

九十年度行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

設計一個以代理人為基礎之架構應用於線上交易市集之流程整合
Design an agent-based framework for electronic marketplace process integration

計畫編號：NSC90-2416-H-009-011

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：陳瑞順 國立交通大學資訊管理研究所

一、中英文摘要

中文摘要

受到在產品製造到行銷的繁複過程中，企業能夠經由網際網路完成細密的整合管理，以有效的回應市場需求並縮短產品進入市場的時間。根據國外研究結果估計，企業透過線上交易市集進行採購，將能夠降低2.5%相關處理成本，效果將等於企業營收增加1.74%。如果企業透過線上交易市集進行銷售，將能夠增加0.25%到7.5%的銷售額，同時能夠立即提供客戶有關產品的最新訊息，並縮短新產品上市的時間。就價值鏈的角度而言，提供買賣雙方交易平台的線上市集，正好處於供應鏈以及需求鏈的交會點。線上交易市集可以成為企業間整合的平台（Collaborative Platform），提升所有供應鏈及需求鏈上相關作業流程的效率，並將整個價值鏈作最佳化的配置。

本計劃以代理人程式(Agent)基礎，設計一個系統架構以整合企業內部與線上交易市集的作業流程。這個架構根據Workflow Management Coalition定義之工作流程參考模型(Workflow Reference Model)來描述企業內部的作業流程與商業規則；其次利用可延伸性標示語言作為企業與線上交易市集資訊的儲存格式，並建立跨產業訊息格式的對應產業標準訊息交換格式(XML/EDI)。經由流程整合代理人與線上交易市集的協同合作，企業能夠即時得知交易的狀況、管理企業間的交易行為、並分享企業間在商業上的資訊與智慧。**本計劃的研究重點如下：**線上交易市集之定義、分類與營運模式。利用工作流程參考模型描述企業內部作業流程。可延伸性標示語言運用於產業標準訊息交換格式。代理人程式之協同合作達成企業與線上交易市集流程整合。**關鍵詞：**協同電子商務、線上交易市集、可延伸性標示語言、代理人程式。

英文摘要

Abstract: Specialized business-to-business Internet electronic markets deliver substantial value to companies including greater liquidity, better pricing, and faster transactions. Using electronic marketplace, companies can lower their cost structures by accessing stable venues with market pricing to fulfill short-term commodity needs. The electronic marketplace sits on the intersection between supply chain and demand chain; it could be the business collaborative platform where resource allocation optimizing and efficiency improving occurs simultaneously.

The goal of this project is designing an agent-based framework to integrate processes between

businesses and electronic marketplace. In this framework we first define business internal processes using Workflow Reference Model provided by Workflow Management Coalition. The messages used to communicate between businesses and trading partners is defined as XML based industrial data interchange format. Businesses could realize and manage transactions status by the coordination between process-integrating agents. The major research of this project are the following: The definition, classification, and business model of electronic marketplace. Describing business processes with Workflow Reference Model. Industrial data interchange based on XML. The collaborative agents
Keyword: Collaborative Commerce, Electronic Marketplace, XML (Extensible Markup Language), Agent

二、計畫緣由與目的

緣由 - 企業與交易夥伴的互動關係，從初期透過電子資料交換(EDI)進行電子形式的交易，轉變為資訊及作業流程的整合，分享彼此在商業上的資訊與智慧。

為了達到企業間整合的效益，首先企業必須清楚地描述交易夥伴的運作流程和採用的商業規則；其次建立起適當的資訊基礎架構以支援企業間活動的整合。由於企業間存在著異質性

(Heterogeneous) 資訊系統，所導致資料模式不相容的問題。因此支援企業間整合的資訊系統架構，必須要能夠解決資訊在 Visibility, Velocity, 以及 Variability 三方面的問題。就現況而言，大部分的線上市集並沒有擔任企業間整合平台所需的解決方案。根據摩根史坦力的調查，目前大概只有5%的線上市集，具有部分和買賣雙方後台企業資源規劃系統整合的能力。事實上許多線上市集僅能將訂單透過電子郵件傳遞給供應商，再由供應商以人工的方式，重新輸入後台企業資源規劃系統，進行後續的資料運算和處理。

