

即時互動式網頁白板之研究

張逸中, 林宗毅, 林璟任, 黃耀文
致遠管理學院數位資訊學系
台南縣麻豆鎮南勢里 87-1 號
ycc@dwu.edu.tw

論文摘要

本研究以 AJAX 與 Server Push 等網頁程式技術為基礎，建立了一個可以即時雙向互動之網頁。本網頁可讓多個使用者，自由上傳圖片、繪圖或發出文字訊息，且上述動作會即時同步呈現於所有線上使用者。可以讓師生經過網路進行即時的圖文教學或討論，極適於附加在一般教學單位之網頁，作為遠距互動教學之輔助工具。在電腦教室之教學環境下，亦可模擬一般電子白板系統之師生互動功能。

關鍵字

AJAX, Server Push, 網頁, 白板, 遠距, 互動

1.前言

隨著電腦網路科技之進步，越來越多的教學互動過程可以經過網路通訊的方式達成，包括即時視訊、圖片、語音或文字訊息等等，多數的遠距教學系統即以整合上述的多種網路通訊方式為基礎。但是此類系統多半需要在伺服器端與客戶端都安裝特殊設計且價格昂貴之網路軟硬體，因此類似產品雖已推出多年，但推廣程度不如預期之廣泛。

另一方面，目前網路應用程式之發展趨勢是逐漸由專用網路程式遷移至網際網路平台，也就是使用者可以無須安裝軟體或資料庫，即可經過網頁執行各類應用程式，如網路郵局、網路地圖或網頁互動遊戲等等。網頁不僅只是靜態資訊的展現，也能展現充分的即時互動功能。這些內容豐富多元的網頁賴以實現的一個主要技術是 AJAX，它可以在網際網路平台上進行大量片段且非同步的通訊，可提高互動頻率，減少通訊總流量，且減少網頁之頁面閃爍等等[1]。

本研究的主要目標就是使用網頁互動程式技術設計一個可以自由上傳圖片、繪圖或發出文字訊息的網頁，且上述動作會即時同步呈現於所有線上使用者。系統完全以網頁技術設計呈現於網際網路平台，在無須安裝特定軟體的情況下就可以實現即時的遠距互動。預期可以經此網頁進行簡單的遠距教學、問題討論，或在電腦教室之教學環境下，模擬一般電子白板[2][3]系統之師生互動功能。

2.論文主體

2-1 系統架構概述

一般網頁通訊之基本模式為客戶端提出網頁需求 (Request)，伺服器隨即依需求回應(Response)一張網頁。此網頁可為預存之靜態網頁，或由伺服器程式執行後產生(Render)之新網頁，後者代表客戶端可以與伺服器程式進行互動，譬如提出關鍵字搜尋，或者寫入資料等等。但是這些互動侷限於各個客戶與伺服器程式之間的單線溝通，事實上各個客戶觸發伺服器程式時都會在伺服器記憶體中擁有個別獨立的程式執行實體(Instance)，又稱工作階段(Session)，不同客戶即使同時連線於同一網頁，工作內容仍可各自不同。本研究之主要目標是將各客戶改變網頁之狀態(包含圖片、繪圖動作或文字訊息)即時反映於所有同時連線之客戶，但上述機制基本上無法實現我們需要的：不同客戶之間的即時橫向通訊。

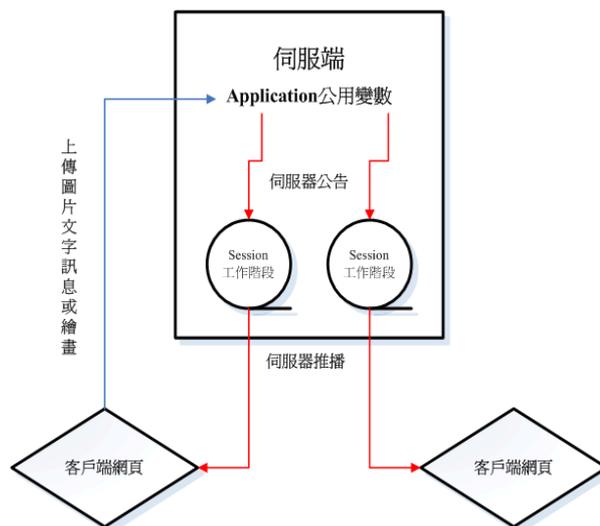


圖 1. 即時互動式網頁白板通訊流程示意圖

具體而言，必須經由伺服器接收並處理某一客戶之動作，並以網站公用變數(Application)之方式加以公告，各客戶之伺服器程式執行實體會依公告內容將動作相關參數主動推播(Server Push[4])至所有客戶端使用中的網頁，最終由客戶端網頁內之 JavaScript 程

