

## 應用於身心障礙者之家庭自動化輔助代理人系統雛型設計

蔡昀勳  
崑山科技大學  
電子工程系  
kobe00881144  
@hotmail.com

吳崇民  
崑山科技大學  
電子工程系  
cmwu  
@mail.ksu.edu.tw

梁志賢  
國立成功大學  
電機工程系  
baron@chluolab  
.ee.ncku.edu.tw

謝明哲  
國立台東大學  
資訊管理系  
hmz  
@nttu.edu.tw

羅錦興  
國立成功大學  
電機工程系  
robinluo  
@mail.ncku.edu.tw

### 摘要

本研究的目的是在於運用智慧型代理人 (Intelligent Agents) 的技術, 以 JAVA 程式語言搭配 JADE (Java Agent DEvelopment Framework) 作為開發平台, 並使用 SUN 公司 NetBeans IDE 設計人機介面, 設計一個應用於身心障礙者之家庭自動化輔助代理人系統。智慧型代理人有別於一般程式的主要原因之一, 在於它們是個人化、自動、需求導向、連續執行、以及可調適的, 而且它具有溝通能力, 可藉由代理人溝通語言 (Agent Communication Language, ACL), 讓兩個不同的代理人進行溝通、交換資訊和知識, 以互相瞭解需求和目的。本系統與傳統照護系統不同之處在於它具有相當的自主能力, 能夠以人類行為為基礎, 與使用者互相溝通、處理與協調, 搭配無線電收發模組與現有的科技輔具, 能使本代理人系統在被照護者的家中更便利、有效地提供身心障礙者所需的服務。

**關鍵詞：**Intelligent Agents、JADE、身心障礙者

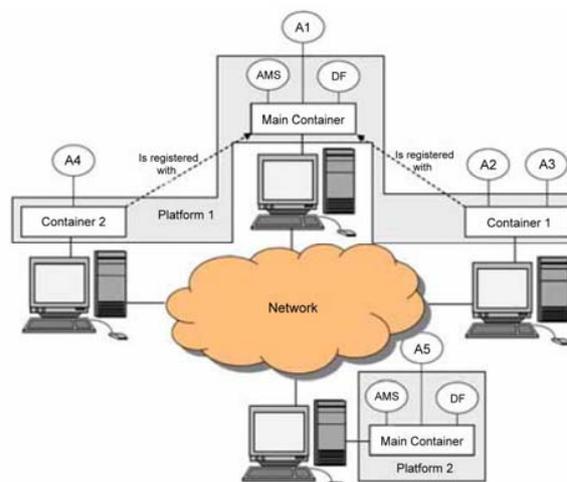
### 1. 創作動機

近年來網路技術逐漸成熟, 智慧型代理人 (Intelligent Agents) 的技術也因此受到相當大的重視, 隨著高度經濟的成長與生活水準的提昇, 自動化、資訊化與科技化成為現代人生活必備的需求, 但社會上對於身心障礙者的照護似乎稍嫌不足, 大環境無法改變, 卻可以從家中做起, 所以本研究設計可以幫助身心障礙者的輔助系統, 我們走訪許多身心障礙者的家中, 發現到普遍家庭對於他們的照護設施都不夠完善, 導致他們連在家中都无法自在且方便的生活, 而且一般商業上販售的家庭自動化系統並非針對身心障礙者加以設計, 有些界面不夠人性化, 也無法與他們溝通, 讓身心障礙者使用起來極不方便, 有鑑於此, 本系統朝著符合身心障礙者需求的方向去研究, 發展輔助代理人系統, 配合適當輔具, 期望此系統能為身心障礙者在生活上提供更多便利。

