

載人機器人輪椅上下階梯之實現

林良鑫、陳俊達

E-mail: 9510779@mail.dyu.edu.tw

摘要

目前市面上一般輪椅設計大都採用車輪方式移動，故只能活動於一些比較平坦的地區，對於這些障礙形如階梯或斜坡，則是受相當的限制。所以本研究提出新的輪椅機構，即以旋臂式機器人輪椅來克服階梯障礙。接著在使用Solid Works建立機器人輪椅的模型，再使用Microsoft Visual Basic和Labview寫模擬程式與設計控制系統介面，在透過網路傳輸機器人輪椅運動訊號，使虛擬機器人輪椅可即時與機器人輪椅同步作動，以作為即時操控人機介面。

關鍵詞：機器人輪椅；螺旋式樓梯；人機介面

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 第一章 緒論 1.1 前言 1 1.2 輪椅之介紹 1
1.2.1 輪椅之分類 2 1.2.2 具克服特殊地形功能之輪椅 3 1.3 電動輪椅控制的方法 8 1.4 研究動機與目的 9 第二章 機器人輪椅之設計 2.1 機器人輪椅之機構 11 2.2 考慮載人之設計目標 17 2.3 功能模式 20 2.3.1 平面移動 20 2.3.2 雙觸地模式 21 2.3.3 類四足平地移動 22 2.3.4 上下階梯 22 第三章 硬體架構 3.1 控制系統架構 24 3.1.1 控制操作平台 25 3.1.2 類比資料的擷取 27 3.1.3 速度的控制 28 3.1.4 方向的控制 28 3.1.5 地面和樓梯的攀爬 32 3.1.6 攀爬的定位 33 3.2 具抑制手部振顫之搖桿設計 33 3.3 硬體說明 39 第四章 軟體架構 4.1 基於虛擬實境之人機互動介面設計 44 4.1.1 應用軟體EON Studio之簡介 45 4.1.2 人機介面之簡介 48 4.1.3 機器人輪椅之軟體介面架構 48 4.2 LabView 控制軟體設計 52 4.2.1 馬達的控制 52 4.2.2 與搖桿(joystick)之介面通訊 53 4.2.3 與VR之介面通訊 56 4.2.4 與馬達之介面通訊 57 4.2.5 輪椅上下階梯之動作順序 58 第五章 成果和討論 5.1 未載和載人平地之動作和上下階梯之實現 60 5.1.1 四足平地爬行前進 60 5.1.2 攀爬一般直線樓梯運動 63 5.1.3 攀爬螺旋式樓梯運動 67 5.2 虛擬操作控制模式 70 5.2.1 攀爬階梯模擬成果 70 5.2.2 攀爬螺旋樓梯模擬成果 72 5.3 具人機互動介面之機器人輪椅操作 73 5.4 討論 74 第六章 結論 6.1 結論 77 6.2 未來展望 77 參考文獻 79

參考文獻

- 參考文獻 [1]林克衛，2000，“虛擬實境於船舶操縱模擬系統之應用”，國立成功大學造船機械工程研究所碩士論文。
- [2]廖嘉郁，2001，“輔助輪椅上下台階連桿機構之設計”，國立成功大學機械工程學系碩士論文。
- [3]張簡嘉壬，2002，“數位式電動輪椅/代步車控制器系統之設計與展”，國立成功大學醫學工程研究所碩士論文。
- [4]鄭文政，2002，“運用追瞳器作電動輪椅控制之研究”，逢甲大學自動控制工程研究所碩士論文。
- [5]劉仁武，2004，“艦艇操作台之人因工程設計與研究”，中原大學工業工程學系碩士論文。
- [6]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.
- [7]Dan Ding and Rory A. Cooper 2005 “Electric- Powered Wheelchairs,” IEEE Control Systems Magazine.
- [8]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.
- [9]M. Buehler, R. Battaglia, A. Cocosco, G. Hawker, J. Sarkis, K. Yamazaki, 1998 “A simple quadruped that walks, climbs, and runs.” International Conference on Robotics and Automation.
- [10]鄭嘉森，1999，“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，2000，“輪椅機器人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]吳駿翔，2002，“戰車操控訓練模擬器之虛擬實境系統研究”，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。
- [14]廖莉嘉，2005，“具人機互動之輪椅人虛擬操控介面”，私立大葉大學機電自動化工程研究所碩士論文。
- [15]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 Automation.
- [16]Woosub Lee and Sungchul Kang and Munsang Kim and Kyungchul Shin, 2005 “Rough Terrain Negotiable Mobile Platform with Passively Adaptive Double-Tracks and Its Application to Rescue Missions” IEEE International Conference on Robotics and Automation.
- [17]D. Ding, R. A. Cooper, D. Spaeth, 2005 “Optimized Joystick Controller” Department of Rehabilitation Science and Technology, University

of Pittsburgh, PA, USA Human Engineering Research Laboratories, VA Pittsburgh Healthcare System, Pittsburgh, PA, USA.