

在全球資訊網上發展群組軟體之研究

陳年興

洪新原

國立中山大學資訊管理學系

摘 要

企業在使用傳統群組軟體時，時常會面臨許多的問題與限制。它們包括：(1)由於客戶端需要程式的拷貝，造成建置成本較高，而且版本控制不易；(2)各個群組軟體都是專屬系統，容易受限於軟硬體平台，而且彼此之間的整合不易；(3)各種群組軟體缺乏統一的使用者介面，造成高訓練成本。最近全球資訊網上應用程式開發工具與技術已日趨成熟，使得在全球資訊網上開發群組軟體成為另外一種選擇。在本文中，我們提出在全球資訊網上開發群組軟體的架構與方法，它可以容易地解決上述的問題，並且具有方便與其他種類網際網路服務系統(例如：Gopher, BBS, NetNews, E-mail, Telnet, FTP, WAIS等)的整合，而共享眾多外部資訊的優點。另外，我們也舉出傳統群組軟體與全球資訊網上群組軟體開發方式的比較分析結果，以提供企業在選擇群組軟體開發工具時參考。最後，我們並以一個群體排程的離型系統為應用實例說明。

關鍵詞：群組軟體、全球資訊網、網際網路、資訊系統開發

Developing Groupware Using the World-Wide Web Environment

Nian-Shing Chen

Shin-Yuan Hung

Department of Information Management

National Sun Yat-sen University

ABSTRACT

Traditional groupware has limitations, such as (1) high installation costs and the difficulty in controlling versions among many client sites, (2) hardness in integration when multiple platforms are involved, and (3) high training costs due to lack of a uniform interface. The recent development of World-Wide Web has provided an opportunity to overcome the problems. In this paper, we present a framework for developing Web-based groupware. It not only eliminates those shortcomings mentioned above, but also allows various services on the Internet (such as Gopher, BBS, NetNews, E-mail, Telnet, FTP, WAIS, etc.) to be integrated. An extensive comparison between the traditional approach and our approach is provided. A prototype system for group scheduling developed on the Web is also presented.

Keywords: *Groupware, World-Wide Web, Internet, System Development*

一、緒論

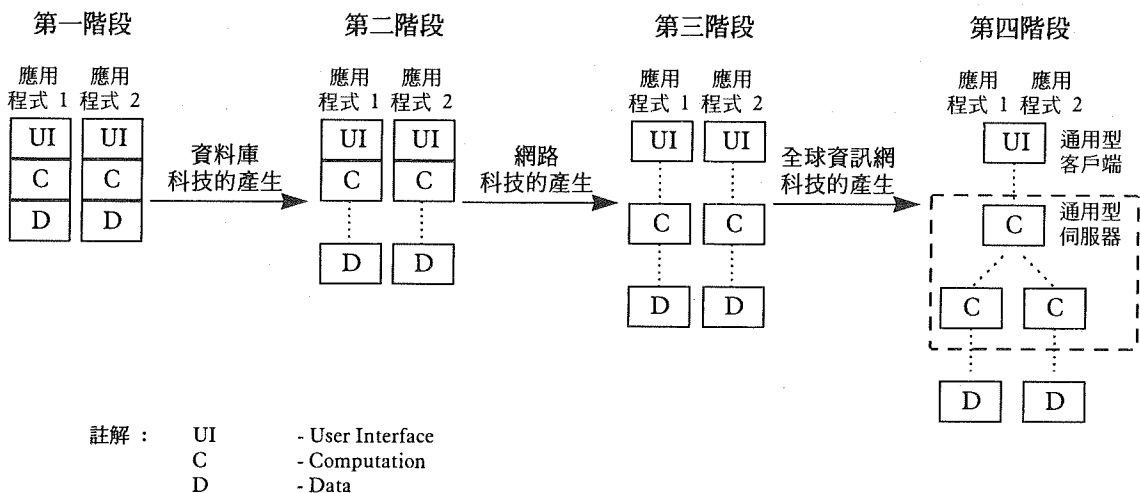
由於網路技術的發達與普及、提升個人生產力的軟體技術日益成熟、與提高群體生產力的需求等誘因，許多支援企業中各式各樣群體工作的群組軟體(Groupware)應運而生。然而，我們由群組軟體十幾年來的發展經驗，可以看出傳統的幾種開發方式都存在許多共同的限制，它們包括：(1)過去的群組軟體都是專屬系統，容易受到軟硬體平台的限制；(2)執行群組軟體時，客戶端(Client)都需要特定的程式；(3)這些群組軟體間，缺乏統一的使用者介面，造成使用者訓練的成本過高；(4)外部資訊的存取來源有限等問題。

隨著網際網路(Internet)與全球資訊網(World-Wide Web, 以下簡稱 Web)的使用普及，Internet 提供的開放環境，Web 提供的另一種應用架構，一致的使用者介面，以及數量與種類眾多的外部資訊，使得上述問題似乎得到一個合理的解答。在本論文中，我們將介紹：(1)應用程式開發方式的沿革，由於資料庫、網路、以及最近的 Web 等新科技，而發生改變的歷史，為群組軟體開發方式的演進提供了一個良好的佐證。

(2)新的群組軟體開發架構與方法—群組軟體的全球資訊網開發架構，利用這種開發方式可以消除上述問題的限制；(3)新的開發架構與傳統開發架構的比較分析。(4)一個以新的開發架構 F3 發展出來的群體排程雛形系統。