目前我國已將電子商務的發展列入「全球運籌管理中心計畫」草案，視為重要項目之一。根據經建會在今年七月的報告，電子商務對未來全球經濟的發展將有重大而深遠的影響，目前在全球化、自由化、數位化的經濟發展趨勢下，B2B（企業對企業）與B2C（企業對消費者）的電子商務對傳統的行銷與生產方式產生強大的衝擊。其中以B2B電子商務，藉由資訊科技與網路的設置更可協助企業降低生產成本，大幅提高生產力與產品競爭力。

目的

本研究計劃的目的，在於設計一個系統架構以整合企業內部與線上交易市集的作業流程。根據這個系統架構，企業能夠在不需要大福變更既有資訊系統架構的情況下，整合內部資訊系統與線上交易市集的資訊與作業流程。經由線上交易市集進行企業對企業的電子商務，企業能夠彼此分享商業上的資訊與智慧，即時得知交易的狀況作出迅速的回應與調整，並且有效率地開發、監控、與管理交易夥伴間的關係，以提升供應鏈及需求鏈上作業流程的效率，有效降低生產成本並提高生產力與產品的競爭優勢。

三、本研究協同系統架構設計

基礎架構

代理人系統必須建立在一個妥善運作且結構良好的基礎架構上，以提供其它軟體與代理人程式之間的相互操作性(Interoperability)。

流程協同系統架構

本研究提出一個以代理人為基礎的協同架構，來解決企業內部與線上交易市集異質系統間資料與流程整合與協同合作的問題。這個系統架構如圖 7 所示是由四個主要元素構成，分別是工作流程系統、協同代理人系統、通用商業訊息、與線上交易市集系統。

本研究提出的流程協同架構包含工作流程系統、協同代理人系統、通用商業訊息、與線上交易市集系統四個主要元素。經由這四個構成元素的連結與相互作用，本系統架構能夠解決企業間異質系統資料與流程整合的問題。這個系統架構具有以下特性：

簡單(Simplicity)功能性(Functionality)
擴充性(Extensibility)獨立性(Isolation)

本系統架構以線上交易市集作為交易訊息的集中處理單位，提供協同代理人系統間跨企業作業流程執行程序(Instance)所有交易訊息的紀錄與異動處理；協同代理人系統則負責維護系統本身執行程序所有送出與接收訊息的異動狀態。經由線上交易市集與協同代理人相互合作，企業與企業間的交易訊息例如：價格協商、交易確認、交換價格、貨物運送、訂單追蹤、付款通知、與客戶服務等等金融或法律合約相關的訊息的交換，都能夠確保滿足交易的 ACIDS(Atomicity、Consistency、Isolation、Durability、Serializability)狀態。

協同代理人架構

圖 8 說明本研究所提出協同代理人系統的架構。協同代理人系統經由傳送機制與訊息佇列接收訊息後，選擇適當的訊息(Message Selection)交由核心功能進行處理。核心功能包含訊息程序執行(Message Orchestrating)、訊息格式轉換(Message Transformation)與訊息狀態追蹤(Message Tracking)三個功能區塊。最後再經由轉送(Routing)功能設定訊息的接收者與傳送方式將訊息送至訊息佇列。

協同代理人系統具有四個基本屬性，這些屬性決定代理人系統中各個功能區塊的執行：

目標(Objective)優先順序(Priority)狀態(State)領域知識(Domain Knowledge)

