

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 以代理人為基礎的服務導向系統之研究 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 98-2221-E-343-007-  
執行期間：98年08月01日至99年10月31日  
執行單位：南華大學資訊工程學系

計畫主持人：李俊宏

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 100 年 01 月 03 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果  
報告

以代理人為基礎的服務導向系統之研究

計畫類別： 個別型計畫       整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2221-E-343-007-

執行期間： 98 年 8 月 1 日至 99 年 10 月 31 日

計畫主持人：李俊宏

計畫參與人員：吳啟仲 陳家正 朱韋儒 陳易靖 陳廣臨 王柏堯  
李國璋

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：精簡報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

執行單位：南華大學資訊工程系

中 華 民 國 99 年 1 月 3 日

1. 前言.....	3
2. 研究目的.....	3
3. 文獻探討.....	5
4. 研究方法.....	5
5. 結果與討論.....	7
6. 文獻列表.....	9
<b>計畫成果自評 .....</b>	<b>11</b>
<b>可供推廣之研發成果資料表.....</b>	<b>12</b>

## 1. 前言

在本研究中我們提出一個應用於智慧型家庭之多重智慧型代理人家電系統的架構。不同於前面所述的研究，我們著重在如何以智慧型代理人的溝通合作能力來提昇傳統家電的價值。高階的代理人經由推理來判斷該提供那些服務，而以網際網路為基礎之家電通訊硬體架構則提供低階的資料通訊介面，以利代理人於其上進行高階的代理人溝通語言的資訊通訊。

利用智慧型軟體代理人來解決智慧型家庭的相關問題可以提供許多優點。例如，它可以幫助人類隨時偵測環境中的狀況，主動的去解決問題，並且執行乏味與反覆的任務等。在加強現有家電的功能上，我們可以藉由代理人的幫助，自動地偵測出家電目前的故障；或利用代理人彼此可以溝通的特性，找出故障的家電；也可以透過代理人監控家中目前使用的電量是否超過電力負載；或是偵測目前是否為用電尖峰時期，而讓家電自動決定自己的啟動週期，並計算每月應支出的電費和用電量；而當停電或某一家電產生故障時，我們也可以設計一控制代理人，使其根據預先內建的知識庫配合目前的環境變數，來做如重新開機及重載等基礎故障排除。也可以決定是否經由網路，將目前狀況資訊傳到遠方使用者手上的手持式行動裝置。取得使用者意見，以進一步作故障排除工作等等。基於以上研究動機，本研究提出一個以智慧型代理人為基礎之智慧型家電系統，期待利用代理人技術提昇傳統家電之價值。本研究成果發表於國內外相關之研討會及知名期刊中。

## 2. 研究目的

結合智慧型代理人的技術於網路服務(Web Services)系統並將其應用於智慧型家庭上是一個相當新穎的研究。一個代理人結構中含有感應及作用能力的模組，能自動感知環境的變化，由代理人內的推論機制進行推論後，在對環境做出不同的反應，進而解決問題。代理人可以主動的解決問題，在知識層面與其他代理人進行通訊，以及利用推論的能力去處理一些複雜的事務。結合代理人的主動性，問題解決能力，和網路服務多樣性，彈性可以使得一個服務導向的智慧型家庭系統可以提供更佳的服务。

由於網路服務技術的日趨成熟，使得建構一個智慧型服務導向家庭系統變得可能。然而在網路服務相關的研究當中以使用者的觀點來探討結合智慧型系統與網路服務系統，使其能提供像人一樣便利的服務仍然是一個尚未被深入探討的挑戰。電腦系統並不像人類有很豐富的背景知識可供推理，對服務的要求者有很深的認知。而且一個智慧型的服務導向系統必須要有能力結合使用者互動機制以及服務提供機制，以提供使用者更好的服務。相對於針對使用者命令的理解、使用者意圖的詮釋、服務的選擇或組合等單一問題的研究，要建構一個智慧型服務導向家庭系統須要更加著重於使用者互動以及現有技術的整合上。

要提供使用者更好更聰明的服務，系統必須要理解特定使用者對環境的要求，與使用者互動以得到更明確的資料，推理出在指示後的隱含意圖，整合它自己所能提供的內部功能以及呼叫其他家電代理人或環境中的外部服務，進行一系列的活動來完成使用者的一個服務要求。如當使用者抱怨”房間好悶”時界面代理人要有能力將其使用者的要求對應到電腦可以解析的資料結構，再利用此一資料結構對應到其他代理人一系列如開冷氣、開電風扇、關窗等動作。

要完成以上的動作則須結合不同方面的技術，如智慧型代理人、人機互動(Human-Computer Interaction)[12,13]、自然語言處理(Natural Language Processing)[12]、服務導向架構(Service-Oriented Architecture)[14]、以及個人化本體論(Personal Ontology)[15]等等。

