

# 以網路服務為基礎之網路教材分享架構

吳原慈

銘傳大學資訊管理學系暨研究所

[misamy2001@yahoo.com.tw](mailto:misamy2001@yahoo.com.tw)

何祖鳳

銘傳大學資訊工程學系暨研究所

[tfho@mcu.edu.tw](mailto:tfho@mcu.edu.tw)

## 摘要

近年來由於網路技術的即時性及普及性，使得傳統教學開始走出時間、空間的限制。目前，大多數學校已建置網路學習的環境，然而現有的網路學習環境彼此獨立，雖然透過標準的制定，教材可以跨越不同的網路學習環境，但是老師在編輯教材內容時，由於缺乏良好的共享機制，以致於教材不易分享，導致類似的教材可能重複被製作，形成資源的浪費。因此，本研究應用網路服務的概念與特性，提出以網路服務為基礎之網路教材分享架構，並在 Win32 的環境下，採用 J2SDK、JWS DP 及 JDOM 等開發工具建構一個雛型系統，以展示本研究之觀念。經由此架構的實現，透過教材註冊中心，教材的提供者可藉由發佈的方式將教材與他人分享；而教材的需求者也能透過搜尋的方式找到適合的教材，並依教材提供者所公開之介面取得所需之教材內容。

關鍵字：網路服務、網路學習、教材分享

## 第壹章 緒論

### 第一節 研究背景與動機

在瞬息萬變的時代中，網際網路與資訊技術的快速發展，已經深深的影響了全世界人們處理事務的方式與企業經營的模式。教育是國家百年大計，其發展也隨著網際網路的出現，朝向更多元化、豐富化的方向邁進，因運而生之網路學習，讓教師與學生逐漸擺脫傳統受限於時間、地點的學習環境，透過網路即可進行互動式教學，並依照個人的需求及狀況調整學

習進度，對於傳統的學習方式而言，是一項很大突破。

由於網路學習的特性，使得近年來各單位陸續成立了網路教學網站，也從事技術基礎建設的建構、教材的建置與學習歷程的評估等各項網路學習相關的研究。然而，當所有教師、廠商致力於各自教材與教學環境建置的同時卻發現到，彼此間缺乏共同遵守的標準，因此系統與教材間無法再使用（Reuse）及互通（Interoperate）。為了解決此問題，國際間多個組織與協會共同擬定了各項教學相關標準，讓大家在開發時能有參考的依據。透過標準化，跨平台間系統與教材的再使用及互通性達到了，可是老師們所編寫的教材仍儲存於各自的電腦設備中，彼此間有用的資源各自獨立存在而無法相互分享，實在是一件非常可惜之事。

近年來，在網際網路相關的發展中，網路服務（Web Services）已成為系統整合的一項新技術，其應用對於業界而言是一股新風潮，若將此概念運用於學術上，預期對於教材的分享能有具體的成效。

### 第二節 研究目的

本研究擬透過網路服務的特性，提出一項具跨平台、動態整合等優勢的網路教材分享架構，以便於教材提供者的教材分享。在此架構中，教材提供者只要完成教材服務及描述教材服務細節的文件檔，並至教材註冊中心註冊；教材註冊中心就會將教材網路服務發佈；需求者就能透過註冊中心找到符合的教材提供者及其相關資訊，再根據描述網路服務細節的文

件內容所公開之功能介面，撰寫應用程式以連結教材服務，並擷取所需的教材內容，以達教材分享之目的。

## 第貳章 文獻探討

本章將探討與本研究相關之網路學習，以及運用於解決網路教材共享上所採行之網路服務（Web Services）。

### 第一節 網路學習

隨著資訊技術的蓬勃發展，網際網路的應用範圍逐漸擴張，也影響了人們的學習方式。

#### 一、網路學習簡介

在網際網路尚未普及的電子化教學時代，電子科技就是最實用的輔助學習工具。自從網際網路科技形成一股風潮後，發展重心就逐漸轉向了網路科技技術（曹世亮，2001）。有鑑於網際網路強大的傳輸能力可超越時空中的隔閡，於是人們便開始思考如何將此資訊科技融入於教學與教材中，建立以網際網路為基礎的教育環境，充分利用豐富的資源，讓網路學習成為多元化教育中重要的一部分。

