

智慧型安全帽及其救援系統

曾騰輝* 林暉翔** 黃信博*** 吳尚旻*

摘要

近幾年來，環保意識抬頭及政府倡導節能減碳，還有各地腳踏車道之建置，形成台灣腳踏車風氣盛行。但不同於汽機車，一般腳踏車並未裝置「左、右方向燈」及「剎車燈」，因此當腳踏車過彎或急剎時，常導致後方用路人反應不及而發生意外事故。有鑑於此，本文提出一智慧型安全帽及其救援系統。智慧型安全帽配置全球定位系統接收器、三軸加速度感應器、行動通訊模組以及高亮度 LED；救援系統搭載 Google map 及資料庫。安全帽裝置可感測騎乘者減速度、特定動作或發生事故，以啟動剎車燈、方向燈或發出含定位資訊之求救訊息，救援系統收到求救訊息將轉呈網頁瀏覽器介面以供查訊及救援。本裝置及其救援系統除提供安全之行駛模式外，若意外事件發生時並可提供救援訊息，提高救援效率。

關鍵詞：安全帽、加速度感應器、全球定位系統

壹、前言

近年來綠色環保及節能減碳為全世界所關注議題，加上週休二日形成休閒風潮及公共建設普及，造成國內自行車數量急速上升。但因自行車本身並未裝置方向燈、剎車警示燈...等裝置，因此自行車騎乘中的意外事故層出不窮。

一般騎乘自行車過程中，發生意外事故原因主要如下：

- (1) 騎乘者行駛習慣不良，例如未保持安全行駛距離，造成追撞前車的意外事故。
- (2) 自行車未配置方向燈及照後鏡，在騎乘的過程中急彎，導致後方用路人反應不及。
- (3) 自行車未配置剎車警示燈，在騎乘過程中緊急剎車，導致後方用路人反應不及。

此外，在騎乘自行車過程中若不幸發生意外事故，導致騎乘者失去意識或外傷過於嚴重而無法自行求救，如果可以在第一時間發出求救訊號，使救援單位在最短時間內進行救援，將降低傷亡並提升救援效率。基於上述原因，本文提出智慧型安全帽裝置及其救援系統，其中安全帽裝置之加速度感應器感測騎乘者減速度及轉向意願動作以啟動剎車燈及方向燈，提高行車安全；一旦發生意外事件則發求救訊息，及配合網頁瀏覽器(Browser)得知傷患基本資料及所在位置，提高救援效率及降低人員死亡機率。

貳、系統架構及功能

本系統架構如圖 1 所示，包含兩個部分：

- (1) 裝置部分(智慧型安全帽)，主要包含全球定位系統(GPS)接收器、加速度感應器(Accelerometer)、行動通訊模組(GPRS Module)以及高亮度 LED。
- (2) 伺服器部分(救援系統)，包含網頁伺服器(Web Server)、資料庫(Database)及嵌入 Google map。

* 作者為亞東技術學院通訊工程系講師。
** 作者為清華大學資訊工程學系。
*** 作者為淡江大學電機工程學系



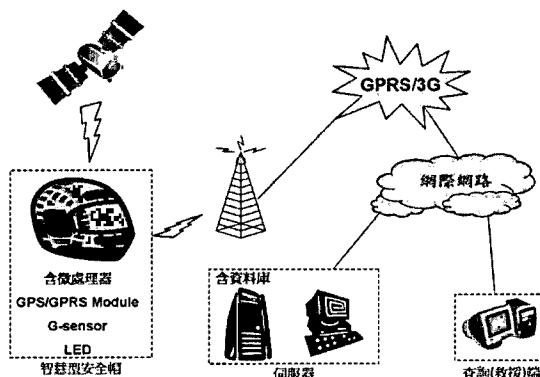


圖 1 系統架構圖

系統功能詳述如下：

一旦意外事件發生，智慧型安全帽經由三軸加速度感應器感應碰撞訊號及碰撞後之狀態，並發出一確認訊號等待取消，若一時間(如 30 秒)內訊號未經使用者取消(如安全帽點頭三下)，則微處理器將取得之定位訊息(受傷者所在之經緯度)及求救者基本資料(通訊門號)發送至伺服器求救。搜救人員可透過電腦或手機中網頁瀏覽器登入救援系統，以得知傷患基本資料及受傷者的位置。傷患的基本資料儲存於資料庫中，包含姓名、性別、手機門號…等；傷患受傷位置則透過 Google map 顯示於網頁瀏覽器。