本研究提出的系統架構經由協同代理人系統傳送與接收通用商業訊息來達成企業與線上交易市集的作業流程整合。代理人系統必須具備可靠的訊息傳送機制，以進行企業與線上交易市集間商業訊息的交換。根據前述的定義，線上交易市集是一個以網際網路為基礎的交易平台；因此協同代理人系統必須支援 TCP/IP 為主的網路傳送協定，包含 HTTP、FTP 及 SMTP。

四、流程協同系統實作：企業線上採購離形系統系統建置

本系統採用 Microsoft Windows 2000 為作業平台，利用 Windows 2000 提供之訊息佇列服務(Microsoft Message Queuing Service)作為線上採購系統與企業內部採購流程管理系統之間訊息儲存/轉送的機制。代理人程式與系統物件使用 DCOM(Distributed Common Object Model)與簡單物件擷取協定(Simple Object Access Protocol, SOAP)作為彼此通訊與相互操作的協定。本系統以三台主機模擬買方資訊系統、賣方資訊系統、與線上交易市集服務平台，買方使用者(1)經由瀏覽器建立採購清單，並經過(2)採購系統核准後產生採購清單資料，再將(3)採購資料存入採購資料庫與訊息佇列。利用 Biztalk 2000 伺服器建置的買方協同代理人系統會定時查詢訊息佇列是否有新的訊息產生，當(4)接收到採購清單訊息後，代理人系統將會啟動「要求產品報價」的執行程序：首先將採購清單訊息轉換為 XML 格式的產品報價要求訊息，然後(5)送出要求至用 Biztalk 2000 建置的線上交易市集。線上交易市集接收買方產品報價要求訊息後，啟動「建立反向拍賣」作業的執行程序(6)送出反向拍賣要求訊息，買方代理人系統接收到要求訊息後，根據採購清單資料庫(7)產生反向拍賣接受訊息送回線上交易市集。線上交易市集接到訊息後開始「啟動反向拍賣作業流程」，並(8)送出反向拍賣開始通知給買方與賣方代理人系統。賣方代理人系統接到訊息後(9)執行庫存查核作業流程，並將相關產品庫存資料與反向拍賣訊息(10)通知賣方使用者，由使用者啟動「拍賣出價」作業流程(11)送出拍賣出價要求訊息至線上交易市集。線上交易市集(12)查核賣方資格並評估出價要求後，送回(13)拍賣出價接受訊息給賣方代理人系統。這個「拍賣出價」作業流程將會持續執行，直到拍賣時間截止。線上交易市集啟動「結束反向拍賣」作業，送出(14)反向拍賣結束通知訊息給買方與賣方代理人系統。同時線上交易市集送出(15)產品報價回應訊息以結束「要求產品報價」作業。當買方代理人系統接收到產品報價回應後，啟動「建立採購單」作業(16)正式產生採購單要求訊息傳送給線上交易市集；線上交易市集將這份正式採購要求(17)轉送給贏得競標的賣方代理人系統，經過(18)後端訂單處理系統處理後，賣方代理人系統送回(19)採購單接收訊息給線上交易市集，再由線上交易市集(20)轉送給買方代理人系統結束「建立採

購單」作業。

結果分析與比較

經由實際建置線上採購系統，本研究獲得以下的成果：

在系統基礎架構中，利用訊息佇列服務(Message Queuing Service)與分散式物件相互操作機制(DCOM)連結協同代理人系統(Biztalk Server)與企業內部應用系統(Web-based 採購作業系統)。協同代理人系統的核心功能：訊息程序執行(Orchestration Designer)、訊息格式轉換(Messaging Service)、訊息狀態追蹤(Global Document Tracking)，能夠提供企業與線上交易市集異質系統間訊息交換的機制。

