

機器人輪椅上下螺旋樓梯之研究

徐嘉新、陳俊達

E-mail: 9608225@mail.dyu.edu.tw

摘要

目前一般輪椅設計大都採用車輪式電動輪椅，故只能行走於一些比較平坦的地形，對於某些障礙地形如門檻或樓梯，則是受相當的限制。所以本論文提出旋臂式機器人輪椅，以旋臂式機構運動來克服階梯障礙，尤其針對機器人輪椅上下螺旋樓梯加以探討與研究。本論文使用LabView撰寫機器人輪椅控制程式，並設計機器人輪椅運動介面，經由NI-Motion Card監控機器人輪椅運動訊號與命令，使機器人輪椅達到行走與攀爬階梯的作動，透過TCM電子羅盤的回授值，並針對螺旋樓梯地形進行研究與探討。

關鍵詞：機器人輪椅；螺旋樓梯

目錄

目錄封面內頁簽名頁授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	x
表目錄.....	xiii	第一章緒論.....	1	1.1 前言.....	1
1.1.2 輪椅之介紹.....	2	1.2.1 手控型輪椅.....	2	1.2.2 電動型輪椅.....	3
1.2.3 特殊型輪椅.....	5	1.3 文獻回顧.....	9	1.4 研究動機.....	10
第二章 機器人輪椅之設計.....	11	2.1 機器人輪椅之機構.....	11	2.1.1 身體機構.....	12
2.1.2 左、右腰節.....	14	2.1.3 左、右腿節.....	16	2.1.4 左、右脛節.....	18
2.2 機器人輪椅運動.....	19	2.2.1 各肢節、車輪與履帶控制.....	19	2.2.2 機器人輪椅方向控制.....	21
2.2.3 機器人輪椅階梯攀爬範圍.....	23	2.3 功能模式.....	23	2.3.1 平面移動模式.....	24
2.3.2 雙觸地模式.....	24	2.3.3 平地類四足移動模式.....	25	2.3.4 上下階梯模式.....	25
第三章 硬體架構.....	28	3.1 控制系統架構.....	28	3.2 硬體說明.....	29
第四章 軟體控制架構.....	33	4.1 LabView軟體介紹.....	33	4.1.1 前置面板.....	33
4.1.2 程式方塊圖.....	34	4.1.3 圖示及聯結器.....	36	4.2 LabView控制軟體設計.....	37
4.2.1 馬達的控制程式設計.....	37	4.2.2 馬達PID控制程式設計.....	38	4.2.3 TCM2.6電子羅盤程設計.....	42
4.2.4 LabView程式整合.....	45	第五章 結果與討論.....	47	5.1 機器人輪椅攀爬階梯之深度.....	47
5.1.1 階梯尺寸.....	47	5.1.2 實驗步驟.....	48	5.1.3 實驗結果.....	49
5.2 機器人輪椅上下一般階梯運動.....	52	5.2.1 階梯尺寸.....	52	5.2.2 上下一般階梯運動.....	52
5.2.3 實驗結果.....	56	5.3 機器人輪椅攀爬螺旋式樓梯運動.....	58	5.3.1 階梯尺寸.....	58
5.3.2 上下螺旋階梯運動.....	58	5.3.3 實驗結果.....	69	5.4 討論.....	74
第六章 結論.....	76	6.1 結論.....	76	6.2 未來展望.....	76
參考文獻.....	78				

參考文獻

- [1] Wilson, A. B., 1992, " Wheelchairs A Prescription Guide ", New York, NY, Demos.
- [2] <http://sowf.moi.gov.tw/04/01.htm>, 內政部社會司老人福利網。
- [3] C. A. MacLaurin et. al., 1981, " Wheelchair Mobility – A Summary of Activities ", RESNA PRESS, UVA.
- [4] Dan Ding and Rory A. Cooper, 2005, " Electric- Powered Wheelchairs ", IEEE Control Systems Magazine.
- [5] S. Talebi1, M. Buehler, and E. Papadopoulos, 2002, " Towards Dynamic Step Climbing For A Quadruped Robot with Compliant Legs ", McGill University, Montreal, CANADA.
- [6] Woosub Lee and Sungchul Kang and Munsang Kim and Kyungchul Shin, 2005, " Rough Terrain Negotiable Mobile Plat form with Passively Adaptive Double-Tracks and Its Application to Rescue Missions ", IEEE International Conference on Robotics and Automation.
- [7] Murray J. Lawn and Takakazu 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.
- [8] J. G. Thacker et. al., 1994, " Understanding the Technology When Selecting Wheelchairs ", RESNA PRESS, UVA.

- [9] Kevin 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.
- [10] 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。
- [11] 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。
- [12] 林良鑫, 2006, " 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。
- [13] 林景祥, 2005, " 輪椅機器人之實驗運動分析 ", 私立大葉大學機電自動化工程研究所碩士論文。