

簡易型電腦控制之電動輪椅

AN INTELLIGENT ELECTRICAL WHEELCHAIR SYSTEM CONTROLLED by EEEPC

陳世中¹ Shih-Chung Chen 方如玉¹ Rubie Fernando Viñas 陳為尹² Wei-Yin Chen

¹ 南台科技大學電機工程研究所

¹ Institute of Electrical Engineering, Southern Taiwan University

² 南台科技大學生物醫學工程研究所

² Institute of Biomedical Engineering, Southern Taiwan University

一、中文摘要

現在是科技日新月異的時代，筆記型電腦使用趨之於普遍化，本實驗設計是為了幫助行動不便的朋友與邁向高齡化社會的人們，使其能夠自由行動外，更能有好的生活品質。因此，我們結合了 EeePC 簡易型電腦，研製一套符合大眾化使用的「簡易型電腦控制之電動輪椅」系統。其功能包含(1)生理訊號觀測(2)自動舒壓座椅(3)無線遙控(4)娛樂遊戲(5)網路衛星定位等。本文所自行研製整合性生理量測系統與其他功能，朝向輕易上手、低成本、舒適、高準確率為目標。軟體設計部分，將採用 LabVIEW 等軟體整合，結合遙控操作系統、遊戲連結、GPS 定位系統等功能，實現一套可應用於現有輪椅設備，並幫助輪椅使用者，擁有更多的樂趣與安全舒適的行動生活。

關鍵詞：輪椅、生理量測、LabVIEW、GPS

Abstract

Technology is modernizing rapidly. Nowadays, people are catching up with it using the latest technologies such as laptops.

In this paper, we will develop “An Intelligent Electrical Wheelchair System Controlled by EeePC” that is user-friendly to everyone. The uses of the system including: 1) Bio-signal observation, 2) automatic pressure release on the chair, 3) Wireless remote control, 4) Games, and 5) GPS. To implement the system, we used the integrated LabVIEW softwares for controlling all the functions mentioned above.

For further studies in the future, we want to design a system that is low cost, but still can output a high rate of accuracy and provide more comfort for their users.

We hope that this system can greatly support to the disabled making their life more meaningful.

Keywords: wheelchair、LabVIEW、Bio signal、GPS

二、緣由與目的

現在醫療設備中，電動輪椅與傳統輪椅，是醫院和高齡者非常普遍應用與大眾所接受的醫療設備。通常應用於肢體受傷或不便行走的患者，這也是普遍使用者能夠藉由自己之力，來達成行動自由的設備。由於，社會結構邁向高齡化與少子化的社會現象，拜現今科技發達所賜，透過簡易型電腦控制之電動輪椅，可以讓使用者很快的了解自己本身生理狀況，遇突發狀況時，旁人更可透過此系統，也可以快速了解目前使用者情況，能夠更快給予適當的幫助。

因此，我們研製一套「簡易型電腦控制之電動輪椅」，完成可電動遙控、即時生理訊號量測、結合遊戲方式，讓使用者可以隨意行動，也能夠即時了解自我生理狀況，並能夠與旁人有更多的互動活動，以達到多方面身心照護的功能。

三、材料與方法

硬體架構如圖 1.所示，系統分為五大部分：(1)生理訊號系統(2)自動舒壓座椅(3)無線遙控驅動(4)遊戲娛樂(5)網路衛星定位。而外部整合主機包含 A/D 轉換及 USB 晶片資料傳輸電路。同時我們也利用 National Instruments 公司所開發的 LabVIEW 8.5 版本，用以作人機介面開發之用。



圖 1.硬體架構圖

本研究中的 EeePC 主機為此研究開發的系統主軸，如圖 2. 所示，因此主機訴求的有四項要點：輕巧、耐震的移動思考、極簡易上手的初次接觸、無線連結，行動辦公室、盡享線上影音、數位娛樂。讓使用每一位朋友，如：銀髮族與小孩...等，在第一次使用的時候都能夠輕易的上手，而不會有所距離感；再來是經濟因素為考量

要點，其主機價格約在一萬五左右，是幾乎所有電動輪椅使用者可以負擔的起的價位。故非常符合我們開發訴求的理念。



圖 2.EeePC 主機

3-1、生理監測

為讓輪椅使用者在長期操作器具過程當中，能了解自我基本的生理狀態，故我們在此系統，以肌電圖、心電圖、體溫量測等，來進行基本的生理資訊量測，如圖 3.生理訊號系統架構圖所示。