對於網路學習，簡單而言就是「教師之教學活動包含上課、討論及其他學習活動不需在同一時間、同一地點達成」(教育部電算中心，1998)。這種透過網際網路連貫全世界資訊的學習方式，讓學習者以最迅速、最多元的方式擷取到所需的資訊，並藉由電腦、網際網路來傳輸教學內容、互動討論、紀錄各項學習歷程。因此，不論是國內外的學校或企業，紛紛成立網路學習網站，期望藉著網際網路的豐富性、方便性與延續性，為教育的發展找出一項新管道。

#### 二、網路學習之標準化

當電腦開始普及，全世界網路學習平台的設計者與編輯教材的老師致力於系統開發與教材數位化的同時，卻也面臨了一些問題：軟體工具大多來自不同的廠商，且異質平台間的系統功能無法重複使用，每位教師所發展出來

的教材格式也不一致，因而導致彼此間無法共享資源（Anido-Rifón et al., 2001）。所以希望藉由標準的制定來解決上述之問題，讓教師或者系統開發廠商都能依循相同的平台與教材標準，以提升教學平台及教材的互通性（Interoperability）、再使用性（Re-usability）、可即性（Accessibility）。於是，國際間開始有不少國家協會和組織致力於相關標準的研究上，其中，先進分散式學習先導計劃(Advanced Distributed Learning, ADL)所制定的 SCORM 標準，廣為目前國內外網路教學界所推崇、運用。

至於台灣在制定相關標準的活動上，中央大學與交通大學合作提出國科會「網路教學系統平台與內容標準化」研究計畫，也期望能達到網路教學平台標準化與網路教材資源的整合(國科會「網路教學系統平台與內容標準化」研究計畫)。

#### 三、國內、外網路學習之現況

網際網路將全世界的資訊網羅在一起，所以利用網路學習將成為人人必備的基本能力之一，也因此有越來越多課程透過網路的方式傳遞。網路教學的推行，除了有功能齊全的平台外，教材也是重點所在。就目前的技術而言，製作線上教材並不難，已有輔助完成教材的工具與環境，也有針對教材內容作分析，試圖將教材內容與呈現方式區分開來，以提升教材內容的再使用（Hiddink, 2001），如此一來，老師們就可專注於教材內容上，不會再因複雜的技術而忽略課程的內容。

然而，每位老師編輯好的教材並無固定的格式，導致彼此間難以達到互通、再使用，一旦有所需求就必須從頭編輯，常常是投注大量的精力去完成重複的事。雖然透過標準化的方式，讓老師們在編輯教材時有規則可循，提升了教材的可讀性以及教材跨平台的使用，然而這些符合標準的教材仍然存放於每位老師的電腦裡，少有分享的機會。倘若老師

能以合作的方式製作教材，彼此就能分享各種的學習資源，達到資源共享的效果。

## 第二節 網路服務 ( Web Services )

近年來，由於網際網路簡單、便利與無所不在的特性，讓分散於各地的使用者只要透過網路就可以很方便的取得各式各樣的服務。而網路服務的興起，更使得網際網路上的服務應用，朝向新時代邁進。

### 一、 何謂網路服務

網路服務 ( Web Services ) 是一套以 Internet 和 Intranet 為基礎的模組化應用程式，提供了簡單的機制及定義完整的 ( Well-defined ) 的使用者介面，讓不同的作業平台或應用程式類型，只要遵循標準的協定，應用程式之間就能夠相互溝通 ( Vinoski, 2002; Clark, 2002 )。根據網際網路標準組織 W3C 所公佈，網路服務是一項以統一資源識別 ( Uniform Resource Identifiers, URI ) 來定義的軟體應用程式，而這些應用程式的介面及連結方式均可經由 XML 來定義、描述與查詢，並透過 Internet 上的通訊協定來傳送 XML 基礎 ( XML-based ) 的訊息，以便於和其他軟體應用程式產生直接的互動 ( 戚玉樑, 2003 ; W3C WWW Site )。這種具備動態整合 ( Dynamic Integration )、互通性 ( Interoperability ) 等特性的技術，讓企業內的系統之間得以經由網際網路進行自動化，快速開發可重複使用的應用程式，創造出更具彈性、效率的商業模式。

### 二、 網路服務之組成架構及其運作方式

網路服務可經由其他使用相同標準協定的應用程式呼叫，將各種服務的軟體元件組合在一起，所使用的標準與通訊協定如下 ( Huhns, 2002 )：

- (一) 可擴展標示語言 ( eXtensible Markup Language, XML )

