

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 以網路服務為基礎之電子商務分散協商架構

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2416-H-002-016-

執行期間：93年08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

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 94 年 10 月 12 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫報告

## 以網路服務為基礎之電子商務分散協商架構

計畫編號：93-2416-H-002 -016

執行期限：93年8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）

### 摘要

電子商務已從第一代的資訊流通、第二代的線上交易，以至於第三代——以代理人為中介的電子商務研究 (Agent Mediated Electronic Commerce) 導引出的自動化電子商務。無論是企業間、消費者間亦或企業對消費者的交易過程都脫離不了協商階段。以往企業對消費者及消費者間的電子商務自動協商系統多是以非標準解決方案開發、採取集中式電子市場架構、使用拍賣為主的協商協定、且只能針對價格單項議題進行競爭式協商。然而，企業間的交易並非如此簡單，複雜、多議題、有彈性、合作式的協商才是企業所需。過去的自動協商架構在擴充性、安全性、商務本質、資訊取得、企業流程整合以及半自動化協商……等議題考量下，並不適合直接應用在企業間協商系統上。

基於網路服務 (Web Services) 具有標準化、開放、高互通性、鬆散耦合……等特性，以及它極有可能成為未來企業間系統最主要的溝通互動方式，本研究於是採用網路服務相關技術建構——有別過去做法的分散式協商系統架構——WS-DNA，以期解決集中式架構帶來的問題，並在雛型系統採用 TAMON 協商協定及 BGA 決策演算法以支援多議題協商活動。在這個以網路服務為基礎的分散式架構下，協商將變得更有彈性 (可自由選擇協商協定、協商策略、協商對象)，企業也將因此獲得更多的交易機會。

**關鍵字：**自動協商、協商系統架構、多議題協商、企業間協商、整合型協商、代理人、網路服務。

### Abstract

Since improving the efficiency of e-Business usage is very important, the automation of Electronic Commerce enabled by the research of Agent mediated Electronic Commerce (AmEC) becomes the core concept of the next generation Electronic Commerce. Negotiation is the most critical stage of a transaction, no matter in B2B, B2C, or C2C commerce. However, most researches about automated negotiation system today only focus on B2C and C2C Electronic Commerce. In this research, a Web Services based distributed negotiation architecture has been proposed for B2B interoperability, and a prototype system which implements proposed architecture is also presented.

The vast majority of B2C and C2C automated negotiation systems are based on centralized electronic marketplaces, using variety of auction based negotiation protocols, and only provide user or software agent doing “competitive negotiation” over “single issue”, price. But, the negotiation process of B2B transaction is not so simple; it needs a more

flexible and more complex way to do “cooperative negotiation” over “multiple issues”, such as price, delivery time, payment, insurance, warranty, etc. When issues such as scalability, security, essence of business, information gathering, business process integration, and semi-automated negotiation are taken into consideration, the centralized architecture adapted by the past B2C and C2C automated negotiation systems seems not fit for the B2B automated negotiation system’s requirement.

Because Web Services is fully standardized, open, loosely coupled, interoperable, and will become the major way of inter-organization interaction. To overcome the problems of centralized architecture, a distributed architecture based on Web Services related technologies has been proposed in this research. In our prototype system, TAMON Model is chose as the negotiation protocol, and BGA is chose as the decision making algorithm to support multiple issues negotiation. In such architecture, negotiation process will become more flexible, people can freely choose negotiation protocols, strategies and partners, and company will have more chance to conduct business with others.

**Keywords:** Automated Negotiation, Negotiation System Architecture, Multiple Issues Negotiation, Business to Business Negotiation, Agent, Web Services.

## 一 緒論

專注於 B2C、C2C 範疇的自動協商系統已存在許多研究[Guttman and Maes, 1998(a)] [Chavez and Maes, 1996] [Wurman, 1998] [Sandholm, 2000] [Guttman and Maes,

1998(b)], 這些協商系統多半是採取集中式架構，交易雙方必需在共同的電子市場(Electronic Marketplace)上, 依循有限的協商協定(Negotiation Protocol) 選擇協商平台提供的有限策略或是自行設計的策略以進行自動化協商。然而, 在擴充性、安全性、商務本質、資訊取得、半自動化等議題考量下, 現行的集中式架構並不適用於 B2B 自動協商。對於 B2B 電子商務而言, 設計一標準化的分散式自動協商系統架構有其必要性, 此架構也必需要能解決上述五項議題。

本研究預期達成的目標包括：

1. 歸納 B2B 協商活動之特性。
2. 辨認 B2B 自動協商系統需求。
3. 尋找相關 Web Services 標準、技術以滿足系統需求。
4. 設計出一具有高度彈性的分散式自動協商系統架構以滿足 B2B 自動協商所需。
5. 藉雛型系統實作以驗證架構之可行性, 並從中發掘其它細部議題。