本研究的貢獻有二：首先依據資料庫、網路、及 Web 等新科技的產生，我們整理出應用程式開發方式的沿革，提供學術研究者與實務的系統開發人員作為參考。其次，我們也提出另外一種更可行的方法來開發群組軟體，這種 Web-based 的開發方法，不但可以消弭傳統開發方法的許多限制，同時可以享受 Internet 與 Web 上所提供的許多其它的好處。

本文的結構如下：第二節首先介紹應用系統開發架構的演進；第三節分析群組軟體的功能需求及群組軟體的傳統開發方法與限制；第四節介紹全球資訊網並說明使用 Web 來開發群組軟體的架構與方法；第五節為 Web-based 之群組軟體開發方法與傳統開發方法的比較分析；第六節再以電子行事曆及群體排程的應用為實例，說明在全球資訊網上建構群組軟體的可行性。最後提出一些建議，給予後續研究者參考。



圖一 應用程式開發架構的沿革

二、應用系統開發架構的演進

電腦應用系統的開發架構，基本上已經經過了四個階段的演進，如圖一所示。任何一個應用程式概括的說都包含有使用者介面(User Interface)、運算(Computation)、及資料(Data)等三大部分。由於資訊科技的不斷進步，資料庫、網路、及全球資訊網的相繼興起，造成應用系統這三個部分的結構改變，進而也改變了資訊系統開發的方式，以下我們將逐一說明其演進的過程。

2-1、傳統單機的集中式處理

此一階段使用者介面、運算、及資料三者是緊密地結合在一起的，如圖一中第一階段所示。因此一旦需求有任何改變，便需要重新改寫程式，不但程式的維護困難，應用系統也缺乏彈性。

2-2、資料庫的應用

資料庫系統觀念出現後，資料就可以從使用者介面及計算中，獨立分離出來，如圖一中之第二階段所示。由於資料庫系統的引進，增加了修改資料的方便性，以及應用程式維護的彈性。

2-3、網路 Client/Server 的應用

有了網路之後，應用程式的開發有了更大的變化，在主從計算(Client/Server Computing)的架構之下，使用者介面及運算可以完全或部份地分離到客戶端，如圖一中第三階段所示。也就是說一個應用程式的使用者介面、運算、與資料，可以非常有彈性的在客戶端(Client)及伺服器端(Server)作適當的調配，以達成整體系統的最高運作效率。

2-4、全球資訊網的出現

Web 出現後，不同的應用程式使用不同使用者介面的問題就可以解決，如圖一中第四階段所示。因為客戶端的瀏覽器可以解譯 HTML 語言和 HTTP 通訊協定，那麼只要開發應用程式的方式，遵從這個標準就可以使用通用的使用者介面，而且可以不需要下載程式到客戶端，圖中所指的通用客戶端(Generic Client)就是瀏覽器，而通用伺服器端(Generic Server)就是 Web Server。如此可以節省網路傳輸時間與使用者訓練成本，享受大量外部資訊的存取，與開放式的網路環境等利益。

資料庫的出現，使得應用軟體的資料得以和程式分離，方便應用軟體存取資料的管理；網路的出現，提供了不同地點的使用者，可以很方便的溝通與互相合作，進而促使群組軟體的誕生；而 Web 的出現，為不同的應用軟體提供了一致的使用者介面，以及開放式的架構，使得開發群組軟體時有了另一種更好的架構選擇。由於新資訊科技的誕生，造成應用程式開發方式改變的沿革，提供了群組軟體的開發環境一個良好的基礎，也為本研究的動機下了一個最好的註解。

三、群組軟體之功能需求及傳統開發方法

3-1、何謂群組軟體

群組軟體是指「藉由提供一個共享環境，以支援一群人從事日常工作的電腦系統」(Ellis 1991)，它結合了電腦網路科技與群體行為模式，用以支援多人合作，以提高群體的生產力。由於它的主要重點是支援多人合作以提高生產力，因此又稱為群體支援系統(Group Support Systems)或電腦支援協力工作(Computer Supported Cooperative Work)。群組軟體和傳統的多用戶軟體系統不同，它是在分散式的環境上執行，遵從主從架構的設計原則。而且除了支援資料的共享外，它也支援資訊的傳播、繞送、與用戶之間的

交流。傳統的多用戶系統僅允許使用者與系統互動，群組軟體則進一步允許使用者之間能夠依工作的需要而互動，因而提供大幅改善群體活動績效的機會。國內外的許多實驗與實地實證研究(陳天 亮 1995, Dennis1990, DeSanctis 1991, Martz 1992, Nunamaker 1989, Valacich 1991)，其結果證明了群組軟體確實能夠提高群體的生產力與成員的滿意度。

3-2、群組軟體的功能需求分析

關於群組軟體功能的模式，Heintz(1993)提出群組軟體的功能可以劃分為三層：應用層、群體決策支援系統環境、以及作業系統層。Liang(1994)則認為群組軟體的功能可分為人、工具、物件、環境、及通訊等五大元素。陳年興(民84)進一步提出群組軟體的三層次功能架構，來幫助群組軟體的開發人員釐清系統中各個功能面的定義及其對應的關係。