其中我們透過肌電、心電訊號來了解使用者在操作過程當中，是否有何生理上的變化。肌電訊號，是否會因長時間操作之下，而導致手部疲憊，而失去控制輪椅的能力；至於心電訊號觀測目的，則是希望了解操控者基本生命現象與心情緊張、放鬆的情況，使我們可以從中推測了解使用者是否感覺舒適與否，進而可以更加貼近每一位使用者的需求，以達到更加人性化的目標。

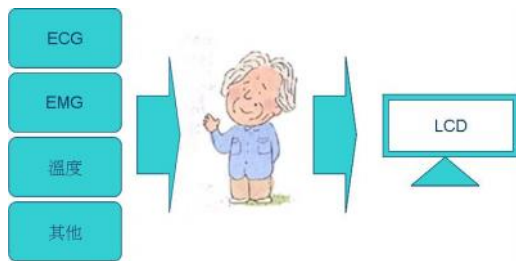


圖 3. 生理訊號系統架構圖

3-2、自動舒壓座椅

在我們日常生活當中所了解的行動範圍裡，不管是在戶外活動與室內活動當中，幾乎所有行走用之走道，並非完全呈現水平狀態，例如：無障礙空間，均會有的坡型道路；使用者個人在座位上的同時，臀部也未必能達到水平，進而會有不舒適的狀況。因此使用者會因座位不平均、臀部受力不平均，自我本能的來調整座位或坐姿的變化，以達到個人感覺舒適的狀態。因此，我們考量到這些情形的發生，因而開發並利用兩軸加速度元件、壓力感測元件，並利用傳輸介面卡與電腦結合以控制馬達，利用馬達上的螺旋桿來控制座位的坐墊，讓使用者在使用的同時，即可以

擁有適當的座位水平與舒適度，架構圖如圖 4.所示。

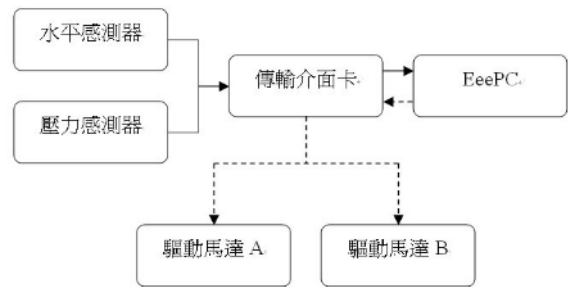


圖 4. 座椅自動擺位架構圖

3-3、無線遙控驅動

輪椅通常是為行動不方便的使用者，但使用者若單獨一人時設計，周圍臨時無人可協助患者取得輪椅，或輪椅在手邊不方便取得的地方時，我們研製一套可在大部份電動輪椅的無線遙控發射接收裝置，結合在電動輪椅原有電控系統，得以輔助使用者在未能有外援情況下，也能要遙控移動取得輪椅，其遙控操作架構如圖 5、圖 6.示。

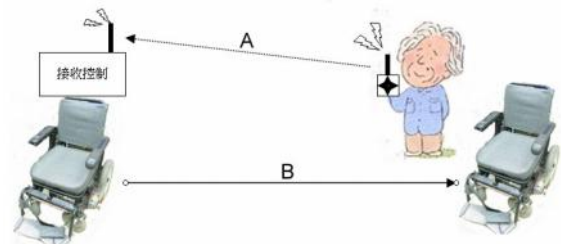


圖 5. 遙控操作架構圖

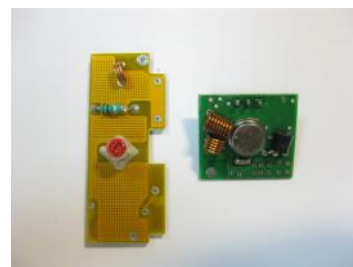


圖 6.接收發射模組

3-4、遊戲娛樂

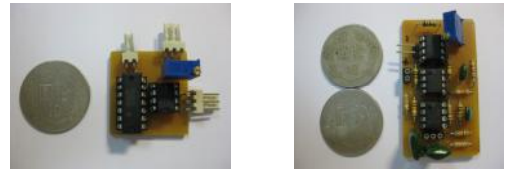
日常生活中的輪椅使用者，由於行動上的不方便，故娛樂與休閒的地方，必然受到了很多的限制。為了讓使用者能夠在隨時隨地、空閒之餘的時間哩，可以有所娛樂，故我們隨身系統之中，加入了一些趣味元素，以下遊戲均以 National Instruments 公司所開發的 LabVIEW 8.5 程式撰寫而成的，可以有更多更新鮮趣味的遊戲變化。例如有：西洋棋、拉霸、猜數字等的遊戲，讓使用