## 二 文獻探討

近年來已經有愈來愈多使用智慧型代理人技術(Intelligent Agent)支援電子商務及其他網際網路應用的研究。使用代理人支援電子商務的做法又稱為「代理人居間的電子商務 (Agent-mediated Electronic Commerce, 以下簡稱 AmEC)」。AmEC 的構想起源於 1996 年, 它是一個集人工智慧、人機溝通 (computer-human interaction) 以及電子交易等理論及技術而大成的電子商務應用, 其最主要特點係使用了軟體代理人技術以促成商務的自動化。AmEC 運用在服務發現 (service discovery)、知識管理、自動協商、拍賣競標、工作流程控制 (control of workflow)、供應鏈管理 (supply chain management) ... ... 等領域已有許多研究。

## 消費者購買行為模式

[Guttman et al., 1998]將代理人居間的電子商務系統對照至傳統的消費者購買行為模式(Consumer Buying Behavior Model, CBB Model),並指出不同的系統在不同的購買階段裡提供何種支援。

### Agent B2B Evolution Model

專注於 B2C 的 CBB Model 並不完全適用於 B2B 的領域, M. Brian Blake 因而提出一個 Agent B2B Evolution(ABE) Model, 說明 B2B 與 B2C 系統間所存在的演進關係。 ABE Model 分為三個階段, 說明了 B2B 技術要被廣為接受的話, 必需提升、創造哪些相關技術:

- 1.基礎階段: 需有統一的資訊表達方式, 底層的系統架構必需能適應 B2B 特性並擁有高度的適應及改變能力, 此外也需要有中介的服務以幫助企業辨認需求、尋找合適交易對象。
- 2.重用階段: 此階段強調的是對於 B2C 協商及拍賣競價系統的大量相關研究, 可以用來支援對應在 B2B 應用領域之研究。
- 3.佈署階段: 此階段係強調建立一強健(robust)的 B2B 代理人電子商務系統之發展環境及相關基礎建設, 並包含了整合以代理人為導向的 B2B 環境必需擁有的一些概念。

### 協商定義

[Rosenschein and Zlotkin, 1994]對協商的定義是如此的:「協商是決策的一種形式, 當有二個或兩個以上的參與者面對一必需共同解決的問題時, 而每個參與者彼此偏好又有所不同時, 此時便需透過協商達成彼此共識, 以達到問題解決的目的」。 [Beam et al., 1997]則對於電子商務中的協商, 給了以下定義:「電子商務中的協商係指雙方或多方為了追求各自利益而對資源之分配進行協議的過程, 並且使用電子商務中的技術及工具。」經濟學與賽局理論係以協定(protocol)及策略(strategy)描述此種形式的互動。

### 協商分類

[Walton and McKersie, 1965]將協商分成兩種

類型:

- 分散型協商(高度競爭):分散型協商(distributive negotiation)係指雙方或多方面對單一互相衝突之目標時, 用以解決彼此衝突的決策過程。
- 整合型協商(低度競爭):整合型協商(integrative negotiation)係指雙方或多方面對多個互有關係、但並非完全衝突的目標時, 用以解決彼此衝突的決策程序。

### 電腦輔助協商

目前協商活動可經由下列三種電子化方式進行[Goh et al., 2000]:

1. 電子信息(electronic messaging, EM)
2. 協商輔助系統(negotiation support system, NSS)
3. 協商代理人 (autonomous electronic bargaining agent, EBA)

[Goh et al., 2000] 又以實驗方式探討上述三種電腦輔助協商工具在處理分散型及整合型協商時, 所得之最終協商結果優劣比較。作者係透過下列四項指標衡量協商結果:

- Distance to the efficient/Pareto frontier
- Distance to the Nash bargaining solution
- Joint profit/utility outcome
- Contract balance

### 自動協商系統研究

運用在電子商務的自動協商系統最早可追溯到 1996 年 MIT Media Lab 的 Kasbah [Chavez and Maes, 1996], Kasbah 後雖然又陸續出現不同的自動協商系統研究, 但過去的自動協商系統多是採用集中式電子市場架構以處理 B2C 及 C2C 等小額消費性產品的交易問題, 使用者代理人程式與電子市場的關係是緊密耦合, 而可協商的議題大多只有價格一項因素。

但是從其他角度來看:

1. 多議題協商已經愈來愈受到重視 (Tete-a-Tete)。

2. 協商協定由固定的一種(Kasbah)到有彈性的選擇(AuctionBot, eMediator)。
3. 代理人策略的給定，由電子市場提供的固定選擇(Kasbah)，到後來使用者可自行設計(AuctionBot, eMediator)。

