

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

整合轉碼代理伺服器與網頁伺服器作最佳內容調適之研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫
計畫編號： NSC 91 - 2213 - E - 009 - 118
執行期間： 91 年 8 月 1 日至 92 年 7 月 31 日

計畫主持人： 簡 榮 宏

本成果報告包括以下應繳交之附件：
赴國外出差或研習心得報告一份
赴大陸地區出差或研習心得報告一份
出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位： 國立交通大學 資訊科學系

中 華 民 國 92 年 9 月 8 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

整合轉碼代理伺服器與網頁伺服器作最佳內容調適之研究

An integration of transcoding proxy and adaptive web server for wireless Internet access

計畫編號：NSC 91-2213-E-009-118

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：簡榮宏 國立交通大學資訊科學系

計畫參與人員：郭淑芬、鄭旭峰、徐國將

國立交通大學資訊科學系

一、中文摘要

近年來，網頁內容調適之技術已經成為一個重要的議題。如何透過各種不同的通訊設備，有效率地瀏覽網頁內容，並且滿足不同使用者的偏好便是這些技術想要達到的成果。在本計畫中，我們整合頁伺服器端與轉碼代理伺服器產生最佳的網頁內容，並改進整體系統的效能。此動態轉碼代理伺服器主要是根據 Squid 所修改而來。它不但能夠針對適應性的網頁伺服器提供動態轉碼的功能，並且對於一般的網頁伺服器也能提供內容調適的功能。

關鍵詞：無線網際網路、資訊內容調適、轉碼代理伺服器

Abstract

As Internet grows widely, WWW has become very popular. Nowadays, people access web pages via not only desktop PC but also diverse portable devices, such as tablet PC, PDA, cell phone, etc. These devices are quite different with respect to both hardware and software capabilities. Since most web pages are mainly designed for PC users, the contents may not be fit for these portable devices. There are many web content adaptation technologies have been proposed to deliver web content dynamically according to devices' diverse capabilities and users' preferences. In this project, we integrate transcoding proxy with adaptive web server for mobile internet. Our transcoding proxy is modified from Squid.

The proposed proxy supports two kinds of functionalities, transcoding for adaptive web server and adapting for non-adaptive web server.

Keywords: Wireless Internet、Content Adaptation、Transcoding Proxy

二、緣由與目的

電腦網路的盛行及行動裝置的日漸普及，利用各種不同的裝置來上網成為未來的趨勢，但受限於不同裝置的運算能力、顯示器大小、電源功率等因素，在目前講求多媒體聲光效果的網頁資訊造成了使用者在使用行動裝置上網的長時間等待，且無法完整、平順的展現網頁製作者的原意。因此，針對此一方面的問題，便提出轉碼技術[1-4]來解決，而根據調適網頁處理的地方，可分成三大類：用戶端調適、代理伺服器端調適、伺服器端調適。此三大類運作方法及其優缺點分別說明如下：

(1) 用戶端調適[5]：用戶從網站上接收網頁內容後至使用者所操作的設備，然後根據設備的性能將網頁內容作調適的處理。如此的做法效能並不好，尤其是使用者設備的性能不高時，將網頁內容作調適的處理花費相當高，耗時且耗費電力。這種方法並不能節省網頁的反應時間及網路的頻寬。而優點是作法簡單，只須在使用者的設備上安裝轉碼的軟體將資料加以轉換即可。

(2) 代理伺服器端調適[6-9]：代理伺服器從網站上抓取使用者所要求的網頁，然後依據使用者的設備性能將網頁內容做

適當的調適。然後將轉碼過的網頁內容傳送至使用者的設備上。此種做法是最常見的，優點是使用者的設備及網站都不需作修改，網頁內容的回應時間有所改善，而缺點是代理伺服器的快取機制須修改、轉碼處理會造成代理伺服器的負擔及轉碼後的網頁內容可能會失其原意。

(3) 伺服器端調適[10]：網站根據使用者的設備性能及使用者的偏好，選取適合的網頁內容版本（可事先建置不同版本的網頁內容，或由原始版本轉碼成適當的版本的網頁內容），再將網頁內容傳送至使用者的設備上。此方法的優點是能節省網路的頻寬及減少網頁的回應時間，並能保持網頁內容的原意。而缺點是轉碼會造成網站的負擔及網頁維護的複雜度。