者可以解悶。如圖 7.遊戲介面



圖 7.遊戲介面

加淺而易懂、方便操作，勢必也是一項課題。但我們相信在未來的研究開發路程裡，能讓使用者在操控此套系統的時候，能夠以輕便攜帶、容易上手、使用上更加舒適，以達目標。



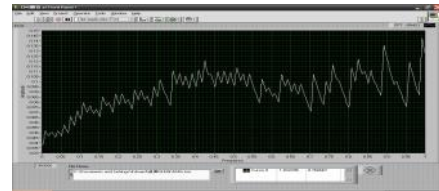
(a) (b)
圖 9.(a)ECG、(b)EMG 實體圖

3-5、網路衛星定位

我們可以透過 EeePC 電腦本身的無線網路、藍芽、紅外線、USB、RS232 等傳輸方式及網路衛星定位 GPS 的軟硬體，結合人機介面軟體撰寫的操作接收系統，作為接收生理訊號、水平舒適座椅、無線遙控驅動、娛樂遊戲、網路衛星定位這些功能的數據資料，更可加裝週邊設備，如：GPS 功能，讓醫護人員或隨身人員，能夠隨時了解輪椅使用者的生理狀況與使用者所在位置，再者，透過電腦系統連結，可幫忙使用者透過 GPS 導引參考前往目的地的路徑。(位於軌道中的 GPS 衛星，圖片來自 [NASA](#))



圖 8.GPS 圖



(a)



(b)

圖 10.(a)EMG (b)ECG 波形圖

表 1. 加速度感測器實際測量範圍

名稱	數據範圍		
	最小值	水平	最大值
1#	42#	52#	59#
2#	43#	52#	58#
3#	45#	55#	65#
4#	37#	48#	61#
5#	37#	48#	57#
6#	38#	42#	52#
7#	42#	51#	57#
8#	37#	42#	52#
9#	37#	42#	54#
平均值	39.77 ±3.19#	48±4.97#	52.22±4.22#

四、結果與討論

我們初步設計實驗過程，所碰見的問題有好幾項勢必需要有所改進的地方，就如表 1.所示，是以 National Instruments 公司所開發的 LabVIEW 8.5 程式，量測我們在舒適座椅使用到的元件實際數據範圍，由此表我們可以知道，相同的每項元件得到的數值並非完全相同，均會有誤差值的存在，要如何使其功能可以完全發揮，勢必需要長時間的測試與統計，方可得知結果。其圖 9.所示：(a)ECG、(b)EMG 實體圖；圖 10. (a)EMG (b)ECG 波形圖。

過程中所碰到的問題，即是長輩們對於電腦操作並不是非常的熟識，如何讓操作介面能夠更

五、結論

本研究自行設計了無線遙控驅動、水平舒壓座椅等多項功能，為了使其更可以廣泛的利用，對於要開發給特殊人士使用時，可依照使用者個人情況，來增加或減少必要元件，以達到客製化的原則。對於未來的發展，更是有無限的發展性，期待能夠順利完成本研究所規劃的目標，將「簡易型電腦控制之電動輪椅」真正應用在現實生活當中，讓更多的輪椅使用者可以使用這樣的簡易型電腦控制之電動輪椅。

六、文獻回顧

- [1] 林俊宏，韓威如，莊智元編著，民國 95 年 9 月 10 日初版，高立圖書有限公司，。
- [2] March 1998，National Instruments，美商慧基儀器股份有限公司台灣分公司
- [3] 林為森，陳怡君，陳清浩，陳俞成，謝秀幸，魏美珠譯著，2007 年 12 月第二版，學銘圖書有限公司、歐亞書局有限公司。
- [4] 洪正瑞編著，2005 年 4 月初版，台科大圖書股份有限公司。
- [5] 張光寒，民國 96 年 7 月，南台科技大學電機工程研究所。
- [6] 陳龍三、許榮庭編著，一九九六年五月，松崗電腦圖書資料股份有限公司。

