

車載資通訊之緊急求救系統

程鴻儒¹，王能文²(通訊作者)

¹高苑科技大學電子工程研究所

高雄縣路竹鄉中山路 1821 號

¹optimize2046@yahoo.com.tw

²高苑科技大學電子工程研究所

高雄縣路竹鄉中山路 1821 號

²t10005@cc.kyu.edu.tw

摘要

先進的智慧型車輛隨著無線通訊科技的進步，已將車載系統大眾化運用在生活中，本研究以行車狀況與駕駛安全的概念來設計並應用在車載資通訊系統之緊急求救系統上，本系統主要是透過 WinFast PXA-310 平台傳送車內異常狀態，當車載機發現車子出現異常狀態車載系統會自動將訊息透過 3G 或是 WIMAX 基地台傳送至管理中心，而管理中心接獲訊息後會顯示出求救車用端的經緯度與車子異常的狀況，還結合 Google Map 顯示出車子目前的正確位子，並將即時救援訊息回傳至救援車用端，讓救援車用端能了解目前的狀況，以實現車載資通訊的緊急求救系統。

關鍵詞：車載資通訊系統、緊急求救、智慧型車輛、Marvell PXA-310。

Abstract

The modern technology of computer and communication have induced the pervasively progression in intelligent vehicles. The telematics service of intelligent vehicle have deeply involved in current life style. In this paper, we design an emergency call (E call) system for vehicle. This system is designed on the basis of traffic status and human safety. We implement the E call system on the WinFast PXA-310 platform. While any abnormality occurs, the platform will transmit the emergency call to the ambulance headquarter. The emergency call contains the information of location (longitude and latitude). In cooperation with the Google Map, the crew of the ambulance headquarter will immediately find the location of the calling vehicle. This information will be forwarded to the ambulance vehicle. We have very helpfully

fulfilled the emergency call of telematics service on the intelligent vehicles.

Keywords: telematics service、emergency call、intelligent vehicles、Marvell PXA-310

1. 前言

近年來汽車產業的發展迅速，而車輛與交通事故也日見增多的情況，為了提供駕駛人更方便與安全的道路環境下，如何使用電子通訊系統來改善交通狀況成了重要的問題。電子系統的傳輸是使用 WIMAX、2G、3G 或衛星等無線傳輸技術，並經由觸控式面板的裝置讓使用者可以更靈活的使用。尤其是重視安全的歐盟等國家，要求車輛出廠時車輛內都要搭載行動通訊，緊急通報與衛星定位等系統，若國內車廠也能搭載相同的設備，就能使駕駛人與路人得到更大的協助。

本研究主要是針對車輛與駕駛人安全所進行開發的車載資通訊求救系統，系統主要是透過觸控或自動偵測車輛的異常狀況，且透過基地台傳送出去，而管理中心可透過衛星地圖來觀察車輛位子，並透過訊息了解車輛狀況。本文以下將先介紹資通訊網路，再介紹使用的平台與性能，並執行平台與系統測試，最後再對本系統做總結。

2. 資通訊網路

車載資通訊系統所運用的網路主要有 WIMAX 系統、3G 無線網卡系統還有 GPS 衛星定位系統。我們建置的系統，可以利用網路把車子的經緯度資訊傳給管理中心，使管理中心可以透過網路地圖顯示出正確位子，管理中心也可以回傳訊息至救援車用端，以下為三種資通訊網路的特性說明：

2.1 WIMAX 系統

WIMAX 主要是以 IEEE 802.16 為標準，它主要是替代現在的有線的傳輸方式，它也是一種傳輸距離長、網路涵蓋範圍廣的系統，傳輸的距離約 50 公里以內，應用方面包括了定點直視性、定點非直視性、行動非直視性，使用頻帶為 2GHz~11GHz，最高的傳輸速率為 75Mbps：

