

以代理人及網路供餵技術支援非同步式網路互動及建構電子商務應用[†]

張譽騰^a 張樹之^{b,*} 蔡明軒^b

^a 國立中興大學企業管理學系

^b 國立中興大學科技管理研究所

摘要

隨著電子商務的發展以及網路經濟的起飛，越來越多的使用者除了使用網際網路(Internet)取得所需的資訊外，亦開始透過各式手持裝置進行多樣化的網路交易(如：Amazon/Yahoo!/淘寶網 線上購物、Apple iTunes/App Store 線上數位內容...等等)而獲取各形式之資訊、產品及服務。在使用者進行網路交易的過程中，若電子商務的服務因為伺服器軟硬體故障或網路連線問題而導致服務中斷，原可取得的訂單將隨之消失，亦無法取得消費者的信任。本研究以網路供餵技術為基礎，搭配代理人的使用設計出一套能夠應用在可攜式裝置上，並具有使用簡單、高度可用性、輕量化，可用以支援非同步式網路互動之電子商務容錯服務架構。採用此架構可以改善企業服務並提高電子商務網站的彈性及可用性，讓企業把握住每一個可能的交易機會。

關鍵詞：電子商務、Web 2.0、網路供餵、代理人、非同步式網路互動

Adopting Web Feed and Agent Technologies for Supporting Asynchronous Web Interactions and Constructing E-Commerce Applications

Yu-Teng Jang^a Shuchih Ernest Chang^b Ming-Hsuan Tsai^b

^a Department of Business Administration, National Chung Hsing University

^b Institute of Technology Management, National Chung Hsing University

Abstract

With the continuous development of e-commerce and Internet economy, more and more people not only obtain necessary information through the Internet but also adopt various portable devices to conduct online transactions (such as Amazon/Yahoo!/Alibaba online shopping, Apple iTunes App Store, etc.) to acquire various information, products, and services. However, if the service is interrupted due to any server or network connectivity or availability problems while performing online transaction tasks, an e-commerce website might lose business opportunities and even their customers' trust. The main purpose of this study is to utilize the Web Feed technology together with agent technology to design a simple, highly available, and light weight e-commerce fault tolerant service architecture applicable in a multimodal pervasive environment for supporting asynchronous Web interactions. This framework may be utilized to enhance enterprise services and improve the flexibility and availability of e-commerce websites, thus retaining more business opportunities.

Key words: E-Commerce, Web 2.0, Web Feed, Agent, Asynchronous Web Interaction

[†] This is an authors' pre-published manuscript.

* 聯絡作者，電子郵件帳號：eschang@dragon.nchu.edu.tw

1. 緒論

隨著電子商務的發展及網路經濟的起飛，越來越多的使用者除了使用網際網路(Internet)取得所需資訊之外，亦開始透過各式各樣的網路交易(如：線上購票、線上購物、線上拍賣...等等)，以獲得各形式之資訊、服務與產品。台灣的電子商務市場規模已超越三千億元，即使面臨金融海嘯，在 2009 年亦逆勢成長約 21.9% (政府入口網, 2010)。網路交易已成現代人日常生活中不可或缺的重要商業活動，各產業亦開始建置其網路平台用以提供各式資訊、產品、或服務，期能透過網路交易進而提升企業營收與經濟利益。隨著近年來智慧型手機(Smartphone)、平板電腦(如 iPad)等可攜式裝置(Portable Device)的發展，搭配上 3G、WiMAX 及 LTE 等無線廣域網路環境建置的漸趨成熟，電子商務也因此得以朝向行動商務發展延伸。

現今的使用者已可以利用可攜式裝置隨時隨地存取網際網路相關應用，例如搜尋離辦公室最近的郵局(GPS 應用)、對於用餐的餐廳做即時性的分享、回饋或評論(社群網路應用)，或是利用上下班通勤的零碎時間瀏覽網路商店然後訂購朋友的生日禮物(網路購物服務)。同時，隨著可攜式裝置運算能力、儲存空間及傳輸頻寬的提升，它不再僅侷限於扮演終端設備的角色，而可擔負起更多原本由伺服器負責的任務。可攜式裝置不再單純地被視為傳統主從式(client-server)架構中的客戶端(client)，亦可成為點對點(point to point)架構中的一個具備完整能力的節點(point)。然而，受到無線網路訊號涵蓋率及設備本身電池續航力的限制，可攜式裝置在資訊傳輸的過程中可能會面臨服務中斷的問題(Tsalgaidou and Pitoura, 2001)；而電子商務網站在服務的同時，亦有可能因為伺服器軟硬體故障或網路連線問題而導致服務中斷。為了維持服務系統的可用性(Availability)，一般的做法是建立備援系統或是負載平衡機制，以便在伺服器系統發生問題時能夠及時接續處理進行中的交易。但在商務上，仍有兩點需要考量：第一，備援系統暨負載平衡機制無法處理因為網路連線中斷而喪失的交易，一旦伺服器與使用者之間的連線中斷，該電子商務網站不一定能(且通常無法)取得使用者最後輸入的各項訂購資訊，導致原可取得的訂單消失而喪失商機；第二，建立一套與主要伺服器功能相當的備援系統，必須花費與主伺服器幾乎相同的成本。當網站的規模越大，使用的實體設備越多，建立備援系統的成本就跟著提高，這對於企業無疑是一筆無法忽略的負擔。在高度競爭的電子商務環境中，資訊系統的服務中斷，是造成服務失誤及負面顧客經驗的重要因素(張景旭與姚惠忠, 2009)，而維持可用性(Availability)對於訂單的取得及良好顧客關係的建立與維護將有所助益，畢竟企業與競爭對手的距離往往只有一次滑鼠點擊的區隔(Ahn et al., 2007)。

網路供餵(Web Feed)是所有摘要服務的統稱，而摘要服務是用以實現 Web 2.0 概念中一個相當重要的技術(O'Reilly, 2005; Musser et al., 2006)。本研究以電子商務的線上交易流程為例，應用代理人及網路供餵技術，設計出一套能夠應用在可攜式裝置上，並具有使用簡單、高度可用性、輕量化、可用以支援非同步式網路互動之電子商務容錯服務架構，藉此改善企業服務並提高電子商務網站的彈性(Flexibility)及可用性(Availability)，讓企業把握住每一個可能的交易機會。在本文的第二章將進行相關研究探討，包含 Web 2.0、Web Feed(網路供餵)、網路摘要、代理人、非同步式網路互動等內容進行探討。第三章將完整說明本研究所提出之架構及其概念，並提供一些情境來解釋此架構之特性。第四章將敘述如何根據此系統架構來開發雛型範例系統，其內容包含使用案例、系統流程、及服務建置。第五章進一步針對安全性、其他非同步式網路互動、實務應用意涵、及本架構使用者調查等議題加以討論，最後以第六章總結本研究之結果並探討其未來研究方向。

2. 文獻探討

2.1 Web 2.0 與網路供餵(Web Feed)

Web 2.0 的概念緣起於 2001 年，由 O'Reilly Media 的副總裁 Dale Dougherty 與 MediaLive International 的副總裁 Craig Cline 共同提出(Valauskas, 2008)。當時並未具體地針對 Web 2.0 表達明

確的定義，而是使用一些簡單的實例比較來說明網路概念的變化。當時正值西元 2000 年網路泡沫化過後的時期，許多網路公司無法在這個時期繼續營運，但卻有少部分的公司反而逆勢上揚，持續在這樣的大環境中進步。當時的網路產業之商業模式也不斷的演進，Dougherty 便以資訊科技軟體常用的版本更新命名方式，將新一代的網路營運概念稱之為 Web 2.0 (O'Reilly, 2005)。而在經過了三次的 Web2.0 研討會之後，由 Musser et al. (2006) 最後在共同出版的“Web 2.0: Principles and Best Practices”書中提出了對 Web 2.0 所下的定義：Web 2.0 是一系列由更成熟且特殊的媒介所形成的經濟、社會與技術的趨勢，這一個次世代的網路媒介有著大量的使用者共同參與、開放式架構以及網絡效應的特點。Web 2.0 的概念包含了許多要素，除了強調內容為王以及分享的觀念外，在系統的建置方面亦使用簡單的技術來達成，行動運算裝置(如：Smartphone、平板電腦 等)的普及與網際網路存取能力的提升，更是有助於 Web 2.0 概念的實現。

為了實現 Web 2.0 的概念，網路摘要(Web Feed)是一個相當重要的技術。網路摘要係指一個擁有許多網路連結(Web Links)為內容的文件，通常以 XML 的格式作為建立標準，使用於傳遞經常更新的網頁內容，例如部落格(Blog)以及新聞網頁等等。Web Feed 是所有摘要服務的統稱，而摘要服務的格式也擁有的種類，如目前最常散佈的格式為 RSS 以及 Atom(Writtenbrink 2005)，而由 Apple 公司所使用在其軟體及行動多媒體裝置上的 Podcast 也是屬於 Web Feed 的一種(Chang and Huang, 2009; Chang and Tung, 2010)。如圖 1 所示，一個完整的 Web Feed 架構包含了三個部份，分別是：發佈者(Publisher)、網路摘要、訂閱者(Subscriber)。首先由發佈者產生網路摘要，再由訂閱者進行訂閱的動作，其具備追蹤更新的功能，允許訂閱者取得該 Web Feed 更新過的最新資訊內容。



圖 1、Web Feed 運作架構示意圖

RSS 是 Web Feed 眾多格式當中最廣泛使用的一種，一個 RSS 文件包含一些摘要描述，並可包含部分或全文的內容，以及一些用以描述 RSS 文件屬性的中介資料(Meta Data) (Writtenbrink 2005)。透過以 XML 為基礎的 RSS 技術，可以有效的節省使用者的時間，以自動的方式來收集各項訊息，更新來自單一網站或多重網站的多項內容。透過 RSS 所獲得的資訊是較為即時的，且 RSS 技術允許伺服器將內容推向使用者(即訂閱者)端，RSS 已被廣泛地應用於新聞娛樂、知識管理(Kim and Abbas, 2010)、電子商務推薦系統(Chiu et al., 2010)、線上學習(Chang and Huang, 2009; Lan and Sie, 2010)等領域，亦適用於如行動電話等可隨身上網之可攜式裝置平台上(Lee et al., 2008; Chang and Tung, 2010)。此外，RSS Feed 亦具有輕量化及跨平台的優點(Bouras et al., 2010)，大多數的瀏覽器(例如 Microsoft Internet Explorer 7)中均內建有 RSS 閱讀器以協助使用者訂閱 RSS Feed。因此本研究採用 RSS Feed 作為系統架構中的主要訊息格式與傳輸機制。