本研究提出之流程協同架構具有結構簡單、功能獨立、及容易擴充的特性。本系統架構與傳統EDI系統及現有交易市集系統之間的差異列出如下：

表1 流程協同架構與傳統EDI系統的比較

	傳統EDI系統	流程協同架構
系統架構	加值型網路點對點資料傳輸	網際網路傳輸資料，經由協同代理人系統進行流程整合
系統導入時間	專屬廠商提供整體規劃，需要較長的時間	開放式架構，系統建置時間較短
整體執行效率	專屬軟硬體設備與通訊網路，效率最高	協同代理人系統整合企業與線上交易市集作業流程，效率較高
硬體成本	專屬封閉式系統，自主性低成本最高	開放性架構，使用者根據需求規劃合適的方案
軟體成本	專屬資料傳輸與處理軟體，成本最高	根據標準通用商業訊息執作業流程，不必使用專屬軟體，成本最低
網路連線成本	專屬封閉式系統，自主選擇性低成本最高	開放性架構，使用者根據需求規劃合適的網路連線速度
系統擴充性	專屬封閉式系統，需要配合專屬廠商的規劃，彈性最低	開放性架構，使用者可以視需求成長規劃硬體、軟體與網路連線的升級，彈性最高
系統安全性	採用封閉式系統，安全性最高	採用網際網路傳輸資料，需要額外的安全機制保護資料

表2 流程協同架構與現有交易市集系統的比較

	現有交易市集系統	流程協同架構
系統架構	網際網路傳輸資料，經由專屬採購軟體進行線上交易	網際網路傳輸資料，經由協同代理人系統進行流程整合
整體執行效率	需要人工進行流程整合，效率較低	協同代理人系統整合企業與線上交易市集作業流程，效率較高
軟體成本	採用交易市集提供的專屬採購軟體，成本較低	根據標準通用商業訊息執作業流程，不必使用專屬軟體，成本最低
系統擴充性	開放性架構，使用者可以視需求成長規劃硬體與網路連線的升級，彈性較高	開放性架構，使用者可以視需求成長規劃硬體、軟體與網路連線的升級，彈性最高

五、結論

本研究提出的流程協同系統架構，能夠解決企業內部與線上交易市集資訊與流程的整合問題。這個架構根據工作流程參考模型描述企業內部的作業流程與商業規則；利用可延伸性標示語言作為企業與線上交易市集資訊交換的商業標準詞彙與處理程序；協同代理人系統提供的訊息程序執行、訊息格式轉換、與訊息狀態追蹤功能，協助企業與線上交易市集交換與管理追蹤所有交易訊息。線上交易市集的產品型錄與交易撮合服務，提供企業間即時自動化交易功能、形成供應鍊體系價格與資訊透明化，企業能夠分享彼此的商業資訊與智慧。

六、計畫成果自評

本計畫既針對這主題加以研究發展，並以商業行為為目標。本計畫的成果如下：利用可延伸性標示語言作為企業與線上交易市集資訊交換的商業標準詞彙與處理程序；協同代理人系統提供的訊息程序執行、訊息格式轉換、與訊息狀態追蹤功能，協助企業與線上交易市集交換與管理追蹤所有交易訊息。線上交易市集的產品型錄與交易撮合服務，提供企業間即時自動化交易功能，如何在資料有效應用的前題下，完成整合 Internet 資源與 EC 資源亦為本研究之種重要具體成果，對提昇企業及國家經濟對外競爭優勢，均有莫大幫助。

七、未來展望

本計畫經過將近一年的研究，研究人員對於文獻的研讀、收集，以及團隊合作、管理協調等都有長足訓練和幫助。此外，對於本計畫尚未趨於完整部分有以下之展望：

企業與交易夥伴的互動關係，將會從一對一電子資料交換(EDI)的交易形式，轉變為供應鍊體系內多對多資訊及作業流程的整合，彼此分享所有交易夥伴的資訊與智慧。

線上交易市集位於供應鍊與需求鍊的交會點，能夠聚集大量買賣雙方完成金流、物流、無形或服務商品的交易，或是取得更具價值的商業資訊。線上交易市集提供的撮合交易平台，協助買方擴展產品及服務的選擇空間，而賣方得以拓展新市場與新客户，降低雙方交易成本並提昇經營績效。不過目前線上交易市集在面臨不同企業之間異質系統整合的問題時，必須仰賴人工的方式執行商業流程與資料轉送的程序。