表 1 為 WIMAX 的基本特性

	802.16	802.16-2 004	802.16e-2 005
狀態	2001 年 12 月完 成	2004 年 6 月完成	2005 年 12 月完 成
頻帶	10GHz~6 6GHz	2GHz~11 GHz	定點式 2GHz~11 GHz; 行動式 2GHz~6 GHz
應用	定點直視 性	定點非直 視性	定點和行 動的非直 視性
MAC 架 構	點對多 點、網狀	點對多 點、網狀	點對多 點、網狀
調變	QPSK、 16QAM 、64QAM	QPSK、 16QAM 、64QAM	QPSK、 16QAM 、64QAM
傳輸速率	32Mbps~ 134.4Mb ps	1Mbps~7 5Mbps	1Mbps~7 5Mbps
頻寬	20,25 及 28MHz	1.5~20M Hz	1.5~20M Hz

(資料來源：WiMAX Forum;工研院 IEK)

2.2 3G 無線網卡

表 2 為 3G 的規格比較表

	CDMA 2000	WCDMA
覆蓋距離	12 公里	13 公里
傳輸速率	2.4Mbps (Higher for EV-DA)	2Mbps (10+Mbps for HSDPA)
工作頻率	400, 800, 900, 1700,1800, 1900,2100MHz	1800, 1900,2100MHz
應用	Mobile Wireless Broadband	

(資料來源：Juniper Networks, 2004.10)

無線傳輸的應用主要分為 GPRS 跟 3G 傳

輸，台灣 3G 無線傳輸是透過基地台，以分碼多工技術為核心，主要可以分為三種規格 W-CDMA、CDMA2000、TD-SCDMA；表 2 為 3G 的規格比較表

2.2.1 W-CDMA：主要是採用 CDMA 技術，而系統是 GSM 系統為主，傳輸速率約 384Kbps~2Mbps，頻寬可達到 5MHz 以上，主要應用在歐洲跟日本為主。

2.2.2 CDMA2000：它是由 CDMA One 演變成的 3G 系統，輸速率約 384Kbps~2Mbps，主要應用在北美與亞太地區，而他的技術也比 W-CDMA 來的成熟。

2.2.3 TD-SCDMA：是一種結合多種標準的技術，是由大陸的大唐電信自行研發的，目前大陸方面也積極在方展 TD-SCDMA，頻率與成本等方面都有優勢。

2.3 GPS 全球衛星定位系統

GPS 系統最早是美國國防部為軍事需求所建構的一套定位系統，近年來也有許多產品整合了 GPS 的功能，衛星定位系統整體運作分成了三個部份，太空部份、地面部份、訊號部份：

2.3.1 太空部份：分布在 20200km 高空中，有 24 顆衛星平均分佈在 6 個軌道上，呈 55°角傾斜繞行地球運轉。

2.3.2 地面部份：主要是 1 個主控站與 5 個監測站組成，主要是追蹤衛星的運行位置、時間與氣象資料等

2.3.3 使用者接收器：主要是一個衛星訊號的接收器，依不同用途而有不同的定位能力，主要是接生 L1 載波，分離出 C/A 電碼，進行虛擬距離定位，是車輛定位所使用的類型。圖一為是本系統所使用的衛星定位接收器。