### 2. 系統結構與設計方式

### 2.1 代理人發展平台 JADE 介紹

JADE (Java Agent Development Framework) 是一個代理人開發軟體, 目標在於簡化多代理人系統及應用的開發, JADE 現在是一個共享軟體, 可以從網路上免費下載, JADE 的代理人平台提供圖形化使用者介面 [2], 透過 GUI 來進行遠端管理、監控及代理人狀態的控制, GUI 的環境可以讓代理人開發者進行於遠端主機上代理人的產生及啟動代理人的執行。JADE 的核心包含了兩種圖形化工具: Dummy Agent 及 Sniffer Agent。第一種工具 Dummy Agent 可以來檢視代理人之間的訊息交換, 它也可以協助當代理人整合於多代理人系統之前, 進行代理人介面的有效確認, 另外當代理人失效的事件產生時, Dummy Agent 可以協助進行訊息除錯測試。Dummy Agent 的圖形化介面提供了下列支援: 編輯及傳送 ACL 訊息給其他代理人、接收及檢視其他代理人傳來的訊息、從磁碟儲存及載入訊息。第二種工具 Sniffer Agent 可以來追蹤於 JADE 代理人平台上的訊息交換, 於 Sniffer 視窗中顯示出個別或一組代理人資訊、代理人間傳遞的每一訊息, 使用者可以檢視、儲存及載入每一項追蹤的訊息, 以利於後續分析動作。[10]



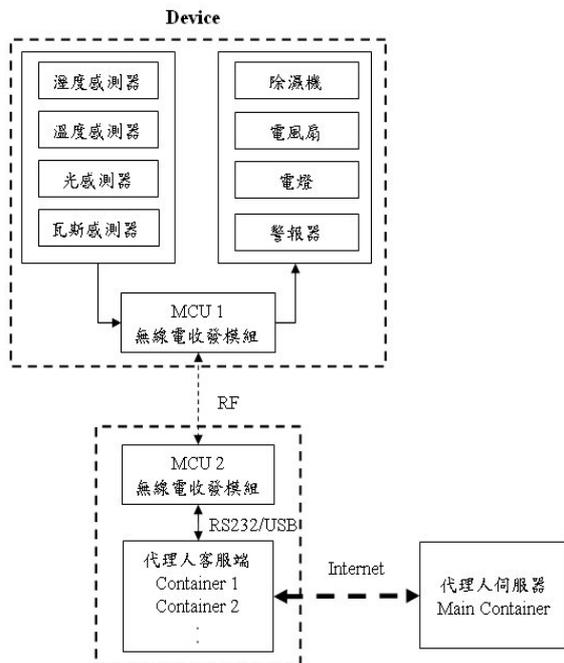
圖一、JADE 分散式代理人平台 [8]

在應用上, 代理人架構於多台電腦間, 如圖一

的 JADE 平台，代理人可以達成溝通的通透性，而不用考慮代理人是在相同的容器中（圖中 A2 和 A3）、同平台中不同的容器中（圖中 A1 和 A2）或者在不同平台中（圖中 A4 和 A5）。所以我們可以知道，代理人平台可以分散於許多不同主機，於每一個主機上只有一個 JAVA 應用程式(Jade Main container)及一個 JAVA 虛擬機器 JRE 在執行，每一個 Jade Main container 可以管理多個子代理人。[8]

## 2.2 家庭自動化代理人系統

本研究設計之家庭自動化代理人系統，其功能主要是幫助身心障礙患者掌控周邊環境狀態，即使照顧者不在身邊，亦可自行管理周邊環境控制，圖二為家庭自動化代理人系統方塊圖[4]，首先透過各種的感測器來接收外部訊號，經由 MCU 將接收到的數值輸入至代理人客服端（即使用者家中的電腦），代理人客服端(container 1)會將數值透過網路送至代理人伺服器(Main container)去做判斷，然後回傳結果至使用者人機介面與使用者作溝通之後再交由代理人(container 2)執行，完成工作。

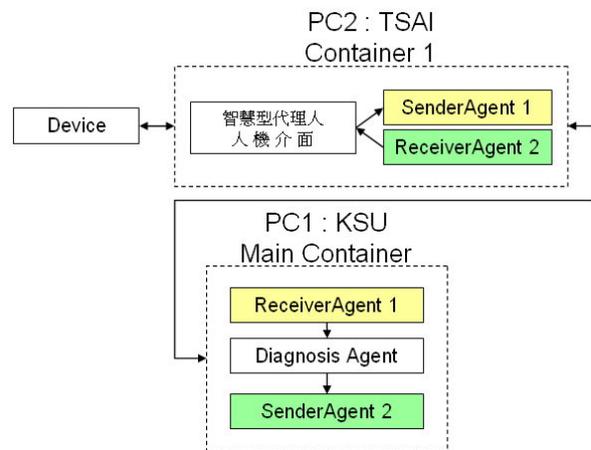


圖二、家庭自動化代理人系統方塊圖

## 2.3 代理人控制流程

本研究之代理人系統流程，如圖三，為了讓使用者在使用上更加方便而且希望可以讓人有跟電腦互動式的感覺，系統中每個代理人負責自己各自的工作，採模組化設計方式，每個代理人皆可單獨運作，使的程式設計較為簡便也方便除錯及修改，節省系統開發時間。系統運作流程說明如下，首先

