

Implementation of a Remote-Control Robot Using the Smartphone

應慎哲、陳慶順

E-mail: 364794@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

As the technology progressing, mobile devices such as smart phone and tablet computer are very popular and using of mobile devices for the application of remote monitor and control system are highly focused in present studies. On the other hand, related technology of robot has been the popular research topic in the past. Application of robots for human tasks can increase the performance and reduce the risk to a certain extent. In this study, the Android operating system are utilized with the integration of image transmission and motion control of the developed robot. Remote monitoring and control for Lego robot, which are constructed with NXT controller and related components programmed in Java language, are realized via the 3G mobile network. The designed robot is verified with the task of “ IRHOCS 2011 Recycle Robot ” competition. Three design stages including local automation, remote control with Bluetooth, and remote control with Ethernet are performed for designed robot in this study for verification. The system architecture of developed remote monitor and control robot is easily adjusted for many research topics and application of robot industries.

Keywords : smart phone、remot monitoring and Android、NXT、robot

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要	iii	英文摘要	iii
. iv	誌謝	v	目錄
. vi	圖目錄	viii	表目錄
. ix	第一章 緒論 1.1 文獻回顧		
. 1	1.2 研究動機與目的	2	1.3 論文架構
. 3	第二章 自走機器人 2.1 “ IRHOCS 資源回收機器人 ” 競賽	4	2.2
自走機器人硬體架構	7	2.3 自走機器人軟體設計	
. 13	2.3.1 軟體設計工具	14	2.3.2 比例控制
第三章 藍芽遙控機器人 3.1 藍芽遙控機器人硬體	21	3.1.1 操控端	
. 21	3.1.2 被控端	22	3.2 藍芽遙控機器人軟體
. 25	3.2.1 操控端	25	3.2.1.1 Android系統概述
人應用程式	26	3.2.1.2 藍芽遙控機器	
路遠端監控機器人硬體架構	33	4.2 行動網路遠端監控機器人軟	34
端	34	4.2.1 藍芽操控	
. 40	第六章 結論	45	圖目錄 圖2.1
場地示意圖	5	圖2.2 場地3D圖	5
圖2.3 物件類別	6	圖2.4 Mindstorms NXT基本組成結構	
. 7	圖2.5 NXT主機內部結構	8	圖2.6 自走機器人(上視圖、下視圖)
. 11	圖2.7 自走機器人(側視圖)	11	圖2.8 LEGO Digital Designer軟體設計之自走機器
人	12	圖2.9 自走機器人組裝示意圖	13
. 14	圖2.10 自走機器人程式流程圖		
. 16	圖2.11 NXT-G軟體介面	15	圖2.12 “ MOVE ” 方塊圖示
. 17	圖2.13 光感應器位置	17	圖2.14 一般跟線on/off控制
. 19	圖2.15 比例控制	18	圖2.16 馬達動力輸出
器(上視圖、下視圖)	19	圖3.1 藍芽遙控機器人系統架構	21
器(上視圖、下視圖)	23	圖3.2 遙控機	
LEGO Digital Designer設計之遙控機器人	24	圖3.3 遙控機器人(側視圖)	23
圖3.4		圖3.4	
圖3.6 Android系統架構圖	26	圖3.5 遙控機器人組裝示意圖	24
. 27	圖3.7 Eclipse開發環境		
圖3.8 應用程式介面	28	圖3.9 藍牙連線流程圖	
. 29	圖3.10 leJOS nxj檔案編譯過程	29	圖3.11 編譯.java檔
. 30	圖3.12 編譯完成產生.class檔	31	圖3.13 下載過程及結果

.....	31	圖3.14 被控端程式流程圖	.....	32	圖4.1 行動網路遠端監控機器
人系統架構	.....	33	圖4.2 遠端控制軟體運行畫面	.....	35
.....	.....	36	圖4.4 「Android Terminal Emulator」輸入指令	.....	37
「android-vnc-viewer」	.....	38	圖4.6 Android系統執行Ubuntu概況	.....	38
證瀏覽器具備Java applet套件	.....	39	圖5.1 行動網路遠端監控畫面	.....	43
目錄	表2.1 NXT各式感應器和伺服馬達	.....	9	表3.1 藍芽規格	.....
.....	20	表3.2 Android系統硬體需求	.....	22	表5.1 自走機器人測試結果
.....	40	表5.2 藍芽遙控機器人測試結果	.....	41	表5.3 行動網路遠端監控機器人測試結果
.....	42	表5.4 Wi-Fi無線網路遠端監控機器人測試結果	.....	43	