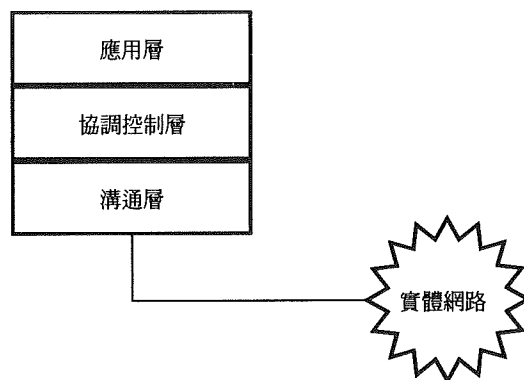
他們認為從群組軟體系統的功能層面來看，一個群組軟體可以劃分為三個層次，由下而上分別為：溝通層(Communication Layer)、協調控制層(Coordination and Control Layer)、與應用層(Application Layer)，如圖二所示。其中，溝通層提供所有參與者之間的訊息傳遞、以及OSI(Open System Interconnection)定義的傳輸層與傳輸層以下的所有通訊等功能。協調控制層

負責解決群體工作中的起始、註冊、資源存取、衝突解決、停止與結束等功能，以達成群體工作及資料的一致性與完整性。應用層則包含使用者界面、應用功能、各種工具的使用等不同群組軟體的應用功能設計。

3-3、群組軟體的傳統開發方法

群組軟體的傳統開發方法，以往的研究成果包括：自行開發法(梁定澎 民83, Liang 1994)、修改單人應用軟體法(謝伯昌 民83)、中介軟體法(Chen 1995)、組合法(Roth 1993)、與事件加值法(陳年興 民84)等五種開發方法，以下我們將逐一介紹這五種方法。

自行開發法是最早，也是最常被使用的群組軟體開發方法。它是由群組軟體發展人員負責所有功能的設計，非常地費時費力，但也最能發展出完全符合需求的群組軟體。修改單人的應用軟體法是修改原始程式碼，將以前設計為支援個人使用的應用系統，加入群體工作時所需要的額外功能，以符合群體應用的需求。中介軟體法(Middleware Method)，又稱為群組套件(Groupkit)，開發方法是利用已經發展完成的一般化功能程式庫來開發群組軟體。它的好處是系統開發人員可以省下中介軟體有提供功能模組的開發時間，但也面臨不同作業平台、不同系統、不同程式語言等選擇與整合的問題。



圖二 群組軟體功能的三層架構

組合法(Off-the-Shelf Method)採用軟體組合的方式，結合各種不同功能的應用軟體，以達成一個群組軟體的功能需求，例如：結合文書處理軟體及電子郵件軟體，可以發展出一個最簡單的群體編輯系統。事件加值法(Event-Pipe Method)是利用在一個事件驅動及訊息傳遞(Event-Driven with Message-Passing)的視窗環境中，個人使用的應用系統之功能皆透過作業系統的事件驅動及訊息傳遞來達成，而事件的傳遞是沿著作業系統所提供的事件通道。因此，若在事件通道中攔截事件，並加入一般供個人的應用軟體所沒有的「群體協調控制」及「通訊」功能模組，就可以在不修改原始程式的情形下，對現行一般個人使用的軟體進行加值的動作，使其滿足群體的需求。

3-4、傳統的系統架構與其缺點

上述五種傳統開發方法所發展出來的群組軟體，利用前面第二節中所提的應用、協調控制、溝通的三層次功能架構，我們可以描述出如圖三的架構來作為代表。其中，伺服器端(Server)的程式具有協調控制、維護總體資料、與溝通等功能，而客戶端(Client)的程式則具有使用者介面、特定應用運算(例如：電子會議或群體繪圖)、與溝通等功能。這裡所講的「溝通」，指的是網路通訊層(Network Communication)以上的應用程式彼此之間的溝通。

在實際建置時，溝通部分利用自訂的應用程式特殊協定(Application Specific Protocol, ASP)來溝通，不同的群組軟體應用有不同的ASP(例如：電子會議有電子會議的ASP，而群體繪圖有群體繪圖的ASP)。其他的使用者介面、應用層、與協調控制層則使用第三代語言(3GL，如C++或Pascal等)來建置。使用者介面與應用層必須緊緊地連結，使用者介面直接反應應用控制的結果(例如：電子會議的應用運算傳達投票訊息，則使用者介面顯示投票的畫面)，這些設計方式使得傳統的系統架構比較沒有彈性。

整體而言，傳統開發方法對於系統開發人員與使用者，分別存在著一些問題。對於系統開發人員而言：(1)不同的群組軟體應用需要訂定不同的溝通ASP；(2)使用者介面與應用層必須緊緊地連結，開發時比較缺乏彈性。另外，對於使用者而言：(1)每個群組軟體都是專屬系統，容易受到軟硬體平台的限制，而且其間整合不易；(2)執行群組軟體時，客戶端需要有一份程式的拷貝，造成高建置與維護成本；(3)各個群組軟體間，缺乏統一的使用者介面，造成使用者訓練的成本過高；(4)外部資訊的存取來源有限。

近年來，網際網路與全球資訊網的興起，使得上述的問題似乎得到一個合理的解答。以下我們將先介紹全球資訊網的概念，隨後再提出新的群組軟體開發架構與方法。

四、全球資訊網上群組軟體之開發架構

4-1、何謂全球資訊網

隨著電腦網路科技的進步與普及，國家資訊基礎建設(National Information Infrastructure)的推動，許多的企業都開始應用網際網路(Internet)來傳送資訊、提供資訊、與擷取資訊。網際網路提供了一個完全開放的網路環境，在許多大家公認的標準(Standards)之下，任何軟硬體平台都可以連接使用(Portability)，系統與系統間可以相互溝通(Interoperability)，而且各系統可以容易地擴充其規模(Scalability)。也正由於開放環境的特性，使得目前連接網際網路的網路系統超過31,000個，而使用者人數也已經超過5,000萬人。使用網際網路資源儼然成為現代企業或個人運用資訊科技的潮流與趨勢。