XML 是一種可自由定義文件格式、跨平台的語言，使網路服務之間

相互交換的輸出與輸入資料，有一致的資料描述方式。

- (二) 簡單物件擷取協定 ( Simple Object Access Protocol, SOAP )

SOAP 是一項以 XML 為基礎的傳輸檔案格式，讓應用程式之間能完成訊息的溝通。在此架構中，都是經由 SOAP 訊息作溝通。

- (三) 通用敘述查詢與整合 ( Universal Description, Discovery, and Integration, UDDI )

UDDI 為服務需求者在網路上尋找其他網路服務的機制。服務提供者藉此描述本身的需求規格，而服務需求者也透過 UDDI 找到所需之服務。

- (四) 網路服務描述語言 ( Web Services Description Language, WSDL )

WSDL 是一種網路服務的定義語言，讓服務提供者描述所提供網路服務之介面與操作方式。

藉由上述的標準與協定，加上其他安全技術與標準，就可以很容易地將應用程式整合在一起。整個以服務為導向 ( Service Oriented Architecture, SOA ) 的網路服務架構其運作就在三關鍵角色間持續進行著。網路服務架構圖如 2-1 所示：

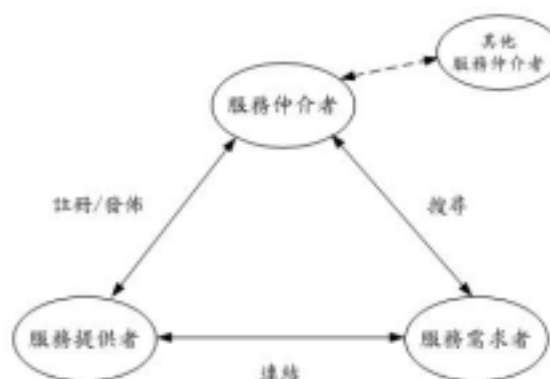


圖 2-1 網路服務架構圖

資料來源：戚玉樑，2003

(一) 服務提供者 ( Services Provider )

除了開發網路服務讓他人使用外，還需以 WSDL 對服務做細節的描述，以便於其他應用程式可以真正的去呼叫它。完成之後再將服務註冊登錄至服務仲介者。

(二) 服務仲介者 ( Service Broker )

服務仲介者最主要的功能就是讓服務提供者依 UDDI 規範的資料與格式，將相關的資訊登錄到仲介者的資料庫中，並將服務內容公告出來，而仲介者得到相關訊息的同時也會主動告知其他的仲介者，讓服務需求者透過仲介者找到符合條件的服務。

(三) 服務要求者 ( Service Requester )

透過 SOAP 訊息處理，服務要求者可以送出查詢的字串給服務登錄資料庫，當查詢結果傳回後，服務要求者就可以得到服務的相關資訊，再透過 URL 位址取得 WSDL 文件並撰寫應用程式以啟動服務。

### 三、 網路服務相關技術與應用

目前網路服務相關技術的發展是以 Java 平台以及 .NET 平台為主。Java 平台的網路服務技術中，最主要的廠商為 Sun 以及 IBM。Sun 除了提供開放性網路環境外，近來也發表了 Java 網路服務開發套件組 ( Java Web Services Developer Pack, JWSDP )，內含了數個標準 Java APIs，如：JAXR( Java APIs for XML Registries )、JAX-RPC ( Java APIs for XML-based RPC ) 等，提供了一個完整的網路服務建置部署平台；而 IBM 也提供了以 Java 為實作基礎的 WSTK( Web Services Toolkit )，用以建置、搜尋網路服務相關的 APIs。此外，Microsoft 也提出了 .NET 平台，讓開發人員透過熟悉的程式語言，例如：ASP.NET、C++、C#、Visual Basics 等，就能完成網路服務的建置。在未來，無論是 Java 或是 .NET 技術，

企業均能依照本身的喜好與需求，選擇適合的工具完成網路服務的開發。

由於網路服務具備了多項的優點，因此能提供企業廣泛的運用各種應用軟體，例如：航空公司將訂位資料庫與旅館或租車公司的預約系統作連結、政府與其他公家機關合作，於行政管理上提供各項便民的服務，如：E-Government 及 .NET MySingapore ( Medjahed, 2003; Khoong, 2002 ) 等。日前台灣 IBM 公司與資策會也成立國內第一處網路服務資源中心 ( Web Services Resource Center )，以利國內軟體廠商與國際大廠的技術交流，以促進網路服務之發展。

