

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

支援協同計算行動代理人平台之研發(2/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2213-E-002-042-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學電機工程學系暨研究所

計畫主持人：郭斯彥

報告類型：精簡報告

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 92 年 5 月 28 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

支援協同計算行動代理人平台之研發(2/3)

Research and Development of Mobile Agent-Based Platform for Collaborative Computing

計畫編號： NSC91-2213-E-002-042

執行期限： 民國91年08月01日到92年07月31日

主持人：郭斯彥 台灣大學電機工程學系教授

一、中文摘要

行動代理人程式架構在分散式環境中提供了一個可設定的、可擴展的並且主動式的計算平台，因此被視為具有在網際網路上提供一個可分享資源、服務及計算能力的全域性與整合性計算平台之潛力。而 XML 作為一個 Markup Language 則具有在網際網路上不同系統與平台間資訊交換之能力，也因此成為最有可能整合 Intranet、Extranet 及 Internet 上，同一組織或不同組織之間不同系統服務之技術。

本計劃希望能依據此行動代理人程式架構作為支援協同合作之應用程式的發展平台，提供易於使用的分散式服務開發介面，使應用程式開發者能充分發揮此架構提供之基礎功能，專注於服務之開發。並且藉由行動代理人架構能夠隱藏網際網路上不同平台間之異質性之能力，讓應用程式能夠容易的達成可擴充性與跨平台性。

關鍵詞：行動代理人程式、XML、協同合作、資訊交換、資源管理、容錯、負載平衡

Abstract

Mobile Agents have been shown to be a promising approach to addressing the issues of ubiquitous computing: they have advantages in managing vast amount of information available in the fixed network, relieving the problems of slow, unreliable connectivity, and limited capacity inherited in mobile computers. Mobile Agent Infrastructure provides a computing platform in the configurable, scalable, and initiative way. XML as an information markup language has the ability to do information exchange on the Internet across the different platforms and operating systems. It is the most potential technology to integrate the systems and services in the same and different organizations on the Intranet, Extranet, and Internet.

The Mobile Agent Infrastructure will support collaborative computing by providing an easily used distributed services development interface. The collaborative computing service developer can use this interface to develop the collaborative computing applications. At the same time, the Mobile Agent Infrastructure can hide the heterogeneous among the different platform to provide the ability of platform independent and scalability.

Keywords: Mobile Agent, Collaborative Computing, XML, Information Exchange, Resource Management, Fault Tolerance, Load Balance

二、計畫緣由與目的

□ 協同計算 (Collaborative Computing)

所謂的協同計算指的是一群個別的工作者，透過電腦硬體、軟體的協助，彼此溝通、分工合作以共同完成一個目標。類似的名詞有 CSCW (Computer Supported Cooperative Work) 及 Groupware 等。就時間上的不同可以分類為即時 (Real Time) 與非同步 (Asynchronous Time) 兩種。依照工作者所在位置的不同可以有相同位置 (Same Place) 與不同位置 (Different Place) 兩種區別。協同計算主要有以下幾個目標：

1. WYSIWIS

What You See Is What I See，希望透過通訊與虛擬桌面的輔助，讓所有的工作者能夠在 WYSIWIS 的環境下，彼此通訊與互動。

2. 整合性的工作環境

協同計算系統必須提供一整合性的工作環境，將所有輔助性的單元整合在一起，方便工作者操作使用。

3. 個人秘書功能

協同計算系統必須提供類似個人秘書功能，幫助參與工作者處理排程、安排會議、過濾訊息等。

4. 時間管理

提供群體工作日誌及群體專案時程管理功能

5. 多媒體通訊

提供工作者多媒體通訊能力，使工作者能以相似於真實生活的通訊方式互動。

6. 可個人化的使用者端應用程式

使用者端應用程式必須具備可個人化的能力，以因應各工作者使用習慣的差異。

□ 中介軟體 (Middleware)