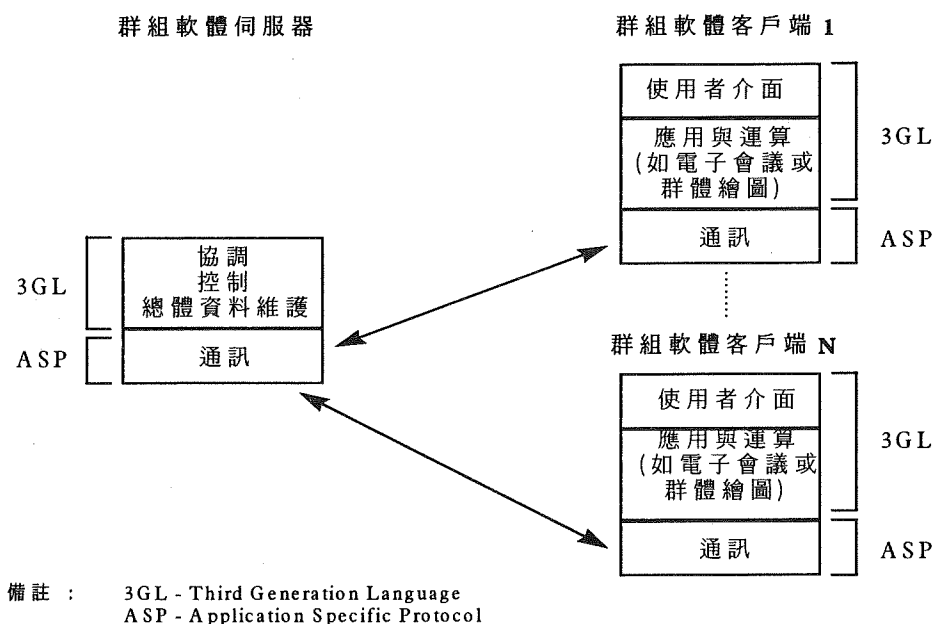
在網際網路所提供的眾多服務中，最受歡迎的服務應屬全球資訊網(World-Wide Web)。全球資訊網提供的多媒體介面，讓資訊提供者可以利用更生動活潑的展現方式，將資訊展示給使用

者。而且它透過超文件(Hypertext)的開發方式，使得各種資訊文件之間經由超鏈結(Hyperlink)，可以非常容易地整合。另外，它將網際網路上其他的許多服務，例如：Gopher, BBS, NetNews, E-mail, Telnet, FTP, WAIS 等整合起來，讓使用者只要透過一個全球資訊網的瀏覽器(Browser)，例如：Netscape, Mosaic, Internet Explorer, HotJava 等，就可以獲得網際網路上的所有服務。所以，全球資訊網實際上已經創造了一個全球性的多媒體資訊流通網路。相信在不久的將來，它將成為企業或個人最主要的資訊來源之一。

全球資訊網的操作性定義，根據Goulde(1995)的描述：「全球資訊網是網際網路上分散式的超文件系統，其架構是主從計算(Client/Server Computing)模式。客戶端的軟體叫做瀏覽器，使用者從伺服器端下載各類型的資訊，例如：文件、圖形、聲音、或其他型態的資料等，透過客戶端的瀏覽器呈現。瀏覽器可在各系統平台間虛擬交互存在，使用者的漫遊則是利用超鏈結來連結在同一個伺服器上的其他資訊，或是連結到另一個

伺服器，伺服器的功能主要是管理本身的資訊物件，而客戶端的功能則是管理區域或廣域網路之間轉換所需的通訊協定」。全球資訊網主要的構成元件包括(Berners-Lee 1994)：定址系統(Uniform Resource Locator, URL)、網路協定(Hypertext Transfer Protocol, HTTP)、與標示語言(Hypertext Markup Language, HTML)，它的伺服器端是支援 HTTP 通訊協定的資料伺服器，客戶端則是具有顯示多媒體功能的瀏覽器。所以它具有資料存取透通性、連結資料庫的功能、能跨越不同的平台、以及親和的介面等特性。

目前全球資訊網科技在商業上的應用越來越廣，許多企業都紛紛架起自己的全球資訊網伺服器，來放置公司的首頁(Homepage)，以推動業務推廣與形象提升、產品服務的行銷、與強化顧客服務等活動。除此之外，也有許多公司將全球資訊網作為公司內部溝通與自動化的運用，例如：放置員工操作手冊、作為文件倉庫、與設立電子佈告版等。全球資訊網上應用程式的開發，基本上是使用描述語言(Script Language)，像是 HTML 來開發，並且透過 CGI(Common Gateway Interface)