八、參考文獻

- Aparico, G., "The role of intelligent agent in the information infrastructure", IBM's White paper, <http://activist.gpl.com:81/whitepaper/pct2.htm>, 1995
- Applegate, L., "Managing in an Information Age", Harvard Business School Publishing, 1995
- Bernstein, P.A., "Middleware: A Model for Distributed System Service", Communications of the ACM, Vol.39, No.2, pp-86-98, 1996
- Byrne, J. A., "The Virtual Corporation", Business Week, 3304, 1993
- Chaffey, Dave, "Groupware, Workflow, and Intranets: Reengineering the Enterprise with Collaborative Software", Digital Press, 1998
- Clark, K. L. and Lazarou, V. S., "A multi-agent system for distributed information retrieval on the World Wide Web", 6th IEEE Workshops, pp.87-92, 1997
- Etzioni, O. and Weld, D. S., "Intelligent agents on the Internet: fact, fiction, and forecast", IEEE Expert, 10, 4, pp. 44-49, 1995
- eMarketer, "The eCommerce:B2B Report: June 2000 Executive Summary", eMarketer, Jun 2000
- Finin, T., Fritzon, R., McKay, D., and McEntire, R., "KQML as an agent communication language", CIKM '94 In Proceedings of the Third International Conference on Information and Knowledge Management, pp. 456-463, 1994
- Fuchs, M., "Domain-specific languages for ad hoc distributed applications", In Proceedings of the Conference on Domain-Specific Languages, 1997
- Genesereth, M. R., "Interoperability: An Agent-Based Framework", AI Expert, pp. 34-40, Mar 1995
- Glushko, R. J., Tenenbaum, J. M. and Meltzer, B., "An XML Framework for Agent-based Ecommerce", Communications of the ACM, Vol. 42, No. 3, pp.106-114, 1999
- Gopal C. and Cahill G., "Logistics in Manufacturing", Business One Irwin, 1992
- Kaplan, Steven and Sawhney, Mohanbir, "E-Hubs: The New B2B Marketplaces", Harvard Business Review, May-June, pp.97-103, 2000
- Knapik, Michael and Johnson, Jay, "Developing intelligent agents for distributed systems", McGraw-Hill, 1998
- Kobielus, James G., "Workflow Strategies", IDG Books, 1997
- Konsynski, B., "Strategic Control in Enterprise", IBM Systems Journal, 32, 1, pp112-130, 1993
- Laplante, M., "Making EDI accessible with XML", EC.COM, 4, 2, pp.23-26, 1998
- Lief, V., et al., "Net Marketplaces Grow Up", The Forrester Report, Dec 1999
- Lucas, H. C. and Baroudi, J., "The Role of Information Technology in Organization Design", Jour. Management Information Systems 10, 4, 1994
- Mabert V. A. and Venkataramanan M.A., "Special Research Focus on Supply Chain Linkages: Challenges for Design and management in the 21st Century", Decision Sciences 29, 3, 1998
- Maes, P., "Agents that Reduce Work and Information Overload", Communications of the ACM, Vol. 37, No.7, pp.31-40, 1994
- Maes, P., "Intelligent Software", Scientific American, 273, 3, pp.84-86, 1995
- Maes, P., et al. "Agents that buy and sell", Communications of the ACM, Vol. 42, No.3, pp.81-91, 1999
- Phillips, C. and Meeker, M., "The B2B Internet Report: Collaborative Commerce", Morgan Stanley Dean Witter, Apr 2000
- R., Carter J., "Purchasing-Continued Improvement through Integration", Richard D. Irwin, 1993
- RosettaNet, "RosettaNet Background Information", RosettaNet, Aug 2000