這些演進也代表著自動協商系統將往更有彈性、更客製化的方向前進。

### 網路服務

本節將就 Web Services 之定義 架構及相關標準進行探討，並將重點置於與本研究相關的標準及技術。

#### XML Trust Services

VeriSign 提出的 XML Trust Services 架構，架構內的三種規格，皆由 W3C 所制定：XML Encryption、XML Signature、XML Key Management (XKMS)。

#### Business Process Execution Language for Web Services

BPEL4WS(Business Process Execution Language for Web Services) 係 IBM、Microsoft、BEA 在 2002 年 7 月共同提出的 Web Services 新規格，它是集 IBM 之 WSFL(Web Services Flow Language) 及 Microsoft 的 XLANG 為大成的流程描述語言，BPEL4WS 最主要的用途在於企業內及企業間流程的自動化。

#### Conversation Support for Web Services

IBM [Hanson et al., 2002] 於是提出了 Conversation Support for Web Services(CS-WS) 技術，以滿足企業互動的需求。簡單的說，CS-WS 包含了訊息間關係的維持、互動狀態的維持以及流程仲介(process brokering)三大部分。CS-WS 係使用 cpXML[10] (Conversation Policy XML)定義雙方之交談方針(Conversatin Policy, CP) 負責執行交談方針裡頭的規範 並維持交談狀態。它提供了 Web Services 一個點對點、長時間、非同步的交談模式。cpXML 係一用來定義交談方針的 XML 語言，所謂交談方針即雙方互動時共同遵守的協定、互動模式，它規範了訊息的格式、順序、

以及時間上的一些限制。

### Web Services Invocation Framework

Web Services Invocation Framework[8] (WSIF)為一輔助網路服務叫用之架構，它容許程式設計師在 WSDL 此網路服務抽象描述層次進程式設計，而不需考慮網路服務實際採用的協定。WSIF 在此扮演的是一個中介者的角色，它將程式設計師針對一抽象服務描述的叫用轉換為特定協定、軟體繫結之叫用(如：SOAP/HTTP, 或其它網路服務之實體繫結)。

#### 知識本體定義

系統間語意層次的異質性，可藉由正規化的方法定義系統內使用的術語(terminology)，包括這些術語所代表的意義為何、概念為何、術語間的關係為何，來解決 [Gruninger and Lee, 2002]。這些術語的正規化定義，即所謂的知識本體(ontology)。Ontology 原是在哲學領域的一個名詞，在資訊科學領域對 Ontology 最常引用的定義為[Gruber, 1993] 提出的：「An ontology is a formal explicit specification of a shared conceptualization —— 知識本體是共享概念之正規的、明確的規範」。

DAML+OIL 是「DARPA Agent Markup Language Plus Ontology Inference Layer」的縮寫，它是一個以 XML 為基礎的 Ontology 描述、定義語言。DAML+OIL 起源於美國國防部出資的 DAML 研究計劃，此計劃主要是為了支援 Semantic Web 而針對一些能便利 Web 上資訊取得與了解的語言、工具、基礎建設及應用進行相關的研究，DAML+OIL 即是此計劃下的一個產物。目前 DAML+OIL 已交由 W3C 負責進行後續的發展，並更名為 OWL[9]。

### 三 WS-DNA 系統模型建構

#### 系統假設

1. 協商參與者擁有共同認可之知識本體(ontology)。協商的商品、服務及相關議題皆擁有清楚的知識本體定義，以確保商品

及服務的搜尋、定義以及協商過程中的資訊交換不會發生語意層次上的資訊解讀問題。

2. 只處理雙邊協商問題。
3. 本系統架構並不處理商品、服務遞送以及付款問題。
4. 假設協商雙方沒有信賴(trust)及信譽(reputation)問題的存在，即協商可以在彼此互相了解、信任之狀況下進行。
5. 交談方針(Conversation Policy)係由第三者制定，且協商雙方對於交談方針規定之互動方式有一致性的了解。
6. 假設企業除了在 UDDI 記載企業相關資訊、提供的商品及服務外，且將企業對外溝通之資訊系統管道(為一 Web Service)、及支援的交談方針註冊在 UDDI Registry

中供交易對象查詢，即透過 UDDI 服務提供 CBB Model 中的產品仲介、廠商仲介功能。此外，並假設企業提供的商品、服務是依據產業制定的標準型錄，透過 UDDI tModel 的分類架構支援，註冊在 UDDI Registry 內。如此可讓買方確實搜尋到符合本身需求之商品、服務，以避免無效用及無效率的搜尋。

