

# 嵌入式合作學習內容管理系統代理伺服器設計

曾智偉、高富建

E-mail: 9607689@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

現行的網際網路學習系統的環境皆是使用大型的主機建構出可供學生在網際網路上進行課程學習的環境，相關負責學習管理的功能與課程內容提供都是建置在同一台主機上進行。這樣的學習環境架構若要建構出足以提供大量的學生進行學習使用，其建置成本是相當的可觀。所以如何有效的降低系統的建置成本一直是備受關注的研究主題。應用嵌入式系統是目前現行普遍採用降低系統建置成本的方法。不同於一般泛用伺服器可應用在各種不同的架構，嵌入式系統的建構是針對用途明確的需求而建構的系統，軟硬體都是量身訂做的，不需要的功能皆不會安裝在系統上。如此可以大大減低系統的建置成本。本文提出一具負載平衡功能的嵌入式學習內容管理系統代理伺服器設計；本研究除以嵌入式系統開發板設計一應用在分解式SCORM架構的嵌入式學習內容管理代理伺服器，藉此平衡多部學習內容管理伺服器的負載之外，並將其應用在3D虛擬儀器之合作學習系統。所提出應用嵌入式系統設計的分解式SCORM架構包含學習管理系統、學習內容管理系統及嵌入式學習內容管理系統代理伺服器。相關學習系統架構，不僅可提供學習者在網路進行相關SCORM教材的學習，亦提供近似高價位伺服器所具有的服務性能，有效降低系統建置成本。

關鍵詞：嵌入式學習內容管理系統代理伺服器；學習內容管理系統；學習管理系統；嵌入式系統

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	ABSTRACT.....	v
謝錄.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	x
表目錄.....	xiii	第一章.....	1	1.1 前言.....	1
1.1.1 研究動機.....	2	1.3 研究目的.....	4	第二章.....	5
2.1 共享式內容元件參考模式SCORM標準.....	5	2.1.1 內容聚合模型CAM ( Content Aggregation Model ) .....	6	2.1.1.1 內容模型.....	7
2.1.1.2 內容包裝.....	9	2.1.1.3 元資料.....	10	2.1.2 執行環境RTE ( Run-Time Environment ) .....	11
2.1.2.1 教材順序導引.....	13	2.2 學習系統的架構.....	13	2.2.1 單一伺服器的學習系統架構.....	13
2.2.2 分解式學習系統架構.....	14	2.2.3 具負載平衡的分散式學習系統架構.....	14	2.3 嵌入式系統.....	15
2.3.1 嵌入式作業系統.....	16	2.3.2 嵌入式系統的開發方式.....	18	2.3.3 嵌入式伺服器.....	20
2.4 合作學習.....	20	2.5 合作學習與傳統學習團體的不同.....	22	2.6 3D虛擬環境.....	23
2.6.1 虛擬實境簡介與特性.....	23	2.6.2 建置軟體與環境.....	24	第三章.....	27
3.1 具負載平衡的嵌入式學習內容管理系統代理伺服器架構.....	27	3.1.1 動態記錄學習內容管理系統目前網路的負載狀態.....	28	3.1.2 監視學習系統的能力.....	28
3.1.3 跨平台跨區域建置系統與工作的能力.....	29	3.2 合作學習之3D虛擬電子儀器與遊戲設計.....	30	3.2.1 虛擬物件與學習者的互動.....	31
3.2.2 嵌入式3D虛擬儀器代理伺服器.....	31	第四章.....	33	4.1 嵌入式學習內容管理系統代理伺服器設計與實作.....	33
4.1.1 嵌入式系統發展板.....	34	4.1.2 嵌入式作業系統.....	34	4.1.3 BOA Web Server.....	35
4.1.4 移植uClinux.....	36	4.2 分解式SCORM學習系統設計與實作.....	41	4.2.1 學習管理系統.....	42
4.2.2 學習內容管理系統.....	43	4.2.3 嵌入式學習內容管理系統代理伺服器.....	45	4.3 性能測試比較.....	47
4.3.1 測試環境.....	48	4.3.2 測試方式.....	48	4.3.3 測試結果分析.....	49
4.4 合作學習3D虛擬電子儀器操作與遊戲設計.....	50	4.4.1 合作學習之3D虛擬電子儀器設計.....	51	4.4.2 合作學習之3D虛擬遊戲設計.....	57
4.5 傳輸效能分析.....	61	4.5.1 測試環境.....	61	4.5.2 測試方式.....	61
4.5.3 測試結果分析.....	62	第五章.....	64	5.1 貢獻.....	64
5.2 未來發展.....	65	5.2.1 嵌入式系統的應用.....	65	5.2.2 數位學習系統的標準化.....	65
5.2.3 3D虛擬實驗室.....	66	參考文獻.....	67		

## 參考文獻

- [1] Wen-Jye Hsu, Pe-Chieh Lin, " Learning Technology Standards and SCORM ", <http://andrew.csie.nyu.edu.tw>.
- [2] Tartaglia , Tresso , " An automatic evaluation system for technical education at the University level " , IEEE Transactions on

Education,pp.268-275,Aug,2002.