在[16]，作者提出了一個具意圖感知服務導向之系統的概念，由目標導向軟體需求工程的角度出發，試圖整合使用者界面與系統內部功能以及外部功能。雖然意圖感知服務導向系統，能夠

對使用者所輸入的服務要求字串加以解釋，並結合位於系統外部的網路服務(External Web services)、以及系統本身所提供的內部系統功能(Internal system functions)，產生一系列的動作來滿足使用者的需求。一個這樣的系統可以針對不同使用者的要求進行解釋進而整合內部及外部的服務以提供使用者更好的系統功能。圖一描述了一個以此概念為基礎的問題處理過程圖。

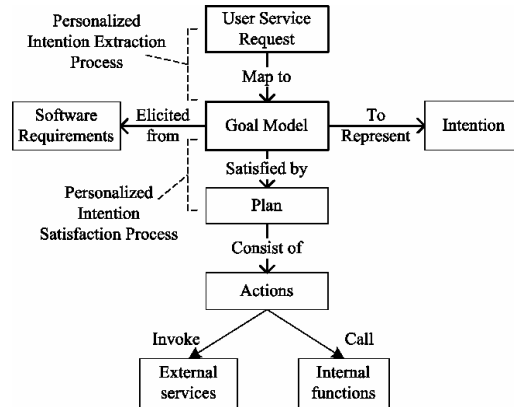


圖 1 應用於系統問題處理過程的概念圖

在上圖要解決的問題中，一個使用者服務要求(User Service Request,  $USR$ )被定義為由使用者所輸入的字串中的字元(Term,  $T$ )所形成的一個向量。換句話說， $USR = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ ，其中  $T$  代表字串中的關鍵字元，而  $n$  代表這些關鍵字的數量。我們假設使用者對服務要求的意圖隱含於  $USR$  之中。我們定義目標模型  $GM$  為系統所能執行的功能的一個抽象描述。個人化的意圖擷取過程  $PIEP$  的問題便可以描述  $PIEP: USR \rightarrow GM$ 。上式代表當系統被給予一個  $USR$ ，經過  $PIEP$  的程序後， $USR$  可以被對映到一個定義好的系統功能的抽象描述  $GM$ 。在本研究中我們將利用個人化本體論以及案例式推理來解決  $PIEP$  的相關問題。

另外我們定義一個計畫(Plan,  $P$ ) 是由一系列的系統底層動作(Action,  $Act$ )所組成。而一個  $Act$  則是用來描述單一的或是複合的系統動作。一個複合的系統動作由數個單一的系統動作所組成。在智慧型家電系統中這些系統動作可以被用來呼叫家電系統內部功能或外部的服務(internal functions and external services)。一個內部服務可以被用來控制家電以服務使用者或者是與其他外部服務結合，以產生更複雜的複合性服務。一個外部服務則是由外部軟體物件所提供的功能，例如由其他家電或使用者所提供的服務。在本論文中，我們利用代理人的架構來使得計劃的產生與執行能夠滿足家電使用的需求與提供更高階單一家電無法提供的服務，讓服務的提供更加的彈性化以及多樣化。

在本研究中我們將使用者的要求分成直接命令以及間接要求二大類。而其中直接命令則分成四個部份：命令、目的物、參數、限制條件。例如在“開冷氣 25 度定時 2 小時”這個直接命令可以被解析如下：

1. 命令：開／關
2. 目的物：冷氣
3. 參數：25 度
4. 條件：定時 2 小時

間接要求則如”房間好熱”、”房間好悶”等要求。接收到此類要求時須依據內建之自然語言機制將其轉成對應之目標模型進行推理並規劃成改變環境的一系列動作。在本論文中我們將環境變數分成三大類：溫度、濕度、亮度。而可以改變這三種環境參數的家電如下：

1. 溫度:冷氣, 電風扇, 窗戶
2. 濕度:除濕機, 冷氣
3. 亮度:灯具

使用者可以利用直接命令來對中央代理人進行系統服務的要求。而中央代理人則負責剖析命令並將其轉成相對應的目標模型。在本論文中我們並不探討如何剖析使用者要求的問題, 而將焦點集中在如何利用代理人來滿足已經剖析完畢的使用者的需求。在系統實現上我們則是利用發表於[17]中方法進行使用者要求剖析。

