S3C2410 平台做為基礎核心，整合 General Purpose I/O 和 Serial port (UART) 連接週邊設備，藉由 ADC 發展各種 Sensor 的裝置。
- (2) 心跳感測器：將手腕型的感測器充飽氣，當

脈搏跳一下感測就會送出一個訊號，再由 Linux 去計算。

- (3) 震動警報感測器：藉由物體振動或移動來改變電位差，再由 ADC 轉會成數位信號，以觸發警報器啟動。
- (4) 溫度感測器：利用 S3C2410 之 ADC 來接收溫度/紅外線感測器的資料內容。
- (5) GPIO 功能鍵：可用於老人在外緊急啟動警報之按鍵功用。
- (5) Google Map：此為一無近端地圖之網頁地圖系統，使用者並不需要隨時更新地圖，透過 Google Map 提供的地圖 API，我們可以讓遠端使用者在遠端利用網頁得知目前所在位置。
- (6) GPS Driver：GPS 接收程式：以 GPRMC 的經緯度格式配合 RMC 資料格式作換算。
- (7) Sensor Driver：感測器接收程式
 1. 心跳裝置感測器(Heartbeat Sensor)
 2. 警報裝置感測器(Alarm Sensor)
 3. 溫度裝置感測器(Incalescence Sensor)
 4. 震動裝置感測器(Concussion Sensor)

3.2 軟體架構

本系統作業平台以 Linux kernel 2.6.14 版本，以 S3C2410 ARM 9 版本為基礎，開發出 MPCS 相關系統軟體，圖 3 為系統軟體架構：

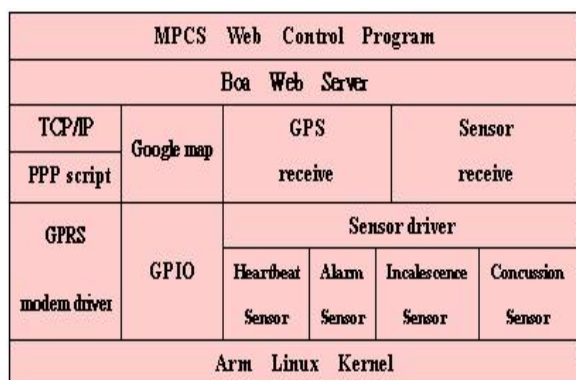


圖 3、軟體架構圖

- (1) MPCS Web Control Program：老人行動定位監護系統網頁控制介面：家中監護系統平台。
- (2) Boa Web Server：Boa 網頁伺服器：應用 Embedded System，並且內建以直接支援以 C 寫的 CGI 網頁，再移植 Boa 到 ARM9 S3C2410 平台，以 Linux 使用 arm-linux toolchain 3.4.1 來編譯。
- (3) PPP Script：連接 GPRS 網路，建立 script 來做 PPP 連線，ppp-on、ppp-off、ppp-on-dialer 三個範例檔案，修改參數使其能正確連線，並且加入檔案系統。
- (4) GPRS Modem Driver：GSM 行動通訊系統及透過文字即時地傳送訊息。

4. 實作成果與問題討論

本章節主要分為兩部分，第一部分為實作成果，展示已完成的 MPCS 系統。第二部分為問題討論，使用者介面探討，功能需求，開發平台及硬體結構等重要問題。

4.1 實作成果

目前我們已經完成 MPCS 相關的系統研發，圖 4 為 MPCS 的外觀及可充電平台。圖 5 為 MPCS 的內部電路。圖 6 為監控網頁介面。圖 7 為 MPCS 電動車測試圖。



圖 4、MPCS 外觀及可充電平台



圖 5、MPCS 內部電路



圖 6、監控網頁介面



圖 7、MPCS 電動車測試圖

4.2 相關產品比較

從之前所調查相關文獻，我們舉出 5 樣較重要的論文產品，將他們與 MPCS 做全面性比較。如下圖表 1 所示：

表 1 相關產品比較

論文 名稱	GPS 定位	GPRS 傳送 介面	緊急 警報 按鈕	其他 感測 裝置	多人 瀏覽 介面	應用

MPCS	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	人身安全
車隊監控 [01]	Yes	Yes	No	No	Yes	車輛管控
緊急求救 [02]	Yes	Yes	Yes	No	Yes	車輛管控
人身保全 應用 [08]	Yes	Yes	Yes	No	Yes	人身安全
隨身謀定 位追蹤系 統 [11]	Yes	Yes	Yes	No	Yes	人身安全
建置保全 車隊派遣 系統 [14]	Yes	Yes	No	No	Yes	車輛管控

4.2 問題討論

(1)使用者介面探討：MPCS 開機即可動作、免設定，讓老人不用因為不會操作而無法使用，各種感測器都有顏色差別，可以避免老人插錯感測器，也在開發版四周做了四顆按鈕，以方便老人直接操作，充電方面可將開發版直接插到充電開發版上即可充電。另外 MPCS 提供網頁監控介面可以讓家屬隨時極容易的監護行動老人狀況。