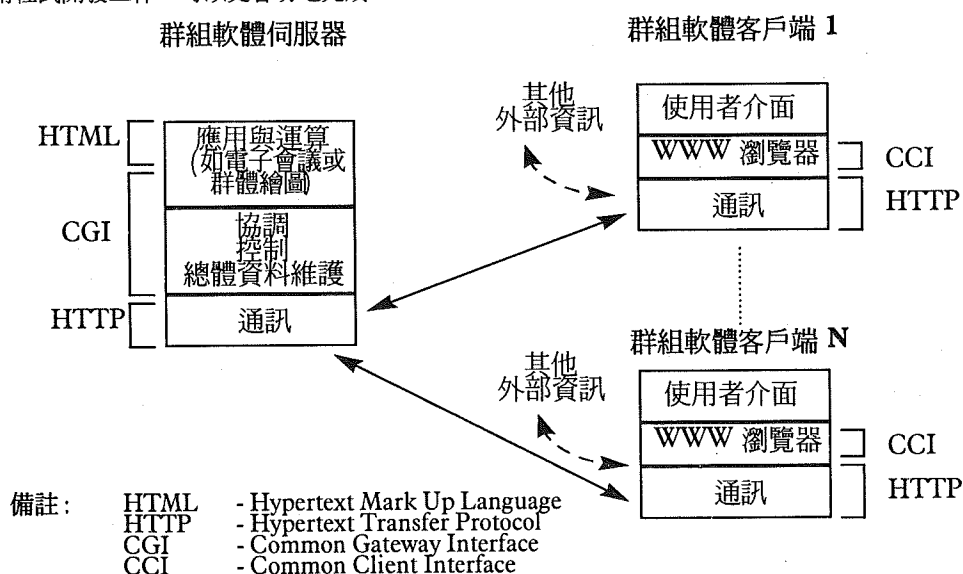


圖三 群組軟體的傳統開發架構

來和其他的伺服器作標準輸出入，再將結果傳送給客戶端的瀏覽器來顯示。至於應用程式的設計方法論(Design Methodology)，主要有超媒體設計模式(Hypermedia Design Model, HDM)、關聯管理方法論(Relationship Management Methodology, RMM)、與物件導向超媒體設計模式(Object-Oriented Hypermedia Design Model, OOHDM)。其中，HDM(Garzotto 1993)是將應用程式的所有Slot, Frame, Node, Component, Entity, Collection, Link 等元素與元素型態的結構與行為，逐一分析出來，以作為應用程式開發的依據。RMM(Isakowitz 1995)是利用七個步驟來開發應用程式，它們分別是：(1)E-R design；(2)Slice design；(3)Navigational design；(4)Conversion protocol design；(5>User-interface design；(6)Run time behavior design；(7)Construction and testing。OOHDM(Schwabe 1995)開發應用程式的流程則是利用四個反覆的步驟：(1)Domain analysis；(2)Navigational design；(3)Abstract interface design；(4)Implementation。利用這些系統化的設計方法，使得原本非結構化的全球資訊網應用程式開發工作，可以更容易地完成。

4-2、以往相關的研究

目前群組軟體在全球資訊網上的研究，包括：WebBase、TCBWorks、GroupWeb、Action Workflow Metro 等成果。WebBase(Chen 1996)是由中山大學計算機中心網路組所開發出來，一個提供群體在全球資訊網上存取資料的資料庫整合服務，它具有對群體使用者提供隱藏資料庫操作的複雜度、隨時隨地來存取資料庫、產生 Web 格式的報表、與支援全球資訊網上終端使用者自建(End User Computing)等功能。TCBWorks(Dennis 1996)是由美國 Georgia 大學 Terry 商學院所開發出來，一套全球資訊網上的電子會議系統(Electronic Meeting Systems)，它使得群體在使用電子會議系統開會時，可以不受限於時間與空間的因素，而且使用者的客戶端可以不必安裝程式。GroupWeb(Greenberg 1995)是由加拿大 Calgary 大學計算機科學學系所開發出來，一套支援即時群組軟體的瀏覽器，它提供使用者在現有網路環境上建置群組軟體、在會議進行中可以經由全球資訊網存取大量的外部資訊、以及節省使用者訓練成本等優點。



圖四 群組軟體的 WWW 開發架構

Action Workflow Metro(Shohara 1996)是由美國 Action Technology 公司所開發出來，一套全球資訊網上的工作流程應用軟體，它提供公司經由全球資訊網瀏覽器來協調管理企業工作流程，除了系統本身提供的工作流程管理功能外，客戶也可以由公司的首頁(Hompage)要求技術支援或監看此要求的處理進度，公司內部員工也可由首頁來存取人力資源資料，並且線上申請應徵其他職務。

經由上述四個研究的探討，我們可以整理出幾個在全球資訊網上發展群組軟體的好處：(1)隨時隨地存取資訊；(2)便利終端使用者自建的推動；(3)使用者的客戶端可以不必另外安裝程式；(4)可以在現有網路環境的投資上來建置；(5)存取大量的外部資訊；(6)節省使用者訓練成本；(7)更利於企業工作流程的協調與管理；與(8)提高員工忠誠度與客戶滿意度。

4-3、全球資訊網上群組軟體之開發架構

前面一節中所探討的四個研究，其所針對的都是單一的服務(例如：WebBase 提供資料庫服務、GroupWeb 提供瀏覽器)，或特定群組軟體(例如：TCBWorks 提供電子會議系統、Action Workflow Metro 提供工作流程管理系統)，至於通用的群組軟體開發架構則尚未被提出討論，因此我們提出如圖四之架構。