本計畫即整合網頁伺服器與代理伺服器端的轉碼功能來達成網頁最佳內容的調適。

三、研究成果

(1)本計畫開發的環境：

(a)軟體方面：代理伺服器是採用 Mandrake Linux 9.0, Squid 2.4.STABLE3, ImageMagick package；網站伺服器是採用 Red Hat Linux 6.2, Apache 1.3.12。

(b)硬體方面：代理伺服器及網站伺服器為 600MHz AMD K6 CPU, 128 MB SDRAM, 使用者的裝置分別為 Notebook PC, Toshiba Satellite 3005-S307, Pocket PC 及 Compaq iPAQ 3360。

系統整體架構如圖一，其中在代理伺服器部分(proxy server)，採用“Squid”[11]，Squid 是免費的開放程式碼，並具有全部代理伺服器的功能及支援 UNIX 作業系統。為了讓 Squid 代理伺服器具有轉碼功能，我們針對 Squid 代理伺服器內之系統模組(如圖二)加入了動態轉碼功能(dynamic transcoding function)，此功能包含四個主要子模組：(1)需求前處理(Request Pre-Processing)，(2)伺服器命令(Server Directive)，(3)轉碼(Transcoding)，(4)物件處理(Object Handling)，各模組之功能詳述如下：

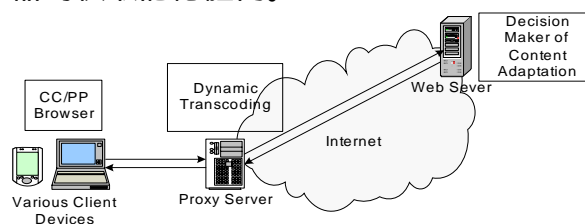
(1) 需求前處理模組 (Request Pre-Processing Module): 本模組是一個介於

使用者端(client)和代理伺服器端(proxy server)的介面。這個模組用來攔截使用者的要求做進一步的處理。首先，尋找使用者所要求物件的版本是否在快取記憶體內。如果在，則不必作轉碼處理；如果存在較高的版本，則啟動轉碼模組進行轉碼，否則便交由 Squid 來當成快取未中(Cache miss)處理。

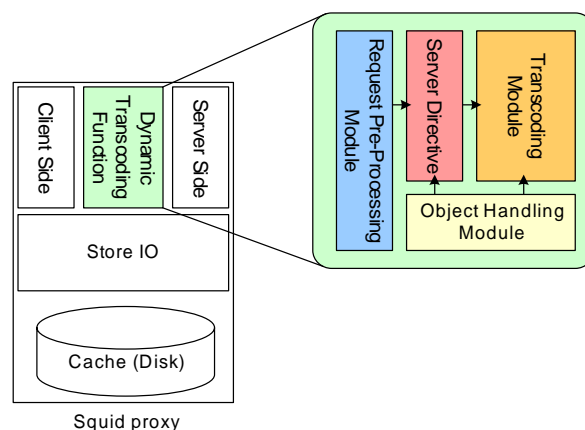
(2) 伺服器指令模組 (Server Directive Module): 本模組是負責連接需求前處理模組與轉碼模組。網頁伺服器將使用者的版本要求及轉碼參數放在物件的表頭(header)內告知代理伺服器，在需求前處理模組處理後，由本模組負責將此表頭傳送給轉碼模組。

(3) 轉碼模組 (Transcoding Module): 本模組是將物件做轉換版本的處理(目前僅針對圖形部分做處理)，亦即將圖片較高的版本(圖片大)轉換壓縮成較低版本的圖片(圖片小)。其中轉換壓縮的處理有裁切、減少取樣點或彩色轉灰階等，是根據使用者的要求版本而定。

(4) 物件處理模組 (Object Handling Module): 在轉碼模組運作前，物件處理模組上傳由需求前處理模組放置在磁碟上的目標物件。然後，從目標物件中抽出轉碼參數，並傳送給轉碼模組。在轉碼模組完成後，本模組將轉碼結果存入代理伺服器的快取記憶體內。

