

The Design of Load-Balancing Learning Management System

簡子超、高富建

E-mail: 9418556@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This study brings up a learning management system with load-balancing function that allows for the integration of learning resources and balance of network traffic. The system consists of the Learning Management System (LMS) for processing basic data, learning data and learning records of learners, and the Learning Content Management System (LCMS) for managing and storing course resources. The Web Service cross-platform distribution configuration of this study provides common communications between systems and enhances the capability of integrating learning resources. The architecture of the system ensures a load-balancing functionality for LCMS of different domains. The connection program embedded in the PC of the learner via LMS connects to the LCMS broker server for access to required teaching materials from each LCMS. The LCMS with the minimum load is then selected from suitable LCMS as the source of the teaching materials. Since the SCORM (Sharable Course Object Reference Model) standard integrates teaching materials and platforms using JAVA Script, cross-domain scripting issues may occur when the learning system and course resources are stored in subsystems of two different domains. This study proposes a SCORM learning environment by creating a cross-domain server with URL Rewrite technology to provide a solution for this issue. Key Words : SCORM, Web Service, LMS, LCMS, Load balance, Cross-Domain Scripting Issue

Keywords : SCORM ; Web Service ; LMS ; LCMS ; Load balance ; Cross-Domain Scripting Issue

Table of Contents

目錄	封面	內頁	簽名頁	授權書	iii	中文摘要	iv	英文摘要	v	誌謝	vi	目錄	vii	圖目錄	x	第一章 緒論	1	第二章 文獻回顧	3	2.1 數位學習標準	3	2.1.1 分享式內容物件模型(SCORM)	3	2.1.2 SCORM目標	4	2.1.3 SCORM架構	6	2.1.3.1 概觀	7	2.1.3.2 內容聚合模型	7	2.1.3.3 執行環境	12	2.1.3.4 教材順序導引	15	2.2 Web Service	16	第三章 系統分析與規劃	19	3.1 LMS/LCMS架構	19	3.2 以LCMS Broker提供教材資源與系統效能的整合	20	3.3 Web Service為導向的LCMS Broker	20	3.4 Client端直接取用Web Service 服務	21	3.5 Cross-Domain Scripting Issue	24	3.6 系統運作與完整架構	25	第四章 系統實作	27	4.1 LMS	28	4.1.1 登入介面	28	4.1.2 使用者管理介面	29	4.1.3 檢視 / 修改使用者基本資料	29	4.1.4 使用者的學習紀錄	30	4.1.5 查詢課程	30	4.2 LCMS	32	4.2.1 課程提供	32	4.2.2 課程匯入	33	4.3 LCMS Broker	33	4.3.1 以Web Service方式提供服務	34	4.3.2 教材資源清單	34	4.3.3 LCMS負載資訊的查詢與更新	35	4.4 整合教材資源與系統負載平衡	37	第五章 結論	42	5.1 貢獻	42	5.2 未來展望與期許	43	5.2.1 以功能模組來建立學習環境	43	5.2.2 強化教材資源搜尋技術	44	參考文獻	45	圖目錄		圖2.1 SCORM規格架構圖	4	圖2.2 教材資源重組再利用	6	圖2.3 內容模型定義的三種學習資源	8	圖2.4 課程內容包裝之概念	11	圖2.5 Content Packaging概念圖	12	圖2.6 Run-Time Environment架構圖	14	圖2.7 SCORM交付課程的過程	14	圖2.8 取用Web Service服務流程圖	16	圖3.1 從不同位置的LMS與LCMS建立一個學習平台	20	圖3.2 LCMS Broker	21	圖3.3 使用LMS取用LCMS Broker的Web Service服務	22	圖3.4 Client端直接取用Web Service服務	23	圖3.5 所提出架構的簡單示意圖	23	圖3.6 Cross-Domain Scripting Issue	24	圖3.7 以URL Rewrite技術解決Cross-Domain Scripting Issue	25	圖3.8 完整系統流程圖	26	圖4.1 系統完整架構	27	圖4.2 LMS登入畫面	28	圖4.3 LMS功能選單	29	圖4.4 修改使用者基本資料	30	圖4.5 使用者的學習紀錄	31	圖4.6 查詢課程畫面	31	圖4.7 課程提供	32	圖4.8 課程匯入功能	33	圖4.9 向LCMS Broker註冊課程資訊	35	圖4.10 LCMS即時監控程式	36	圖4.11 向LCMS Broker 查詢最適合的LCMS	36	圖4.12 Ethereal執行畫面	37	圖4.13 所提出架構實作圖	38	圖4.14 傳統架構下 LCMS系統回應時間	39	圖4.15 傳統架構下 LCMS系統平均回應時間	39	圖4.16 所提出架構 LCMS系統回應時間	40	圖4.17 所提出架構 LCMS系統平均回應時間	40	圖4.18 LCMS系統回應時間比較圖	41	圖4.19 LCMS平均系統回應時間比較圖	41
----	----	----	-----	-----	-----	------	----	------	---	----	----	----	-----	-----	---	--------	---	----------	---	------------	---	------------------------	---	---------------	---	---------------	---	------------	---	----------------	---	--------------	----	----------------	----	-----------------	----	-------------	----	----------------	----	--------------------------------	----	--------------------------------	----	-------------------------------	----	----------------------------------	----	---------------	----	----------	----	---------	----	------------	----	---------------	----	----------------------	----	----------------	----	------------	----	----------	----	------------	----	------------	----	-----------------	----	--------------------------	----	--------------	----	----------------------	----	-------------------	----	--------	----	--------	----	-------------	----	--------------------	----	------------------	----	------	----	-----	--	-----------------	---	----------------	---	--------------------	---	----------------	----	---------------------------	----	------------------------------	----	-------------------	----	-------------------------	----	-----------------------------	----	------------------	----	---------------------------------------	----	-------------------------------	----	------------------	----	-----------------------------------	----	---	----	--------------	----	-------------	----	--------------	----	--------------	----	----------------	----	---------------	----	-------------	----	-----------	----	-------------	----	-------------------------	----	------------------	----	-------------------------------	----	--------------------	----	----------------	----	------------------------	----	--------------------------	----	------------------------	----	--------------------------	----	---------------------	----	-----------------------	----