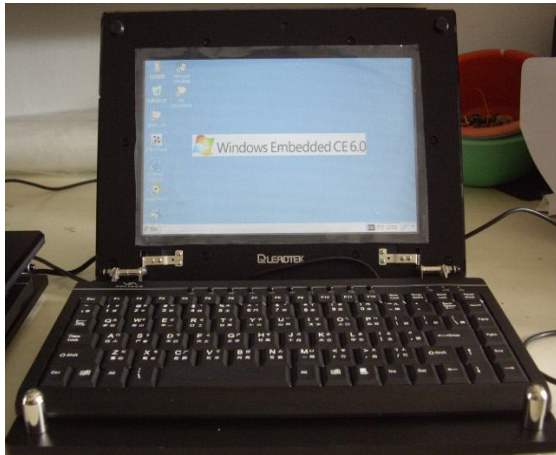


圖一 GPS 衛星定位接收器

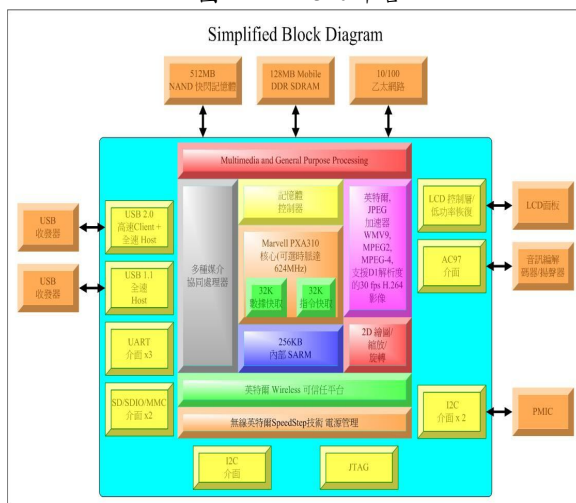
3.平台介紹與性能

本研究中平台主要是用來搭載救援車用端程式，並且模擬救援車用端如何傳送與接收相關救援訊息，日後也將持續研究如何將平台運用在智慧型車輛上；以下是介紹平台的性能、硬體設備與使用的軟體

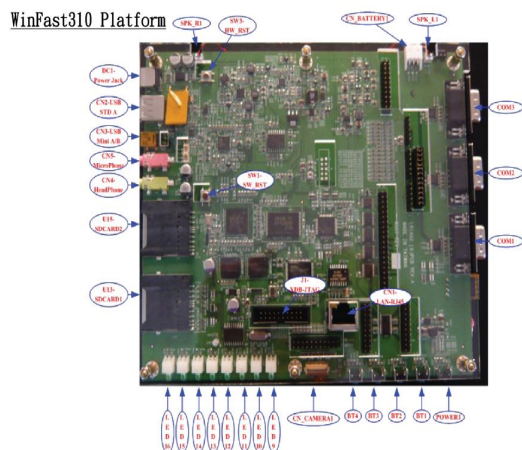
3.1 PXA-310 平台介紹



圖二 PXA-310 平台



圖三 平台系統方塊圖



圖四 平台實體結構

3.1.1 內部硬體規格

- 中央處理器
CPU：Marvell PXA310 主頻為 624MHz，256K 內部 SRAM，WMMX2
- 外部記憶體
DDR SDRAM：128MByte (64M*2)
NAND Flash：512MByte
- 網路介面
一個 10/100M Ethernet，採用 LAN91C13，帶指示燈 RJ-45 介面。
- USB 介面
一個 USB HOST (USB 1.1 規範) 介面，支援全速 (12Mbps) 或低速 (1.5Mbps) 傳輸。
一個 USB OTG (USB 2.0 規範) 介面，最高支援 480Mbps 高速傳輸。
- 串列埠
三個串列埠。
- 音效介面
採用 Wolfson WM9713 AC97 的介面晶片，立體聲音效輸出介面可接耳機或音箱；支援錄音，底板有音效輸入介面可接麥克風。
- CMOS Sensor 攝影機介面
內置一個 OmniVision7670 CMOS Sensor 攝影機，可直接攝影並在液晶螢幕上顯示。
- LCD 介面
系統平台標準配置為 800x480 / 10.2 英吋 TFT 液晶螢幕，附觸控功能。
- Touch 介面
一個觸控螢幕控制器 (四線電阻式)。
- SD 卡介面
二個 SD/MMC 和 SDIO 設備。
- JTAG 介面
一個 ARM 標準 20PIN JTAG 介面位於底板上，可支援核心板單獨除錯，也可透過底板支援 SGT2.51 等除錯。
- 電池
一個外部電池連接
- 電源介面
採用 5V，3A 外置電源供電，一個電源開關按鈕。
- 按鍵
四個一般用途按鍵。
- LED
七個一般用途 LED。
- GPIO
18 個擴充的 GPIO。