REFERENCES

- [1]李慧恩,「自主式移動機器人之目標追蹤」,國立臺灣科技大學,自動化及控制研究所碩士論文,民國99年。
- [2]邱郁清,「模糊邏輯控制之影像導引機器人目標追蹤」,國立台北科技大學,機電整合研究所碩士論文,民國98年。
- [3]丁穆仁,「室內居家服務機器人之研究」,國立中央大學,資訊工程所碩士論文,民國98年。
- [4]黃信益,「基於行為模式之家用機器人導航設計」,國立交通大學電機與控制工程學系碩士論文,民國92年。
- [5]許孝友,「具視覺與遠端監控之自主式機器人」,大同大學機械工程研究所碩士論文,民國96年。
- [6]莊杉良,「具遠端監控的室內機器人系統的研製」,南台科技大學資訊工程研究所碩士論文,民國98年。
- [7]國防部軍備局中山科學研究院,「智慧型災害處理機器人」, <http://cs.mnd.gov.tw/Publish.aspx?cnid=719&p=29838&Level=1>
- [8]NASA,「Mars Rovers」, <http://marsrovers.jpl.nasa.gov/home/index.html>, 2007.
- [9]林玉鵬,「Android平台之行動保全機器人」,國立中央大學,資訊工程所碩士論文,民國101年。
- [10]台灣玉山機器人協會,「IRHOCS 2011 資源回收機人」, http://www.era.org.tw/activities_2.php, 2011.
- [11]場地3D圖, <http://wenku.baidu.com/view/d0da7b781711cc7931b716c8.html> [12]LEGO MINDSTORMS NXT, <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>, 2012.
- [13]NXT主機內部結構, <http://www.scribd.com/doc/54487796/Environmental-Odor-Perception-An-Evaluation-of-a-Platform-Based-on-LabVIEW-and-the-LEGO-NXT>, 2010.
- [14]LEGO Digital Designer, <http://idd.lego.com/>, 2011.
- [15]邱信仁,「NXT樂高機器人:創意樂趣,隨心所欲!」, 2010年。
- [16]Fuzzy Line Following NXT Robot, <http://www.scribd.com/doc/56923874/Fuzzy-Line-Follower>, 2010.
- [17]金純、許光辰、孫睿,「藍芽技術」, 2002年。
- [18]Android硬體基本需求, http://www.netmite.com/android/mydroid/development/pdk/docs/system_requirements.html [19]Eclipse, <http://eclipse.org/>, 2012.
- [20]Android SDK, <http://developer.android.com/> [21]UUID, <http://lejos.sourceforge.net/forum/viewtopic.php?f=5&t=1991&p=10390&hilit=UUID#p10390>, 2010.
- [22]LeJOS,「Java for LEGO Mindstorms」, <http://lejos.sourceforge.net/>, 2009.
- [23]VNC, <http://www.cl.cam.ac.uk/research/dtg/attarchive/vnc/index.html>, 1999.
- [24]控制軟體Remote web desktop、Remote Control Add-on <http://smartdogstudio.blogspot.tw/> [25]Java applet, <http://www.ncu.edu.tw/~center5/java/applets/> [26]不支援Java applet, <http://android.stackexchange.com/questions/987/are-there-any-android-browsers-that-support-loading-a-java-applet-in-browser> [27]Linux on Android project, <http://forum.xda-developers.com/showthread.php?t=1585009> [28]Android Terminal Emulator, https://play.google.com/store/apps/details?id=jackpal.androidterm&feature=search_result [29]android-vnc-viewer, https://play.google.com/store/apps/details?id=android.androidVNC&feature=search_result [30]Iced Tea, http://icedtea.classpath.org/wiki/Main_Page [31]Java applet測試, <http://www.java.com/en/download/testjava.jsp>