式執行網頁狀態變更之動作，如：圖片重新載入、執行網頁繪圖或呈現文字訊息等等。主要通訊流程如圖一所示，但圖片分享、繪圖動作與文字資訊的同步機制各有不同，分別於 2-2~2-4 節敘述。

本研究主要採用 ASP.NET 3.5[5]網頁程式技術設計伺服器端程式，並以網路公開或自行撰寫之 JavaScript 程式做為客戶端程式主體。完成之網頁掛載於以微軟公司 Server 2008 作業系統為基礎之 Internet Information Service 網頁伺服器軟體。

2-2 圖片分享流程

互動式網頁白板的主要功能鎖定在遠距教學或問題討論，在同一網頁上即時看到同一張有待討論或說明之圖片是本網頁一項重要的功能。欲達此目的，其通訊流程如下：

某客戶上傳圖片→伺服器接收並建立該圖片網址→將圖片網址公告為網站公用變數→各客戶伺服器端程式執行實體(Session)讀取此公用變數並推播至所有線上客戶的網頁→網頁中之 JavaScript 程式重新下載新圖片→完成圖片同步顯示

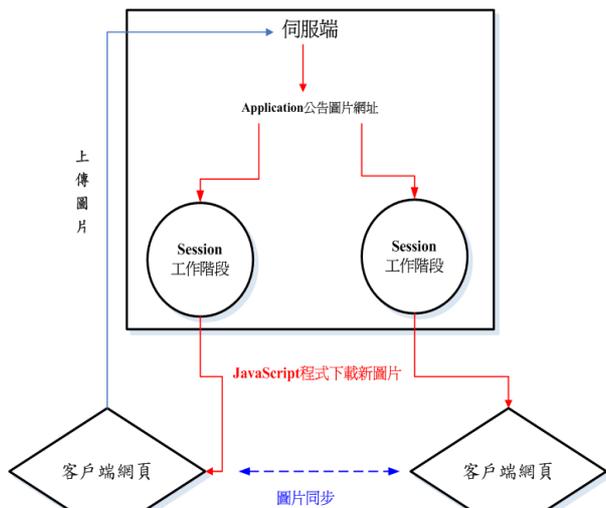


圖 2. 圖片上傳分享之通訊流程示意圖

2-3 繪圖動作同步流程

繪圖動作主要是模擬一般教室教學情境中之板書活動，如標示或圈選重點、繪製簡圖輔助說明或直接書寫文字算式等等。此網頁所需不同於一般網頁的機制包括：1.以滑鼠(或手寫板)在網頁上自由繪圖[6]；2.令此繪圖動作同步呈現於其他同時在線之使用者的網頁。其流程如下：

某客戶於網頁白板繪圖→繪圖之軌跡經由 AJAX 通訊機制傳送伺服器→伺服器將此資訊公告為網站公

用變數→各客戶伺服器端程式執行實體(Session)讀取此公用變數並推播至所有線上客戶的網頁→網頁中之 JavaScript 程式將軌跡重新繪製→完成繪圖動作同步流程。

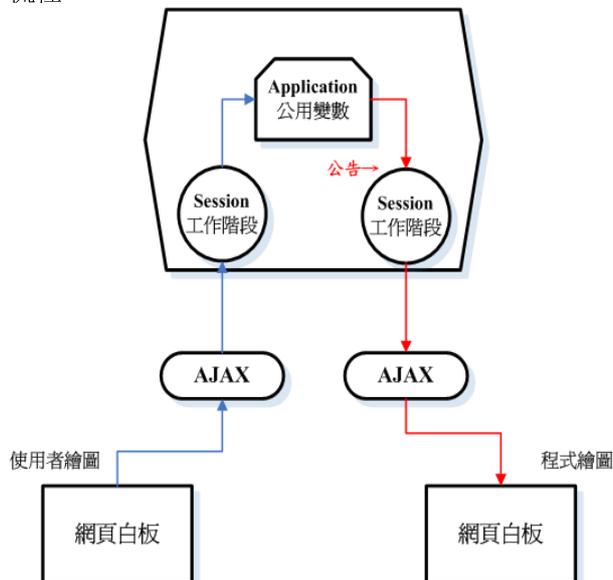


圖 3. 各網頁繪圖動作同步之通訊流程示意圖

2-4 文字訊息同步流程

網頁白板之主要目的在方便遠距教學與討論，因此語文的溝通極為重要，但現階段語音之傳遞尚難利用網頁執行，因此文字通訊便成為最重要的溝通管道。類似的技術如網頁聊天室等等，目前已經甚為普及，本網頁為此設計之流程如下：