伺服器端的程式具有特定應用運算、協調控制、與溝通等功能，而客戶端的程式則具有使用者介面、解譯HTML的瀏覽器、與溝通等功能。這裡所說的「溝通」，依然指的是網路通訊層以上的應用程式之間的溝通。

至於實際的建置，溝通部分利用Web上公認標準的HTTP來溝通，不同的群組軟體應用使有相同的溝通協定。協調控制層使用CGI來建置。特定應用運算則利用HTML和CGI來完成，運算結果傳回給

客戶端的瀏覽器，將對應的畫面呈現給使用者。在這種架構下，由於瀏覽器的存在，讓使用者介面與應用層不必緊密地結合，特殊應用運算可以在伺服器端進行，最後將使用者介面透過瀏覽器在客戶端來呈現。

在設計時，由下而上的開發方式比較適合，而且便於再使用(Reuse)。首先是溝通層的設計，這部份的工作相當簡單，主要是遵從HTTP，訂定出伺服器端裏Homepage與CGI的URL；其次是協調控制層的設計，可以自行開發或選擇適用的一些對談管理者(Session Manager)；最後是應用層的設計，這部份Homepage的設計工作，是屬於比較非結構化的工作，不過現有一些Web應用程式的設計方法，例如：HDM、RMM、及OOHDM等，都可以在這個階段來輔助。

五、兩種架構之比較

整體來說，這種開發架構與傳統架構(如圖三所示)的差異，其比較分析結果如表一所示：

5-1、以架構觀點(Architecture Perspective)而言

- (1)傳統方法的客戶端具有使用者介面、應用運算、與溝通等功能；而Web方法的客戶端則具有使用者介面、WWW瀏覽器、與溝通等功能。
- (2)傳統方法的伺服器端具有協調控制與溝通等功能；而Web方法的伺服器端則具有應用運算、協調控制、與溝通等功能。

5-2、以開發觀點(Development Perspective)而言

- (3)傳統方法的開發工具是使用第三代語言；而Web方法是使用HTML與透過CGI呼叫任何第三代

語言所寫的程式，可避免被某一特定語言限制的缺點。

- (4)傳統方法的通訊協定是自訂不同的ASP；而Web方法是使用相同的HTTP，如此節省了系統開發與維護所需的時間；

5-3、以使用觀點(User Perspective)而言

- (5)傳統方法所開發出來的群組軟體，由於使用者介面與應用運算必須緊密地結合，所以其使用者介面是多樣化的；而Web方法則不需要，所以利用這種方法開發出來的群組軟體，提供

了單一的使用者介面。

- (6)由於Web方法所開發出來的群組軟體，提供了單一的使用者介面，使得它們的使用者訓練成本，可以遠低於傳統方法所開發出來的群組軟體。

- (7)由於Web方法所開發出來的群組軟體，客戶端在執行時，不必須去下載程式，而且可以利用原有在Internet上的投資來建構，所以其建置成本可以低於傳統方法。

- (8)Web方法所開發出來的群組軟體，易於將Internet上擁有種類繁多的外部資訊，整合到

表一 傳統與在全球資訊網上的群組軟體開發方法之比較分析

		傳統群組軟體	全球資訊網上群組軟體
架構觀點	客戶端	使用者介面 應用運算 通訊	使用者介面 瀏覽器 通訊
	伺服器端	協調控制 通訊	應用運算 協調控制 通訊
開發觀點	開發工具	第三代語言	HTML CGI CCI 第三代語言
	通訊協定	與應用程式相依的 ASP	與應用程式獨立的 HTTP
使用觀點	使用者介面	多樣化	單一化
	訓練成本	較高	較低
	建置成本	較高	較低
	外部資訊的存取	不多	相當多
	對使用者自建的支援	較低	較高
	可攜性	較低	較高
	易整合性	較低	較高
	擴充性	較低	較高
	系統安全性	較高	較低

群體的工作環境中，發揮整體的效益；而傳統方法則不容易存取外部資訊。

- (9)對於終端使用者自建的支援，由於使用者對於Web的觀念與工具使用比較容易熟悉，所以Web方法會高於傳統方法。
- (10)由於Web方法建置群組軟體所使用的工具，都是公認的標準(standard)，所以開發出來的系統都是開放式系統，不會受到軟硬體平台的限制，可攜性較傳統方法來得高。
- (11)由於Web方法的開放式系統的特性，所以提供與其他資訊來源或資訊系統之間的整合性，較傳統方法來得高。
- (12)由於Web方法的開放式系統的特性，所提供的系統擴充性，較傳統方法來得高。
- (13)Web方法的使用者介面與應用控制沒有緊密結合，所以透過開放的使用者介面來存取資料時，其資料安全性較傳統方法來得低。

雖然就整體而言，以Web為群組軟體的開發環境有許多的優點，可是現階段還是有一些尚待改進的地方。包括：(1) HTML的標準還在不斷的擴充當中，造成許多瀏覽器(Browser)彼此不相容的情形；(2) HTTP的通訊協定不適合需要即時傳送資料的應用；以及(3)使用者管理的一致性與傳統專屬系統比較起來還不是非常的成熟。