透過 RSS，發佈者與訂閱者之間可藉由非同步式資料傳輸來達成彼此的互動。應用該非同步式傳輸機制於電子商務容錯服務架構的設計上，備援系統暨負載平衡機制所面臨的問題將可以獲得解決。使用 XML 格式所編寫的 RSS Feed 可以在交易進行的過程中隨時產生並儲存，所以當連線或服務中斷的時候，代理人程式仍可以繼續與消費者互動並且記錄訂單內容等重要資訊，使後續能順利地完成整個交易。RSS Feed 具有自動追蹤更新的功能，不因連線中斷而使得服務也跟著中斷，應用該特性正是本研究中最大的優勢。

2.2 代理人(Agents)

在資訊科技的領域中，代理人被廣泛地定義為一種電腦系統(System)、軟體(Software)、或是程式(Program)，於特定任務環境中，被賦予權利的範圍內，具有自動完成任務以達到該代理人設計目的

之能力(Sung, 2002; Luck et al., 2004)。代理人依不同的任務與情境，有著不同的名稱，包含：智慧型代理人(Intelligent Agent)應用於議價談判(Dzeng and Lin, 2004)與買賣交易(Wen, 2007)、軟體代理人(Software Agent)應用於電子商務廣告活動(Bain and Subirana, 2003)、自動化代理人(Autonomous Agent)應用於網路市集(Wang et al., 2004)、行動代理人(Mobile Agent)應用於交易完整性的確保(Wang et al., 2002)、協作代理人(Collaborative Agent)應用於虛擬協作系統(Shen et al., 2002)、介面代理人(Interface Agent)應用於電子商務決策支援系統(Conway and Koehler, 2000) ...等等。儘管代理人有著不同的名稱，但都普遍具有自動化(Autonomous)、任務導向(Task-oriented)、服務導向(Service-oriented)、彈性化(Flexible)、可調適(Adaptive)等特點(Maamar, 2002; Luck et al., 2004)，能夠在複雜且分散式的運算環境下發揮其優勢，亦經常在以網際網路為基礎的交易當中被運用(Karageorgos et al., 2002)。

本研究在設計非同步式電子商務容錯服務架構時，即運用了代理人的特點，將使用者與電子商務網站之間的訂單資訊傳遞工作切割出來，交由代理人來處理。一方面，除了可以分散伺服器的工作負載外，萬一面臨連線或服務中斷的情況，因為訂單資訊可由代理人以非同步式的方式來傳遞，因此在重啟服務時較無須擔心尚未完成的交易，降低回復機制的複雜度；另一方面，對於使用者而言，即使在該電子商務網站伺服器尚未恢復服務的情況下，亦能藉由代理人的協助讓進行中的交易流程後續還能夠順利地完成。應用代理人於本研究所提出的電子商務服務架構的設計上，除了能夠改善企業服務(服務導向特性)與提供較高的彈性(彈性化特性)外，亦符合容錯服務架構的精神。

2.3 非同步式網路互動(Asynchronous Web Interaction)

網際網路的互動可以是同步或是非同步的。同步式的傳輸方式指的是客戶端與伺服器端在進行時互動時，客戶端(Client)向伺服器端(Server)發送一個請求，伺服器端收到來自客戶端的請求(Request)後，隨即處理該請求並於處理完畢後傳送回應(Response)給客戶端，客戶端收到後才將回應的內容呈現給使用者，使用者對於每一次的網頁操作，都必須等待伺服器端的處理與回應，客戶端與伺服器端在一定的時間內必須維持溝通頻道的連接以處理請求訊息的傳送與回應內容的接收工作(Garrett, 2005)。同步式的傳輸方式強調的是即時的回應，一旦伺服器端接受了來自使用者透過網際網路瀏覽器所送出的請求，即表示在一定時間內雙方必須維持傳輸封包的通道連結，處理使用者的請求後而予以回應，在等待伺服器端回應的這段期間，使用者無法執行網頁上的其他功能，而瀏覽器也停止了與使用者的互動(Garrett, 2005)。

非同步式傳輸改善了同步式傳輸模式的問題，使得客戶端與伺服器端的互動更彈性、多元。使用非同步式傳輸來達成使用者與伺服器端的網際網路互動任務即為非同步式網路互動。在 Web 2.0 的觀念架構下，非同步式傳輸模式有兩種典型的應用，包含 AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) 與 RSS (Garrett, 2005; Musser et al., 2006; Bouras et al., 2010)。AJAX 是利用 JavaScript、DOM (Document Object Model)、CSS (Cascading Style Sheets)、XMLHttpRequest 等技術綜合應用而成，架構上在客戶端與伺服器端之間多了一個 AJAX 引擎，使用者按下網頁中的特定區塊的按鈕時(例如：使用者在 iGoogle 的網頁上，一邊觀賞 YouTube 影片區塊中的電影，一邊按下天氣查詢區塊中的按鈕)，被觸發的 JavaScript 函式會呼叫 AJAX 引擎，由位於瀏覽器背景的 AJAX 引擎對伺服器端發送請求，AJAX 在得到伺服器端處理的回應後，呼叫所對應的函式並將訊息顯示於瀏覽器上，透過此非同步式傳輸模式，使用者能夠一邊欣賞電影，一邊等待天氣資訊的查詢結果。AJAX 使得客戶端與伺服器端的溝通變得更有彈性(Garrett, 2005; Mesbah and Deursen, 2010)。

在 Web 2.0 的觀念架構下，Web Feed 也被運用來實現非同步式傳輸，RSS 是 Web Feed 眾多格式中最廣泛使用的一種。RSS 的發佈與訂閱機制可以有效的節省使用者的時間，以自動的方式來收集各項訊息，更新來自單一網站或多重網站的多項內容。以 RSS 為基礎的非同步式傳輸允許參與者在通訊期間並不需要一直保持連線狀態，即網站使用者端及伺服器端並不需要將傳輸通道保持連線，而是依照非同步式的傳輸需求及可達成的資源條件下進行資料的傳送及接收，使得該非同步傳輸具有提高彈

性(Flexibility)及可用性(Availability)的優點(Qureshi and Dawood, 2008)。本研究運用 RSS 機制來設計支援非同步式網路互動之電子商務容錯服務架構，具有使用簡單、高彈性及可用性、輕量化等特點，符合了 Web 2.0 的核心精神(O'Reilly, 2005; Musser et al., 2006; Bouras et al., 2010)。

3. 服務系統架構之設計及其特性

3.1 系統概念

一個典型的電子商務交易流程可以分為幾個步驟。首先，客戶端透過具有網際網路瀏覽器的電腦或具網路連線功能的可攜式裝置連結到提供電子商務服務的網站，並且透過商品資訊搜尋的流程找到希望取得的商品或是服務。這個時候實際上客戶端已經將包含網頁表單等紀錄該標的項目的資訊下載回自己的機器。若是客戶端願意接受購買條件，則將訂單所需的資訊欄位填寫完畢，送出該網頁表單給伺服器端即可。最後，等到電子商務服務提供者的伺服器接收到該筆訂單，即回覆確認訊息並開始進入後續的物流及金流遞送之流程。在這個過程當中，使用者送出的訂單資訊具有兩項特徵：

(1) 在一定的時間限制內都具有效力(具非即時性的時間彈性)。使用者的交易需求通常可區分為即時性與非即時性等兩種需求。舉例來說，使用者想線上查詢當月截至目前的行動電話通訊費用金額，在查詢的當下若是沒有得到即時的回應，待繳金額就會隨著行動電話繼續使用而增加，客戶端當下所查詢的資料即使之後再收到也將失去意義。相反的，一筆電子商務網站的購買訂單在使用者取消該筆交易前都是具有效力的，這個非即時性的時間彈性甚至是由提供該服務的電子商務網站和使用者的約定而成立。而這項特徵非常符合本研究中非同步式資料傳輸應用的精神。

(2) 傳遞的訊息內容資料量不多且適合標籤化。一筆交易訂單中所必須傳送的資訊欄位主要包括：產品名稱、產品型號、產品規格、購買數量、購買者身份、付款方式等等。需要使用到的欄位及傳輸資料量不多的特性，使得電子商務服務提供者能以符合 XML 格式的網路摘要來自訂文件的欄位，並傳輸這些資訊。

綜合以上兩點所述，在一個電子商務服務的交易訊息遞送流程中，為了避免主要伺服器的故障使得企業所提供的電子商務服務中斷，透過以 Web Feed 為傳輸及資訊乘載媒介的方式相較於傳統的方式將更為經濟簡便。

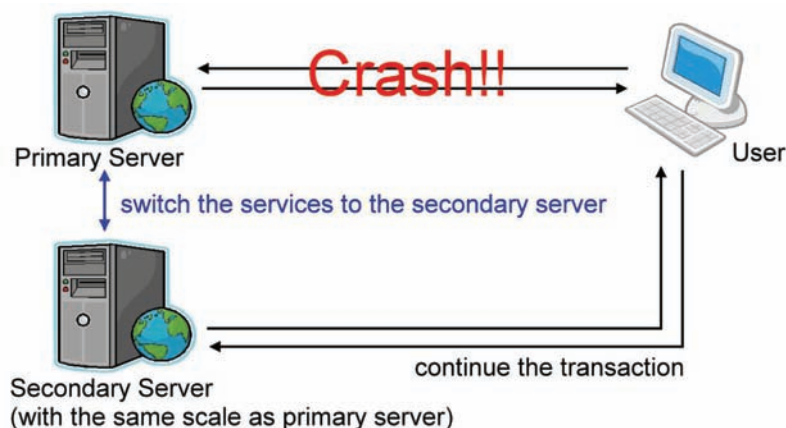


圖 2、傳統備援系統架構

受到無線網路訊號涵蓋率及設備本身電池續航力的限制，可攜式裝置在資訊傳輸的過程中可能會面臨服務中斷的問題；而電子商務網站在服務的同時，亦有可能因為伺服器軟硬體故障或網路連線問題而導致服務中斷。如本文第一章所描述，為了維持服務系統的可用性(Availability)，一般傳統的做法是建立一套與主伺服器相同規模的備援系統或是負載平衡機制，以便在伺服器端系統發生問題時能夠

及時接續處理進行中的交易(如圖 2 所示)。但此種做法有本文第一章所描述的喪失商機及成本過高之二項缺點。因此本研究提出一支援非同步式傳輸的電子商務容錯服務架構，在越來越多使用者利用可攜式裝置(如：Smartphone、平板電腦、低價上網電腦 Nettop...等等)來進行各種電子商務活動的商務脈絡下(Ross, 2011)，協助企業更有彈性地維持服務可用性(Availability)，改善企業服務。