3.1.2 平台性能

- 微軟第6個版本的嵌入式系統提供Smart Phone, PDA使用, 將Platform Builder IDE整合到Microsoft Visual Studio 2005。
- 重新設計核心
Windows CE 5.0僅能使用32個process的限制, 到Windows CE 6.0則可以執行32768個process。虛擬記憶體則由原本的32M提升到2GB。所有系統元件都由EXE改為DLL, 並移到kernel space。
- 支援多處理器
支援x86、ARM、SH4、MIPS等各種處理器。
- 新版Windows Embedded CE 6.0 R3
支援Silverlight技術
支援Office、PDF文件檢視
支援觸控及手勢
強化的瀏覽器及內建Flash Lite

3.1.3 使用軟體

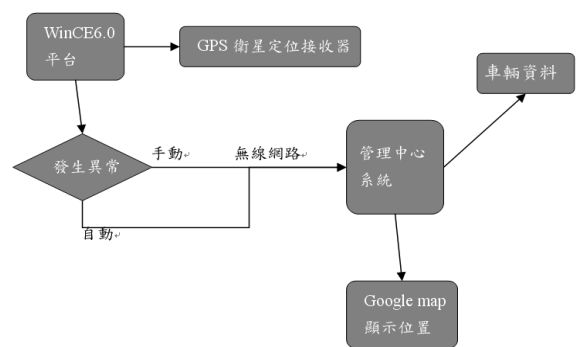
- Visual Studio 2005
- Visual Basic
- Visual Studio 2005 Service Pack 1
- MSDN Library for Visual Studio 2005
- Windows Embedded CE 6.0
- ActiveSync 4.5

4. 平台與系統測試

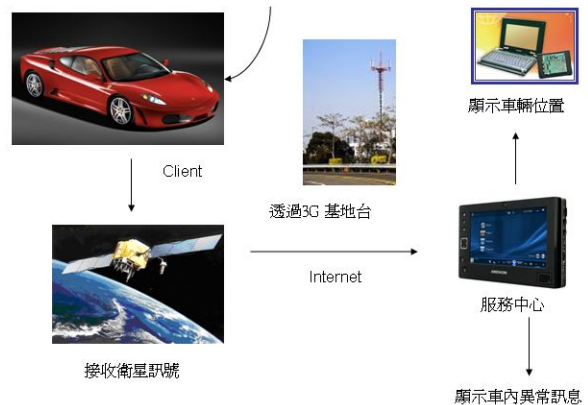
本研究在系統的測試方面主要是將平台用無線網路將訊息傳送至管理中心, 在測試管理中心在不同的時間內接收到訊息後連結 Google Map 反應時間的快慢, 以下說明平台的架構與測試結果:

4.1 平台與管理中心的架構

當車內出現異常狀況, 而異常狀況包括車禍、車輛拋錨和駕駛需要緊急救護等突發狀況, 救援車用端利用衛星接收器所收到的訊息計算出所在地的經緯度座標, 再透過 3G 基地台傳送到管理中心, 管理中心就會顯示出訊息與車輛位子。下面以圖示介紹平台架構與求救示意圖:

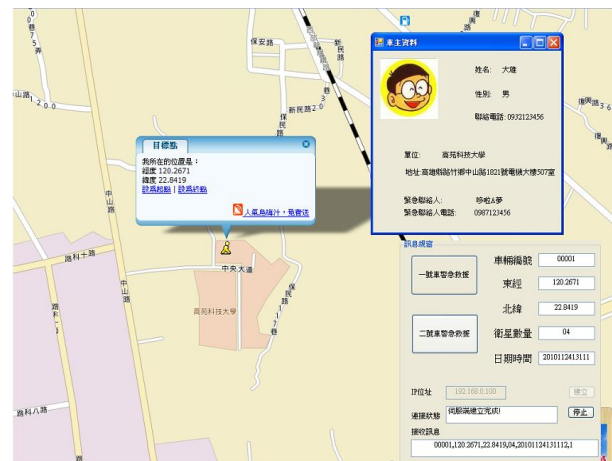


圖五 平台與管理中心的架構圖
車內異常訊息



圖六 緊急救援示意圖

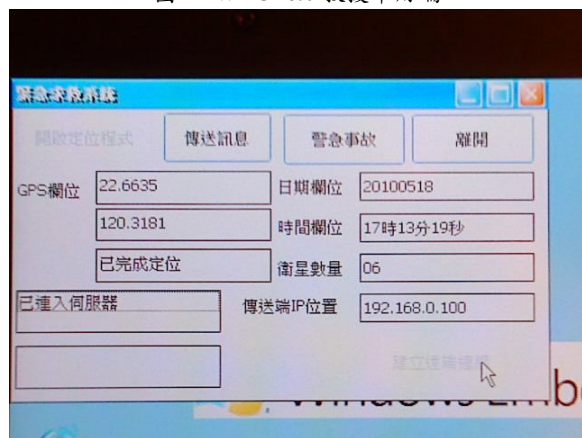
4.2 實機測試



圖七 管理中心介面



圖八 WinCE6.0 救援車用端



圖九 救援車用端介面

本系統只要是透過 Visual Studio 2005 內的 Visual Basic 來撰寫程式，圖七為本研究測試的管理中心，圖九為 WinCE6.0 救援車用端系統介面，車用端在行車前完成程式定位與連線建立，連線建立主要是使用無線網卡在經由台灣較為普遍的 3G 基台來傳輸，程式就是透過 GPS 衛星定位系統來收尋衛星數量，當車用端發生是過時，本系統會自動或經由手動將訊息傳送至伺服器端，而伺服器端接收到訊息後會顯示出車機的經緯度、時間與車主資料，並結合了 Google map 將車輛的確切地點顯示出來以方便即時救援。

4.3 操作步驟

- 將 GPS 衛星定位接收器接上救援車用端(PXA-310 平台)。
- 設定求救車用端 IP，並開啟定位程式以及建立遠端連線，定位成功後系統將自動收尋衛星數量。
- 設定管理中心 IP 並建立連線
- 當救援車用端發生事故只要按下“緊急事故”，系統將自動把訊息傳送至管理中心

- 管理中心接收到訊息時，系統會間顯示出救援車用端的經緯度位置、日期時間以及車輛的相關資料
- 系統也會透過 Google Map 顯示出車輛正確的位置

4.4 測試 Google Map 反應時間

表 3 Google Map 反應時間

	09 : 00 ~ 11 : 00	13 : 00 ~ 15 : 00	17 : 00 ~ 19 : 00
1.衛星數量	6	4	5
1.Google Map 反應時間(sec)	14.4	18.8	13.2
2.衛星數量	6	4	6
2.Google Map 反應時間(sec)	25.1	31.4	13.2
3.衛星數量	6	4	6
3.Google Map 反應時間(sec)	11.4	18.8	12.6
4.衛星數量	6	4	6
4.Google Map 反應時間(sec)	12.7	12.9	19.3
5.衛星數量	6	4	6
5.Google Map 反應時間(sec)	17.7	17.2	12.8
6.衛星數量	6	4	6
6.Google Map 反應時間(sec)	12.5	13.0	11.9
7.衛星數量	6	5	6
7.Google Map 反應時間(sec)	12.6	11.7	12.3
8.衛星數量	6	5	6
8.Google Map 反應時間(sec)	11.6	31.3	11.6
9.衛星數量	6	5	6
9.Google Map 反應時間(sec)	11.5	16.4	12.8
10. 衛星數量	6	5	6