### WS-DNA 系統架構

本研究採用 Web Services 架構中的相關標準、技術，以及其他協商相關支援以滿足系統需求，最後建構出一以網路服務為基礎之自動協商系統架構 (Web Services based Distributed Negotiation Architecture, 以下簡稱 WS-DNA)：

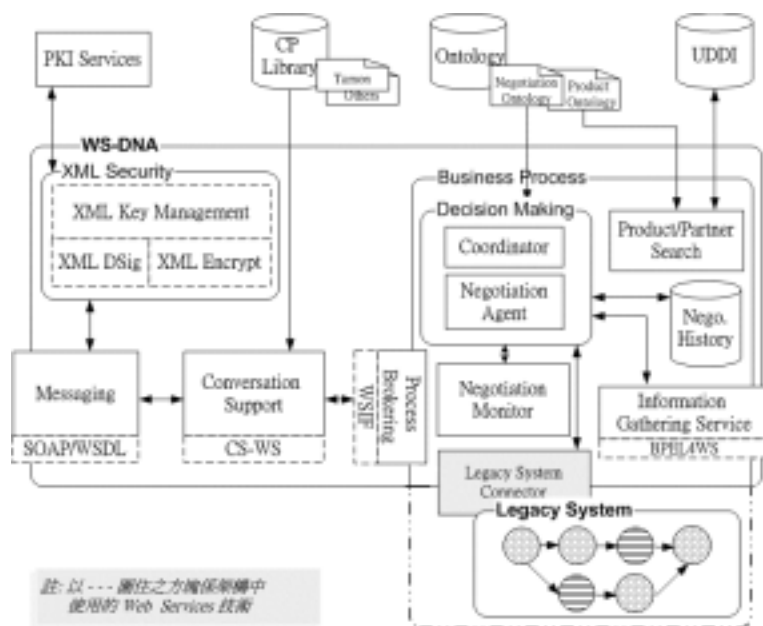


圖 3-1 WS-DNA 系統架構圖

此架構可分為交易對象搜尋模組、訊息傳遞及交談支援模組、安全模組、決策模組及資訊搜集模組五大部分，將分別敘述於後。此外，圖 3-1 中以灰色方塊表示之舊系統連接器 (Legacy System Connector) 部分也會加以說明：

#### ● 交易對象及商品搜尋模組

此模組主要係透過 UDDI API 存取 UDDI Registry 內部註冊資訊，並過濾出合適

的交易對象。

#### ● 訊息傳遞及交談支援模組

本研究的雛形系統係採用 TAMON (TAgged Multiple Offer Negotiation model) [Lin and Chou, 2002] 此多議題協商協定做為主要的協定。此外，交談支援模組尚需依據交談所處狀態 (由代表 CP 的有限狀態機維持)，將訊息配送至相關的企業流程加以處理。

#### ● XML 安全模組

此模組透過 XKMS(XML Key Management Specification)API 存取外部公開金鑰基礎建設服務(PKI Services), 以維護、存取金鑰相關資訊。並以 XML Signature 及 XML Encryption 等 XML 安全標準, 來提供企業雙方交談、協商時, 所需要的訊息加解密、電子簽章及身份認證...等安全機制。

#### ● 決策模組

在雛型系統內, 決策模組之協商代理人係使用 BGA(Bilateral Genetic Algorithm) [Lin and Chou, 2002]做為多議題協商之主要決策演算法。此外, 在決策模組內尚需有一協調系統(Coordinator), 以避免不同協商活動間的衝突。決策模組尚需透過資訊搜集模組, 動態提供決策相關之企業內、外部資訊。最後, 需滿足半自動化協商之需求。

#### ● 企業流程整合支援

本研究以 BPEL4WS(Business Process Execution Language For Web Services)為基礎而提出一資訊搜集模組, 透過 BPEL4WS 串連企業內及企業間的資訊系統(Web Services based), 以自動化決策資訊取得流程。關於協商系統與現有系統之連結, 在本架構中係由一 Legacy System Connector 此抽象概念表示, Legacy System Connector 之實作方法會受 WS-DNA 架構的實作方式、及現存系統架構之不同而有不同的解決方案。下列兩種進行系統整合的可能方案:

1. 透過 JCA (J2EE Connector Architecture) 完成系統整合
2. 以 Web Services 包裝舊系統介面, 以提供系統整合基礎。

#### ● 外部服務及資訊

WS-DNA 架構內, 系統必需存取外界服務及資訊以支援整個協商活動的進行, 包括了: 1. 公開金鑰基礎建設服務(PKI Service)、2. 企業通用描述、探索與整合服務(UDDI Service)、3. 交談方針資料庫(CP Library)、4. 知識本體(Ontology)。