3.2 系統架構

本研究設計系統架構的重點之一是當主要伺服器故障或是與使用者之間的網路連線因故中斷而無法提供服務時，會由一組使用者端的代理人程式(For User-side Agent)負責與使用者繼續互動至整個交易完成。該代理人程式在這時候會扮演 RSS Feed 發佈者的角色，自動將使用者在網頁表單上面填寫用以生成訂單的資訊欄位儲存，並加以轉換為 RSS Feed 的格式。等到主伺服器恢復運作後，由另一組伺服器端的代理人程式(For Server-side Agent)扮演 RSS Feed 訂閱者的角色，幫助其取得服務中斷時所完成並且以 RSS Feed 格式所儲存的交易資訊欄位。當交易真的完成後，伺服器端的代理人程式會改為扮演 RSS Feed 發佈者的角色去更新 RSS Feed 的內容。而這時候使用者端的代理人程式則成為 RSS Feed 訂閱者密切注意訂閱交易完成的摘要訊息。換句話說，在本研究所提出的架構中，主要係藉由代理人程式(含使用者端代理人及伺服器端代理人)及其相互訂閱 RSS Feed 之機制而完成該次非同步式網路交易。圖 3 中表示的是使用本研究架構之電子商務網站使用者，在面臨主要伺服器服務中斷時與代理人程式的互動情形。其互動的步驟為：

(1) 面臨主要伺服器服務中斷時，使用者被自動導往次要伺服器以繼續進行網路交易。此時，使用者會先與使用者端代理人程式所模擬的交易介面進行互動，在互動過程中，一般會輸入會員資料及該次交易相關資訊(如姓名、帳號、密碼、生日、性別、住址、產品代碼、數量、付款方式、交易類別...等等)。

(2) 在使用者與使用者端代理人所模擬的交易界面進行互動時，使用者端代理人會自行擷取該筆交易之重要參數並且更新含有交易參數的 RSS Feed。

(3) 伺服器端代理人定期(時)/不定期(時)自各使用者端代理人收集取得更新過之含有交易參數的 RSS Feed 內容並且產生一交易批次檔。依照 RSS 的訂閱機制，伺服器端代理人可依企業需求與設定，定期(時)/不定期(時)(如：每兩小時、每天中午 12 點、或任一自訂時刻...等等)自各使用者端代理人收集取得更新過之含有交易參數的 RSS Feed 內容且產生一交易批次檔(如：將某時間內所收集到的 779 筆來自不同使用者之交易參數整批編彙成一交易批次檔)。

(4) 主要伺服器定期(時)/不定期(時)執行該交易批次檔以進行整批交易。主要伺服器可依企業需求與設定，定期(時)/不定期(時)(如：系統恢復服務時、每兩小時、每天中午 12 點、或任一自訂時刻...等等)自動解讀交易批次檔且執行整批交易作業。

(5) 伺服器端代理人依整批交易結果自動更新含有交易狀態的 RSS Feed(更新其為如：帳號 ABC-->交易失敗、帳號 DEF-->交易成功...等等共 779 筆)。

(6) 使用者端代理人定期(時)/不定期(時)自伺服器端代理人取得更新過之含有交易狀態的 RSS Feed 內容並且通知使用者。依照 RSS 的訂閱機制，使用者端代理人可依使用者需求與設定，定期(時)/不定期(時)(如：每兩小時、每天中午 12 點、或任一自訂時刻...等等)自伺服器端代理人取得更新過之含有交易狀態的 RSS Feed 內容並且通知使用者(經整批交易作業而成功的交易，通知使用者該交易成功；經整批交易作業而失敗的交易，通知使用者該交易失敗)。

(7) 使用者由使用者端代理人取得交易成功或交易失敗之訊息。

此外，圖 3 所描述的架構，其最大的特徵在於使用者在其可攜式裝置上面並未安裝使用者端代理

人程式，因此轉由次要伺服器來代替其完成發佈含有交易參數 RSS Feed 及訂閱含有交易狀態 RSS Feed 的動作，次要伺服器上面同時安裝了使用者端代理人程式及伺服器端代理人程式。

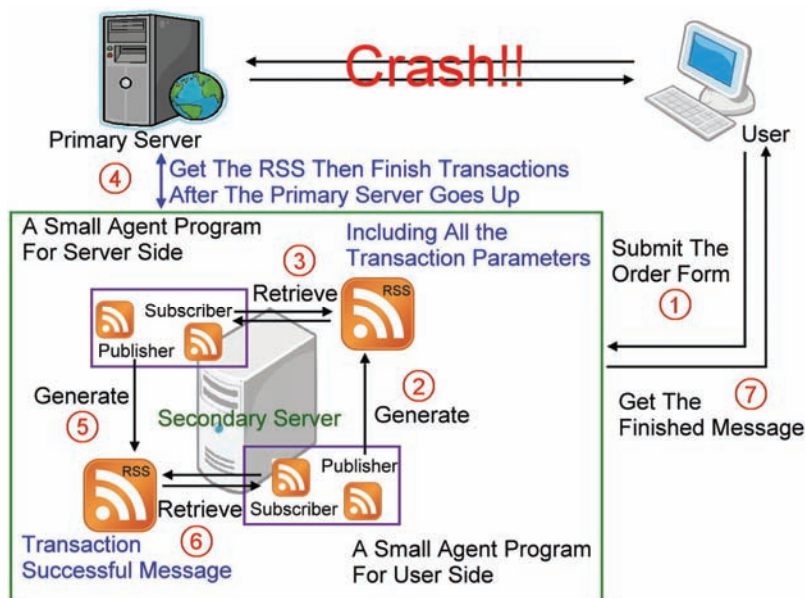


圖 3、系統架構圖一 (此架構中的使用者端代理人程式安裝於次要伺服器上)

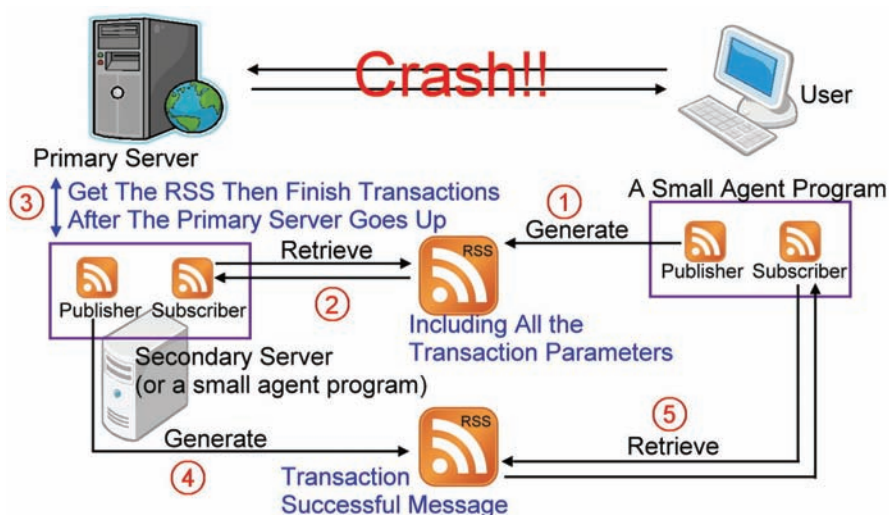


圖 4、系統架構圖二 (此架構中的使用者端代理人程式安裝於使用者之裝置上)

而圖 4 所描述的架構與圖 3 最大的差別在於，一旦使用者同意安裝使用者端代理人程式，則當使用者面臨網站主要伺服器故障或是與網站主要伺服器連線中斷時，繼續協助使用者完成該次網路交易及後續 RSS Feed 的產生、發佈、與訂閱等任務將由使用者本身使用的可攜式裝置達成。在圖 4 的架構中，記錄了該筆交易參數的 RSS Feed 可能儲存在使用者的機器中，也可以透過網路發送到包含交易對象的電子商務網站所建置的次要伺服器，或第三方建置的安全空間儲存。系統架構之所以這樣設計，是因為近年來除了個人電腦之外，各項可攜式裝置的運算、儲存、傳輸能力均較過去大幅提高，因此它們也可以擔負起上述交易資訊及相關檔案傳輸備份的工作(Ross, 2011)。不強制規範在這個架構中的所有角色的位置，對於利用個人電腦或是其它可攜式裝置作為 RSS Feed 存取工具的使用者來說能夠保有更大的彈性，能夠依照其實際的運算、儲存、傳輸能力來分配必須擔負的工作及扮演的角色。此外，伺服器與使用者終端(User)之間的非同步式傳輸方法能夠降低可攜式裝置全速運轉，以類似批次作業(Batch Process)的方式在固定的時間週期下進行處理，這樣的特點進而得以降低電力損耗

且提升可攜式裝置的使用時間，有利於提升未來由可攜式裝置所串連提供各項服務之續航力。

上述圖 3 或圖 4 所表現的系統環境，主要都由五個部分所組成。分別為主要伺服器(Primary Server)、伺服器端代理人程式(For Server-side Agent, FSSA)、次要伺服器(Secondary Server)、使用者終端(User)以及使用者端代理人程式(For User-side Agent, FUSA)。以下將各別介紹各部分之功能與目的。

(1) 主要伺服器

主要伺服器可為個人電腦或工作站級以上的電腦，亦可為一台或多台以上串聯的行動運算裝置。它負責處理整個電子商務的流程，包括：提供商品及服務資訊給使用者，獲得使用者輸入的身分註冊或訂單等相關資訊，以及負責與資料庫及後端物流及金流的相關作業。若它並未安裝代理人程式，則起碼必需具備訂閱 RSS 的 RSS 閱讀器以向次要伺服器追蹤訂閱當它本身無法正常執行服務時，由次要伺服器處理後以 RSS Feed 格式所儲存的所有訂單資訊。

(2) 伺服器端代理人程式

伺服器端代理人程式(FSSA)，簡稱伺服器端代理人，必須扮演 RSS Feed 訂閱者與 RSS Feed 發佈者兩種不同的角色。當主要伺服器自系統錯誤或連線中斷的狀態修復後，會透過伺服器端代理人(FSSA)自各使用者端代理人(FUSA)先行收集取得更新過之含有交易參數的 RSS Feed 內容且產生一交易批次檔。而當主要伺服器處理交易的功能恢復運作且執行整批交易作業後，它會依整批交易結果自動更新使用者端代理人程式(FUSA)所追蹤的 RSS Feed 用以後續通知使用者交易已經完成的確認訊息。它可以用輕量化的程式形態裝載於主要伺服器上，亦可安裝於次要伺服器上，減少主要伺服器的負擔及提高備援的服務彈性。