### 3. 文獻探討

目前電腦科技的進步一日千里, 在速度、體積、價位、和操作的難易度上都已達到一般化的標準, 加上網路的進步, 使用電腦已成為日常生活中的一部份。而隨著嵌入式系統的發展, 電腦甚至可以被直接置入到日常之家用電器中, 讓原本的傳統家電產生更多的附加價值。將電腦與家電結合在一起, 構成了數位家電的概念。同時藉由網路的溝通以及先進的網路技術, 可以提昇傳統家電的價值以及產生更多的應用進而建構起一個智慧型家庭[1]。

由於目前大多數的數位家電應用都只是將資訊網路以及家電作結合, 但在如何利用家電可以彼此溝通和合作的特性, 產生出更多原本單一家電無法有的功能, 仍是一大挑戰。在 [2], 藉由本體論(Ontology), 案例式推理(Case-Based Reasoning, CBR), 以及智慧型代理人技術[3], 著作提出了一個應用於智慧型家庭中的資源管理系統。一個以Open Service Gateway Initiative (OSGi)為基礎, 利用互動式數位電視(Interactive Digital TV, IDTV)與使用者互動的系統在[4]被提出來。而由於近年來服務導向架構(Service-Oriented Architecture)[5]的成熟, 有更多結合網路服務的智慧型家庭實現被提出來[6, 7]。因為技術的發展, 藉由以上的研究我們可以發現如何結合人工智慧相關技術以提昇智慧型家庭的應用發展在消費性電子領域是一大趨勢。

建構智慧型代理人的研究是一個熱門的議題, 也有許多的代理人架構被提出[8, 9]。然而, 嵌入式的智慧型家電代理人具有某些特性、需求和限制。因此, 在本論文中, 我們利用[10]所提出的家電代理人樣板, 在智慧型家庭的環境下建構適合的多重智慧型軟體代理人系統。透過模組化的代理人程式, 系統設計師能夠更簡單的建立智慧型家電系統。因為在未來如要加入新的家電或是建立家電內部的知識庫, 都不需將整個程式重新修改。只需將家電加入代理人模組, 此家電即成為智慧型家電並且可以與原有的家電溝通、合作。

數位家電的整合包括了軟體和硬體二個部份。在比較簡單的系統中我們可以不需要考慮太多, 只要做一些簡單的系統設計, 便可以達到目的。但隨著不同的應用, 所要求的系統功能可能會愈來愈複雜, 可以預想一旦系統複雜到某一程度時, 建構這樣的一個系統是一件困難的事, 我們無法預期建構一些簡單的系統再將它們組合起來便可以符合的需求。我們必須對整個系統的需求作一個分析和設計。我們以目標導向需求分析(Goal-Driven Requirement Analysis) [11]的方式來進行使用者對家電需求的分析。我們也利用了[12]中的目標模型來表示智慧型家庭使用者的需求, 以作為家電代理人知識庫以及溝通協定的基礎。

### 4. 研究方法

為滿足智慧型家電之需求我們定義一個資訊家電代理人至少應滿足以下之要求:

1. 提供可以剖析及包裝一組溝通訊息的功能, 以便讓家電可以彼此溝通。
2. 提供可以對於執行家電工作排程的機制。
3. 提供一組代理人低階控制家電開關等基本動作的控制模組實現。
4. 推理引擎能夠依照所接受到的訊息依據知識庫推論出滿足訊息的決策。
5. 提供一組反射式規則的配對機制, 若規則被觸發時可以呼叫控制模組中的代理人基本動作加

以執行。

6. 提供中央代理人，以管理家電代理人、協助代理人互相溝通，和協助存取作系統中的代理人註冊機制。
7. 提供在真實環境中新增、移除、修改和重新啟動代理人的管理機制。

根據需求分析的結果使用者本系統的家電代理人共分為數個主要模組。其中有代理人溝通模組(Agent Communication Module, ACM)、控制模組(Control Module, CM)和其內之代理人事件佇列(Agent Event Queue, AEQ)、反射模組(Reactive Module RM)、代理人行為函式(Agent Behavior Functions, ABF)、推理模組(Reasoning Module, EM)、及裝置控制介面(Device Control Interface, DCI)。代理人藉由這些模組的功能組合，來滿足上智慧型家電的需求。此外我們也設計了以下三個不同的資料結構來輔助代理人的運作。

1. Environment Information (EI):儲存代理人所收到的環境資料，如其他代理人的訊息，或溫度、濕度等環境訊息。
2. Reactive Rules (RU):存放代理人反射式行為的所有規則。
3. Knowledge Base (KB):代理人推理用之知識庫，配合推理引擎進行邏輯推理工作。

代理人各子系統間的介面及關係如圖 2 所示。ACM 為家電代理人之間的溝通界面。主要功能為接收由其他代理人所發出的 Agent Communication Language (ACL) 訊息，剖析訊息內容，儲存部份訊息內容，並將內容送到 RM，再作進一步的處理。。ACM 同時也接收由 CM 傳來的要求，將要求內容包裝成 ACL 送到相關的其他代理人。