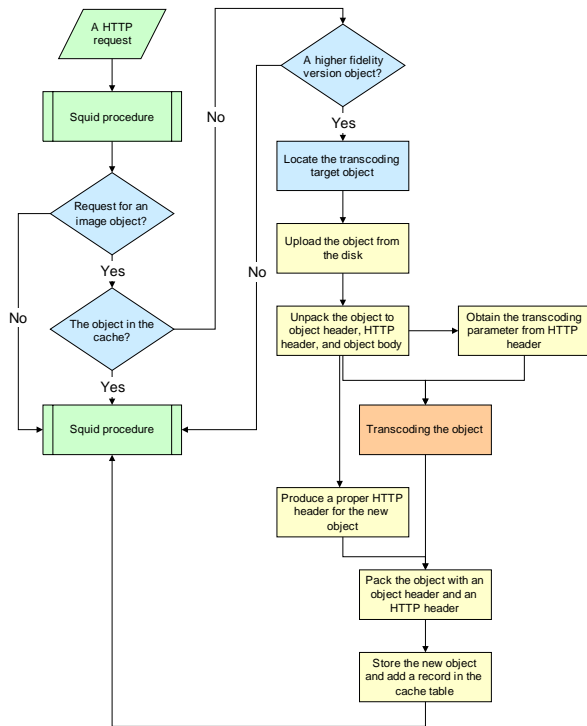


圖一：具轉碼功能代理伺服器之整體架構

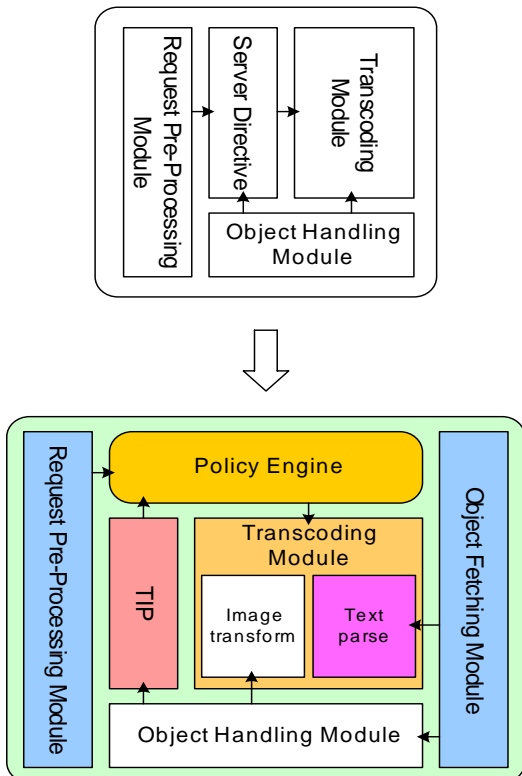


圖二：Squid proxy 內之系統模組

除了上述四個模組的功能開發，由於物件處理模組會將結果寫入代理伺服器的快取記憶體內，因此，我們也必須對 Squid 代理伺服器快取記憶體的置換機制[12-13]加以修改。整個動態轉碼代理伺服器的運作流程如圖三所示。



圖三：動態轉碼代理伺服器的運作流程



圖四：代理伺服器為主的網頁最佳內容調

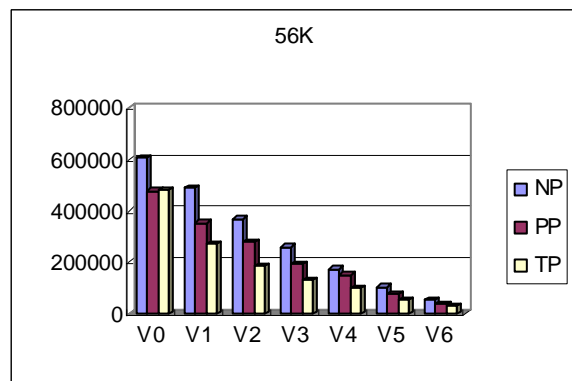
適之架構圖。

整合動態轉碼功能的四個子模組及代理伺服器上的快取記憶體置換機制等功能，我們開發了具有轉碼功能的代理伺服器，代理伺服器架構圖如圖四所示。

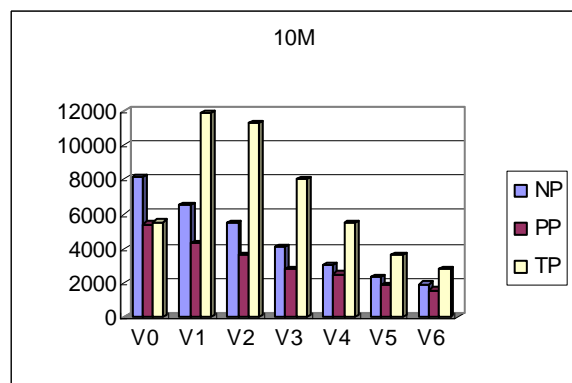
(2)本計畫之效能分析與實作成果：

在效能分析方面，我們根據(a)不同頻寬，(b)相同快取快取記憶體與不同頻寬(c)不相同快取快取記憶體與不同頻寬等三方面來比較，說明本計畫的優越特性及實作的可行性。