(3) 次要伺服器

次要伺服器在主要伺服器無法正常執行服務時，取代其扮演 RSS Feed 訂閱者與 RSS Feed 發佈者兩種不同的角色。且當使用者終端(User)並未安裝由該電子商務網站所提供的使用者端代理人程式(FUSA)時，將由次要伺服器上的使用者端代理人協助使用者繼續完成整個交易流程。如圖 3 所示架構，係將使用者端代理人(FUSA)及伺服器端代理人(FSSA)同時安裝部署在次要伺服器上；而圖 4 所示架構，係將使用者端代理人(FUSA)安裝在使用者之可攜式裝置上。

(4) 使用者終端

使用者終端(User)即是一般使用者的使用環境。可為個人電腦或是各類的可攜式行動運算裝置例如智慧型手機(Smartphone)、PDA、平板電腦(如 iPad)及任何可支援 RSS Feed 讀取且能連結至網際網路的裝置。透過網際網路瀏覽器負責為電子商務網站的顧客送出瀏覽商品與服務資訊的需求，以及各項檢索的條件。接收並顯示由主要伺服器傳來的各項關於產品與服務的資訊以及訂購的表單。若是使用者終端並未安裝電子商務網站所提供的使用者端代理人程式(FUSA)，則必須至少安裝有任何一種的 RSS 閱讀器，以追蹤訂閱由安裝於主伺服器或次要伺服器上的代理人程式所更新的交易完成訊息。

(5) 使用者端代理人程式

使用者端代理人程式(FUSA)，簡稱使用者端代理人，在理想情況下，使用者終端(User)可安裝有電子商務網站提供的使用者端代理人程式，它為使用者終端扮演 RSS Feed 訂閱者與 RSS Feed 發佈者兩種不同的角色。如圖 4 所示架構，一旦使用者終端取得電子商務交易對象之主要伺服器所傳送之產品與服務相關資訊後，即使主要伺服器因為任何的原因故障或是連線中斷時，安裝於使用者終端的使用者端代理人可以幫助顧客模擬完成整筆交易，並且發佈以 RSS Feed 格式所儲存的交易參數到電子商務網站所建置的次要伺服器(或第三方建置的安全儲存空間)，供伺服器端代理人(FSSA)進行後續處理。使用者端代理人程式亦用以協助使用者終端(User)持續追蹤該交易訂單是否已被主要伺服器處理及處理後的相關狀態。

3.3 系統特性

本研究所提出之容錯服務架構主要具有兩項優勢。第一、改善企業服務及提高服務可用性(Availability)。使用者面臨連線或是服務中斷的情況下，在使用者端代理人(FUSA)與伺服器端代理人(FSSA)非同步式網路互動的機制下，能夠一直嘗試(Keep Re-trying)直到取得以 RSS Feed 格式儲存的資料，使用者仍然可以完成整個交易流程，電子商務網站也能夠取得原本可能會喪失的訂單資訊，把握住任何一個可能交易的機會。在高度競爭的電子商務環境中，資訊系統的服務中斷，往往是造成服務失誤及負面顧客經驗的重要因素(張景旭與姚惠忠，2009)，維持可用性(Availability)將有助於改善企業服務及顧客關係(如：顧客忠誠度、信任感)的建立與維護(Ahn et al., 2007)。第二、提升備援系統的建置彈性。建立一套與主要伺服器功能相當的備援系統，往往必須要花費與主伺服器幾乎相同的成本，當電子商務網站的規模越大，使用的實體設備越多，建立備援系統的成本就跟著提高。在本研究所提出的架構中，次要伺服器最多只負責產生、儲存、訂閱與傳輸 RSS Feed 的工作。甚至還可以由安裝有使用者端代理人的使用者終端裝置分擔掉部分的工作，因此次要伺服器的工作負載是較低的。此外，在 Web 2.0 的觀念架構下，以 RSS Feed 為基礎的非同步式網路互動架構亦適合應用於可攜式裝置的行動商務運算環境中(Lee et al., 2008; Chang and Tung, 2010)。將可攜式裝置視為一個具有客戶端及伺服器端功能的獨立節點，在點對點架構中的每一個節點可以依照實際的運算能力用更有彈性的方式去分擔傳輸的流量與資料毀損的風險。換句話說，不單只依靠大型的中央伺服器，而是讓所有在這個架構底下運作的裝置能夠截長補短互相支援發揮最大效益，使得架構中所使用的非同步式網路互動模式能夠持續在小型行動裝置的串聯架構下被應用(Bouras et al., 2010)，進而賦予企業在建置容錯服務時更大的彈性。

4. 系統實作及服務建置

我們依據所提出之概念建置了一套雛型系統的設計方法，在本章節裡將介紹此一雛型系統的設計規範，以 UML 作為輔助以說明系統設計上的使用案例、系統流程等，並展示實作之範例系統。我們所建置的雛型範例系統主要呈現當主要伺服器故障或與使用者之間的連線中斷時，存在於次要伺服器上的使用者端代理人程式為使用者該筆交易訂單產生 RSS Feed 並負責更新訂閱的任務，同時以伺服器端代理人程式收集以 RSS Feed 格式儲存的訂單資訊並寫入主要伺服器資料庫，而後更新使用者端所訂閱含有交易狀態 RSS Feed 的工作來代表一個電子商務交易流程的完成。

4.1 系統需求

本研究建置了一個雛型範例系統，用以呈現前述之非同步式網路互動系統設計概念及規範之可行性。此範例系統以一台工作站級的電腦來扮演主要伺服器與備援的次要伺服器兩個角色，以個人電腦來扮演使用者端的角色。用以建置此範例系統所使用的各項格式、標準、及軟硬體如表 1 與表 2 所示：

表 1、實驗用-雛型系統開發使用之科技

Technology	Purpose
PHP	The web page scripting language. Used to create the dynamic web page to serve as the agent program for supporting the proposed asynchronous Web interactions.
XML	Extensible Markup Language (the fundamental standard of RSS).
RSS	Really Simple Syndication (the format of purchase order form).
Apache	The web server used in the study (for processing the PHP web pages).
MySQL	The database management system used in the study (for storing transaction-related information).

表 2、實驗用-雛型系統建置硬體及軟體配置

Server Machine	Client Machine
Intel Xeon 3065 Processor	AMD Athlon64 5200+ Processor
DDR2 800 2GB RAM	DDR 800 2GB RAM
250GB Hard Drive	320GB Hard Drive
Standard VGA Graphic Card	Standard VGA Graphic Card
Microsoft Windows Server 2003 SP2	Microsoft Windows XP SP3
Apache Web Server	Internet Explorer 8
MySQL Database Server	Apache Web Server

4.2 使用案例(Use Case)

一個典型的電子商務交易流程當中，參與之角色包括：電子商務服務提供者與消費者。若要在電子商務平台加入非同步網路互動的功能，則需要在模型中再加入容錯服務提供者的角色，以協助建立及維護電子商務平台的非同步傳輸機制。本研究實作的雛型範例系統著重於如何以 RSS Feed 作為媒介，以實現非同步式網路互動的服務作為設計重點，將先前所提出之服務架構進行可行性驗證，將收集到的以 Web Feed 格式儲存的訂單資訊寫入資料庫，並以更新過含有交易狀態的 RSS Feed 來回覆交易完成的狀態。

三個不同的角色在參與此一非同步式電子商務容錯服務，將有數種不同的需求，此外，電子商務提供者可以安裝伺服器端代理人，而消費者可以安裝使用者端代理人。依照這個需求清單可將其轉換為一個使用案例圖(Use Case Diagram) (Cox and Phalp, 2007)，如圖 5 所示。

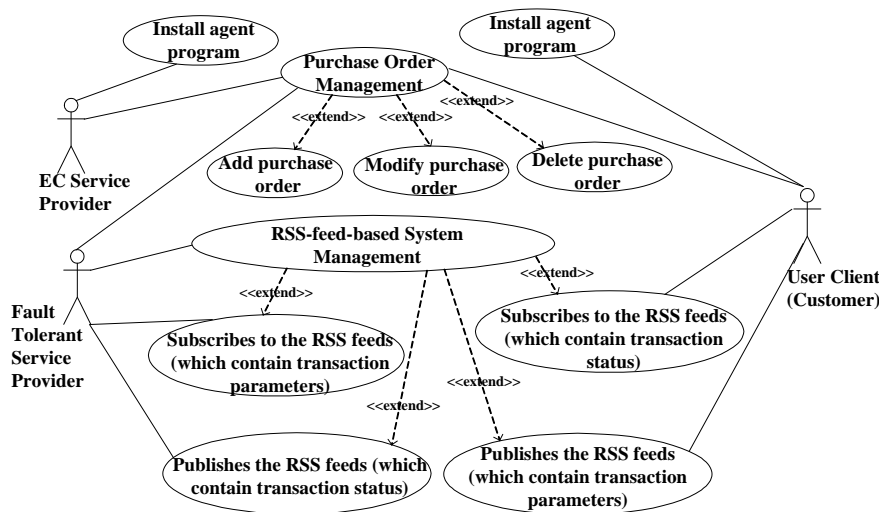


圖 5、支援非同步式網路互動之電子商務容錯服務架構使用案例圖

4.3 系統流程

雖然在使用案例圖中定義的角色有三種，但是在本實驗的雛型範例系統中並沒有將容錯服務視為一外部服務而獨立出來，故僅以使用者終端及電子商務服務提供者端作為兩個參與角色的定義，並使用 UML 模型中的活動圖(Activity Diagram)說明系統流程(System Process)。使用者終端(也就是向電子商務網站要求提供產品及服務相關訊息的消費者)首先透過具有網際網路連線能力的裝置，下載自該電子商務網站所提供的網頁，並完成訂單欄位網頁表單的填寫後，便可向該電子商務網站的伺服器遞送。若是該網站的主要伺服器運作正常，則送出的訂單資訊將被該電子商務網站直接取得並寫入資料

庫，然後完成該筆交易的流程；若是該電子商務網站的主要伺服器因故無法正常處理使用者遞送訂單的後續工作，則由一組使用者端代理人(FUSA)協助將使用者填寫完畢的訂單欄位網頁表單(內含交易參數)，以 RSS Feed 的格式儲存並且採取發佈的動作，接著等候主要伺服器恢復運作後經伺服器端代理人(FSSA)以追蹤訂閱的方式取得該筆訂單資料。此外，使用者終端亦透過該使用者端代理人追蹤訂閱伺服器端代理人所發佈的 RSS Feed 以取得最新交易狀態資訊內容。此流程如圖 6 所示。

