

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

子計畫五：iCare:居家照護社群服務架構(1/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC93-2218-E-002-145-

執行期間：93 年 10 月 01 日至 94 年 09 月 30 日

執行單位：國立臺灣大學資訊管理學系暨研究所

計畫主持人：曹承礎

共同主持人：傅立成

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 3 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫期中報告

九十三年度 【 iCare:社群化智慧型居家照護－

子計畫五：iCare:居家照護社群服務架構(1/3) 】

計畫編號：NSC 93－2218－E－002－145－

執行期限：93年10月1日至94年9月30日

主持人：曹承礎 / 國立臺灣大學資訊管理學系暨研究所

共同主持人：傅立成 / 國立臺灣大學資訊工程學系暨研究所

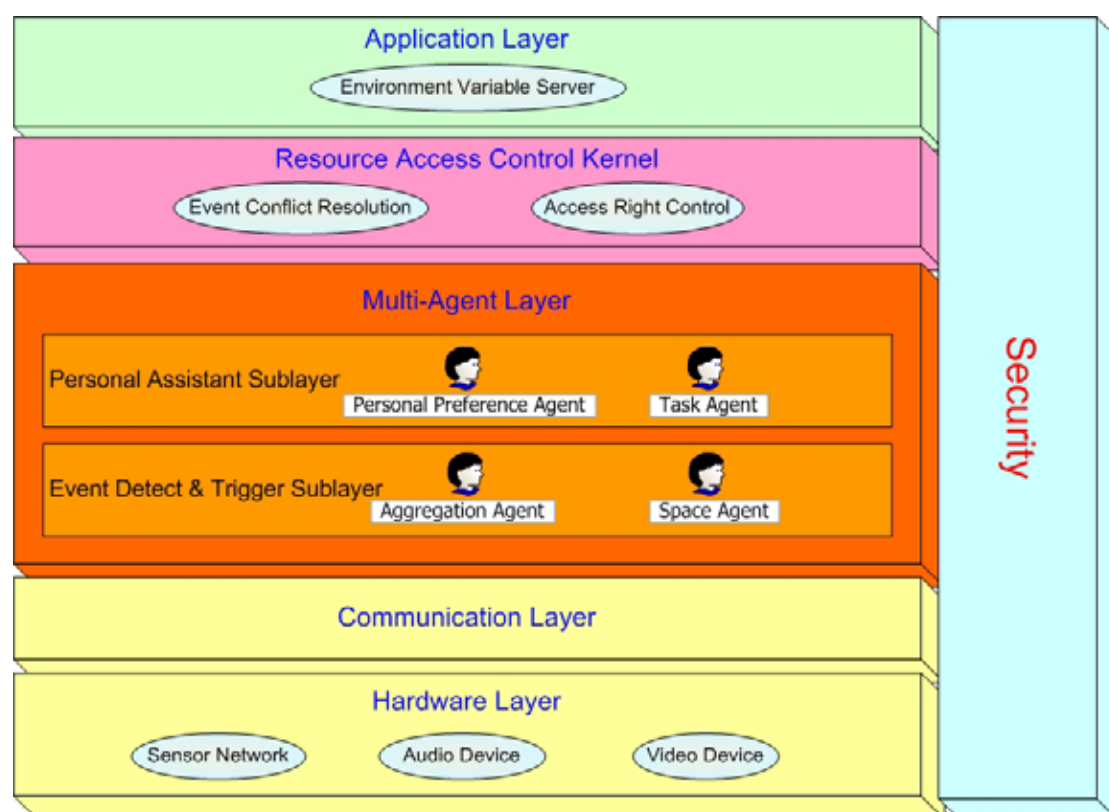
1 研究動機、目標

由於現代醫學科技的快速進步，二十一世紀的人口將呈現嚴重老化的趨勢，獨居老人的數目也將會快速的增加，因而我們想要提出一套家庭照護(Home Care)的系統架構，自動提供年長者在日常生活中所需要的服務，並且可以避免他們在居家環境中所可能面臨到的危險，協助老年人能夠過獨立自主的生活。