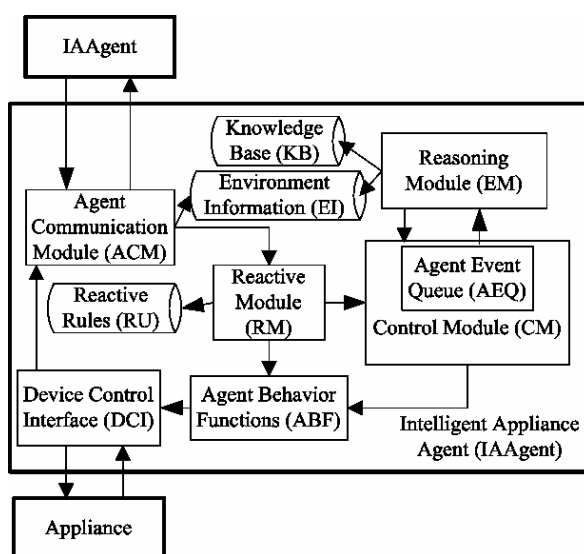


圖 2 智慧型家電代理人系統架構圖

CM 為整個代理人的控制核心，規劃控制整個訊息處理流程，並提供代理人的各樣低階動作的實現。主要功能為產生一系列的系統動作事件，將這些事件送到 AEQ 中以決定事件的執行先後順序。這些事件包括有：準備將經過 RM 篩選過後的其他代理人的訊息送到 EM 中進行推理；擷取家電的訊息；設定家電的參數；準備送出訊息給其他的代理人等等。控制模組也配合代理人行為模組 ABF 實現一組代理人行為的功能，透過呼叫這個模組中所存在的功能函數，便可以激發代理人產生動作。這些動作可能有：擷取家電的訊息；設定家電的參數等等。而這些功能也可以配合

RM 中的規則直接被執行，而不須要到 AEQ 中排隊，以產生代理人反射式的行為，來應付比較緊急或不須要複雜推理的事件。

RM 提供一組反射式規則，若輸入訊息符合此組規則的話，便直接呼叫控制模組內的低階動作執行。否則便將訊息再傳到控制模組中加以排程處理。

EM 接收控制模組所傳來的訊息，根據知識庫中的規則利用推理引擎以得到結論。推理引擎實現一推理演算法以進行推理。本模組是代理人的核心，推理元件而推理所需要的規則記錄於知識庫中，並透過一附加的知識庫界面來擷取。知識庫界面也可以提供給系統的設計者進行知識庫的設計。推理過程中的家電或其他代理人的資料將由 ACM 提供。最後 DCI 提供一個與家電溝通的界面以利得到家電本身以及實際環境的溫度或濕度等相關訊息。

DCI 界面為代理人與家電裝置的溝通界面與實體家電溝通，以達到控制家電裝置內的參數的目的。

## 5. 結果與討論

如何配置中央代理人以連結家電是建構多重智慧型家電代理人的第一個考慮。因此我們首先針對代理人系統的溝通架構，進行一些分析以找出各種連結方式的優缺點。我們考慮了三個架構以及進行分析。

集權式架構：以中央代理人為主進行溝通以及工作分配，所有溝通皆通過中央代理人。

優點：

1. 整體網路資源消耗較低
2. 代理人知識開發時間較快
3. 開發較容易
4. 管理容易
5. 家電代理人之軟硬體成本較低

缺點：

1. 可靠性較低(單點故障)以及維護成本高昂。
2. 家電代理人都需要透過中央代理人才能做溝通，中央代理人的負擔重。
3. 此種架構下，只要中央代理人故障，則整個系統會無法使用。
4. 代理人溝通協定較為簡單。

分散式架構：代理人之間溝通及工作分配皆由相關代理人合作完成。

優點：

1. 當中央代理人當機的話，整個系統還能夠正常運作。
2. 整體架構可靠性最高。
3. 可提供較有彈性的服務品質。

缺點：

1. 消耗網路資源最高。
2. 溝通成本最高。
3. 硬體成本最高。
4. 須要設計複雜的代理人溝通協定。

半集權架構：代理人之間溝通及工作分配部份由中央代理人協助，部份由相關代理人合作完成。中央代理人僅擔任媒介的角色。



優點：

1. 管理容易。
2. 代理人能夠互相溝通，不必全部都透過中央代理人，減少中央代理人的負擔。
3. 溝通協定開發容易。
4. 當中央代理人當機時，其他代理人還能夠有部分功能，不至於整個系統無法使用