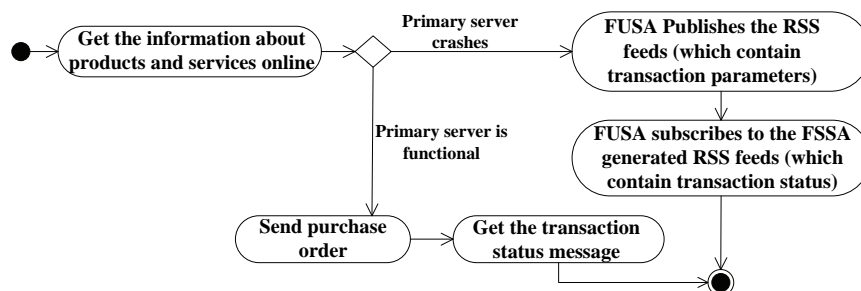


圖 6、支援非同步式網路互動之電子商務容錯服務架構活動圖(使用者終端)

對電子商務服務提供者來說，各項的作業流程則是和使用者終端相對應的。收到了使用者終端對於本身所提供關於產品及服務的訊息檢索的要求時，則提供包含文字、圖片、影片等媒體在內的產品及服務相關內容給使用者終端，其中也包含了具有訂購資訊欄位的網頁表單。若是電子商務服務提供者的主要伺服器運作正常的話，在使用者終端填寫完包含訂購資訊的網頁表單後便可以立即收到該筆交易紀錄並進行後續處理，最後回覆交易完成的訊息給使用者終端；若是主要伺服器因故無法正常運作，則次要伺服器上的伺服器端代理人程式將會發揮作用，接手去對消費者透過使用者端代理人(FUSA)所產生並發佈的 RSS Feed 訂單作追蹤訂閱的動作。在交易處理完畢後亦透過伺服器端代理人(FSSA)去更新或發佈 RSS Feed，讓保持追蹤訂閱的使用者能夠盡快得知交易完成的訊息。這個流程如圖 7 所示。

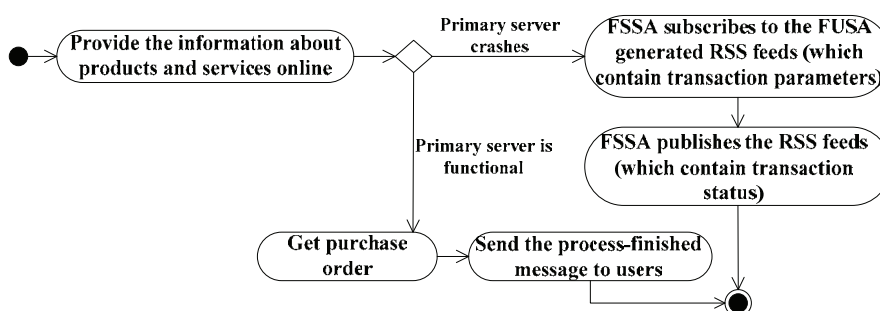


圖 7、支援非同步式網路互動之電子商務容錯服務架構活動圖(服務提供者端)

4.4 建置範例

依照前述之系統設計概念及規範，我們建置了一個雛型範例系統，本小節將說明各元件之間如何傳遞資訊且呈現部分應用在雛型範例系統中的 XML 文件，並且展示含有訂單資訊的 RSS feed 如何在具有 RSS 閱讀器功能的 IE7 (Microsoft Internet Explorer 7) 瀏覽器中被呈現，以協助讀者了解整個運作流程。

如圖 8 所示，本頁為消費者流程的首頁，模擬消費者進入購物網站後購物起始的步驟，當消費者欲購買一項商品時，便會對該產品進行訂購的動作，在圖 8 紅色方框內填妥欲購買數量，按下「確認購買」後，使用者端代理人(FUSA)便會將該筆訂單資訊轉為一個含有訂單資訊的 RSS Feed 檔，圖 9 為在 IE7 中 RSS 閱讀器所呈現之 RSS Feed 格式訂單資訊，不同的 RSS 閱讀器上所訂閱的視覺效果(亦即相關資訊格式)會略有不同，但其內容是不變的。

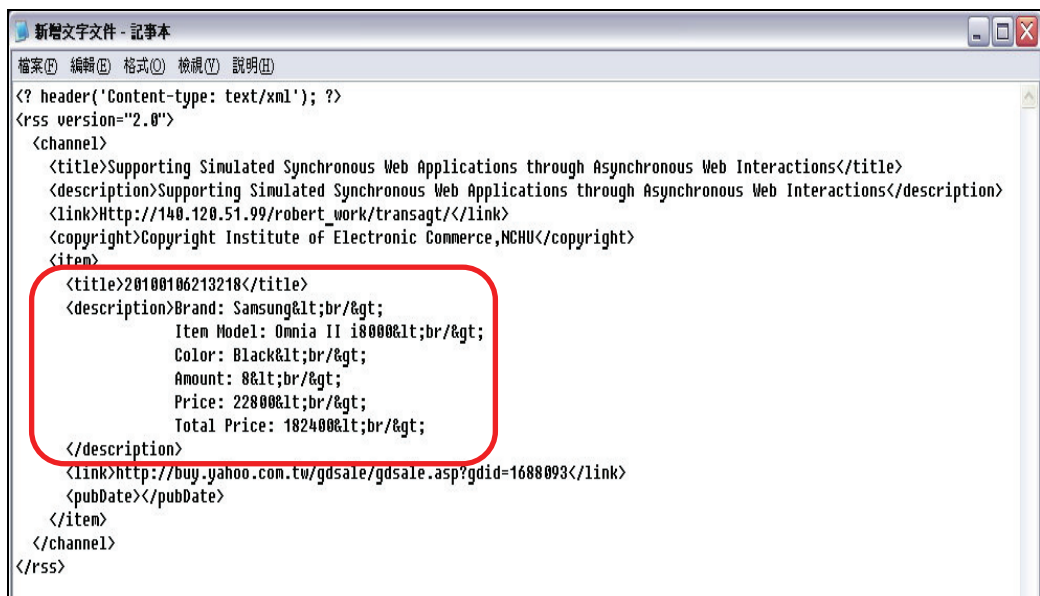


圖 8、支援非同步式網路互動電子商務容錯服務架構：消費者產品訂購頁



圖 9、在 RSS 閱讀器中呈現以 RSS Feed 方式儲存的訂單資訊

圖 10 呈現的是 RSS Feed 格式訂單資訊其 XML 文件內容，所呈現的代碼大部分為宣告 RSS Feed 所需要之段落，實際包含訂單資訊的部分僅有數行文字而已(紅圈標記處)。這些內容可以由設計者自訂，去描述關於該筆訂單的相關資訊，包含商品型號、顏色、品牌及購買件數、價錢、使用者帳號資訊...等等。



```
<? header('Content-type: text/xml'); ?>
<rss version="2.0">
  <channel>
    <title>Supporting Simulated Synchronous Web Applications through Asynchronous Web Interactions</title>
    <description>Supporting Simulated Synchronous Web Applications through Asynchronous Web Interactions</description>
    <link>Http://140.120.51.99/robert_work/transagt</link>
    <copyright>Copyright Institute of Electronic Commerce,NCHU</copyright>
  </channel>
  <item>
    <title>20100106213218</title>
    <description>Brand: Samsung&lt;br/&gt;
      Item Model: Omnia II i8000&lt;br/&gt;
      Color: Black&lt;br/&gt;
      Amount: 8&lt;br/&gt;
      Price: 22800&lt;br/&gt;
      Total Price: 182400&lt;br/&gt;
    </description>
    <link>http://buy.yahoo.com.tw/gdsale/gdsale.asp?gdid=1688093</link>
    <pubDate></pubDate>
  </item>
</rss>
```

圖 10、以 RSS Feed 為基礎的訂單資訊原始內容

圖 11 呈現了伺服端代理人(FSSA)在主伺服器服務中斷這段期間內所搜集的訂單資訊，主伺服器恢復後，所有訂單內容即可被寫入資料庫，並且更新消費者所訂閱的 RSS Feed，通知其交易已順利完成，如圖 12 所示，消費者的 RSS 閱讀器可以顯示交易完成的訊息。至此，完成整個交易流程。