REFERENCES

- [1]徐文杰、林沛傑，『數位學習標準與SCORM的發展』，圖書館學與資訊科學29卷1期，pp. 15-28，2003。
- [2]Jin-Tan David Yang, Chun-Yen Tsai, " An Implementation of SCORM-compliant Learning Content Management System-Content Repository Management System ", The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03), pp. 453, 2003.
- [3]蔡耀萱，『運用SCORM 模型導入於網路遠端實驗課程』，私立義守大學資訊工程所碩士論文，2004。
- [4]陳年興、陳品仲，『網路學習標準的分析與比較』，國立中山大學資訊管理所碩士論文，2002。
- [5]游寶達、林維彬，『基於SCORM標準的可重覆使用e-Learning教材管理系統』，國立中正大學資訊工程研究所碩士論文，2002。

- [6]林居鴻，『以知識管理技術深化數位學習成效之研究』，國立高雄第一科技大學資訊管理所碩士論文。
- [7]Advanced Distributed Learning (ADL), “ SCORM Overview ”, www.adlnet.org, 2003.
- [8]Jin-Tan David Yang, Chun-Yen Tsai, Tombo Lin, Jen Chin Lin, “ A SCORM-compliant Content Repository for Sharable Learning Objects ”, WISCS, pp. 25-30, 2003.
- [9]王學誠、涂文祥、游文淮、陳俊杉、謝尚賢，『導入網路教學共享機制之探討與實作』，國立臺灣大學工程學刊第八十五期，pp. 59-68，2002。
- [10]Advanced Distributed Learning (ADL), “ SCORM Content Aggregation Model Version 1.3.1 ”, www.adlnet.org, 2003.
- [11]IMS Content Packaging Specification Version 1.1.2, www.imsglobal.org.
- [12]Advanced Distributed Learning (ADL), “ SCORM Run Time Environment Version 1.3.1 ”, www.adlnet.org, 2003.
- [13]江憲坤、陳孟廷、張隆池『以Web Service為核心之電子化企業協同合作研究』，TANet 2001台灣區域網際網路研討會，pp. 332-337，2001。
- [14]Advanced Distributed Learning (ADL), “ Cross-Domain Scripting Issue Version: 1.0 ”, www.adlnet.org, 2003.