## 第參章 系統分析與設計

本系統採物件導向的技術，以統一化程序 ( Unified Process, UP ) 為方法論，從需求的分析導出使用者案例後，再經過一連串的分析、設計模式，以實現使用者案例中所描述的各项功能性需求，並透過 UML 模型來描述各階段的結果。以下將針對系統使用者案例圖說明整個系統之功能需求。

在教材網路服務整體的運作過程中，教材的提供者必須要將教材及其應用程式、相對應之 WSDL 文件編輯完成，兩者同時至註冊中心進行註冊；當教材提供者與註冊中心的關係建立之後，教材需求者就能經由註冊中心的查詢結果，找到符合需求之教材服務及其相關資訊並取得 WSDL 文件；教材需求者取得 WSDL 文件後，即可從 WSDL 文件內容的描述，了解此教材服務所提供之功能介面，並透過這些由服務提供者所公開的功能介面，應用相關技術撰寫客戶端應用程式，呼叫並取得所要的教材內容。因此，在本系統中，註冊管理、教材製作、教材註冊、教材查詢與教材連結為系統的基本功能；而外部的行為者則為註冊中心本身之管理者、教材提供者以及教材需求者，所以描繪出本系統功能之使用者案例，如圖 3-1 所示。

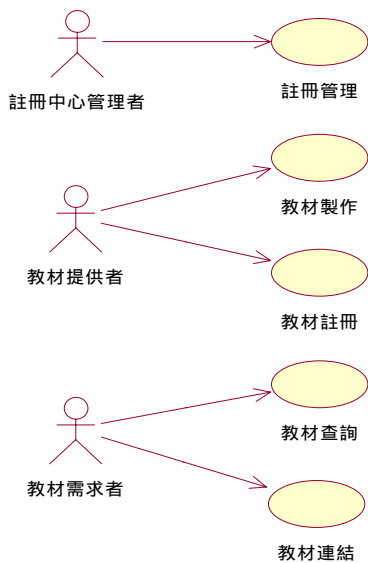


圖 3-1 系統使用者案例圖

資料來源：本研究整理

## 第肆章 雜型系統發展

### 第一節 研究架構

本研究結合網路服務架構所具備之優勢，以及現階段在網路教材分享上的不足，提出一項以網路教材為應用之教材分享架構。研究架構如圖 4-1 所示。



圖 4-1 研究架構圖

資料來源：本研究整理

與網路服務三個關鍵角色對應，在研究架構中需要一個教材註冊中心，以提供教材服務

之登錄、查詢及發佈；至於提供教材的老師完成教材服務及 WSDL 文件之後，即可向註冊中心註冊服務提供單位及服務之相關資訊，之後再將教材提供給教材需求者；當教材的需求者有任何的需要時，即可向教材註冊中心提出查詢，從查詢結果的回應中選擇所需之教材服務，並向教材提供者請求此服務之 WSDL 文件，再根據 WSDL 文件內容的說明，撰寫客戶端程式連結所需之教材內容。

### 第二節 系統發展環境

由於 Java 最主要的特色之一，就是程式碼能夠跨平台執行，XML 的重要特性就是文件的跨平台，而網路服務正是一項以 XML 為基礎的技術，因此，採用 Java 程式語言來開發網路服務，在平台方面除了會有較高的自由度，比起其他平台來說更為方便，開發速度也較快。另一方面，在各種網路服務的發展平台與開發工具中，Sun 所發表的 JWSDP 包含了數個處理 XML 及 SOAP 相關的 APIs、JSP 標準標籤函式庫 (JavaServer Pages™ Standard Tag Library, JSTL) 幫忙部署網路服務的專案管理工具 (Ant Build Tool) 登錄網路服務的註冊伺服器 (Java WSDP Registry Server) 以及 Tomcat 網站伺服器 (Web Server) 等工具，有助於開發者一次就能完整地安裝所有開發網路服務時需要的環境，同時快速的開發出符合 XML、WSDL、SOAP、UDDI 等標準之網路服務。基於上述的考量，本研究決定在 Win32 的環境之下，採用 JWSDP、J2SDK、JDOM、ECLIPSE、Altova XML Spy 等發展工具，建置雜型系統以驗證本研究所提架構之可行性。