缺點：

1. 使用網路資源比集權式架構較高
2. 成本與集權式比較較高
3. 當中央代理人當機的話，其他代理人端就無法剖析使用者命令。

經過以上的分析後，由於集權式架構對於中央代理人太過度依賴及造成的負擔也較大，一旦失去中央代理人則造成系統的癱瘓；而分散式架構管理不易，系統處理速度較為緩慢無法提供使用者較好的服務。所以在本論文的系統原型我們折衷選擇半集權式架構做為我們系統的基礎架構。在本架構上中央代理人扮演媒介者的角色。然而在不同的智慧型家庭應用上，系統的設計者可以依需求而採用不同的架構。

我們以圖 3 為例來說明多個代理人之互動情形。當介面代理人接收到使用者之要求時先進行使用者要求剖析並將其對應到事先設計好之目標模型。接著收集相關環境訊息，然後將系統所要達成的目標群播給相關之代理人。代理人經過協商之後將每個代理人所要進行的工作回傳給介面代理人，並與使用者進行最後之確定。

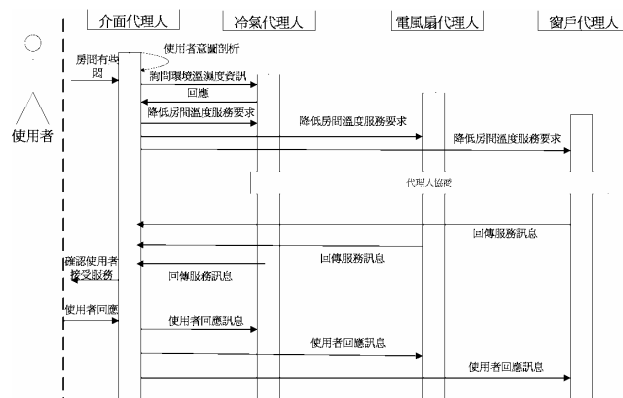


圖 3. 家電溝通循序圖

我們也同時也以家電代理人的架構設計了一個管理代理人來協助智慧型家電設計者規劃和設計代理人的知識庫以及配置代理人。代理人系統建構介面如圖 4 所示。

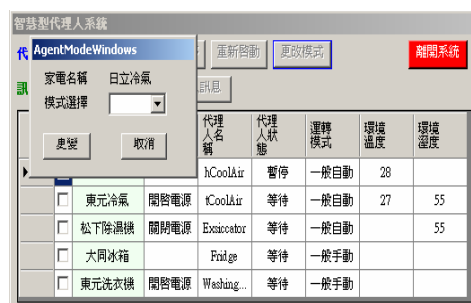


圖 4 代理人系統管理介面

代理人系統管理介面提供家電系統設計者設計代理人與觀察代理人是否有按照設計出來的規則來運作。在視窗下方中的表格是用來表示家電與代理人狀態用，表格內的家電是指目前環境中可以支援的家電產品。由於不同的家電有不同的性質，因此須針對家電產品設計專用的代理人。而代理人的管理人員可以在設計好的代理人架構之下設計它的行為模式。在代理人的管理介面中只提供了代理人參數以及知識庫中規則的設計模式。若有一個新增的家電被加入系統當中使用者便須要重新設代理人的程式。新的家電代理人可以繼承原有的家電代理人的物件而被產生。