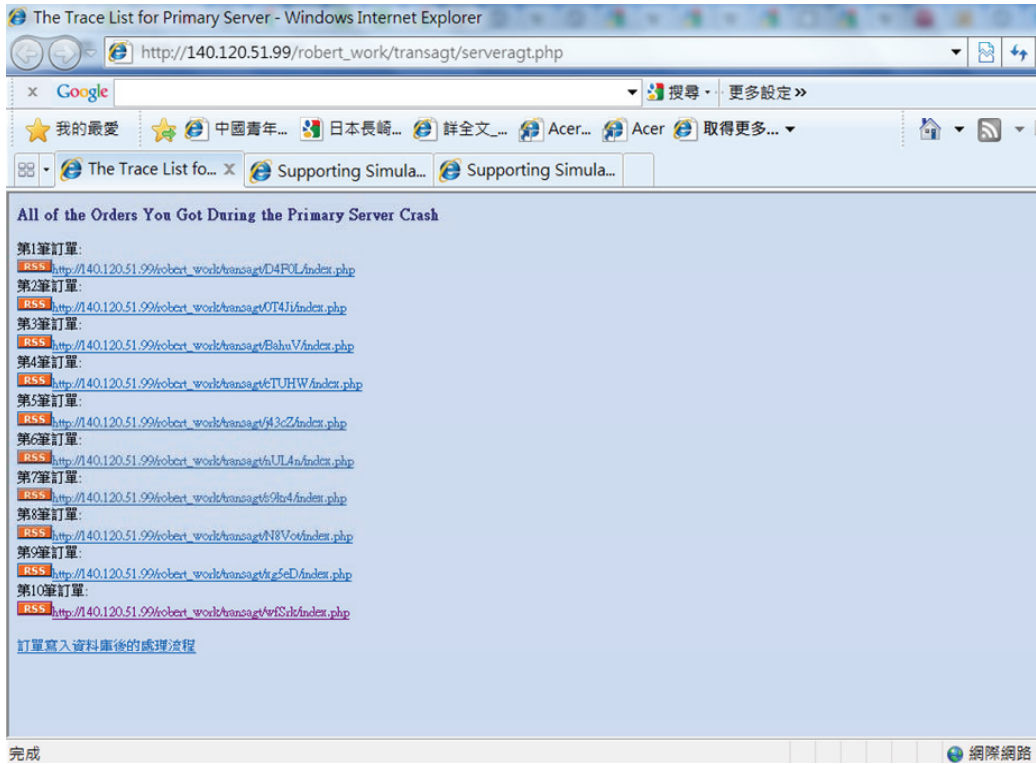


圖 11、伺服端代理人(FSSA)在一段期間內所搜集到的所有訂單資訊

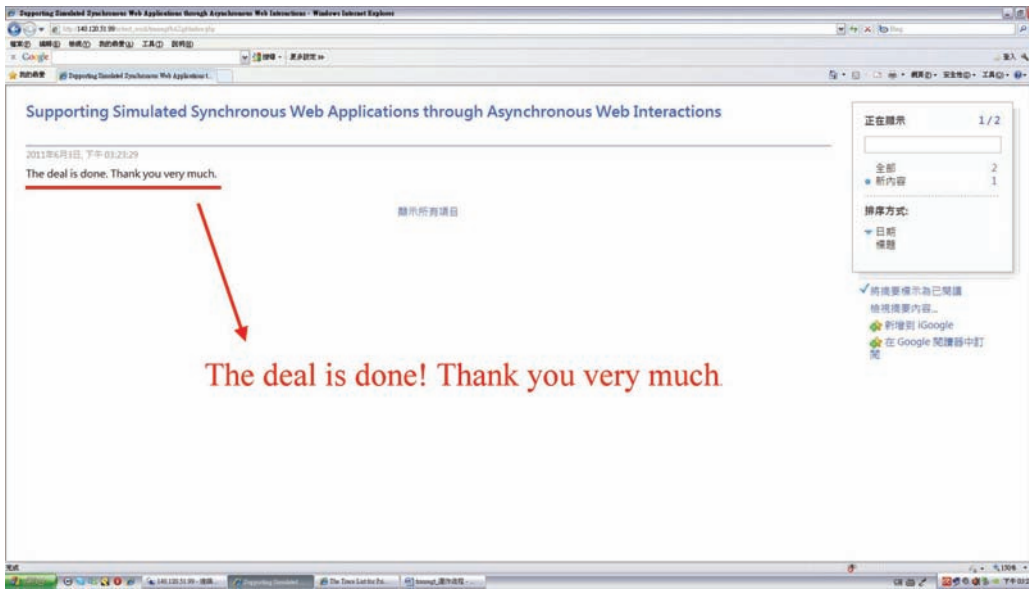


圖 12、在 RSS 閱讀器中呈現消費者所訂閱的產品成功交易的訊息

4.5 延伸實務應用

上述所建立的雛型範例系統，已說明並呈現本研究所提出的支援非同步式網路互動電子商務容錯服務架構的整體設計概念、資訊傳遞、及運流程。事實上，我們正運用本研究所提的架構於另一個主題的研究(如圖 13 所示)，將可攜式行動運算裝置視為獨立的節點，可攜式裝置可具有雙重角色 (由於其主題已超出本文研究範圍，恕不在此贅述)，一可攜式裝置在提供服務的同時可能也需要來自於其他節點的服務，對於以可攜式裝置同時做為伺服器端與使用者端，運用本研究所提架構能增加服務的彈性及可用性，用以減少服務運算的負擔、節省電力消耗，延長提供服務的時間，改善企業服務。



圖 13、應用本研究所提架構於一以可攜式行動運算裝置為獨立節點的電子商務環境：運行視窗截圖

5. 討論

在如 YouTube 等網站所提供的線上串流影音服務，及 Skype 與 MSN 等即時通訊等同步傳輸模式軟體非常流行的今日，非同步傳輸方法及其相關應用仍然有其商業應用價值。本章節將就本文所提服務架構做延伸討論，包含：安全性、其他的非同步傳輸機制、及實務應用意涵，並進一步針對 162 位使用者進行簡單問卷調查做為效能的測量，實際了解他們對於本研究所提支援非同步式網路互動電子商務容錯服務架構的使用傾向，以期了解現況，作為未來相關研究參考。

5.1 安全性問題探討

由於 RSS Feed 為符合 XML 規範的訊息傳遞及乘載格式，其檔案內容具備一定的開放性，所以只要得到該檔案就能夠讀取其中的內容。雖然其具有適用於各平台及自訂欄位等的優點，但因 XML 格式的文件本身並不具備安全性的考量，無法保證其內容不被傳送者及接收者以外的使用者讀取。而以 RSS Feed 來載送的訂單內容往往包含使用者相關的帳號密碼等身分認證資訊，或是信用卡、金融帳號等支付工具的憑證，若是資料被有心人士取得，可能會導致重大的損失。因此，在本實驗中所提出的雛型範例系統，使用對稱式金鑰加解密的方法，以達成資訊安全上對保密性的要求。實作上則採用以 AES(Advanced Encryption Standard)加解密演算法，對於 RSS Feed 格式的訂單文件進行資訊安全保護的動作。圖 14 所示係以 AES 加密過後的 RSS Feed 訂單資訊內容之範例。

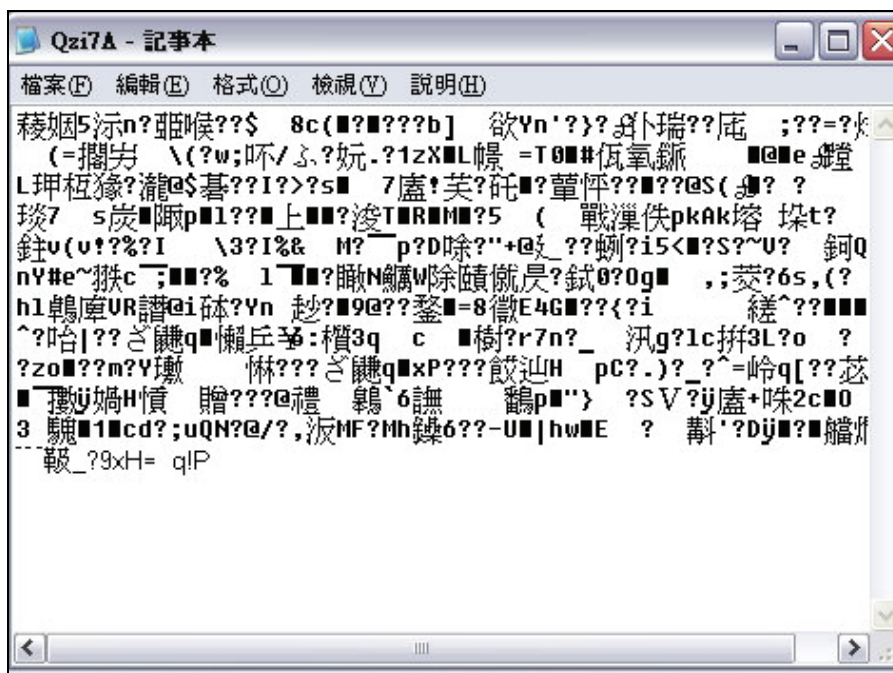


圖 14、以 AES 加密過後的 RSS Feed 訂單資訊內容之範例

使用 AES 演算法的好處在於它已經發展得相當成熟，並且被廣泛地運用，除了被徹底的暴力法破解之外它在大多數情況下能維持良好的安全性，甚至還能夠接受硬體加速的支援(Panko, 2009)。在本研究中，當使用者端代理人程式將訂單資料儲存為 RSS 的文件後，將會以使用者輸入的密碼作為對稱金鑰進行 AES 加密的演算，而伺服器端代理人程式則必須以相同的金鑰對訂單密文進行解密後才能夠得到訂單明文。這種加解密的方式固然簡單實用，不過對稱金鑰本身必須透過網路傳輸，會提高訂單內容被攔截或竄改的風險。

本實驗所實做的雛型範例系統，重點在於非同步式的資料傳輸互動機制，所以並未對於資訊安全上的其他重點進行深入的探討。在未來的研究中，我們可以參考採用適當的資訊安全方法與機制(如: Public Key Infrastructure, PKI)來達到資訊安全上的四項重點要求：保密性(Confidentiality)、完整性(Integrity)、可用性(Availability)與交待性(Accountability) (Panko, 2009)，確實有效地保護以 XML 格式傳輸的 RSS Feed 文件。

5.2 其它非同步式網路互動

除了本文第 2.2 小節及第 2.3 小節所討論以 RSS 為基礎及 AJAX 非同步式傳輸方法外，AJAX 也能搭配 JSON(JavaScript Object Notation)以及 JSONP(JSON with Padding)達到非同步且跨網域的功能需求(Ippolito, 2005; Mesbah and Deursen, 2010)。AJAX 相關技術了節省使用者的時間，允許使用者不

再需要漫長的等待(Click and Wait)，而 RSS 則利用發佈與訂閱機制，在時間方面也允許使用者彈性地取得所需資訊。兩者皆運用非同步式傳輸的方式，讓使用者端與伺服器端之間的網路互動更多元、也更有彈性(Garrett, 2005; Qureshi and Dawood, 2008; Mesbah and Deursen, 2010)。

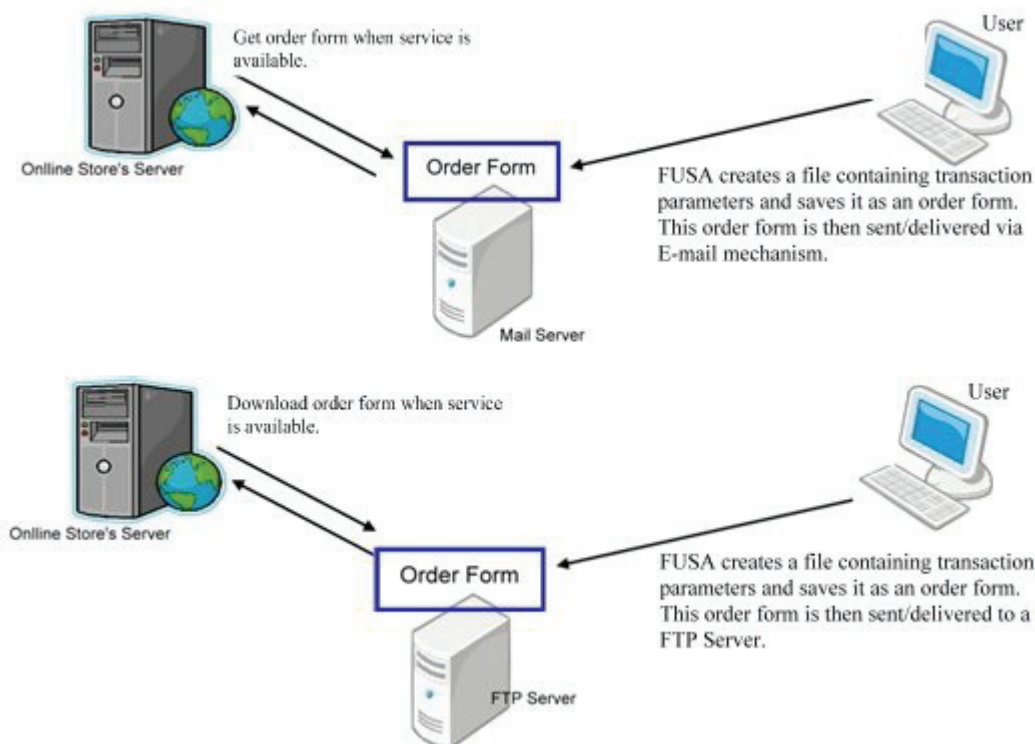


圖 15、利用 E-mail 及 FTP 完成非同步式訂單傳輸示意圖

此外，運用其它現存的訊息傳遞機制，如：電子郵件(E-mail)及檔案傳輸協定(FTP)...等等，也能達成的非同步式傳輸。如盛行一時郵購，使用者下載了郵購表單後，無論是使用電子表單或是列印出來，都可以在填寫完畢之後利用電子郵件(E-mail)回傳訂購資訊，而郵購公司收到後，會在特定時間(如：上班時間)才進行統一的處理，而後通知消費者該筆訂單的交易狀態，至此完成訂單交易的流程(Settle et al., 1994; Eastlick and Feinberg, 1999)。郵購公司那些處理訂單員工的角色，就如同本文所提架構中的伺服器代理人角色(FSSA)。不同的是，在電子商務的環境中，伺服器代理人角色(FSSA)不是公司員工，而是藉由軟體或程式來實現，且本文加入了使用者端代理人的角色(FUSA)，因此在連線或服務中斷的情況下，使用者繼續與代理人互動，由代理人將訂單資訊包裝起來後先以電子郵件或檔案傳輸協定的方式傳送至第三方(如：Mail Server 或 FTP Server)儲存，待主伺服器服務恢復後，再進行交易(如圖 15 所示)，該機制訂單資訊檔案生成的格式取決於代理人程式的設計，可以不依照 RSS Feed 之 XML 格式來儲存。