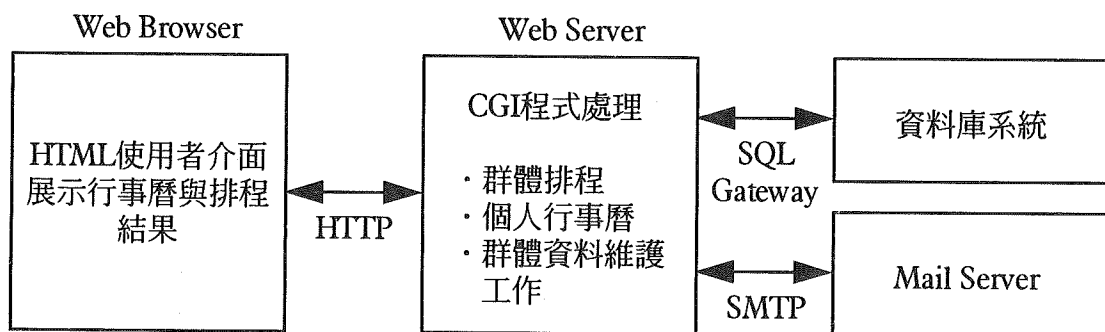
六、 Web 上電子行事曆及群體排程系統

利用前面所提出的 Web 上群組軟體開發架構，我們以辦公室自動化中使用最為普遍的群體排程為例，在 Web 環境上發展一個具有個人行事曆、群體排程、群體資料維護等功能的小型應用系統，以說明在 Web 環境上發展群組軟體的可行性。本節針對該系統之架構與資料庫設計加以介紹，並配合雛型系統的畫面來說明系統執行的情形。

群體排程系統的主要功能是協助一群人維護每個人的行程時間，並且在需要時可以找出共同的可用時間，以安排會議或其他活動。因此，這個應用的主要功能包括個人行事曆及群體排程兩項。

6-1、系統架構

本系統的設計包括 Client/Server 的分工架構、資料庫及介面設計等工作。圖五顯示的是系統的功能架構，其中 Web Server 中的 CGI 程式負責群體排程的處理、使用者介面與輸出格式的產生，並將排程結果交由 Web Server 進行資料輸出的功能；資料庫系統負責維護電子行事曆與群體排程所需之資料，並透過 SQL Gateway 與 Web Server 相互傳遞資料；Web Browser 則將使用者介面與系統執行結果透過 HTTP 協定加以展示，



圖五 Web 上的個人行事曆與群體排程系統架構圖

並可將客戶端所輸入的資訊傳給 Web Server ; Mail Server 則主動將排程結果透過 SMTP 協定, 以電子郵件的方式告知各相關使用者。由於本文所發展的 CGI 程式均係採用 HTML 語法來產生使用者介面, 故無論採用何種 Web Browser , 所顯示的使用者介面均完全相同。

6-2、資料庫設計

電子行事曆與群體排程所需之資料, 包括使用者資料、群組資料和排程資料等。為了維持資料維護工作的效率, 我們為所需之資料設計了一系列的表格(Table)與定義, 以利資料庫在處理上能夠節省儲存空間, 並能迅速地找到所需資料。以下將簡介各種表格的設計。

1. 使用者資料表格

使用者資料表格如表二所示, 它記錄了有關使用者個人的資料, 包含 Name、Password, 及 E-mail Address 等三個欄位, 其中 Name 為本表格的 Primary Key, 它的內容為使用者帳號。當一個使用者簽入時, 系統即將使用者輸入的帳號與密碼, 和 Name 與 Password 欄位的內容相比較, 以確定該使用者的身分。E-mail Address 欄位記錄著此帳號擁有者的電子郵件地址, 以便系統利用此一欄位提供各使用者有關群體排程結果的電子郵件服務。企業組織可根據實際需要來對本表格的欄位加以擴充。例如, 可增加個一 Real Name 欄位來記錄帳號擁有者的真實姓名, 以利企業組織查詢該帳號的擁有者。

2. 個人行事曆資料表格

個人行事曆資料表格如表三所示, 共包含有 Name、Date、Time 及 Activity 四個欄位。由於並非每位使用者在每天或每個時刻都有預定的行程, 因此採用本設計方式可以有效節省資料儲存

的空間, 亦有利於提升搜尋時段的效率。

Name 欄位所記錄的使用者帳號, 用於辨認預定事項或會議的擁有者。Date 與 Time 欄位分別記載某個有預定行事的特定日期與時段。Activity 欄則記載著行事曆的內容。在個人行事曆資料表格中, Name、Date、Time 這三欄合在一起成為本表格的 Primary Key。為方便時段資訊的擷取與比對, 本系統雛型將一天的時間劃分為許多時段, 如表四所示。在實際運用時, 企業組織可依據其實際需求製訂自己的時段劃分方式。

3. 群體排程資料表格

群體排程資料表格如表五所示, 共包含 UserName、GroupName、Date、Time 及 Activity 五個欄位。UserName 欄位記錄著該群體排程活動(會議)的設定者, 在本雛型系統中, 有排程的設定者或系統管理者擁有取消排程活動的權利。GroupName 欄位記載該群體排程的所屬群組; Date 與 Time 欄位記錄了該群體排程所在的日期與時段; 而 Activity 欄位則說明了該群體排程的討論主題。GroupName、Date、Time 三個欄位合起來成為群體排程資料表格的 PrimaryKey。本雛型系統可以搜尋七天內的所有空閒時間以安排群體會議或活動。

4. 使用者隸屬群組表格

使用者隸屬群組表格的目的是要建立群組中成員的資訊, 以便利群組排程, 表格設計如表六所示, 共包含 GroupName 與 UserName 兩個欄位, 兩者合併成為本表格的 Primary Key。本表格中記錄的資料為各個群組中的所有成員之帳號。每個群組均可由多位使用者所組成, 而一位使用者也可以加入許多個群組。