### 第三節 系統實作

為了讓整個網路服務的概念得以運作，在系統的實作上必須完成三部分：教材提供者、教材註冊中心以及教材需求者。以下針對教材提供者、教材註冊中心、教材需求者三部分說明。

## 一、教材提供者

假設甲大學資管系的老師分別編輯了資料庫、系統分析等 XML 格式的教材及其應用程式，並利用 JAX-RPC 的技術來建置及部署教材網路服務。透過 JAX-RPC 來開發網路服務，必須先定義好教材服務之功能介面、功能介面的實作、編譯及部署時所需之組態檔、建構檔、WSDL 文件之相關描述，之後配合專案管理工具以協助產生描述網路服務細節資訊的 WSDL 文件與其他網路服務所需之檔案，並完成教材網路服務的建置與部署。整個 JAX-RPC 開發網路服務之基本流程如下：

1. 定義網路服務之介面與執行類別。
2. 編譯網路服務之介面與執行類別。
3. 將程式與檔案包裹成一個 WAR 檔。
4. WAR 檔完整化，以進行網路服務之部署。
5. 部署網路服務。

其中，在 WAR 檔完整化的過程中，就會自動產生部署時所需之檔案以及網路服務相關之 WSDL 檔。完成之後，老師們即可向教材註冊中心註冊，以完成登錄、發佈的任務。

## 二、教材註冊中心

在甲大學中必須建立一個教材註冊中心，一方面提供老師將已完成之資料庫、系統分析等教材網路服務的註冊並公佈；另一方面也讓其他的教材需求者能透過註冊中心找到條件符合的教材服務。由於本研究以 JWSDP 為開發工具，因此在註冊中心部份直接採用 JWSDP 內所提供的 UDDI 註冊伺服器，透過 Web 介面登錄服務提供單位及服務之相關資訊以完成註冊與發佈。教材網路服務註冊畫面如圖 4-2 所示。

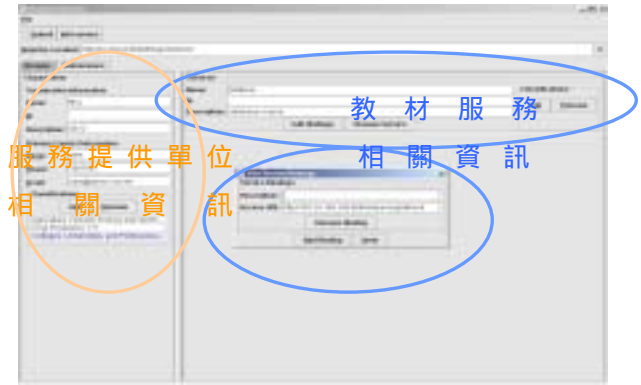


圖 4-2 教材網路服務註冊畫面

資料來源：本研究整理

## 三、教材需求者

教材的提供者完成了教材服務並註冊成功之後，教材的需求者在註冊中心就可依照服務提供單位名稱或分類的方式進行查詢。除了找到符合條件之教材服務提供者及服務的相關訊息外（如圖 4-3 所示），也能透過 URI 的連結取得教材網路服務的相關描述，點選 WSDL 處的連結即可看到 WSDL 文件（如圖 4-4 所示），最後從 WSDL 文件內容的描述，了解此服務提供了哪些功能介面、該如何呼叫該以何種方式傳遞訊息等資訊，再利用 JSP 配合 JAX-RPC 之技術撰寫客戶端的應用程式，以呼叫遠端的教材網路服務，完成教材之分享。



圖 4-3 查詢結果畫面

資料來源：本研究整理

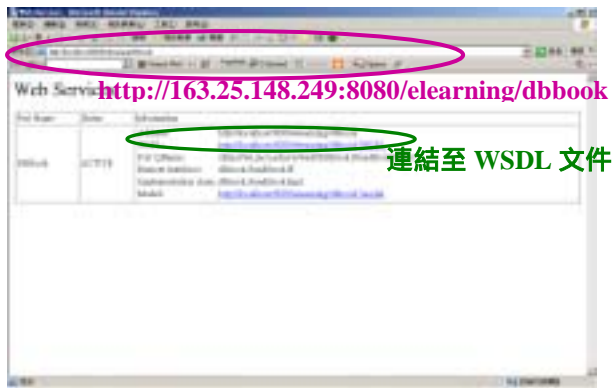


圖 4-4 教材網路服務相關描述畫面

資料來源：本研究整理

## 第五章 結論

### 第一節 研究貢獻

由於現階段網路學習方面的研究，均以教學系統的建置、符合標準之教材、學習歷程的評估為主，教材的共享大多建立於標準化之上，讓符合標準之教材得以放在不同平台上呈現，然而所有老師所製作的每一份教材就像是獨立的個體，仍存放於各自的電腦裡，彼此間不易互通有無。