根據 Next Generation Internet (NGI) Workshop 在 1997 年三月所發表的“Research Challenges for the Next Generation Internet”中定義，中介軟體為一組服務或程式，提供應用程式可以在網路環境中良好運作所需的普遍功能。可能包含作業系統之部分功能、分散式作業環境 (e.g., JAVA/JINI)、網路架構之服務 (e.g., DNS) 及執行時期之函式庫等。

中介軟體之核心功能如下：

1. Application Programming Interfaces and Signaling

提供應用程式發展者開發服務所需之 API，並且支援信號發送與接收之機制。典型的 API 可能包括可以獲得硬體資源、網路狀態、使用者資訊、遠端服務、資料管理功能等介面。

2. Authentication, Authorization, and Accounting (IETF AAA)

中介軟體應該提供使用者身分認證、行為授權管理、資源存取控制與帳號計帳等功能。

3. Policy Framework

中介軟體應該提供策略管理架構，允許系統因應不同需求而有不同之運作方式，並且具備策略衝突之解決能力。

4. Directories

提供複製 (Duplication)、同步 (Synchronization)、分享 (Share)、重用 (Reuse)、多重呈現 (Multiple Representation) 等特性。

5. Resource Management

提供網路頻寬、檔案系統、硬體資源、系統服務等之資源管理功能，以保證應用程式之順暢運作及防止系統進入危險狀態。

6. Networked Information Discovery and Retrieval Service

提供名稱與位址之對應服務，以隱藏資訊或服務位址之改變。提供應用程式方便的資訊與服務獲得方式。

7. Network QoS

根據應用程式之需求，提供不同的網路服務品質保證。

8. Network Management, Performance, and Operations

網路管理、效能調整與操作功能。

9. Support Multicast Applications

提供網路群播 (Multicast) 與廣播 (Broadcast) 之功能。

本子計劃將專注於中介軟體的網路通訊部分，即前列的 6 至 9 項。藉由發展行動代理人系統，提供完整而可靠的通訊方式，解決協同合作應用程式發展者所必須面對的異質性分散式系統中複雜的網路通訊問題，而專注於應用程式的開發。

三、研究方法與成果

所謂的協同計算指的是一群個別的工作者，透過電腦硬體、軟體的協助，彼此溝通、分工合作以共同完成一個目標。而根據 Next Generation Internet (NGI) Workshop 在 1997 年三月所發表的 "Research Challenges for the Next Generation Internet" 中定義，中介軟體為一組服務或程式，提供應用程式可以在網路環境中良好運作所需的普遍功能。可能包含作業系統之部分功能、分散式作業環境 (e.g., JAVA/JINI)、網路架構之服務 (e.g., DNS) 及執行時期之函式庫等。

行動代理人程式架構為一建構於網際網路上提供應用程式行動能力之分散式架構，可以適用於無線網路環境，並且支援能力較弱資源較少的行動式設備，具有跨平台、容易擴充、可使用者化等優點。

□ 行動代理人程式架構在網路通訊上提供以下好處：

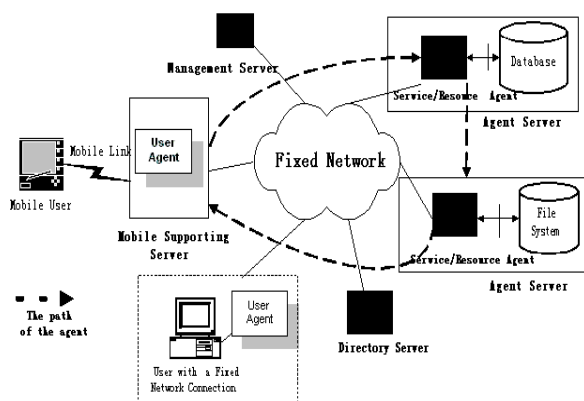
1. 跨平台。
2. 減少網路連線及通訊次數，支援離線作業。
3. 減少在網路傳送的資料量大小。
4. 降低資料處理時等待資料到達時間。
5. 隱藏使用者及元件位置之改變。