## 四 雛形系統實作

本研究係透過雛形系統實作以驗證 WS-DNA 架構之可行性。

### 交易對象及商品搜尋

本研究採用 UDDI 提供的 tModel<sup>i</sup> 機制以及外部的 Product Ontology 以解決靜態與動態商務的相關問題, 企業提供之商品及服務相關資訊係以下列結構註冊於 UDDI Registry 內, 實作細節如下:

- 透過 UDDI 註冊企業及其所提供之商品、服務資訊。
- 企業提供的商品及服務資訊皆以 UDDI 之 Business Service 形式註冊。透過一個 tModel 代表外部的 Product Ontology, 再將 BusinessService 的 CategoryBag 分類資訊透過 KeyReferenced 連結到此 tModel, 而賦與商品在語義層次上的定義。
- 協商系統的存取位置及相關技術規格 (如: 支援的協商協定、訊息格式、安全機制以及存取點), 以 BusinessService 之 BindingTemplate 形式註冊。其中, 系統遵循的所有技術規格係記載於 tModelBag 內。
- 在搜尋交易對象時, 採用 Product Ontology 內之商品 / 服務定義及對應的 UDDI 搜尋資訊做為輔助, 並配合 tModel 之搜尋輔助, 以尋找到能在系統層次上進行買賣協商的 Web Services。

本研究係使用 DAML+OIL (OWL) 此知識本體標記語言描述一個產業共同認知之 Product Ontology, 以輔助商品之定義及搜尋。

<sup>i</sup> tModel 為 technical model 的縮寫, tModel 可用來代表某一種(技術)規格或標準, 在本研究當中, 使用 tModel 代表外部的產品分類 Ontology 以及協商協定, 在 UDDI 中每個 tModel 皆有一對應的 tModel Key 做為 tModel 搜尋用

## 協商協定及決策演算法

在 WS-DNA 的架構內，協商協定及決策演算法可依企業喜好自由選用、抽換。雛型系統之實作支援了兩種不同的協商協定及對應的決策演算法。一組係採用 TAMON[Lin and Chou, 2002] 此多議題協商協定搭配 BGA 決策演算法；另一組則採用類似於 MIT Kasbah[Chavez and Maes, 1996] 系統內使用的簡單單議題協商協定及演算法。以下將分別敘述說明之。

### 4.2.1 Tagged Multi-Offer Negotiation Model

TAMON(TAGged Multi-Offer Negotiation) 為一非合作式、多階段、資訊不完全的雙邊協商賽局。在雛形系統中係透過 cpXML 此交談方針 (Conversation Policy) 語言描述協商協定，並配合 IBM 公司之 Conversation Support for Web Services 套件以規範協商雙方系統之互動。

#### Bilateral Genetic Algorithm

在多議題協商中，所有議題可循序談判 (issue-by-issue) 或同時談判 (simultaneously)。Raymund Lin 的 BGA 演算法 (Bilateral Genetic Algorithm)[Lin and Chou, 2002] 原本就是設計用來處理 TAMON Game[Lin and Chou, 2002] 此種可同時提出多提案、同時談判所有議題的協商問題，在雛型系統因而採用其做為與 TAMON 協定對應的決策演算法。

#### Kasbah-like Protocol and Algorithm

此部分係模仿 MIT Kasbah 系統的協商協定及決策演算法。Kasbah 使用的是一個簡單的單議題協商協定，買賣雙方只能針對價格進行協商，且一次只能提出一個提案。使用者可在三種協商策略中擇一使用，依策略選用之不同，買、賣雙方隨協商截止期限的到來在價格議題上進行不同模式的退讓。

#### 協商訊息處理及分派

##### 訊息格式

在雛型系統中，係採用 SOAP RPC-Style 的 Web Services 叫用模式搭配買賣雙方之訊息伺服器以提供一個以傳送 XML 文件為基礎

的系統互動模式。在協商系統互動過程中，所有交換的文件皆須符合協商協定中規定的訊息格式，以確保買賣雙方系統能有效處理協商過程中交換的訊息，在此我們使用 XML Schema 規範協定內所有的訊息格式。

參與者面對的是不確定的議題集合，為了便利後續的自動協商工作，有必要引入 Pre-Negotiation 及 Negotiation Descriptor 的機制，做法如下：

1. 使用 Negotiation Descriptor 配合 Ontology 描述己方欲協商之議題及議題選項之值域。
2. 引入 Pre-Negotiation 機制，在實際協商前先決定共同的協商議題。

雙方完成 Pre-Negotiation 後，可能會出現己方沒有預期到的協商議題，此時需先交由使用者定義對應之效用函數後才能交由協商代理人進行後續的自動協商工作。

