

機器人輪椅上下螺旋階梯之運動分析與控制 = Analysis and control for a robotic wheelchair climbing spiral stairs

張余丞、陳俊達

E-mail: 9901179@mail.dyu.edu.tw

摘要

本論文以實驗室開發出的機器人輪椅延續研究。使用LabView 撰寫機器人輪椅控制程式，並設計機器人輪椅作動介面。LabView 下指令經由Ni-Motion Card 監控機器人輪椅，使機器人輪椅達到前後退與攀爬階梯的作動，透過TCM 電子羅盤的數值，並針對螺旋樓梯 地形進行研究與探討。

關鍵詞：機器人輪椅；LabView；TCM電子羅盤

目錄

第一章 緒論.....	1	1.1 前言	1	1.2 機器人輪椅介紹	2	1.3 文獻回顧	2	
.....4	1.4 研究動機.....	5	第二章 機器人輪椅設計	7	2.1 機器人輪椅之機構	7	2.1.1 本體機構	8
.....7	2.1.2 馬達機構	9	2.1.3 傳動軸設計.....	11	2.1.4 平地和攀爬的切換設計.....	11	2.1.5螺旋階梯尺寸.....	12
.....11	2.1.6左、右腰節	14	2.1.7左、右腿節	15	2.1.8左、右脛節	17	2.2 機器人輪椅運動	18
.....15	2.2.1 各肢節、車輪與履帶控制	18	2.2.2 機器人輪椅方向控制	19	2.3 功能模式.....	20	2.3.1 平面移動模式	20
.....20	2.3.2 觸地模式	21	2.3.3 類四足移動模式	21	2.3.4 攀爬螺旋階梯模式	22	第三章 硬體架構	28
.....22	3.1 控制系統架構	28	3.2 硬體說明	29	第四章 軟體架構	38	4.1 LabVIEW軟體介紹	38
.....29	4.1.1 前置面板視窗	39	4.1.2 程式方塊視窗	39	4.1.3 圖像與連接器	40	4.2 Measurement & Automation軟體介紹	41
.....38	4.2.1 PID介紹	42	4.2.2 M & A PID參數調整步驟	43	4.3 馬達程式設計	44	4.4電子羅盤程式設計	46
.....44	4.4 電子羅盤程式設計	46	4.5 機器人輪椅程式整合	48	第五章 結果與討論	50	5.1 機器人輪椅攀爬螺旋樓梯	50
.....50	5.1.1 攀爬模式(a)	50	5.1.2 攀爬模式(b)	50	5.1.3 攀爬模式(c)	60	5.2 討論	66
.....55	5.2 討論	66	第六章 結論	70	6.1 結論	70	參考文獻	71
.....70	參考文獻	71						

參考文獻

- [1] J. G. Thacker et. al., " Understanding the Technology When Selecting Wheelchairs " , RESNA PRESS, UVA, 1994.
- [2] C. A. MacLaurin et. al., " Wheelchair Mobility – A Summary of Activities. " , RESNA PRESS, UVA, 1981.
- [3] Kenin E. Brown and Rafael M. Inigo and Barry W. Johnson, 1990 " Design, Implementation, and Testing of an Adaptable Optimal Controller for an Electric Wheelchair " , IEEE Transactions on Industry Applications, VOL. 26. No.6.
- [4] P. Wellman, V. Krovi, V. Kumar and W. Harwin, " Design of a Wheelchair with Legs for People with Motor Disabilities " , Transactions on Rehabilitation Engineering, Vol. 3, pp. 343-353, IEEE, 1995.
- [5] <http://www.gloria-life.com.tw/> , 禮享家有限公司。
- [6] 鄭嘉森, 2000, " 旋臂型移動機器人步態與姿態實驗分析 " , 私立大葉大學自動化工程研究所碩士論文。
- [7] 謝孟言, 2001, " 輪椅機器人之靜穩定步態模擬與姿態控制 " , 私立大葉大學自動化工程研究所碩士論文。
- [8] 林良鑫, 2005, " 載人輪椅機器上下階梯之實現 " , 私立大葉大學自動化工程研究所碩士論文。
- [9] 徐嘉新, 2006, " 機器人輪椅上下螺旋樓梯之研究 " , 私立大葉大學自動化工程研究所碩士論文。
- [10] <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/zht/nid/13826> , National – Instruments, 台灣區。
- [11] <http://www.pnicorp.com/products/feature/3-asix-measurement/tcm-leyagc> , NI Sensor Corporation.
- [12] M. Buehler, R Battaglia, A. Cocosco. G. Hawker, J. Sarkis. K. Y.amazaki, 1998 " A simple quadruped that walks, climbs, and runs. " International Conference on Robotics and Automation.
- [13] S. Talebi1, M. Buehler, and E. Papadopoulos, 2002, " Towards Dynamic Step Climbing For A quadruped Robot with Compliant Legs " , McGill University, Montreal, CANADA.
- [14] Jianjun Yuan and Shigeo Hirose, 2004, " Actualization of Safe and Stable Stair Climbing and Three-Dimensional Locomotion for

Wheelchair ” IEEE International Conference on Robotics and Automaiou.

[15] Dan Ding and Rory A.Cooper, 2005, “ Electric Powered Wheelchair, ” IEE Control Systems Magazine.

[16] Murray J. Lawn and Takazu Ishimatsu, 2003, “ Modeling of a Stair-Climbing Wheelchair Mechanism With High Single-Step Capability ” , IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, VOL. 11, NO. 3.