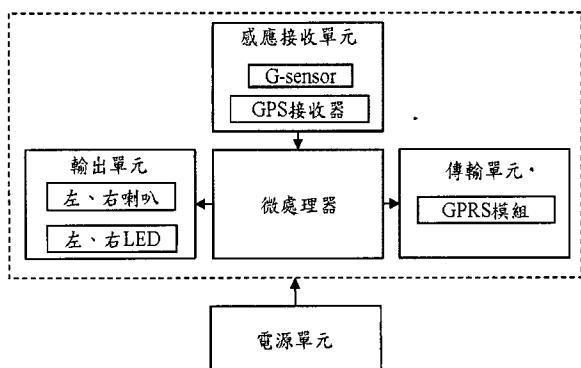


圖 2 智慧型安全帽裝置方塊圖

安全帽裝置方塊圖如圖 2 所示。包含微處理器、感應接收單元(全球定位系統接收器和三軸加速度感應器)、傳輸單元(行動通訊模組)、輸出單元 (LED)。安全帽於一時間內左轉或右轉至一預設角度後並迅速回復原來方向(此角度及回復速度存在一臨界值)，則啟動安全帽上左轉或右轉的 LED 指示燈，提醒後

方用路人該駕駛者預備行駛之方向。若駕駛者於一時間內向前下擺動至一預設角度並回復原位置，則 LED 指示燈自動熄滅。當騎乘者剎車時，由安全帽上之減速度訊號啟動剎車警示燈，提醒後方用路人保持安全距離。

伺服器架構如圖 3 所示。利用 Borland C++ Builder 6 設計 TCP/IP 程式開啟伺服器連接埠，透過連接埠可接收安全帽傳送之傷者位置及求救訊息。資料庫使用 MySQL 建置，儲存內容包含傷者基本資料、經緯度位置…等資訊。伺服器則利用微軟 IIS 建置，提供用戶端透過網頁瀏覽器查詢傷者資料及地圖資訊顯示。

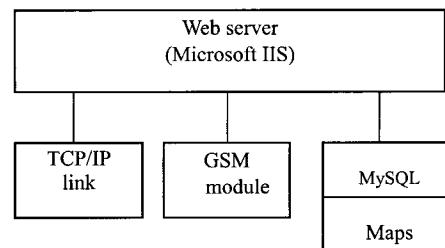


圖 3 伺服器架構

參、模擬與結果

智慧型安全帽上之加速度感應器可感測安全帽動作的情形，例如：左轉後回復、右轉後回復。透過安全帽的動作情形及觀察量測之感測訊號，以供微處理器程式判斷之參考。圖 4 為裝置於安全帽上之 LED 指示燈及煞車燈模組。圖 5、圖 6 和圖 7 為安全帽擺動不同方向時所產生的訊號及經數位濾波濾除雜訊後之訊號。

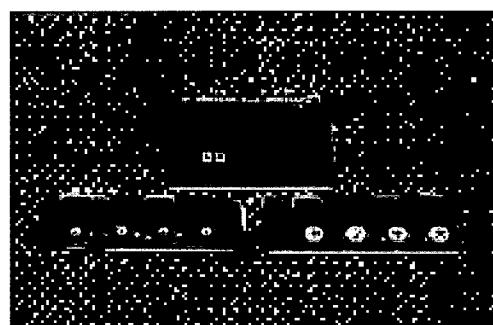


圖 4 LED 指示燈模組



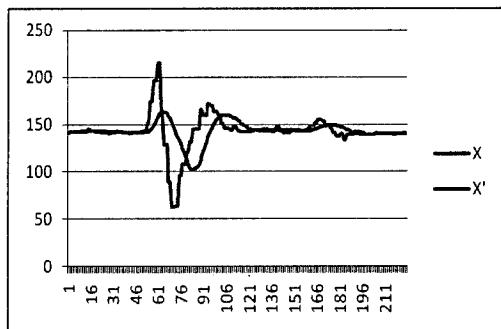


圖 5 使用者於 1 秒內左轉約 30 度後回復原位之感測訊號(X)及數位濾波後之訊號(X')

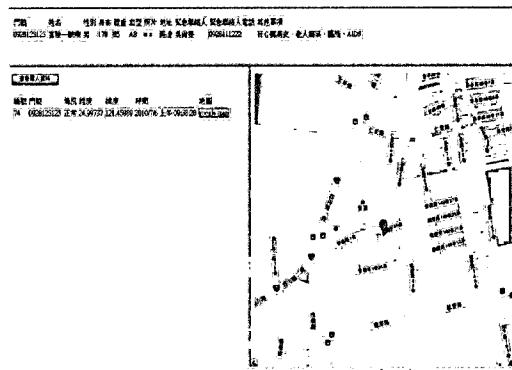


圖 8 瀏覽器之查詢介面

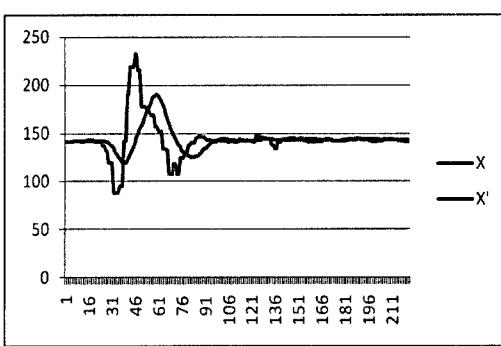


圖 6 使用者於 1 秒內右轉約 30 度後回復原位之感測訊號(X)及數位濾波後之訊號(X')