雛形系統之協商訊息格式設計係混合 1、2 兩種設計方式。主要原因是希望擁有方法 1 所帶來的實作便利性，並保留方法 2 所帶來的系統擴展性。然而，關於協商議題的擴充以及效用函數的產生，較隸屬於自動協商之人機介面研究，故雛型系統並無實作 Negotiation Descriptor 以及 Pre-Negotiation 的機制。

#### 訊息分派及處理流程

在 WS-DNA 雛形系統實作中，由接收到交易對象之提案開始到回覆己方訊息之完整過程如下：

- A. 交易對象透過 Web Services 叫用傳遞協商提案，此訊息隨即進入 Message Queue、引發對應的 Message Driven Bean 接著轉送至 Conversation Manager 進行後續處理。。
- B. Conversation Manager 依據此訊息夾帶之 Conversation ID 查詢出與訊息對應之協商程序以及對應於協商協定的有限狀態機。
- C. 對此訊息進行剖析 (parse)，判定此訊息類屬何種 Message Schema，並確定它是在協商協定之定義中，目前協商狀態下所被



預期、容許之訊息。如是，則依訊息種類而進行適當的狀態轉移；如否，則丟棄此訊息。

- D. 依所接受到之訊息引發的狀態轉移，至流程仲介組態檔案 (ConversationSupportBP.properties) 查詢負責處理此訊息的企業流程及呼叫方式。
- E. 透過 WSIF Invocation Service, 叫用對應的訊息處理程序 (此處為決策程序)。待協商演算法完成演算、產生決策結果，並以適當訊息格式加以包裝後，再依類似路徑將反向提案傳送至交易對象之協商系統。

### 雛形系統發展環境及實作架構

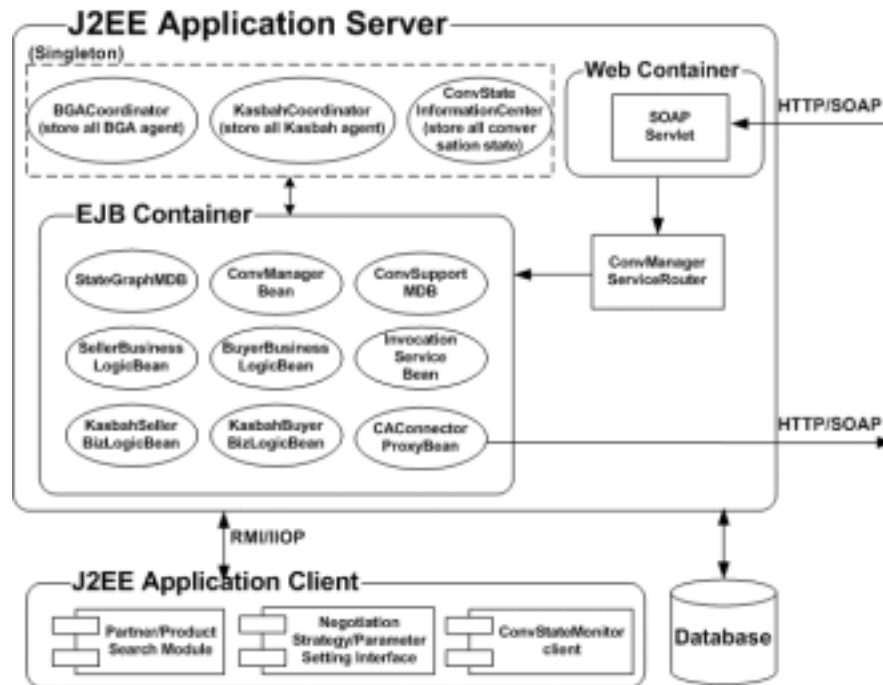


圖 4-14 WS-DNA 雛形系統實作架構

這是一個典型的三層式架構，Application Client 部分處理人機界面問題，並負責少量運算。Application Server 內則佈署了企業運算邏輯，為企業系統之運算中心。而 Database Server 部分則單純的做為企業內部資料管理之核心。在 WS-DNA 雛形系統中，Application Client 主要由三個元件所構成：1. 搜尋模組、2. 自動協商演算法參數設定之介面、3. 協商狀態監控之客戶端。Application Server 端所佈署的元件則可分為三大部分：

### 系統發展環境

WS-DNA 雛形系統為一由 Java 程式語言開發的 J2EE 應用程式，除了使用者介面外，其餘元件皆佈署在 J2EE 應用程式伺服器 (Application Server) 上，由應用程式伺服器負責管理運算資源，並提供必要的底層系統服務，如：concurrency control, security, performance tuning... 等。