代理人之配置示意如圖 5 所示。使用者介面將會被顯示於一液晶電視中，家電的使用者可以利用電視搖控器來控制電視顯示及更改代理人之參數。

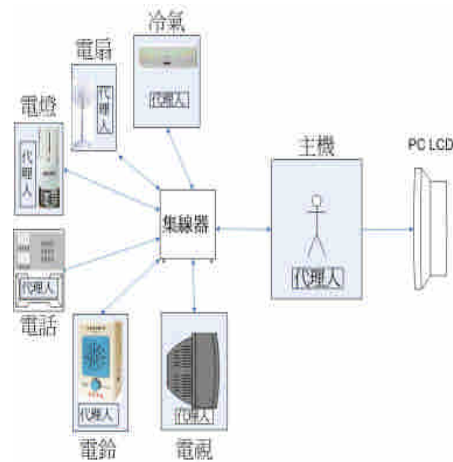


圖 5 智慧型家電系統配置圖

為驗證多重代理人系統是否能正確合作完成使用者要求我們同時也實現一環境的模擬程式來檢測系統運作情形。原型系統之界面如圖 6 所示。

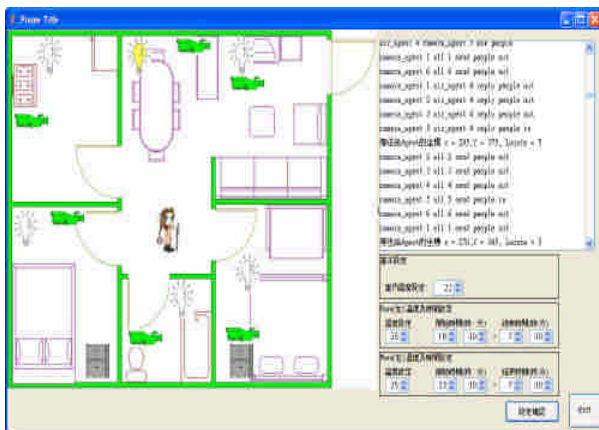


圖 6 系統原型之監控界面

本研究之程式原型之設計及實現發表於[18-19]，以目標導向為基礎之系統開發方法論則發表於[20]。我們也探討了如何使用 Case-Based Reasoning (CBR) 於服務組合及代理人的合作問題中，其成果則發表於[21-22]。

## 6. 文獻列表

[1] D. J. Cook and S. K. Das, *Smart Environments: Technology, Protocol, and Applications*,

- Wiley-Interscience., 2005.
- [2] C.C. Hsu and L.Z. Wang, "A Smart Home Resource Management System for Multiple Inhabitants by Agent Conceding Negotiation," Proc. of the IEEE SMC 2008, Singapore, 2008, pp. 607-612.
  - [3] N. Gibbins, S. Harris, and N. Shadbolt, "Agent-based semantic Web services," *ELSEVIER J. Web Semantics*, vol. 1, no. 2, Feb. 2004, pp. 141-154.
  - [4] M.R. Cabrer et. al, "Controlling the smart home from TV," *IEEE Trans. on Consumer Electronics*, vol. 52, no. 2, May 2006, pp. 421-429.
  - [5] M.P. Singh and M.N. Huhns, *Service-Oriented Computing: Semantics, Processes, Agents*, John Wiley & Sons. Ltd., New York, 2005.
  - [6] C.L. Wu, C.F. Liao, and L.C. Fu, "Service-Oriented Smart-Home Architecture Based on OSGi and Mobile-Agent Technology, *IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, Part C*, vol. 37, no. 2, 2007, pp.
  - [7] T. Perumal, A.R. Ramli, and L. Chui, "Design and implementation of SOAP-based residential management for smart home systems," *IEEE Trans. on Consumer Electronics*, vol. 54, no. 2, May 2008, pp. 453-459.
  - [8] K. Sycara et. al., "The RETSINA MAS, a Case Study", *SELMAS 2002, LNCS 2603*, pp. 232-250, 2003.
  - [9] J. P. Bigus and J. Bigus, *Constructing Intelligent Agents Using Java 2e*, John Wiley & Sons. Inc, 2001.
  - [10] J. Lee and N.L. Xue, "Analyzing User Requirements by Use Cases: A Goal-Driven Approach", *IEEE Software*, vol. 16, July-Aug. 1999, pp. 92-101.
  - [11] C.H.L. Lee and A. Liu, "Modeling Explicit and Implicit Service Request for Intelligent Interface Design," Proc. of the Second International Workshop on Intelligent Interfaces for Human-Computer Interaction (*IHCI-2009*), Fukuoka, Japan, March, 2009.
  - [12] I. Marsic, A. Medl, and J. Flanagan, "Natural communication with information systems," *Proceedings of the IEEE*, vol. 88, no. 8, Aug. 2000, pp. 1354-1366.
  - [13] C. Breazeal, "Social Interactions in HRI: The Robot View," *IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics*, May 2004, pp. 181-186.
  - [14] M.N. Huhns and M.P. Singh, "Service-oriented computing: key concepts and principles," *IEEE Internet Computing*, vol. 9, no. 1, 2005, pp. 75-81.
  - [15] K. K. Chu, C. S. Lee, and C. I. Lee, "Ontology-based campus web services for information exchange," *Journal of Internet Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 375-386, 2006.
  - [16] C.H.L Lee and A. Liu "Toward intention-aware semantic Web services," Proc. of the IEEE SCC2005, July. 2005, pp. 69-76.
  - [17] C.H.L Lee and A. Liu, "Intention Interpretation for Service Request Using User Models," *Int. Journal of Internet Technology*, vol. 7, no. 4, 2006, pp. 365-374.
  - [18] 朱韋儒、陳易靖、黃俊文、林育新、李俊宏, "應用於數位家庭之人機互動介面, " 2009 物件導向技術研討會(OOTA2009), 台中, 台灣 .
  - [19] 李俊宏、陳廣臨、溫彥格、陳家正、張耀壬, "以多重代理人為基礎之智慧型家電系統, " 2009 年民生電子研討會(WCE2009), 台中, 台灣 .
  - [20] C.H.L Lee and A. Liu, "A Goal-Driven Approach for Service Request Modeling," *Int. Journal of Intelligent System*, vol. 25, no. 8, 2010. (SCIE, EI)
  - [21] C.H.L Lee, A. Liu and H.H Huang "Using Planning and Case-Based Reasoning for Service Composition," *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, vol. 14, no. 4, pp. 540-548, 2010.
  - [22] C.H.L. Lee, "A Case-Based Planning Approach for Mobile Agents Migration Guidance," In proc. of IEEE SMC 2010, Istanbul, Turkey.