為了使系統架構更具有彈性，以因應居家環境的多變性，我們將採用多重代理人(Multi-agent)的概念來實作系統，以達成家庭照護服務的目的，而這個概念源自於自動化家庭(Home Automation)領域，[1]中應用多重代理人的概念建構自動化家庭，並且實作出模擬系統。

而照護老人並不是一件單純的工作(task)，不同的老人有著不同的需求、不同的業者提供不同的照護服務、不同的疾病有不同的照護方法，為因應這樣多樣的需求及服務，我們也將語意網(Semantic Web)與知識本體(Ontology) 融入服務架構中，建構一個提供動態服務的家庭照護環境，以便將最適當的服務給予適切的使用者。

2 系統架構



圖一 Home Care Platform: Conceptual Architecture

如圖一所示，我們所提出的家庭照護概念架構主要分為五個層級，分別為硬體設備層(Hardware Layer)、網路通訊層(Communication Layer)、多重代理人層(Multi-agent Layer)、資源控管核心(Resource access control kernel)和應用層(Application Layer)，另外由於家庭照護的資料往往牽涉個人隱私，因此不管在上述的任何一層都需要考量資料安全的因素。以下我們將分層簡述各層級的主要內容及目的：

- 硬體設備層(Hardware Layer)

家庭照護環境中最常有的硬體設備包含感測器(sensor)、攝影機(camera)及收音設備(audio device)，而硬體設備層主要的任務即為將上述三種設備安置在家庭中適切的位置上，追蹤使用者在居家環境中的動態，達到照護的目的。

- 網路通訊層(Communication Layer)

家庭照護的環境中，感測器為主要的追蹤儀器，因此在家庭照護的環境中，感測器網路(sensor network)為主要的通訊環境，根據[3]所述，我們將藉由感測器網路完成架構中網路通訊的目的。

- 多重代理人層(Multi-agent Layer)

多重代理人層是我們系統中最主要邏輯控制的部分，其中又分為兩個子層，分別是事件偵測與驅動子層(Event Detect & Trigger Sublayer)以及個人化助理子層(Personal Assistant Sublayer)，而在這兩個子層中分別有著不同角色的代理人，事件偵測與驅動子層主要的工作為接受家庭照護設備(home care devices)傳來的資訊，並進而判斷是否有事件發生。而個人化助理子層主要的工作一旦事件偵測與驅動子層判斷有事件發生時，仍夠根據個人的狀況及照護提供者所提供服務給予最適切的服務。以下將分別介紹各子層中不同角色代理人所負責的工作：

■ Space Agent：

由於家庭照護的環境中，家庭照護設備種類與數量的變化性相當高，我們便利用 Space Agent 來當作實體設備與資源控管核心(Resource access control kernel)之間的橋樑，此代理人主要的任務就是接收家庭照護設備傳來的資訊，並且將此資訊適時的傳回給資源控管核心處理；另外假如有任務需要實體設備去執行時，也是透過此代理人來傳達指令。

■ Aggregation Agent：

當資源控管核心接收到來自 Space Agent 的資訊時，他便將此資訊轉送到 Aggregation Agent 處理，而此代理人主要的工作就是利用各個領域的知識本體(包括各種疾病或者是緊急與危險的事件)來判斷傳入的資訊是否符合某個事件發生的條件。當此代理人判斷出有事件發生時，他便將此事件的情況傳送給資源控管核心處理。

■ Personal Preference Agent：

在家庭照護系統建立的初期，我們會先對使用者對於每一個事件的處理偏好儲存成一個知識本體，在事件發生時，藉由已定義的知識本體判斷出適切的解決方案，並依此解決方案的流程，將其拆成數個工作(task)，並且分派工作給工作代理人(task agent)，由工作代理人負責執行。