(2)使用者功能需求探討：應行動老人，目前 MPCS 提供衛星定位，生理監護及安全警報等功能。結合未來手機行動定位及 3G/4G 服務的普及，未來可以在提供室內定位，影像監控等功能，提供完整的行動老人監護方案。另外除了老人，MPCS 應用可以延伸至小孩或寵物、汽車上。可以預見未來類似 MPCS 行動服務將更深入世界的每一個角落。

(3)開發平台探討：不使用一般 8051 微處理機而選擇 ARM 嵌入式處理器，主要原因是為提供足夠的運算能力，方便擴充高速之週邊設備。另外不使用 WinCE 系統而選擇 Linux 作也系統，因為是老人不適操作複雜的圖形介面，且 Linux 為免費的開發平台，可以降低 MPCS 成本。

(4)硬體結構問題：由於初期設計是以手工焊接，也因為線路非常繁雜，且使用的零件並非 SMD 元件，所以會佔據蠻多空間，未來可以定製專屬板子，體積可大幅減少。另一問題，由於這是一個可攜帶的裝置，可能會需一定的待機時間，為了拉長裝置的待機時間，就需要裝上電池設備，目前只是先以兩顆 9V 的充電電池使用，未來可以使用專屬的鋰電池，在體積蓄電時間應可以再改善。

5. 結論與展望

廣大市場的誘因與社會的需求，老年人逐漸增加，使得老人照護市場更為大家研究和發展，成為近年來熱門的研究之一。且隨著照護裝置的發達與通信技術進步，使得行動照護成為可能，讓家人可隨時監控需要照護的行動老人。本論文透過 GPS 衛星定位系統配合 GSM 行動通訊系統、透過網際網路可得知行動老人的位置及健康狀況。藉由本論文實作，讓行動老人安全監護的概念得以實現。

另外，此研究未來也可應用於小孩和寵物身上，可以防止走失的情況發生；或者是延伸至汽車上，提供駕駛者生理監控及定位等功能。相信參考許多實際用途，可以開發出更具實用性的系統。

參考文獻

- [1]. 蕭衛鴻、蘇武楨、高譽鴻、陸泰安、吳若華，”運用 GPS、GPRS 技術, 建置保全車隊派遣系統，” **長榮大學資訊管理學系畢業專題**，民國九十二年十一月
- [2]. 李瑋斌、祁天健，”車隊監控管理系統 GTTS - Global Transport Telematic System，” **國立中央大學碩士論文**，民國九十年九月
- [3]. 陳彥宏、藍國男、曾國雄、陳信男，”隨身課 - GPS 定位追蹤系統，” **雲林科技大學電子工程系碩士論文**，民國九十六年
- [4]. 林聖宗，”整合 GPS 與 GSM GPRS Module 之人身保全應用，” **台灣科技大學電子工程碩士論文**，民國九十六年
- [5]. 林秉曄，”無線健康整合服務系統應用於失智老人之照護，” **長庚大學資訊工程碩士論文**，民國九十五年七月
- [6]. 溫顯城，”運用 GSM 技術之緊急求救系統，” **中原大學醫學工程學系碩士論文**，民國九十五年一月
- [7]. 楊承志、林正敏、鍾明政、尤俊源，”GPRS 為媒介的嵌入式家電監控服務系統開發，” **南開技術學院電子系畢業專題**，民國九十二年六月
- [8]. 林漢銘，”GPS 衛星定位與 GSM 無線傳輸醫療資訊系統之研究，” **義守大學電子工程碩士論文**，民國九十二年六月
- [9]. 陳瑞宏，”結合 GPS 及 GPRS 於勤務車輛監控管理之研究，” **逢甲大學電子工程學系碩士論文**，民國九十五年五月
- [10]. 王煜詔，”GPRS 網路上之感測器自動偵測回報系統模擬，” **中華文化大學資訊管理碩士論文**，民國九十五年六月
- [11]. 黃書猛、張中權、陳韋廷、何宣霈、袁筱晴，”GPS 車輛定位及 GPRS 回報 Web 版監控系統，” **醒吾技術學院畢業專題**，民國九十四年
- [12]. 黃宗祺，”一個以 OSGi 平台為基礎的遠距離醫療照護系統之設計與實作，” **中原大學電子工程學系碩士論文**，民國九十四年六月
- [13]. 吳嘉珉，”居家被照護者之行為追蹤模型，” **清雲科技大學電子工程碩士論文**，民國九十五年七月
- [14]. 翁偉峰，”無線感測器網路定位系統之實現，” **南台科技大學資訊工程碩士論文**，民國九十五年七月