10.Google Map 反應時間. (sec)	12.6	13.6	12.7
各時段平均反應時間 (sec)	14.21	18.51	13.24

本系統為了在最短的時間內了解車輛的所在位置，所以 Google Map 的反應時間界相當的重要，經過測試 Google Map 的反應時間會經由接收到的衛星數量多少而不同大約都在 12~20 秒之間，衛星數量多的它像對反應時間就會變快。在時間的差異與衛星數量的多少有時候會因為受到氣候與建築物的阻礙，而影響訊息的傳送與接收，本研究由於還是測試階段，我們是使用 Ethernet 無線網路線來連結救援車用端與管理中心，未來還有些尚待開發完成的地方。

5. 結論

由於台灣有許山區與偏遠地區人煙稀少，若發生事故就會相當不便，在歐洲地區主要是使用衛星電話來傳送訊息，但由於衛星電話的費用相當高，所以台灣則是使用較為普遍的 3G 基地台來傳送訊息。本系統主要是能自動偵測救援車用端，目前是先以手動的方式來點選觸控螢幕的緊急求救鍵，當車用端發生異常時只要點選觸控螢幕上的緊急求救鍵，系統會經由無線網路將訊息傳送至管理中心，經過測試結果，管理中心與救援車用端所傳送出的訊息確實位置相同，爾後只要當車子在路上發生事故時而，就不用急著打電話求救，只要按下觸控面板上的緊急救援即可。計畫未來也將朝向車內自動偵測異常狀況，就能達到快速救援的功效，本系統未來也會結合生醫方面的相關系統，來研究能觀察駕駛者身體狀況安全的相關應用系統。

參考文獻

- [1] 王勝石、李瀚揚、余美琳、林侃諺、張峰豪，“結合情境感知與車載資通訊技術之異常路況偵測及查詢系統”，資訊管理實務研討會，2009 年 5 月。
- [2] 經濟部工業合作電子報第 7 期“泛談 WIMAX 技術發展現況與應用”，2005。
- [3] 曾恕康、康博竣、林港喬、蘇子翔，“IEEE 1609 車載通訊協定概論”，ICL

TECHNICAL JOURNAL，2009 年 12 月。

- [4] 周智禾，“無線網路連線技術”，主計月刊 2010 年 2 月第 650 期。
- [5] 洪本善，“全球衛星定位系統”，內政部國土資訊系統技術人員研討會。2007 年 9 月。
- [6] 鄧陳興、黃運貴、黃新薰、張芳旭、陳國岳、羅坤榮、王景弘、李肇浩、劉定一，“Telematics 示範系統平台規劃設計、開發與測試”，中華民國運輸學會，2009 年 12 月。
- [7] 范文炫、陳郁旻，“車載資通訊系統平台研討會”，麗臺科技股份有限公司，2009 年 11 月。
- [8] 5.9GHzDSRC<<http://grouper.ieee.org/groups/scc32/dsrc/>>.
- [9] IEEE P1609.2/D2 – Draft Standard for Wireless Access in Vehicular Environments – Security Services for Applications and Management Messages, 2005.
- [10] <<http://www.car-2-car.org/>>.
- [11] <<http://www.network-on-wheels.de/>>.
- [12] K. Matheus, R. Morich, I. Paulus, C. Menig, A. Lbke, B. Rech, W. Specks, Car-to-car communication – market introduction and successfactors, in: ITS 2005: 5th European Congress and Exhibition on Intelligent Transport Systems and Services, 2005.
- [13] P. Samuel, Of sticker tags and 5.9 GHz. ITS International, 2004.
- [14] Q. Xu, T. Mak, J. Ko, R. Sengupta, Vehicle-to-vehicle safety messaging in DSRC, in: Proceedings of the First ACM Workshop on Vehicular Ad Hoc Networks, ACM Press, 2004, pp. 19–28.
- [15] X. Yang, J. Liu, F. Zhao, N. Vaidya, A vehicle-to-vehicle communication protocol for cooperative collision warning, in: First Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services (MobiQuitous 2004), 2004.