從實作觀點看待雛形系統，可用下圖展現系統元件之佈署狀態及各自的權責：

1. Servlet 部分：存在一 SOAP Servlet，對外提供一個以 SOAP/HTTP 方式叫用 Web Services 的介面，此 Web Services 的實際處理邏輯儲存在內部的 ConvManagerServiceRouter 服務當中。當收受到外部訊息後，ConvManagerServiceRouter 會將訊息轉送至訊息伺服器等待進一步的處理。
2. EJB 部分：此部分為協商狀態維持以及訊息處理、分派的核心 ConvSupportMDB、ConvManagerBean、

InvocationServiceBean 之功能在本章第二節已介紹過。而 SellerBusinessLogicBean、BuyerBusinessLogicBean、KasbahSellerBizLogicBean、KasbahBuyerBizLogicBean 分別對應著 TAMON 協定及 Kasbah-like 協定之買賣雙方協商訊息處理程序，它們會依協商狀態之不同，將訊息交由協商代理人或有人力參與決策的其它企業流程進行處理。StateGraphMDB 則負責接收最新的協商活動狀態資訊，並以非同步的方式更新協商訊息中心內的資訊。

### 3. Singleton 部分：

A. Negotiation Coordinator：對於同一類的所有協商代理人，皆是透過單一個 coordinator 負責管理協商代理人物件之生命週期，並協調相關代理人間的協商活動。每種代理人之 coordinator 在系統中只能存在一個實體物件，故需設計成 singleton 模式。

B. ConvState Information Center：負責儲存所有正在進行的協商活動相關資訊，供協商監控模組訂閱協商活動相關資訊，而利於協商狀態之監控。同樣的，在系統內只需擁有一個訊息中心物件，故設計成 singleton 模式。

然而，EJB 之生命週期在系統效率考慮下，係由 Application Server 管理，在此種模式限制下，並無法實作出 EJB 的 singleton。本研究係以 Remote Object 方式實作 singleton，將其註冊於物件目錄服務中，再搭配 JNDI 的使用以達所需效果。

## 五 結論

本研究提出的 WS-DNA 為一以網路服務為基礎而建構出之分散式協商架構，此架構充分利用網路服務標準化、開放、鬆散耦合...等特性，能使得企業以更動態、更彈性的方式尋找交易夥伴、進行協商活動。此外，本架構的實際運用並無限定使用特定的協商協定及代理人決策演算法，協商協定可以由交易雙方共

同決定，而決策演算法也可由企業自行選擇、實作，因而使得 WS-DNA 架構更有彈性也更加符合企業間互動協商的特性。

## 研究貢獻

1. 使用標準化的 Web Services 及 XML 相關技術，建構一有別於過去做法的分散式 B2B 自動協商系統架構。
2. 實作電子商務自動化以及動態商務的概念，並藉此展現 Web Services 之企業應用及其所帶來的實際效益。
3. 本研究提出之 WS-DNA 架構可供其它 B2B 範疇之相關系統研究參考。

## 未來發展與研究建議

1. 處理多議題、多人參與之協商問題。
2. 自動協商系統人機介面之設計。
3. Negotiation Descriptor 及 Pre-Negotiation 機制之設計及實作。
4. Web Services 標準技術的使用。
5. 協商協定及自動協商演算法之研究。

## 參考文獻

- [Beam et al., 1997] Beam, C. and Segev, A., "Automated Negotiations: A Survey of the State of the Art", *Wirtschaftsinformatik*, 39, 1997, pp. 269-279.
- [Blake, 2001] Blake, M. B., "Innovations in Software Agent-Based B2B Technologies", 2001.
- [Chavez and Maes, 1996] Chavez, A. and Maes, P., "Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods", in Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology (PAAM'96), 1996.
- [Goh et al., 2000] Goh, K. Y., Teo, H. H., Wu, H. and Wei, K. K., "Computer-Supported Negotiations: An Experimental Study of Bargaining in Electronic Commerce", in Proceedings of the 21st Annual International Conference on Information Systems, Brisbane, Australia, 2000, pp.104-116
- [Gomez-Perez and Corcho, 2002] Gomez-Perez, A. and Corcho, O., "Ontology languages for the Semantic Web", *IEEE Intelligent Systems*, 17(1), Jan/Feb 2002, pp. 54-60.
- [Gruber, 1993] Gruber, T. R., "A translation approach to portable ontologies", *Knowledge Acquisition*, 5(2), 1993, pp. 199-220.
- [Gruninger and Lee, 2002] Gruninger, M. and Lee, J., "Ontology Applications and Design", *Communications of the ACM*, 45(2), Feb. 2002, pp.

39-41.