5.3 實務應用意涵

本小節針對本研究所提出的容錯服務架構在實務應用的意涵上做進一步的探討，期能供電子商務管理階層及程式人員做為設計上的參考。第一、雖然本文說明了本架構可在連線或服務中斷(起因可能來自於使用者端的可攜式裝置或是伺服器的服務設備)下，透過 RSS 和代理人機制以非同步的方式而完成整個交易，實務上，該架構並不需要在連線或服務中斷下才能使用，該架構的設計並非用來取代原有的備援系統暨負載平衡機制，而是以支援(Supporting)的方式，允許系統以非同步的方式來傳輸訂單，賦予電子商務服務更大的彈性(Flexibility)及可用性(Availability)。

第二、交易或是訂購的本質，並不僅限於購物(例如：可應用本架構於企業報價查詢的任務上)，

而交易或是訂購的品項也不需要是很重要的產品或服務。企業在應用本架構時，亦可以選擇依交易或訂購的品項做為分類的基礎(例如：將比較不具有敏感性資訊的服務，利用本文所提出的非同步式服務架構獨立出來處理)，分散主伺服器服務負擔的同時，亦能維持彈性與可用性。

第三、在代理人的設計與配置上，使用者端代理人(FUSA)主要設計為具有偵測服務/連線是否中斷、模擬交易介面、產生含有交易參數的 RSS Feed、及訂閱含有交易狀態 RSS Feed 等功能的代理人程式；而伺服器端代理人(FSSA)則設計為具有訂閱含有交易參數的 RSS Feed、產生交易批次檔、產生含有交易狀態的 RSS Feed 等功能的代理人程式。此外，本文為了讓代理人(使用者端代理人及伺服器端代理人)的功能在圖 3 與圖 4 的架構中能維持一致性，圖 3 的架構中呈現了雙代理人的設計。實務上，圖 3 架構中的兩個代理人設計是可以合併改為只有一個代理人的設計，藉以提高系統效能。而在進階實務應用，雲端環境專責分工的分散式運算架構下，次要伺服器可能非單一主機，而是由多台運算裝置組成的次要伺服器系統，這時運用圖 3 的架構將有助於提高設計的彈性。另外，代理人的設計取決於實務應用上的需求，如本文第 4.5 小節所點出的，在可攜式行動裝置(如：Smartphone)上可以安裝由電子商務服務商所提供的應用程式(App)，該 App 即具有使用者端代理人的功能，在連線或服務中斷的情況下，協助使用者繼續完成整個交易。

第四、本研究選用 RSS Feed 作為網路供饋服務的格式係因其具備設計優點，可供實務應用的參考。一、RSS 的設計起源於用以幫助使用者訂閱及追蹤由網站發佈的最新訊息摘要，具備一定時間內自動更新訂閱位址內容的特色，利用這樣的機制，可以讓 RSS 閱讀器去自動追蹤更新的狀態與內容，簡化了非同步式互動機制設計的複雜度，亦符合 Web 2.0 概念中簡單的精神；除此之外，RSS 具有一次訂閱、多重資訊提供的特性，搭配代理人的使用以及帳號登入(Login)的機制設計，將允許使用者每一次的訂單都能持續被追蹤與更新。二、在符合 XML 規範的 RSS 文件中，其標籤欄位可由電子商務服務廠商在設計生成 RSS 文件時自訂，因此在內容標籤的分類管理及搜尋方面提供了更大的彈性，且 RSS 文件不但資訊內容輕量化且跨平台(Bouras et al., 2010)，更允許管理者輕鬆地利用標籤的特性來進行後續資料分析的工作，以進一步瞭解顧客的購買行為及背後所隱含的規則(Chiu et al., 2010)。三、市場上多數的瀏覽器已內建 RSS 閱讀器協助使用者訂閱 RSS Feed，而訂單資訊的資料量大小也適合使用 RSS Feed 的格式傳輸，亦適用於支援行動商務的可攜式裝置平台(Lee et al., 2008; Chang and Tung, 2010)。

藉由上述實務應用意涵的探討，企業應用本架構於不同類型的網路商業模式時，仍可依其成本效益考量，將本研究架構中所提出的五個角色(即主要伺服器、伺服器端代理人、次要伺服器、使用者終端、及使用者端代理人)依其運算、儲存、傳輸能力來進行角色的調整與適用的部署組合，藉以實現一簡單、輕量化、彈性化及具備高可用性之支援非同步式網路互動電子商務服務架構。

5.4 使用者調查(User Survey)

本研究重點雖以 Web 2.0 為主要概念搭配代理人及網路供饋來設計一支援非同步式網路互動之電子商務容錯服務架構，仍針對 162 位使用者進行簡單問卷調查實際了解他們的使用傾向，以其瞭解現況，作為未來相關研究的參考(Hernandez et al., 2009)。本研究參考科技接受模型(Davis, 1989)中兩項主要解釋使用者接受資訊科技行為之構面：知覺有用性(Perceived Usefulness)及知覺易用性(Perceived Ease of Use)來比較一般同步式電子商務服務架構與支援非同步式網路互動電子商務服務架構之使用傾向。其詳細比較結果如表 3 所示。結果顯示，使用者認為支援非同步式網路互動電子商務容錯服務架構之使用顯著的較為方便與增加購物彈性，使用者願意嘗試使用。

表 3、不同電子商務服務架構之接受行為比較

項目	同步式	支援非同步式
知覺有用性(我覺得使用此種服務...)	平均數(標準差)	平均數(標準差)
符合我個人需求	3.784(1.008)	3.864(1.006)
非常方便*	3.772(0.980)	3.901(0.998)
可增加我購物彈性***	3.716(0.987)	3.920(0.978)
知覺易用性(我覺得使用此種服務是...)		
簡單的	3.840(0.984)	3.858(0.971)
清楚的	3.809(0.988)	3.778(0.965)
容易了解的	3.747(0.974)	3.691(0.999)
使用意圖		
整體而言,我願意嘗試使用此種服務*	3.802(0.983)	3.932(0.991)

註: 1(非常不同意)→5(非常同意); * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

6. 結論與未來研究

當電子商務在現今的商業環境當中的比重日益增加，其相對應的技術也不斷的推陳出新。以技術層面而言，新技術的提供無非是為了改善舊有技術的缺失，或是提供更強大或更完整的功能。但在商業上的考量來說，技術本身並非有著極高度的價值，而是如何使用技術來完成商業活動，以創造出其價值。在本研究當中所使用的技術並非非常新穎的尖端科技，而是將近期發展基礎較為穩固的數項網路應用的技術結合而成，用以建立一個新型態的技術架構來套用在現今的商業模式之上，展現非同步式網路互動應用的價值。

如同 Web 2.0 的概念一般，Web 2.0 並不代表技術本身，而是透過此一觀念如何發展出相對應的技術組合，在本文中也提到了我們所提出的架構之特色，在於承襲著 Web 2.0 當中許多的特徵，在電子商務蓬勃發展，越來越多使用者透過可攜式行動裝置來進行各式電子商務活動的商務脈絡發展下 (Ross, 2011)，因來自於可攜式裝置本身的限制(如：電力、有效的通訊範圍...等等)或服務商伺服器端(如：尖峰負載、軟硬體故障...等等)時所造成的連線或服務中斷，都將帶給使用者負面經驗(Oh and Teo, 2010)，本研究以網路供饋技術為基礎，運用 RSS Feed 且搭配代理人的使用，設計出一套輕量化、能夠應用在可攜式裝置上，用以支援非同步網路互動的電子商務容錯服務架構，在使用者端代理人(FUSA)與伺服器端代理人(FSSA)非同步式網路互動的機制下，能夠一直嘗試(Keep Re-trying)直到取得以 RSS Feed 格式儲存的資料，協助使用者完成整個交易，藉此改善企業服務並提高電子商務網站的彈性(Flexibility)及可用性(Availability)。

本研究僅以提出概念架構為目標，並驗證此一架構之可行性，因此以簡單的雛型系統設計與實作來說明此概念，然而在此一實驗當中，仍然發現部分的限制與需改進之處，可作為未來研究的參考方向：

(1) 本研究中提出的非同步式網路互動概念架構實際運用在電子商務的領域，將有許多組織及管理層面的問題有待進一步的探討與研究，以了解消費者的接受程度與新型態的商業模式之適用程度。此外，技術上，如本文第 5.3 小節的討論，廠商在應用本架構時的服務設計與配置，亦取決於實務應用的服務範疇與型式，相關的技術延伸議題(如：不同應用下的架構設計與效能衡量)亦可做為後續研究方向的主軸。

(2) 取決於 RSS 文件格式，傳輸的資訊在 RSS 閱讀器有其特定的呈現方式。在實務應用的需求上，若要增加其內容呈現方式之豐富性或不想以 RSS 閱讀器做為訂閱的介面，則可以使用自訂的網路摘要標籤，配合代理人的設計，重新定義該代理人專用的 XML 格式，這樣一來雖然無法直接使用

