

Implementation of a Remote-Controlled Robot Based on Cloud Computing Infrastructure

藍錦泓、陳慶順

E-mail: 387123@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Remote monitor and control are widely applied in robot developments such as military robots, security robots, medical robots, and rescue robots...etc at present. In the near future, a lot of remote control robots to be developed and applied are highly anticipated. As the applications of remote control become more popular, using the tablet computer or smart mobile phone remote control computer to perform office works becomes easy for instance. On the other hand, much attention is focused on the development of cloud technology, such as the applications of cloud storage and cloud computing. This study applies the cloud software Eucalyptus to construct a cloud infrastructure in association with HTTP web service and VNC for remote control via a virtual computer. The virtual machine is able to remote monitor a robot via a tablet computer and to control a robot also via a smart phone in the 3G mobile network. In addition, the control program in Android smartphone is able to remote control a robot using the Bluetooth communication system. The controlled robot is constructed with using LEGO NXT controller, servo motors, sensors and various hardware components. The control program in a NXT controller is designed with using Java language for local robot control. The study integrates above mentioned works for constructing a remote-controlled robot based on cloud computing infrastructure.

Keywords : Eucalyptus、Android

Table of Contents

| | | | |
|----------------------------|-----|-----------------------------|------|
| 封面內頁 簽名頁 中文摘要 | iii | ABSTRACT | iii |
| | iv | 誌謝 | v |
| | vi | 圖目錄 | viii |
| | x | 第一章 緒論 | 1 |
| 1.1 研究動機 | 1 | 1.2 研究目的 | 2 |
| 1.3 論文架構 | 3 | 第二章 機器人軟體與硬體 | 5 |
| | 5 | 2.1 自走機器人設計 | 5 |
| 2.1.1 硬體設計 | 6 | 2.1.2 軟體設計 | 9 |
| 2.2 遙控機器人設計 | 12 | 2.2.1 硬體設計 | 12 |
| 2.2.2 軟體設計 | 12 | 2.2.3 行動控制裝置 | 13 |
| 2.2.4 網路遠端監控 | 14 | 第三章 雲端架構及HTTP網頁服務 | 15 |
| 3.1 雲端服務 | 15 | 3.2 Eucalyptus架構 | 18 |
| 3.3 Eucalyptus元件 | 20 | 3.4 HTTP網頁服務 | 21 |
| 第四章 結果與討論 | 23 | 4.1 雲端架構虛擬電腦 | 23 |
| 4.2 雲端監控機器人整體架構 | 27 | 4.3 機器人控制實測比對 | 35 |
| 第五章 結論 | 39 | 參考文獻 | 40 |

REFERENCES

[1] “國防與維安救災應用機器人”，財團法人精密機械研究發展中心服務型機器人市場簡報，2009/02/13，<http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=98>。

[2] 葉晨林，“用iPad操控遠程醫療用機器人“RP-VITA”，應用郵報(AppsPost新聞台)，2012/09/14，<http://www.appspost.net/op/news?nid=632>。

[3] “應用科學:雲端計算與機器人”，Sciscape新聞報導，2010/04/18，http://www.sciscape.org/news_detail.php?news_id=2487。

[4] 彭漣漪，“鴻海的明日帝國”，遠見雜誌第306期，2011/12，http://www.gvm.com.tw/Boardcontent_19145.html。

[5] 宋健生，“鴻海千億機械人園區轉進中科二林”，聯合報，台中縣，2013/01/22，http://news.rti.org.tw/index_newsContent.aspx?nid=402173。

[6] “經濟部通過凌海科技等三家公司之業界科專計畫”，機器人世界情報網，2012/04/02，http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=17&News_ID=6013。

- [7]吳立民, “雲端上的創新服務”, 國際商情雙週刊第346期, 2012/7/11, <http://www.trademag.org.tw/content02.asp?id=586653&type=16>。
- [8]官大裕, “基於雲端架構之多機器人長者陪伴系統整合研究與實現”, 國立成功大學電機工程學系碩士論文, 2010。
- [9]應慎哲, “應用智慧型手機於遠端監控機器人之實現”, 大葉大學電機工程學系碩士論文, 2012。
- [10]徐銘鴻, “基于雲端運算之多機器人控制方法應用於垃圾清潔問題”, 玄奘大學資訊管理研究所期刊論文, 2011。
- [11] “The Eucalyptus Cloud”, Eucalyptus雲端架構官方網站, <http://www.eucalyptus.com/eucalyptus-cloud/iaas>。
- [12]CloudStory, “Cloud Conversations: Interview with Marten Mickos, CEO, Eucalyptus”, 2012/5/1, <http://cloudstory.in/2012/05/cloud-conversations-interview-with-marten-mickos-ceo-eucalyptus/>。
- [13] “IRHOCS 2011資源回收機器人”, 台灣玉山機器人協會, 2011, http://www.era.org.tw/downloads/2011_IRHOCS_Robot_Recycler_20110418.pdf。
- [14]樂高Mindstorms NXT, 維基百科, 2013/05/29, http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A8%82%E9%AB%98Mindstorms_NXT。
- [15]邱信仁, “NXT樂高機器人:創意樂趣, 隨心所欲!”, 藍海文化, 2010年。
- [16]林毓祥、曾吉弘、CAVE教育團隊, “Android/NXT機器人大戰:智慧型手機控制機器人”, 馥林文化, 2011/09。
- [17]Eclipse, 2012, <http://eclipse.org/>。
- [18]Pockey, “Android SDK開發入門:Android SDK介紹”, 2013/01/16, <http://mobile.51cto.com/abased-377208.htm>。
- [19]VNC, 維基百科, 2013/03/13, <http://zh.wikipedia.org/wiki/VNC>。
- [20]Tristan Richardson, Kenneth R. Wood, ORL & Cambridge, “The RFB Protocol”, 1998/7/16, <http://www.cl.cam.ac.uk/research/dtg/attarchive/vnc/rfbproto.pdf>。
- [21]Java applet, 維基百科, 2013/05/10, http://zh.wikipedia.org/wiki/Java_applet。
- [22]雲端運算, 維基百科, 2013/06/29, <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%B2%E7%AB%AF%E9%81%8B%E7%AE%97>。
- [23]蘇文彬, “IBM與群環聯手推出IaaS公有雲服務Best Cloud”, iThome Online, 2013/6/21, <http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=81102>。
- [24]Prabhakar Chaganti, “面向虛擬基準設施的雲服務:Issa和Eucalyptus(2)”, 2010年, http://cloud.51cto.com/art/201002/184718_1.htm。
- [25] “Eucalyptus”, 中央研究院資訊科學研究所, <http://www.openfoundry.org/tw/resourcecatalog/Cloud-Computing/Infrastructure-Layer/Computing/eucalyptus>。
- [26]Xampp, xampp官方網站, http://www.apachefriends.org/zh_tw/xampp.html。
- [27]連秀錦, “The CGI Book”, 博碩顧問有限公司, 台北市, 1996。
- [28] “C語言”, 教育Wiki, 2013/3/14, <http://content.edu.tw/wiki/index.php/C%E8%AA%9E%E8%A8%80>。
- [29]直譯器, 維基百科, 2013/04/21, <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B4%E8%AD%AF%E5%99%A8>。