某客戶發出文字訊息→伺服器接收並串接此訊息於一個代表發言看板內容的公用變數→線上客戶之工作階段程式檢查此公用變數是否更新→有更新時重新載入此文字資訊。

2-5 網頁操作畫面

目前本研究之設計網頁的測試畫面如下圖 4，兩個瀏覽器畫面分別代表兩個不同身分的遠端使用者：畫面左方為圖片顯示區，右方為檔案上傳及線上交談介面。任一使用者上傳圖片之後所有線上使用者將看到同樣的圖片。選擇適當筆刷工具之後即可在圖片上進行自由繪圖之動作，當任一連續的筆劃結束(放開滑鼠按鈕)時，該筆畫之連續座標點(X,Y)會經由伺服器推播至所有其他使用者，如有需要文字說明處也可以使用文字訊息即時通。

以圖 4 的情境來說，模擬一個師生問答，學生圈選地圖某區域詢問是否為某個國家，老師可以即時看

到圈選位置，以繪圖動作及文字訊息回應或糾正學生之提問。

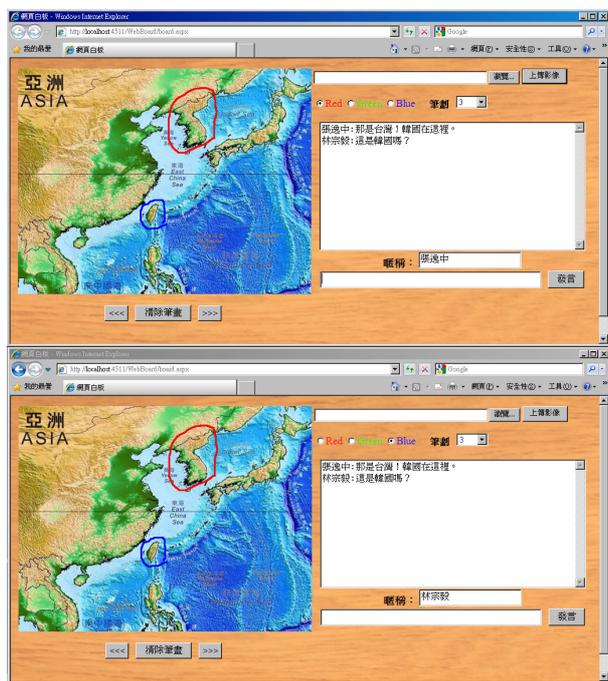


圖 4. 即時互動式網頁執行畫面

2-6 討論

此網頁目前僅完成核心功能，後續應可持續加強各類使用者介面，如影像之縮放、移動或在繪圖動作中加入各種形狀標記或板擦功能等等。理論上，經過上述之網頁同步機制，絕大多數個別使用者的網頁操作都可以即時傳遞並顯示於其他的網頁使用者。

網路即時通訊與互動的功能是近年快速發展的領域，包括即時通訊、網路電話以及視訊等等。基本上這些即時互動機制都需要非網頁之專用網路程式，本研究之主要意義是在網頁基礎上儘可能完成教學或討論所需要的遠距互動功能。譬如學生課後作業之問題可以使用拍照或掃描文件等方式，上傳影像請教老師；許多經由網路進行的遠距討論情境中，必須使用到影像，甚至繪圖說明時，以此網頁機制可以在無須安裝任何軟硬體的條件下，進行相當完整的即時互動。

我們期待的是類似網頁可以直接掛載於一般中小學網站的班級網頁之中，成為輕量級的課後輔助教學與師生自由交流的網路平台。此外，在電腦教室的教學環境中，一般以教師廣播方式為主，學生無法直接與老師在教材上互動；但以此網頁機制教學，師生即可如傳統黑板一樣以自由繪圖的方式互動。事實上與互動式電子白板之意義相同，但相對成本極低。

3. 結論

1. 本研究成功的使用 AJAX 與伺服器推播技術製作了一個可以讓多使用者同步分享圖片、繪圖動作與文字資訊的網頁。
2. 此研究成果可以使用極低的成本，無須安裝特定軟硬體即能達到互動和遠距教學之基本功能。
3. 此類網頁可以直接附加於一般學校或班級之網站，作為教學輔助與課後討論之平台，可以有效的提升網路輔助教學之功能。

參考文獻

- [1] J. J. Garrett, Ajax: A New Approach to Web Applications, <http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archive/000385.php>
- [2] E化教學環境建置-互動式電子白板 <http://iwb.yfps.tpc.edu.tw/index.php>
- [3] 桃園縣菓林國小-2009電子白板教學網站 http://www2.kles.tyc.edu.tw/2009_board/index.php
- [4] Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Push_technology
- [5] Microsoft ASP.NET <http://www.asp.net/>
- [6] DHTML: Draw Line, Ellipse, Oval, Circle, Polyline, Polygon, Triangle with JavaScript http://www.walterzorn.com/jsgraphics/jsgraphics_e.htm