於目前常見的 RSS 閱讀器之上，而失去了在不同裝置上泛用性，不過卻也增加了設計上的彈性，相關議題亦值得後續研究深入探討。

(3) 與交易相關的技術上必定有資訊安全的考量，而 RSS 本身屬於明文(Clear Text)的傳輸格式，雖然本文已在 5.1 小節針對安全性議題進行討論，並提出以 AES 加解密演算法，對 RSS Feed 格式的訂單文件進行資訊安全保護的動作。然而與資訊安全相關的其他重要議題，如：在不同的實務應用範疇下如何安全的傳送商業資訊，代理人之間的互信機制與認證機制該如何驗證(例如：可以利用憑證機制管理代理人)，使用者與代理程式間的互信機制該如何建立(例如：可以使用者帳號登入 Login 的機制搭配憑證的使用來管理)，如何防止假交易或網路釣魚，或是如何搭配其他可行的安全機制於非同步網路互動並完成線上交易，亦是後續研究可深入探討之處。

(4) 在資料庫交易管理(Database Transaction Management)的議題上，資料庫交易(Transaction)機制的存在，將用以確保一整個交易流程是否完成，否則就取消(Rollback)先前的動作(Bernstein, 1987; Mohan, 1992; Gray and Reuter, 1993)。因此使用者還是一如往常在同步式傳輸下送出訂單資訊(如：在 Yahoo!奇摩購物中心選購完畢，按下購物確認的按鈕後)，接著突然面臨連線或服務中斷，則已送出去的訂單若交易成功，資料庫交易(Transaction)相關機制會通知使用者交易成功(如：在 Yahoo!奇摩購物中心交易後看到訂單成立的畫面及供使用者查詢訂單的系統)；若無法交易(即交易失敗或交易取消)，使用者也會知道交易不成功(如：看到 Error 畫面、沒得到 Response、或是查不到該筆訂單資訊)。如前述(第 5.3 小節)，本文所提架構是用以支援(並非取代)原有的備援系統暨負載平衡機制，面臨突發的連線或服務中斷，非同步訂單傳輸機制可以在同步式交易不成功的情形下才接手，以避免資料遺漏或重複的訂單出現。此外，資訊系統問題的解決方法可能不全然來自於技術的本身，如前述(第 5.3 小節)電子商務廠商亦可以選擇依交易或訂購的品項做為分類的基礎(例如：將比較不具有敏感性資訊的服務，完全以非同步式服務架構來處理；將極敏感性資訊服務完全以同步式服務架構來處理；有些品項與服務可以視條件而以同步與非同步混合的方式來進行交易)，資料庫交易管理相關議題的確值得重視而作為未來研究發展的主題。

(5) 符合了 Web 2.0 的核心精神，我們運用簡單、高彈性、可用性、及輕量化等特點來設計我們的服務架構 (O'Reilly, 2005; Writtenbrink 2005; Musser et al., 2006; Bouras et al., 2010)。我們亦針對 162 位使用者進行簡單問卷調查實際了解他們的使用傾向作為效能評量的參考，雖然結果顯示在所提支援非同步式電子商務服務架構和同步式架構的比較上，使用者並不顯著地覺得哪一個比較容易使用(知覺易用性)，不過卻顯著地認為支援非同步式電子商務服務架構是較為方便且增加購物彈性的，使用者亦願意嘗試使用。原因可能係使用者較為熟悉同步式電子商務服務方式，也可能較少(甚至沒有)接觸過非同步式電子商務服務。未來在進行使用者接受度研究時，可以著眼於非同步傳輸的測量基礎上，比較各式非同步傳輸服務架構的使用傾向與接受程度。

參考文獻

- 張景旭、姚惠忠 (2009)，「網路購物服務失誤之探討－顧客經驗管理觀點」，《電子商務學報》，11(3)，519-550。
- 政府入口網 (2010)，<<http://www.gov.tw/office/business201003.html>>，(Retrieved Jun. 2010)。
- Ahn, T., Ryu, S., and Han, I. (2007), "The impact of Web quality and playfulness on user acceptance of online retailing," *Information & Management*, 44(3), 263-275.
- Bain, M. and Subirana, B. (2003), "E-commerce oriented software agents: Some legal challenges of advertising and semi-autonomous contracting agents," *Computer Law & Security Report*, 19(4), 282-288.

- Bernstein, P.A., Hadzilacos, V., and N. Goodman. (1987), *Concurrency Control and Recovery in Database Systems*, MA: Addison-Wesley.
- Bouras, C., Pouloupoulos, V., and Tsogkas, V. (2010), "Adaptation of RSS feeds based on the user profile and on the end device," *Journal of Network and Computer Applications*, 33(4), 410-421.
- Chang, H.H. and Chen, S.W. (2009), "Consumer perception of interface quality, security, and loyalty in electronic commerce," *Information & Management*, 46(7), 411-417.
- Chang, S.E. and Huang, P.-Y. (2009), "Adopting podcast technology for asynchronous learning in the EFL context," *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 3(4), 420-439.
- Chang, S.E. and Tung, C.-H. (2010), "A Web-feed based service for enhancing asynchronous learning on personal computers and mobile devices," in *Proceedings of IEEE 24th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops*, Perth, 407-412.
- Chiu, P.-H., Kao, G.Y.-M., and Lo, C.-C. (2010), "Personalized blog content recommender system for mobile phone users," *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(8), 496-507.
- Conway, D.G. and Koehler, G.J. (2000), "Interface agents: caveat mercator in electronic commerce," *Decision Support Systems*, 27(4), 355-366.
- Cox, K. and Phalp, K.T. (2007), "Practical experience of eliciting classes from use case descriptions," *Journal of Systems and Software*, 80(8), 1286-1304.
- Davis, F.D. (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology," *MIS Quarterly*, 13(3), 319-339.
- Dzeng, R.-J. and Lin, Y.-C. (2004), "Intelligent agents for supporting construction procurement negotiation," *Expert Systems with Applications*, 27(1), 107-119.
- Eastlick, M. A. and Feinberg, R.A. (1999), "Shopping motives for mail catalog shopping," *Journal of Business Research*, 45(3), 281-290.
- Garrett, J.J. (2005), "Ajax: A New Approach to Web Applications," *Adaptive Path*, <<http://adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php>>, (Retrieved Nov. 12, 2009).
- Gray, J. and Reuter, A. (1993), *Transaction Processing: Concepts and Techniques*, CA: Morgan Kaufmann.
- Hernandez, B., Jimenez, J., and Martin, M.J. (2009), "Key website factors in e-business strategy," *International Journal of Information Management*, 29(5), 362-371.
- Ippolito, B. (2005), "Remote JSON - JSONP- JSON with Padding," *Bob.Pythonmac.Org*, <<http://bob.pythonmac.org/archives/2005/12/05/remote-json-jsonp/>>, (Retrieved Aug. 13, 2010).
- Karageorgos, A., Thompson, S., and Mehandjiev, N. (2002), "Agent-based system design for B2B electronic commerce," *International Journal of Electronic Commerce*, 7(1), 59-90.
- Kim, Y.-M. and Abbas, J. (2010), "Adoption of Library 2.0 Functionalities by Academic Libraries and Users: A Knowledge Management Perspective," *The Journal of Academic Librarianship*, 36(3), 211-218.
- Lan, Y.-F. and Sie, Y.-Y. (2010), "Using RSS to support mobile learning based on media richness theory," *Computers & Education*, 55(2), 723-732.
- Lee, T. P., Ghani, A.A.A., and Huang, C.Y. (2008), "Survey on application tools of Really Simple Syndication (RSS): a case study at Klang Valley," in *Proceedings of 2008 International Symposium on Information Technology* (Vol. 3), Kuala Lumpur, 1-8.
- Luck, M., Ashri, R., and D'Inverno, M. (2004), *Agent-based software development*, USA: Artech House.

- Maamar, Z. (2002), "Association of users with software agents in e-commerce," *Electronic Commerce Research and Applications*, 1(1), 104-112.
- Mesbah, A. and Deursen, A.V. (2010), "A component- and push-based architectural style for AJAX applications," *Journal of Systems and Software*, 81(12), 2194-2209.
- Mohan, C., Haderle, D., Lindsay, B., Pirahesh, H., and Schwarz, P. (1992), "ARIES: a transaction recovery method supporting fine-granularity locking and partial rollback using write ahead logging," *ACM Transactions on Database Systems*, 17(1), 94-162.
- Musser, J., O'Reilly, T., and the O'Reilly Radar Team. (2006), *Web 2.0 : Principles and Best Practices*, CA: O'Reilly Media.
- Oh, L.-B. and Teo, H.-H. (2010), "Consumer value co-creation in a hybrid commerce service-delivery system," *International Journal of Electronic Commerce*, 14(3), 35-62.
- O'Reilly, T. (2005), "What Is Web 2.0," *O'Reilly Media*, <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>>, (Retrieved Oct. 16, 2009).
- Panko, R.J. (2009), *Corporate Computer and Network Security* (2nd ed.), New Jersey: Prentice Hall.
- Qureshi, K.A. and Dawood, M. (2008), "Intelligent ubiquitous computing and e-Business solution," *International Journal of Information Management*, 28(2), 128-135.
- Ross, P.E. (2011), "Special report: Top 11 technologies of the decade," *IEEE Spectrum*, 48(1), 23-27.
- Settle, R. B., Alreck, P.L., and McCorkle, D.E. (1994), "Consumer perceptions of mail/phone order shopping media," *Journal of Direct Marketing*, 8(3), 30-45.
- Shen, X., Radakrishnan, T., and Georganas, N.D. (2002), "vCOM: Electronic commerce in a collaborative virtual world," *Electronic Commerce Research and Applications*, 1(3-4), 281-300.
- Sung, H.H. (2002), "Helping online customers decide through web personalization," *IEEE Intelligent Systems*, 17(6), 34-43.
- Tsalgatidou, A. and Pitoura, E. (2001), "Business models and transactions in mobile electronic commerce: requirements and properties," *Computer Networks*, 37(2), 221-236.
- Valauskas, E.J. (2008), "Critical Perspectives on Web 2.0," *First Monday* (Special issue), 13(3), <<http://www.uic.edu/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/issue/view/263>>, (Retrieved Mar. 2009).
- Wang, T., Guan, S.-U., and Chan, T. K. (2002), "Integrity protection for Code-on-Demand mobile agents in e-commerce," *Journal of Systems and Software*, 60(3), 211-221.
- Wang, Y., Tan, K.-L., and Ren, J. (2004), "PumaMart: a parallel and autonomous agents based internet marketplace," *Electronic Commerce Research and Applications*, 3(3), 294-310.
- Wen, W. (2007), "A knowledge-based intelligent electronic commerce system for selling agricultural products," *Computers and Electronics in Agriculture*, 57(1), 33-46.
- Writtenbrink, H. (2005), *RSS and Atom: Understanding and Implementing Content Feeds and Syndication*, Birmingham: Packt Publishing.