□ 行動代理人程式架構在安全性上提供以下好處：

1. 減低被竊聽的風險。
2. 避免假冒的情形。

□ 行動代理人程式架構對使用者來說提供以下好處：

1. 提供使用者一個隨處可及的計算環境（Ubiquitous Computing Environment）。
2. 提供使用者永遠最新的應用程式（Applications On Demand）。
3. 提供行動式的使用者，應用程式、資料及中間結果的移動能力。



XML 技術提供網際網路上最具整合性可能的電子資料交換（Electric Data Interchange, EDI）能力，非常適合作為協同計算平台單元間互動時之標準語言。

□ XML 技術在本計劃中應用於三個部分：

1. 作為各元件間的介面定義語言（Interface Definition Language）。
2. 提供代理人程式（Java Programs）與使用者介面（Web Pages）間的連結。
3. 定義網際網路上資訊之存取介面。

四、結果與討論

協同計算已經成為下一代分散式系統主要的努力目標，唯有在電腦網路的世界提供多人協同合作的工作模式，方能滿足網際網路使用者日漸殷切的需要。並且因為允許分工與合作的行為模式，而使得專精於各領域的一群人，能夠協同合作，成就以往各自工作時無法完成之工作。

因此，以行動代理人程式架構作為協同計算中介軟體所需的通訊基礎，再加上 XML 語言作為中介軟體之共同描述語言，結合兩者之優點，可以提供協同計算必須克服的分散式網路環境之異質性問題。

五、參考文獻

- [1] Rhee, S. Y. Cheung, P. Hutto, V. Sundream. Group Communication Support for Distributed Multimedia and CSCW Systems. Proc. 17th ICDCS, Baltimore, MD, May 1997.
- [2] L. Beca, et. al., TANGO - a Collaborative Environment for the World-Wide Web . <http://trurl.npac.syr.edu/tango/>, 1996.
- [3] J. Grudin, CSCW: History and Focus, IEEE Computer, Vol. 27, No. 5, pp. 19-27, May 1994.
- [4] Hao, Ming C. Alan Karp, Daniel Garfinkel, "Collaborative Computing: A Multi-Client Multi-Server Environment", ACM Organizational Computing Systems Conference, August, 1995.
- [5] G. H. Forman and J. Zahorjan, "The Challenges of Mobile Computing", Technical Report UW CSE 93-11-03, University of Washington, March 1994.
- [6] W. -S. E. Chen, and Y. -N. Lien, "Intelligent Messaging for Mobile Computing over the World-Wide Web", in Proc. of the Second International Workshop on Mobile Computing, April 1996.
- [7] Mitsubishi Electric ITA, "Concordia: An Infrastructure for Collaborating Mobile Agents", In First International Workshop on Mobile Agents 97, April 1997.
- [8] Philip Merrick and Charles Allen, "Web Interface Definition Language (WIDL)", W3C Working Group, September 1997.
- [9] W3C. Extensible Markup Language (XML) 1.0, W3C Recommendation 10.

<http://www.w3.org/TR/>, February 1998.

- [10] OMG. XML Meta Data Interchange. <http://www.omg.org>.
- [11] Amit Khetawat. Collaborative Computing on the Internet. Master's thesis, Electrical and Computer Engineering, North Carolina State University, Raleigh, N.C., May 1997.
- [12] DEMURJIAN, S., TING, T., AND THURAISINGHAM, B. User-role based security for collaborative computing environments . *Multimedia Review* 4, 2 (Summer 1993), 40--47.
- [13] D. T. Chang and D. B. Lange, "Mobile Agents: A New Paradigm for Distributed Object Computing on the WWW", In *Proceeding of the OOPSLA'96 Workshop Toward the Integration of WWW and Distributed Object Technology*, 1996.
- [14] Rohit Khare and Adam Rifkin, "Automating the Web Through XML", June 1997.
- [15] "Network Policy and Services: A Report of a Workshop on Middleware", RFC 2768, February 2000.