

AI5-034

Playing by Beat - Driver's Perception Analysis System with Interactive Multimedia

循率聆—駕駛感知互動多媒體系統



隊名 開心駛者

隊長 謝政翰 / 中正大學電機工程研究所

隊員 梁明鈞 / 中正大學電機工程研究所

黃芃璋 / 成功大學電機工程研究所

鄒 杰 / 成功大學電機工程研究所

作品摘要

隨著科技的進步，許多駕駛人行車輔助系統因應而生，尤其臺灣為機動車輛密度極高的國家，每年交通事故所造成的傷亡，其產生的財產損失與社會成本對國家影響深遠且難以估計；而許多事故是由於駕駛人精神不濟、開車狀態不佳所造成。因此，若可藉由科技來得知駕駛人狀態並提供回饋以輔助駕駛人處於良好行車狀態，將有助於降低事故發生率。

本作品有別於採用警示、語音等方式給予駕駛人回饋刺激，結合了駕駛人生理感測硬體模組與音樂回饋播放器軟體，自動的音樂類型選擇，讓駕駛人聆聽音樂時，即可保持良好行車狀態，本團隊將此系統命名為一循率聆。在此系統的開發過程，包含了軟硬體整合，藉由手握方向盤感測駕駛人生理訊號，並經由團隊所製作之低功率感測晶片將訊號數位化後，給予數位處理器進行分析；而團隊所提出之高辨識率演算法將可準確判讀心率訊號，並經由藍芽模組將資訊無線傳送至智慧型裝置端；在軟體端具備心率變異分析與音樂的選擇與播放功能，藉由藍芽接收資料並分析後，其數值可自動根據駕駛人進行動態調整，達成個人化判斷功能，並依據駕駛人昏睡或亢奮自動選擇音樂回饋以輔助駕駛人。本作品整合了自製感測晶片、演算法與軟體介面三個方面，使其成為一套可與駕駛人互動並即時記錄與顯示的系統。

各區塊技術指標如下所示：

1. 高效能低功率生理感測晶片—解析度 10 位元，整體消耗功率為 $54.5 \mu W$ 。
2. 高辨識率低複雜度之心跳辨識演算法硬體—在約 11 萬筆心跳資料庫測試下，辨識率大於 99.6%。
3. 資料儲存與音樂回饋軟體—可同步記錄駕駛生理狀態與分析結果，並動態調整評估生理狀態之標準建立個人化資料庫，根據不同生理狀態選擇不同類型音樂進行回饋。

本作品藉由聆聽音樂並使用對駕駛人現有行車方式影響最低的感測方式來實現，讓駕駛人不會因為使用此系統產生不適而增

加行車風險；而未來期待能將系統延伸應用至日常生活，不只行車應用，人人隨時皆可藉由聆聽音樂，維持良好身心狀態並建立獨一無二個人生理資料庫。

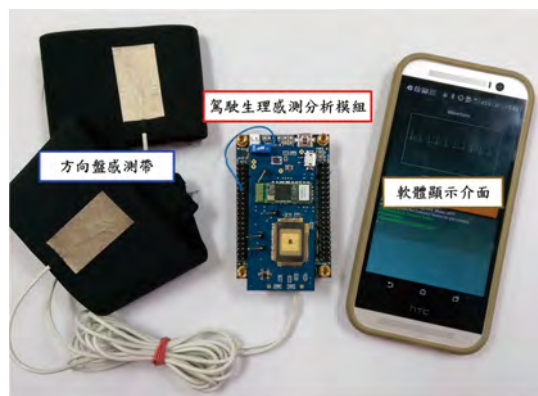


圖 1 / 系統實體圖



圖 2 / 實驗系統模組照相圖



指導教授 李順裕 / 成功大學電機工程學系

1999 年於成功大學電機工程研究所取得博士學位。2002 年加入中正大學電機工程學系任教，並於 2011 年升任教授，於 2013 年進入成功大學電機工程學系任教至今。

研究領域

混合信號積體電路與射頻通訊積體電路設計，並致力於生醫相關晶片之開發。

Abstract

Taiwan is a country with high density of motor vehicles. And the annual casualties caused by traffic accidents that its property damage and social costs are difficult to estimate. However, many accidents are caused by the poor driving state. Therefore, if driver status can be informed by technology and provided by feedback to assist the driver for keeping in good condition, the accident rate will be reduced.

This work develops a driver's perception analysis system including a custom chip with low power bio-signals sensing circuits, a hardware of beat detection with high recognition rate, and a software for driver's perception analysis and music feedback. By listening the music selected by software, driver can maintain within a good driving condition and prevent accidents happened. And this system is named – Playing by Beat. First, the system senses the ECG signal of vehicle driver from conductive fabric on steering wheel and digitized the signals by the custom chip to digital signal processor for analysis. Then, a peak detection algorithm is proposed to detect the heart rate signal. The result data can be transmitted via Bluetooth to smart devices. In the end, a heart rate variability (HRV) analysis software with music selection and playback functions which also can be dynamically and automatically adjusted. Meanwhile, according to the driver state, drowsy or nervous, it will automatically select the different music types back to assist the driver.

In the future, this systems can look forward to be applied to everyday life, not only for in-vehicle applications. Everyone can always measure self-condition and listen to music by this system. Not only maintain a good physical and mental state, but also establish a unique personal physiological repository.

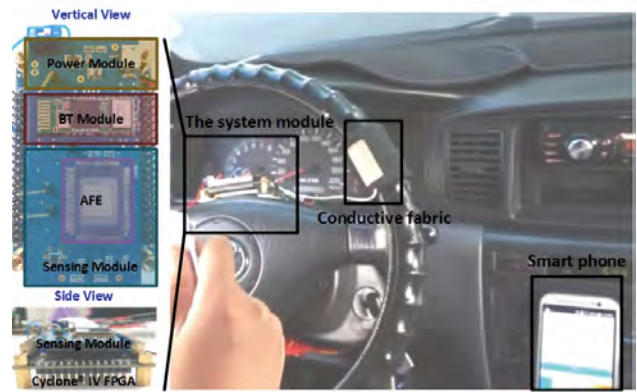


Fig.3 / The proposed system and testing environment

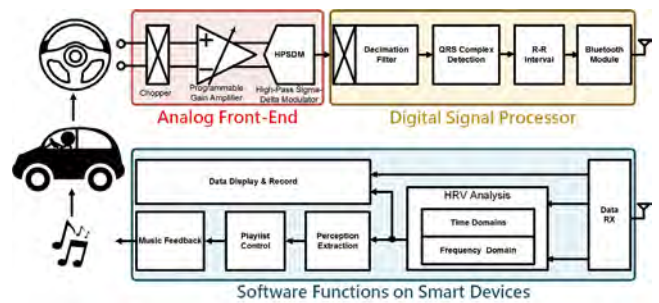


Fig.4 / Block diagrams of the proposed system