使用者電腦先將外部的訊號輸入至電腦人機介面做接收及控制，代理人客服端上會有 SenderAgent1（負責接收資料，並發送至 ReceiverAgent1）及 ReceiverAgent2（負責接收資料，並送回人機介面來詢問使用者），而代理人伺服器上則會有 ReceiverAgent1（負責接收資料，並發送至 DiagnosisAgent）、DiagnosisAgent（負責接收 ReceiverAgent1 發送進來的資料，做出判斷，並發送至 SenderAgent2），SenderAgent2（負責接收資料，並發送至 ReceiverAgent2），再將判斷結果送回給人機介面，達到與使用者互動之功能。[5]

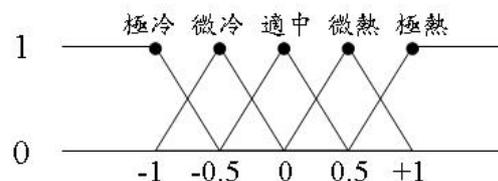


圖三、代理人程式流程圖

在判斷代理人(Diagnosis Agent)推論方面，本研究採模糊控制來設計判斷準則，以隨著環境變化滿足使用者的需求，達到智慧型代理人系統的功能，以溫度判斷代理人為例，圖四為智慧型溫度判斷代理人之模糊歸屬函數，採五個模糊集合進行分割，分別為 LN 代表極冷，SN 代表微冷，ZE 代表適中，SP 代表微熱，LP 代表極熱，以環境溫度適中(使用者可以自行設訂)為系統調整目標，依誤差範圍(e)，設定推論法則

- R<sup>1</sup>: If e is LN then Y is LP
- R<sup>2</sup>: If e is SN then Y is SP
- R<sup>3</sup>: If e is ZE then Y is ZE
- R<sup>4</sup>: If e is SP then Y is SN
- R<sup>5</sup>: If e is LP then Y is LN

其中 e 為目前溫度與適中溫度之誤差值，Y 為模糊輸出變數。



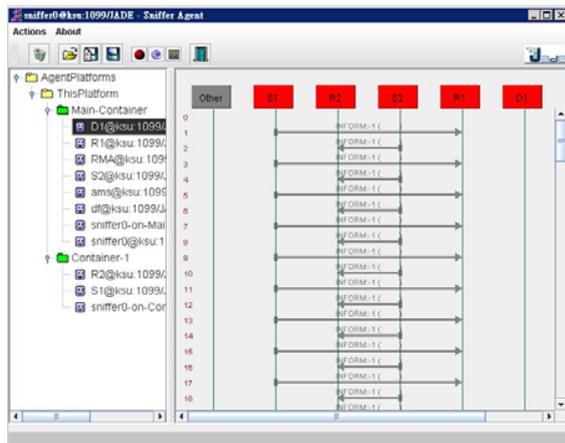
圖四、智慧型溫度判斷代理人之模糊歸屬函數

## 2.4 結果

本研究設計之家庭自動化代理人系統，目前已可接收外部訊號，並透過判斷代理人判斷數據，與使用者溝通，然後執行動作，配合代理人客服端人機介面的一些控制，讓使用者在使用上更為人性化也更方便。

### 2.4.1 JADE 之 sniffer 動作畫面

圖五為本代理人系統運作時，JADE 之 sniffer 動作畫面，在 sniffer 畫面右邊的部份，可以看到各個 agent 傳輸的過程，圖中左邊的部份會顯示代理人客服端及代理人伺服器端目前有那些代理人在執行。[6]