[Guttman and Maes, 1998(a)] Guttman, R. and Maes, P., "Agent-mediated Integrative Negotiation for Retail Electronic Commerce", in Proceedings of the Workshop on Agent Mediated Electronic Trading (AMET'98), May 1998.

[Guttman et al., 1998] Guttman, R., Moukas, A. and Maes, P., "Agent Mediated Electronic Commerce: A Survey", *Knowledge Engineering Review*, 13(2), June 1998, pp. 147-159.

[Guttman and Maes, 1998(b)] Guttman, R. and Maes, P., "Cooperative vs. Competitive Multi-Agent Negotiations in Retail Electronic Commerce", in Proceedings of the Second International Workshop on Cooperative Information Agents (CIA'98), Paris, France, July 1998.

[Hanson et al., 2002] Hanson, J. E., Nandi, P. and Kumaran, S., "Conversation support for Business Process Integration", in Proceedings of the 6th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC-2002), IEEE Press, 2002, pp. 65-74.

[Hendler, 2001] Hendler, J., "Agents and the Semantic Web", *IEEE Intelligent Systems*, 16(2), March/April 2001, pp. 30-37.

[Kersten et al., 2000] Kersten, G., Noronha, S. and Teich, J., "Are all e-commerce negotiations auctions?", in Proceedings of the 4th International Conference on the Design of Cooperative Systems, Sophia-Antipolis, France, 2000.

[Lewicki et al., 1997] Lewicki, R., Saunders, D. and Minton, J., *Essentials of Negotiation*, Irwin McGraw-Hill, Boston Massachusetts, 1997.

[Lin and Chou, 2002] Lin, Raymond and Chou, Seng-cho T., "Overcoming the Fixed-pie Bias in Multi-issue Negotiation", accepted for ICEB 2002 Conference, 2002.

[Maes et al., 1999] Maes, P., Guttman, R. H. and Moukas, A. G., "Agents that Buy and Sell", *Communications of the ACM*, 42(3), March 1999, pp. 81-91.

[Moukas et al., 1998] Moukas, A., Guttman, R. and Maes, P., "Agent-mediated Electronic Commerce: An MIT Laboratory Perspective", International Conference on Electronic Commerce, 1998.

[Rosenschein and Zlotkin, 1994] Rosenschein, J. S. and Zlotkin, G., *Rules of Encounter: Designing Conventions for Automated Negotiation among Computers*, MIT Press, 1994.

[Rubinstein, 1982] Rubinstein, A., "Perfect equilibrium in a bargaining model", *Econometrica*, 1982, 50(1), pp. 155-162.

[Sandholm, 1999] Sandholm, T., "Automated Negotiation", *Communications of the ACM*, March 1999, 42(3), pp. 84-84.

[Sandholm, 2000] Sandholm, T., "eMediator: A Next

Generation Electronic Commerce Server", in Proceedings of the 4th International Conference on Autonomous Agents, Jun 2000, pp. 73-96.

[Sheth, 1998] Sheth, A.P., "Changing Focus on Interoperability in Information Systems: From System, Syntax, Structure to Semantics", in *Interoperating Geographic Information Systems*. M. F. Goodchild, M. J. Egenhofer, R. Fegeas, and C. A. Kottman (eds.), Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998.

[Walton and McKersie, 1965] Walton, R. E. and McKersie, R. B., *A Behavioral Theory of Labor Relations*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1965.

[Wurman, 1998] Wurman, P. R., Wellman, M. P. and Walsh, W. E., "The Michigan Internet AuctionBot: A Configurable Auction Server for Human and Software Agents", in Proceedings of the 2nd International Conference on Autonomous Agents, May 1998, pp. 301-308.

#### 網頁部分

- [1] W3C Web Services Architecture Working Draft  
<http://www.w3.org/TR/ws-arch/>
- [2] W3C XML Key Management Specification (XKMS) Specification  
<http://www.w3.org/TR/xkms/>
- [3] VerySign's XKMS White Paper  
<http://www.verisign.com/resources/wp/xml/keyManagement.pdf>
- [4] Business Process Execution Language for Web Services Specification  
<http://www-106.ibm.com/developerworks/webse rvices/library/ws-bpel>
- [5] Conversation Support for Web Services  
<http://www.research.ibm.com/convsupport/>
- [6] XML Encryption  
<http://www.w3.org/Encryption/2001/>
- [7] XML Signature  
<http://www.w3.org/Signature/>
- [8] Web Services Invocation Framework  
<http://ws.apache.org/wsif>
- [9] Web Ontology Language(OWL)  
<http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>
- [10] cpXML: Conversation Policy XML  
<http://www.research.ibm.com/convsupport/papers/cpXML-v1.htm>