因此，為了促進老師之間教材的分享與交流，本研究以網路服務的技術為基礎，提出一個教材共享的架構，並實作雛型以驗證本研究架構之可行性。研究中完成的網路服務架構包括三大部分：教材註冊中心、教材提供者、教材需求者。以往的教材的分享通常只是少數老師之間的交流，在本研究中教材的提供者將自己編輯好的教材，透過發佈的方式分享給其他人，使得教材的流通範圍更為廣泛；教材註冊中心扮演著仲介的角色，提供了一個可登錄、查詢及發佈教材網路服務的環境；而教材需求者得以經由教材註冊中心查詢結果的回應，了解目前現有的教材服務後，再經由教材提供者所公開的功能介面，撰寫程式以呼叫、取得所需要的教材內容。這種透過教材提供者所公開之功能介面的取得方式，不只是合法的使用他人所編製的教材內容，也將有助於未來教材編輯的自動化。網路教材藉由網路服務的整合技

術，讓教材的提供者與需求者都同時享受到教材分享的好處與便利。

### 第二節 未來展望

本研究所提出之教材分享架構，在目前仍為雛型階段，對於未來相關的研究，提出一些方向：

- 一、 在教材內容的搜尋部分，教材需求者必須自行到註冊中心查詢適合的教材。未來，可以透過代理人 (Agent) 的機制，讓教材註冊中心只要一有新教材註冊，就能自動告知教材可能的需求者，提供客製化 (Customization) 的服務。
- 二、 在實作部份，由於教材提供者及需求者仍需要具備許多撰寫程式的能力，對於現實環境中非資訊技術相關科系的教師而言，或許會因為技術過於複雜而降低教材分享的意願。因此，未來可以開發一項撰寫網路服務的輔助工具，使編輯教材網路服務簡單化，老師們只要編輯好 XML 格式的教材，就能透過工具的支援，完成教材網路服務的建置與部署，提高網路教材分享的可行性。

### 參考文獻

- (1) 教育部電算中心, “非同步 (網路) 遠距教學需求規格”, 1998.
- (2) 國科會 “網路教學系統平台與內容標準化計畫”, <http://rss.cis.nctu.edu.tw>.
- (3) 曹世亮, “電子學習 (e-Learning) 發展現況之探討”, *生活科技教育*, vol. 34, no. 5, pp. 32-39, 五月, 2001.
- (4) 戚玉樑、彭淑芸、賴德優、張琪瑩, *Web Services 探索與應用*, 台北:全華科技圖書股份有限公司, 五月, 2003.

- 〔 5 〕 B. Medjahed, A. Rezgui, A. Bouguettaya, and M. Ouzzani “Infrastructure for E-Government Web Services,” *IEEE Internet computing*, pp. 58-65, January February 2003.
- 〔 6 〕 D. Clark, “Next-Generation Web Services,” *IEEE Internet Computing*, pp. 12-14, March April 2002.
- 〔 7 〕 G. Hiddink, “Solving Reusability Problems of Online Learning Materials,” *Campus-Wide Information Systems*, vol. 18, no. 4, pp. 146-152, 2001.
- 〔 8 〕 H. Y. Khoong, “The Case for Web Services Development in Singapore,” *Web Services Journal*, vol. 2, issue:12, December 2002.
- 〔 9 〕 L. Anido-Rifón, M. J. Fernández-Iglesias, M. Llamas-Nistal, M. Caeiro-Rodríguez, J. Santos-Gago, and J. S. Rodríguez-Estévz, “A Component Model for Standardized Web-Based Education,” *ACM Journal of Educational Resources in Computing*, vol. 1, no. 2, pp. 1-21, Summer 2001.
- 〔 10 〕 M. N. Huhns, “Agents as Web Services,” *IEEE Internet Computing*, pp. 93-95, July August 2002.
- 〔 11 〕 S. Vinoski, “Web Services Interaction Models Part 1 : Current Practice,” *IEEE Internet Computing*, pp. 89-91, May June 2002.
- 〔 12 〕 W3C WWW Site, <http://www.w3.org/>.