■ Task Agent：

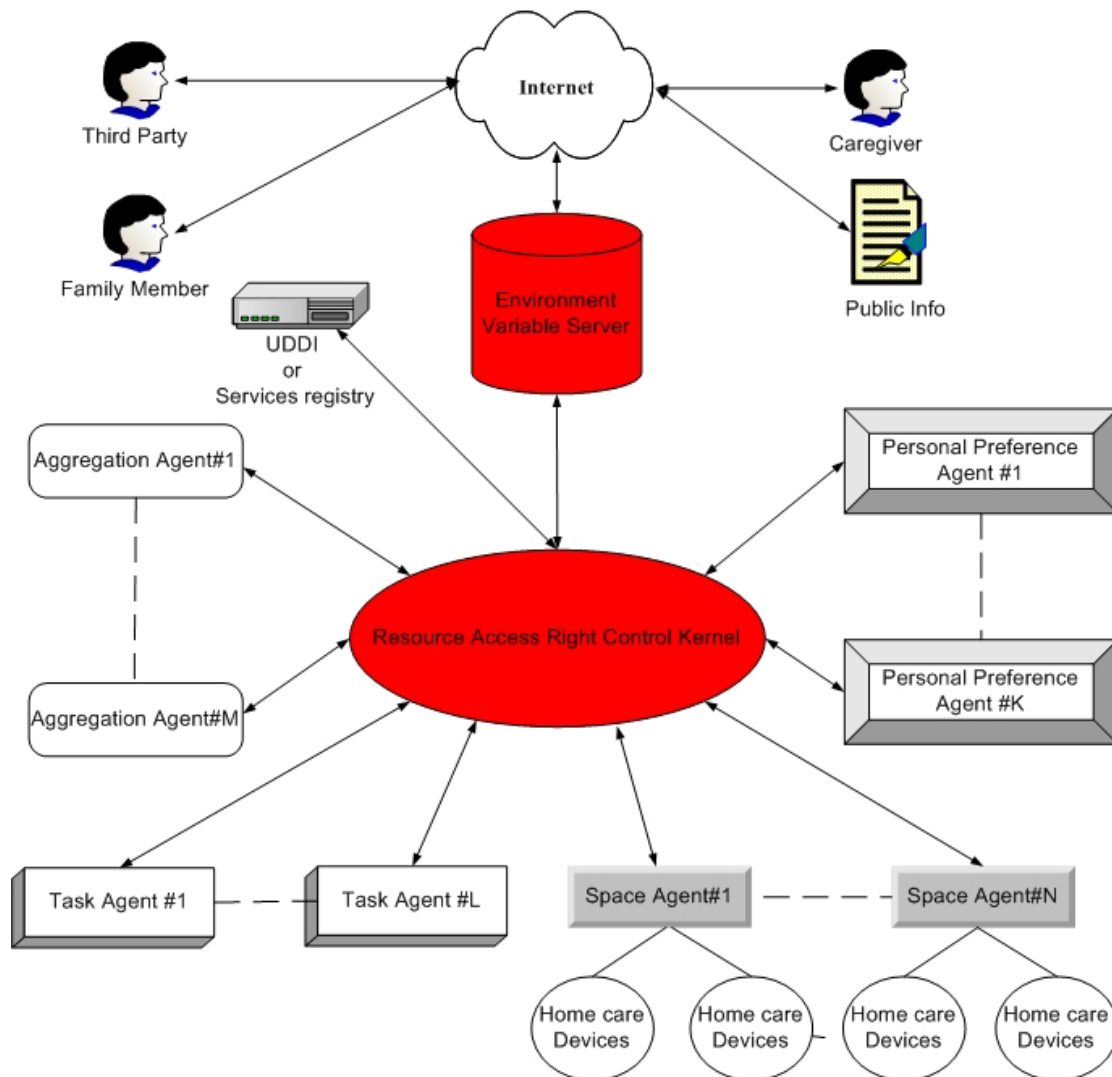
工作代理人根據其預先定義好的領域知識(domain knowledge)，將其拆成適當的服務底稿(service script)[2]，並與 UDDI(Universal Description Discovery Integration)或是服務註冊處(Service Registry)相連結，透過語意配對(semantic match)找到適切的一些服務，並且將服務組合(service composition)、服務協商(service coordination)，完成 personal preference agent 所交付的工作。