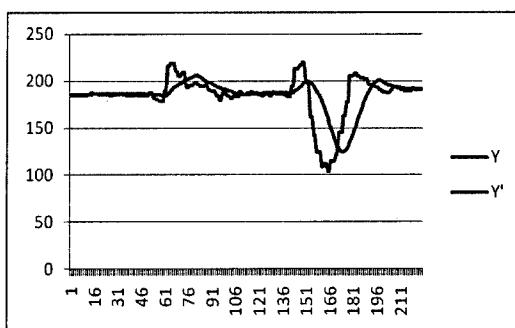


圖 7 使用者於 1 秒內向前下點約 15 度後回復原位之感測訊號(Y)及數位濾波後之訊號(Y')

當意外事件發生時，安全帽發出含定位資訊之求救訊息至伺服器端。當救援人員需確認受傷者的位置時，可透過 Web 瀏覽器登錄到伺服器以便查詢，其顯示介面如圖 8 所示。

肆、結論

本文提出一智慧型安全帽及其救援系統，於安全帽上附予功能上之創新。裝置中藉由加速度感應器感測騎乘者之動作以供微處理器判斷左、右轉之意圖，及偵測速度變化產生剎車警示，提醒後方用路人。如此一來，將大大提升騎乘自行車之安全性。此外，藉由安全帽上之定位接收器及通訊模組，與遠端伺服器連接，將使搜救人員可利用網頁瀏覽器得知傷者之狀況，將可提升搜救效率與降低傷亡情形。

參考文獻

- [1] Teng-Hui Tseng and Jun-Horng Chen, "An Alert-Seeking System Constructed in the Cellular Network and WLAN," *Proceedings of The Cross Strait Tri-regional Radio Science & Wireless Technology Conference*, pp. 260-263, August, 2006.
- [2] Teng-Hui Tseng, Jun-Horng Chen, Tsung-Chien Cheng "Accelerometer in Mobile Device for Alert-Seeking System," *Proceedings of The Cross Strait Tri-regional Radio Science & Wireless Technology Conference*, pp. 338-343, August, 2007.
- [3] http://cache.freescale.com/files/analog/doc/data_sheet/MM908E625.pdf
- [4] *Freescale Semiconductor MMA7260QT datasheet*, Available:http://www.freescale.com/webapp/library/prod_lib.jsp



- [5] Telit GM862-GPS Software User guide, Available :
<http://www.telit.co.it/down.asp?productId=105>
- [6] Telit GM862-GPS Hardware User guide,
Available:
<http://www.telit.co.it/down.asp?productId=105>
- [7] ETSI SMG. Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Technical realization of the Short Message Service (SMS); Point-to-Point (PP) (GSM03.40 version 7.2.0). *Technical Report Recommendation GSM 03.40*, ETSI, 1999.
- [8] ETSI/TC. Use od Data Terminal Equipment-Data Circuit Terminating; Equipment (DTEDCE) Interface for Short Message Service (SMS) and Cell Broadcast Service (CBS), Version 5.3.0 . *Technical Report Recommendation GSM 07.05*, ETSI, 1997
- [9] Michael Barr, *Programming Embedded System in C and C++*, O'REILLY, 1999.
- [10] Douglas E. Comer, *Internetworking with TCP/IP Volume 1: Principles, Protocols, and Architecture*, Prentice-Hall, 1995.
- [11] The MySQL Cooperation TM. *MySQL Connector*, Available:<http://dev.mysql.com/downloads/connector/j/3.0.html>

Smart Helmet with Alert and Seeking System

Teng-Hui Tseng* Wei-Hsiang Lin** Hsin-Po Huang*** Shang-Min Wu*

Abstract

In recent years, with increasing environmental awareness, the number of bicycles was increasing rapidly. Due to bicycle without turn signal and brake lights, easily lead to traffic accident. In this work, we propose a smart helmet and rescue system for protecting the bicyclists. The former included integrated electronics providing safety features. Helmet features includes a global locating system, a tri-axial accelerometer sensor, a mobile communications network device and LED display panels. The LED provides a brake lamp output based on deceleration and left/right turn signal lamps depend on action of bicyclists. The device can initiate a rescue-alert signal by sensor detecting. The rescue system is actually a web-server equipped with Google maps and database. The location of injured transmitted to rescue server through cellular network for enhance the efficiency of rescue. The proposed system can greatly reduced the injury and fatality of traffic accident.

Keywords : Helmet Accelerometer GPS

* Dept. of Communication Engineering, Oriental Institute of Technology

** Dept. of Computer Science, National Tsing Hua University Taiwan

*** Dept. of Electrical Engineering, Tamkang University