(a)不同頻寬：如圖五、六所示(NP:沒有使用代理伺服器，PP:使用一般代理伺服器，TP:使用具轉碼功能的代理伺服器)，在低頻寬環境下，具轉碼功能的代理伺服器等待的時間較短，但在高頻寬環境下，結果反而較差，這是因為轉碼需花費時間處理，但頻寬大時，傳送資料快，造成具轉碼功能的代理伺服器效能較差。



圖五：使用者端的網路頻寬=56K



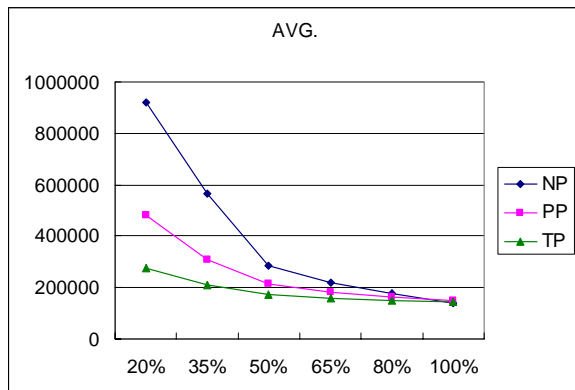
圖六：使用者端的網路頻寬=10M

(2)相同快取快取記憶體與不同頻寬：

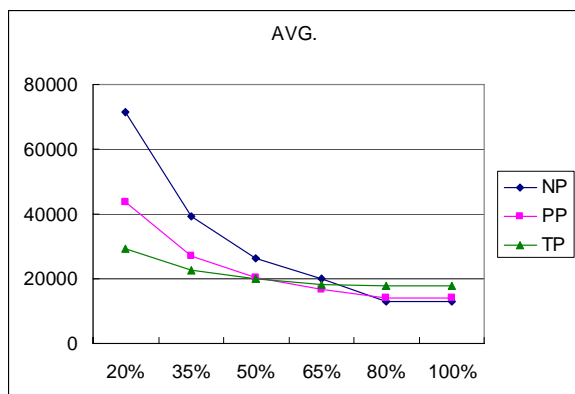
相同的快取記憶體的代理伺服器，不同的頻寬所造成的網頁回應時間之關係如圖七、八，可看出具轉碼功能的代理伺服器具有較短的網頁回應時間。但在頻寬為512K，快取記憶體命中率大於70%時，具轉碼功能的代理伺服器則略遜於其他兩種方法，這是因為轉碼所花費的時間在頻寬較大的環境下，不具有優勢。

(3)不相同快取快取記憶體與不同頻寬：如圖九、十所示，顯示具有轉碼功能的代理伺服器具有較短的網頁回應時間。

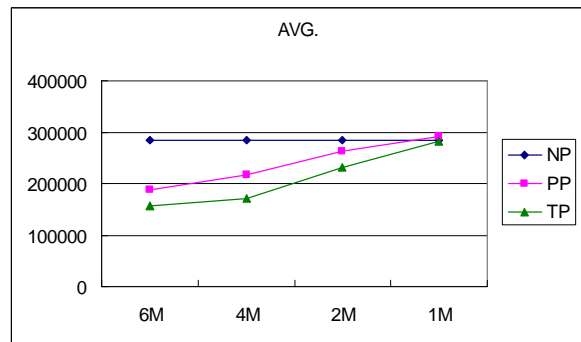
本計畫之實作成果分別在個人電腦(如圖十一、十二)及PDA(如圖十三、十四)上實際測試均可看出本計畫的動態轉碼功能及網頁最佳內容調適的成果。