[3] Peiya Liu , Hsu , L.H., Chakraborty , A., “ Towards Automating the Generation of SCORM-Based Multimedia Product Training Manuals ” , LCME ' 2002 conference,pp.397-400,2002.

[4] Tung, Ta-Hsien, ” Apply Knowledge Map to Develop Physics Problem-Solving System ” , Thesis of Information and Computer Engineering Department, Chung Yuan Christian University, Taiwan, Jan., 2002.

[5] Canadian Department of National Defense, “ SCORM Dynamic Appearance model ” , <http://www.online-learning.com/papers/SCORMMode.pdf>,2002.

[6] Shieh-Cheng Wang , Wen-cheng Wang , Wen-Huai Yu,Chuin-Shan Chen,Shang-Hsieh,2002, “ A Study on E-TEACHing/E-Learning Standardization and Courseware Sharing ” , Department of Civil Engineering,National Taiwan University,Taipei,Taiwan 10617,R.O.C.

[7] P. Dodds, et al. ( Eds. ) , ” SCORM Content Aggregation Model Version1.2 ” , AdvancedDistributed Learning Initiative , <http://www.adlent.org/>,2001.

[8] Dodds,et al. ( Eds. ) , “ SCORM Run Time Environment Version1.2 ” ,Advanced Distributed Learning Initiative, <http://www.adlnet.org/>.2001.

[9] Xiaofei Liu, Abdulmotaleb El Saddik , Nicolas D. Georgana, “ AN IMPLEMENTABLE ARCHITECTURE OF AN E-LEARNING SYSTEM ” , CCECE , vol.2,pp.717-720,2003.

[10] Timothy K. Shih , Wen-Chih Chang , Nigel H . Lin , Louis H. Lin, Hun-Hui Hsu,Ching-Tang Hsiehm ” Using SOAP and .NET Web Service to Build SCORM RTE and CLMS ” , 17 international Conference on Advanced information Networking and Applications,pp.480-418,2003.

[11] Jin-Tan David Yang, Chun-Yen Tsai, Tombo Lin, Jen Chin Lin, “ A SCORM -compliant Content Repository for Sharable Learning Objects ” , WISCS 2003,PP.25-30,2003.

[12] Chih-Ping Chu, Ching-Pao Chang, Chung-Wei Yeh,Yu-Fang Yeh, “ A Web- Service Oriented Framework for Building SCORM Compatible Learning Management Systems ” , International Conference on Information Technology : Coding and Computing , vol. 1,pp. 156-161,2004.

[13] McCombie,B., Embedded Web Server now and in the future, Real-time Magazine, NO.1, March 1998,pp.82-83.

[14] Tzu-Chao Chien, Fu-Chien Kao, ” The Design of Load-Balancing CLMS Based on Decomposition Structure ” , IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. ISBN:0-7695-2338-2 .2005,pp. 783 - 787 .

[15] Wen-Jye Hsu, Pe-Chien Lin “ Learning Technology Standards and SCORM ” ,Journal of Library and Information Science 29 ( 1 ) , Taiwan.R.O.C, April.2003, , pp15-28 [16] 王金龍, ” 嵌入式系統硬體架構設計 ” ,碁峰資訊股份有限公司,AEE008500 [17]

<http://www.uclinux.org/> [18] <http://www.boa.org/> [19] 新華電腦股份有限公司, ” Embedded uClinux 在PreSOCes上實作 ” ,全華科技圖書股份有限公司,ISBN 957-21-4533-9 [20] 彭明柳, ” Visual Basic 6 中文專業版徹底研究 ” ,博碩文化股份有限公司,PG20026 [21] 張維盛,

” Turbo C 程式設計精研 ” ,長諾資訊圖書公司,ISBN 957-670-079-5 [22] ADLNet.gov , ” SCORM 2004 3RD Edition Sequencing and Navigation ( SN ) Version 1.0 DRAFT , <http://www.adlnet.gov/downloads/290.cfm> [23] 王金龍,簡捷,周意順 ” 嵌入式系統設計與實習 ” ,全威圖書有限公司,203523 [24] 賴志明、周宣光, ” 3D Webmaster 一氣呵成 ” ,文魁資訊股份有限公司, 1999年8月 [25] 張正源, ” ARM Linux 嵌入式系統發展技術 ” ,全華科技圖書股份有限公司,2005年1月 [26] 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。

[27] 郭家良, 『以格網服務導向之合作式學習管理平台設計』,私立大葉大學碩士論文, 2006。

[28] 李昇墩、林居鴻、石欣民、林螢駿、張淵鈞, 『基於Web Services架構符合SCORM標準之分散式 LMS 學習元件共享平台與目錄服務』, 第九屆資訊管理暨實務研討會, CSIM 2003, 2003年12月13日。

[29] 林佩璇、黃政傑, ” 合作學習 ” ,五南圖書出版公司, 2004年5月。

[30] 簡子超, 『具負載平衡功能之學習管理系統設計』,私立大葉大學碩士論文, 2005。

[31] 江坤益, 『3D虛擬合作式學習系統之設計』,私立大葉大學碩士論文, 2007。

[32] 馮天杏, 『具嵌入式Broker之學習系統之設計』,私立大葉大學碩士論文, 2007。