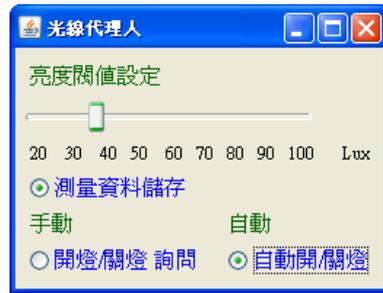
圖五、JADE sniffer 執行顯示圖

### 2.4.2 代理人機介面之設計

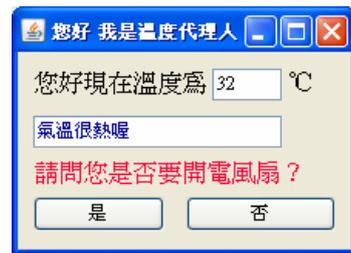
使用者在客服端使用時，都可經由家庭自動化輔助代理人系統之人機介面做控制（圖六），於主控制介面上會顯示各個代理人目前的數據、狀態及建議事項，然後下方四個按鈕可以對各個代理人做內部控制設定，如代理人之內部控制設定視窗（圖七），另外，還有像是溫度如果過高它便會自動跳出的事件詢問視窗（圖八），詢問您是否需要開電扇，這樣的控制介面，對於身心障礙者來說，是非常方便且人性化的。[1]



圖六、家庭自動化輔助代理人系統主控制視窗



圖七、光線代理人設定視窗



圖八、代理人事件詢問視窗

## 2.5 代理人系統配合科技輔具之應用

本系統設計完成後，為了讓重障患者也可使用，可配合現有的一些輸入科技輔具，像是眼控 (EOG) 輸入系統、嘴控輸入系統（如圖九）及 USB 搖桿滑鼠（如圖十），讓身心障礙者可以透過這些輔具與代理人溝通。



圖九、嘴控輸入系統



圖十、USB 搖桿滑鼠

### 3. 結論與展望

本系統以模組化設計各個獨立之代理人，已經可以做到傳送信息、發送信息、判斷資料內容，目前先設計應用在家庭自動化部份，未來可應用於其他代理人系統的建立，如生理訊號量測回饋代理人等。

輔助身心障礙者家庭自動化的口號早在幾年前就有人提出，礙於技術門檻與標準的不確定，這個願景到今天並未被真正的落實。近幾年來由於網路技術不斷發展與數位化科技的成長，它的可行性愈來愈高，透過代理人技術與科技輔具結合，期望這個想法與設計理念在未來可以真正應用在身心障礙者身上，想必是他們的一大福音。

### 4. 致謝

感謝崑山科技大學電子工程系吳崇民老師的指導及國科會計畫編號 NSC95-2221-E-168-003-經費上之補助，才使得本論文可以順利完成。

### 5. 參考文獻

- [1] 林信良, Java SE6 技術手冊, 基峯資訊股份有限公司, 2007 年 2 月
- [2] 王淑君, 王年燦, 智慧型代理人之應用-以虛擬喇嘛為例, 國立臺灣藝術大學多媒體動畫藝術學系
- [3] 李富民、陳瑞斌、洪瑞文, 軟體代理人於網路拍賣與議價系統之應用, 朝陽科技大學 資訊管理系
- [4] 蕭淳豐, 網路教學平台下的訊息代理人實作, 高雄師範大學資訊教育研究所, 碩士論文
- [5] Fabio Bellifemine, Giovanni Caire, Dominic Greenwood, " Developing Multi-Agent Systems with JADE " John Wiley & Sons Ltd , Copyright 2007
- [6] Fabio Bellifemine, Giovanni Caire, Tiziana Trucco (TILAB, formerly CSELT) Giovanni Rimassa (University of Parma) JADE PROGRAMMER'S GUIDE Copyright (C) 2007 Telecom Italia S.p.A
- [7] Fabio Bellifemine, Giovanni Caire, Tiziana Trucco (TILAB S.p.A., formerly CSELT) Giovanni Rimassa (FRAMETech s.r.l.), Roland Mungenast (PROFACTOR GmbH) JADE ADMINISTRATOR'S GUIDE Copyright (C) 2005 JADE Board
- [8] Caire, G.(2003), "JADE TUTORIAL JADE Programming for beginners," JADE3.1.
- [9] F. Bellifemine, G. Caire, A. Poggi, G. Rimassa "JADE A White Paper" exp - Volume 3 - n. 3 - September 2003 <http://exp.telecomitalia.com>
- [10] A. Chella, M. Cossentino, L. Sabatucci, "Designing JADE systems with the

support of CASE tools and patterns" exp - Volume 3 - n. 3 - September 2003  
<http://exp.telecomitalia.com>