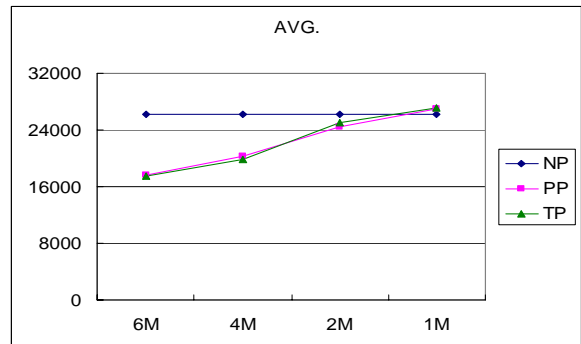
圖七：在頻寬為56K時與網頁回應時間之關係



圖八：在頻寬為512K時與網頁回應時間之關係



圖九：在頻寬56K下的平均網頁回應時間



圖十：在頻寬512K下的平均網頁回應時間



圖十一：由個人電腦瀏覽的原始版本



圖十二：由個人電腦瀏覽的低解析度版本



圖十三：由 PDA 瀏覽的原始版本



圖十四：由 PDA 瀏覽經過轉碼的版本

四、結論

在本計畫中我們延伸之前提出在伺服器端處理動態轉碼的架構，改採以代理伺服器端的快取機制的修改以符合動態轉碼的架構。此方法可以減少使用者的等待時間及網路頻寬的使用。此外，增加代理伺服器的快取記憶體的大小使得命中率提升，亦有助於提高整合轉碼代理伺服器與網頁伺服器作最佳內容調適的效能。在代理伺服器上的建立動態轉碼功能使無法提供內容可調適網頁的網站能提供此功能並減少網頁內容開發之困難及複雜度。

五、參考文獻

[1] C. Asakawa and H. Takagi, "Annotation-Based Transcoding for Nonvisual Web Access", *Proc. of the Fourth International ACM Conference on Assistive Technologies*, pp. 172-179, Nov. 2000

[2] K. Nagao, Y. Shirai, and K. Squire, "Semantic Annotation and Transcoding: Making Web Content More Accessible", *IEEE Multimedia*, vol. 8, Issue: 2, pp. 69-81, Apr.-Jun. 2001.

[3] J. C. Mogul, "Server-Directed

Transcoding", *Proc of 5th International Web Caching and Content Delivery Workshop*, May 2000.

- [4] B. Knutsson, H. Lu, and J. Mogul, "Architecture and Pragmatics of Server-Directed Transcoding", *Proc. of 7th International Web Content Caching and Distribution Workshop*, pp. 229-242, Aug. 2002.
- [5] B. Noble, "System Support for Mobile Adaptive Applications", *IEEE Personal Communications*, pp. 44-49, Feb. 2000.
- [6] H. Bharadvaj, A. Joshi and S. Auephanwiriyakul, "An Active Transcoding Proxy to Support Mobile Web Access", *Proc. of IEEE Symposium on Reliable Distributed System*, pp. 188-123, Oct. 1998.
- [7] S. Acharya, H. F. Korth, and V. Poosala, "Systematic Multiresolution and its Application to the World Wide Web", *IEEE Data Engineering*, p40-49, 1999.
- [8] P. A. Singh, A. Trivedi, and K. Ramamritham, "PTC: Proxies that Transcode and Cache in Heterogeneous Web Client Environments", *Web Information Systems Engineering*, pp. 11-20, 2002.
- [9] R. Han, P. Bhagwat, R. LaMaire, T. Mummert, V. perret, and J. Rubas, "Dynamic Adaptation in an Image Transcoding Proxy for Mobile Web Browsing", *IEEE Personal Communications*, vol. 5, pp. 8-17, Dec. 1998.
- [10] F. Kitayama, S. Hirose, and G. Kondoh, "Design of a Framework for Dynamic Content Adaptation to Web-Enabled Terminals and Enterprise Applications", *IEEE Software Engineering Conference*, pp. 72-79, 1999.
- [11] Squid. [Online]. Available:<http://www.squid-cache.org/>.
- [12] A. Martin, C. Ludmila, D. John, F. Richard, and J. Tai, "Evaluating Content Management Techniques for Web Proxy Caches", *HP Labs Technical Reports*, <http://fog.hpl.external.hp.com/techreports/98/HPL-98-173.html>
- [13] D. John, A. Martin, and P. Stephane, "Enhancement and Validation of Squid's Cache Replacement Policy", *HP Labs Technical Reports*, <http://www.hpl.hp.com/techreports/1999/HPL-1999-69.html>