- 資源控管核心(Resource access control kernel)

資源控管核心的主要工作為負責管理整個觀念架構中的所有通訊(communication)，而架構中的資源包含所有的代理人、服務註冊處及環境變數伺服器(Environment Variable Server)。除此之外，資源控管核心亦負責事件衝突的解決(Event Conflict Resolution)，一旦兩個事件解決方案彼此之間有衝突，就需要由資源控管核心加以解決，產生新的解決方案流程。

- 應用層(Application Layer)

我們目前所提出的應用是環境變數伺服器(Environment Variable Server)，他是家庭照護系統與外部網路聯繫的媒介，因此家庭照護者可藉由環境變數伺服器獲得使用者的資訊，子女也可以透過環境變數伺服器取得父母的資訊。除此之外，環境變數伺服器亦可收集外界資訊，以便於做出更正確的決策。



圖二 Home Care Platform: Physical Architecture

圖二為我們依據先前所提出的概念架構設計之實體系統架構圖，從圖中我們就可以清楚的了解家庭照護設備、多重代理人、資源控管核心以及環境變數伺服器之間的關係，而圍繞此架構所建立的環境便是現階段發展之中心。

3 相關技術

相關技術含蓋 Event Driven Architecture (EDA)、Semantic Web 以及 Ontology。Event Driven Architecture 可以允許多重、難以預測、非同步的事件，平行地發生並且觸發單一個動作。語意網將可提升配對的準確度。知識本體是對群體共享的概念給予明確的表示形式。這些相關技術也會應用在本次的家庭照護系統架構中。

4 參考文獻

1. Nng-Shiang Liang, Li-Chen Fu, and Chao-Lin Wu, “**An Integrated, Flexible, and Internet- based Control Architecture for Home Automation System in the Internet Era,**” *Proc. IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Washington, 2002
2. Jane Yung-jen Hsu “ **multi-agent framework for intranet service integration**” In: T. Ishida (Ed.) *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, No. 1599, Multiagent Platforms, pp. 148-161, 1999. ,
3. Ian F. Akyildiz, Weilian Su, Yogesh Sankarasubramaniam, and Erdal Cayirci,” A Survey on Sensor Networks”, Georgia Institute of Technology
4. T. Berners-Lee, J. Hendler, and O. Lassila. The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5):34–43, 2001.
5. S. McIlraith, T. C. Son, and H. Zeng. Semantic Web services. *IEEE Intelligent Systems*, 16(2):46–53, 2001.
6. 黃義焜, 語義網上知識本體自動結合之初探, 2002
7. <http://www.w3c.org>
8. <http://www.daml.org>
9. 蔡澤銘, 以知識本體為中介之使用者導向網路服務整合, 2002
10. Lei Li and Ian Horrocks, “A Software Framework For matchmaking Based on

Semantic Web Technology,” Proceedings of the twelfth international conference on World Wide Web 2003, Pages 331 – 339

11. T. R. Gruber. A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition, 5:199-220, 1993.
12. A. Bernaras, I. Laresgoiti, and J. Corera. Building and reusing ontologies for electrical network applications. In Proceedings of the 12th ECAI, pages 298–302, 1996.
13. Michael Huhns, Munindar Singh. Ontologies for Agents. 1997 IEEE Internet Computing.
14. W. Swartout, R. Patil, K. Knight, and T. Russ. Toward distributed use of large-scale ontologies. In SpringSymposium Series on Ontological Engineering, pages 33–40, Stanford, 1997. AAAI Press.
15. James Hendler, Agents and the Semantic Web, 2001 IEEE Intelligent Systems
16. Natalya Fridman Noy and Mark A. Musen, PROMPT:Algorithm and Tool for Automated Ontology Merging and Alignment, AAAI 2000.
17. 16. Natalya Fridman Noy, Deborah L. McGuinness. “*Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*”. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05. March 2001.
18. M. Paolucci, T. Kawamura, T. R. Payne, and K. Sycara. Semantic Matching of Web Services Capabilities. In *Proceedings of the First International Semantic Web Conference (ISWC2002)*, 2002.