## 計畫成果自評

### 須期成果：建構一個智慧型環境中的服務導向智慧型代理人架構

在原計劃中，我們將本研究分三個階段進行。每個階段的工作重點及成果詳述如下：

#### 1. 需求分析與規劃階段：整體已完成基本之規劃，本階段成果如下：

- I. 完成分析 PSOIAS 之需求，並建立一簡單之 Prototype，以進行需求分析。
- II. 建立 PSOIAS 軟體發展計畫。
- III. 找出所需的相關技術與支援，包含相關論文之 survey，及與中正大學人工智慧實驗室進行合作，邀請其研究生協助本研究之進行。

本階段之重點成果在於以需求分析得到正確的使用者需求，及建立詳細之研究時程，確定系統的對外界面獲得基本架構概念，和建立一簡單之系統原型。

#### 2. 設計階段：此階段目前正在進行中，已有部份之成果：

- I. 依分析結果目前設計出以下相關之技術解法：
  - A. 已建立應用於個人化智慧型代理人之個人化本體論之基礎架構。
  - B. 已結合 A 項建立個人化智慧型代理人架構。
  - C. 個人化智慧型人機界面之原型已建立。
  - D. 目前正在建構具學習能力之個人化智慧型代理人之整體設計。
- II. 得到完整的規格功能

已需求分析的結果找到相對的技術解法並且評估各式技術的優缺點，以所建立之系統原型加以改善設計出一個 PSOIAS 的架構和進行細部的設計。

#### 3. 實現階段：配合第一、二階段之成果已實現系統原型之部份程式碼。

- I. 程式的實現：已完成程式原型。
- II. 撰寫測試計劃。
- III. 測試成品：目前尚在建立測試案例。
- IV. 試用並回饋修改。
- V. 已建立簡單之使用者手冊。

我們將本研究之程式原型之設計及實現發表於[18-19]，以目標導向為基礎之系統開發方法論則發表於[20]。我們也探討了如何使用 Case-Based Reasoning (CBR) 於服務組合及代理人的合作問題中，其成果則發表於[21-22]。本計畫總共開發一家電代理人系統原型，及其相關之開發方法論。而由於研究過程中發現案例式學習在本研究中可以有更多用途及發展，我們也將此一發現發表於國際研討會及期刊中。本研究共計發表 SCI 相關論文一篇、國際期刊一篇、國內研討會二篇、國際研討會一篇。成果尚稱良好。

# 可供推廣之研發成果資料表

可申請專利

可技術移轉

日期：2010年1月3日

國科會補助計畫	計畫名稱：以代理人為基礎的服務導向系統之研究 計畫主持人：李俊宏 計畫編號：NSC 98-2221-E-343 -007 - 學門領域：WEB 技術
技術/創作名稱	使用規劃及案例式推理進行服務組合之方法
發明人/創作人	李俊宏
技術說明	<p>中文：本研究提出一個結合系統內外部服務以達到使用者要求之方法。內部服務代表可以用來達到使用者要求之系統功能；外部服務則是由服務提供者所提供的網路服務。我們應用人工智慧規劃技術來整合這二種服務，因此我們可以建立由一系列系統動作所形成的規劃來滿足使用者要求。在本方法中我們使用案例式推理來將規劃結果及其相關訊息儲存到系統之案例庫中，因此當使用者有類似之要求時，系統可以更快速的產生對策來滿足使用者。</p> <p>英文：This research presents a method of merging internal and external service system to reach users' needs. The internal service means the system functions designed to satisfy user needs. The external one means a web service provided by external service providers. We apply techniques of planning to combine both types of services so that we can create planning made by a series of operations of our system to satisfy user needs. We also apply Case-Based Reasoning to store planning and related information into a case base of the system so that it creates planning in much faster way when users have similar needs.</p>
可利用之產業 及 可開發之產品	網路服務系統開發業 網路服務整合系統
技術特點	能結合系統內外部服務更快速地滿足使用者要求之方法
推廣及運用的價值	讓傳統之網路服務系統提供更便利之服務

※

## 【出席國際學術會議報告】

2010年國際電子電機工程師學會系SMC2010國際研討會  
2010 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics

南華大學資訊工程學系 助理教授 李俊宏

### 一、參加會議經過

此次筆者所獲邀參加之「System Man Cybernetic 2010 (SMC2010)」為國際電子電機工程師學會(IEEE)所舉辦最重要年度研討會中的一個。整個研討會時間為2010年的10月10日起至10月13日止，一共是四天的時間，於土耳其伊斯坦堡市(Istanbul, Turkey)之軍事博物館舉行。共有來自多個國家相關學者超過六百人參與了研討會，大會除了安排學術論文於各場發表會中進行口頭以及壁報形式的發表外(Oral & Poster Presentations)，也同時安排了國際知名學者提供相當精彩及有深度的演講；而亦有不少國內數所教學及研究機構如中央大學及北科大之專家學者(台灣論文超過90篇)前往參與並發表相關論文，整個會議盛況之熱烈由此可見。

第一天主要是到會場報到及熟悉土耳其之風土民情。第二天先由二位國際學者Dr. Paul J. Werbos 及 Dr. Kewin Warwick 之精彩演講打開序幕，進行各個場次的論文發表。由於筆者之論文於第三日發表，今日主要享受聆聽其他人之研究成果。第三日為筆者場次，由於個人之論文為poster方式呈現，於論文旁Stand by時除了可以和鄰近的學者討論外，還能與其他對個人論文有興趣之參與者一邊享受大會提供之土耳其咖啡一邊討論論文內容。第四日與第二日相同，主要是參與其他人之報告，而同時也撥空到伊斯坦堡市參觀其古蹟。

### 二、與會心得

由於SMC2010為一大型研討會，同時研討會主題包含相當廣因此其整體規模甚大，論文的接受率平均也在70%以下，具相當學術水準。雖然我國在相關領域之學術界或產業界人數與先進國家相比較少，但參與此水準學術會議的先進在人數上卻相對踴躍，在全部近800篇論文中台灣的論文便佔了近8分之一。表示台灣在此一領域之研究能量相當強。

另一方面也感受到幾個如中國大陸及日本等國家地區上相關研發的投入及規模也不少，實在值得我們一起交流學習。筆者於會場中與一些來自其他國家的華裔人士討論發現亞洲地區對於此研究會之研究參與投入人數要多於歐美，然而較為高階之技術研究卻是以歐美為

主，此一現象值得深思。

但是無論如何，本人藉由所參與交流之會議過程中與相關學者專家之交流，也確實地吸收了不少的心得與經驗，特別是同一場次發表論文來自加拿大的中國大陸學者對於個人所提方法在網路服務應用上的建議讓作者獲益良多。

### 三、感言

行萬里路讀萬卷書，第一次至土耳其參加國際研討會，除了學術研究上的收獲，也擴增了視野。除了四天的研討會進行中，筆者抽空參觀了伊斯坦堡之文化古蹟外，更安排了接下來的5日到土耳其其他地方參觀，緬懷絲路上商人的偉大。令筆者最深刻的是當地和善的人民，諸多的歷史文化，和正在成長的商業實力。很明顯台灣科技的進步程度是高於土耳其的，然而如何保持進步及在科技進步中還能保有文化的底蘊及涵養便是我們要努力的。

### 四、攜回資料名稱及內容

Proceedings of the IEEE SMC2010。

# 國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/01/03

國科會補助計畫	計畫名稱: 以代理人為基礎的服務導向系統之研究
	計畫主持人: 李俊宏
	計畫編號: 98-2221-E-343-007- 學門領域: WEB 技術
無研發成果推廣資料	



98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：李俊宏		計畫編號：98-2221-E-343-007-					
計畫名稱：以代理人為基礎的服務導向系統之研究							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	2	1	200%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	2	1	200%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

科 教 處 計 畫 加 填 項 目	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	



# 國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表  未發表之文稿  撰寫中  無

專利： 已獲得  申請中  無

技轉： 已技轉  洽談中  無

其他：（以 100 字為限）

本研究共計發表國內研討會論文二篇，國際研討會論文一篇，國際期刊二篇，其中一篇為 SCI, EI 相關論文。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究提出一個以智慧型代理人為基礎之智慧型家電系統，期待利用代理人技術提昇傳統家電之價值。本研究結果發表於國內外相關之研討會及知名期刊中。在學術成就方面我們提出了一個以目標導向技術為基礎之系統開發方法同時將開發出來之程式原型發表於研討會中。相信這些技術對於研究服務導向系統之學者有其幫助。

在技術創新方面我們也提出了利用案例式學習來整合系統之內外部服務的方法，這是之前的學者未曾討論到的問題。相信雲端技術正在起程的今日我們研發出來這些成果可以提昇國內這個領域的研究能量。