表二 使用者資料表格

Name	Password	E-mail Address
nschen	*****	nschen@cc.nsysu.edu.tw
liang	*****	liang@mis.nsysu.edu.tw
hhhsu	*****	hhhsu@south.nsysu.edu.tw
jshuang	*****	jshuang@mis.nsysu.edu.tw

表三 個人行事曆資料表格

Name	Date	Time	Activity
nschen	1996/04/04	2	Have a meeting with Olies.
Liang	1996/04/12	6	Go shopping for a gift to Tzu.
Hhhsu	1996/05/02	10	Have a meeting with N. S. Chen.
Jshuang	1996/04/07	8	Have a meeting with Hung and Hsu.

表四 時段劃分與時刻對應表

時段編號	對應時刻	時段編號	對應時刻
1	8:00 — 9:00	8	15:00— 16:00
2	9:00— 10:00	9	16:00— 17:00
3	10:00— 11:00	10	17:00— 18:00
4	11:00— 12:00	11	18:00— 19:00
5	12:00— 13:00	12	19:00— 20:00
6	13:00— 14:00	13	20:00— 21:00
7	14:00— 15:00	14	21:00— 22:00

表五 群體排程資料表格

UserName	GroupName	Date	Time	Activity
nschen	Network	1996/04/15	6	WWW meeting.
Nschen	GDSS	1996/04/12	9	GSS user management.
Liang	GDSS	1996/04/12	9	GSS user management.
Hhhsu	Network	1996/04/15	6	WWW meeting.
Jshuang	GDSS	1996/04/12	9	GSS user management.

表六 使用者隸屬群組表格

GroupName	UserName
GDSS	liang
GDSS	nschen
GDSS	jshuang
Network	nschen
Network	hhhsu

表七 群組資料表格

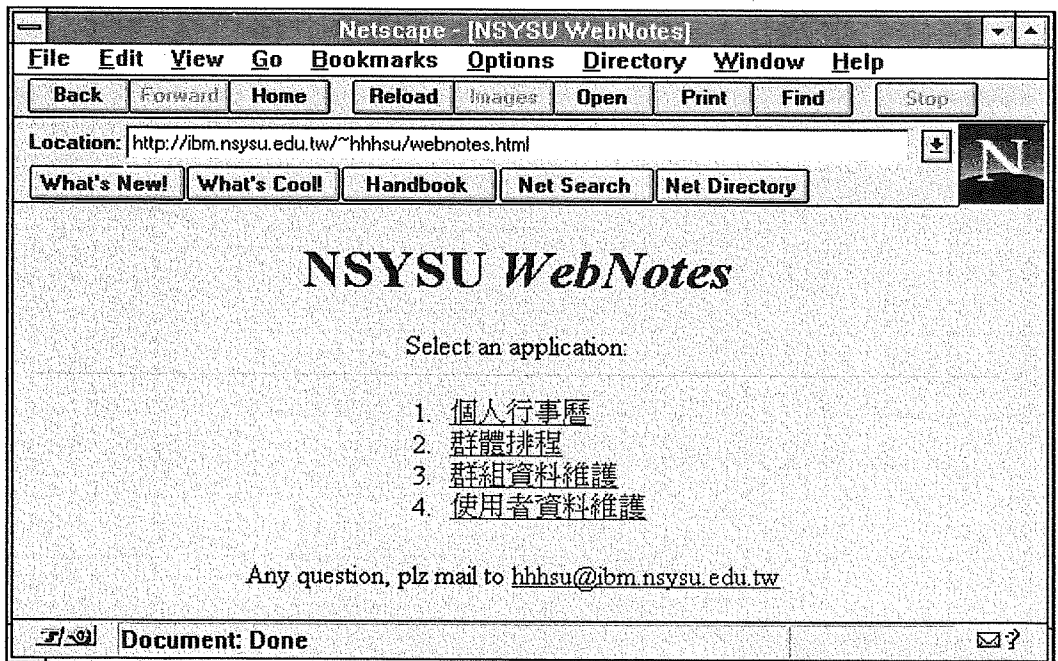
GroupName	Creator
GDSS	liang
Network	nschen
WebBase	hhhsu

5. 群組資料表格

群組資料表格如表七所示，共包含 GroupName 與 Creator 兩個欄位，用以記錄每個群組的名稱及其建立者。在本雛型系統中，除系統管理者外，僅允許該群組的建立者來進行該特定群組之資料修改與刪除，如新增、修改或刪除群組成員資料等。

6-3、雛型系統展示

本雛型系統的主要功能包括個人行事曆、群體排程、群組資料維護，及使用者資料維護等四項。進入雛型系統後的主畫面如圖六所示。



圖六 · 系統主畫面

Netscape - [http://bm.nsysu.edu.tw/~u/person/percalMain.cgi]

File Edit View Go Bookmarks Options Directory Window Help

Back Forward Home Reload Images Open Print Find Stop

Location: http://bm.nsysu.edu.tw/~hhhsu/person/percalMain.cgi

What's New! What's Cool! Handbook Net Search Net Directory Software

User Name : nschen

Date 1996/4/3

8:01-9:00	None	15:01-16:00	None
9:01-10:00	None	16:01-17:00	None
10:01-11:00	None	17:01-18:00	None
11:01-12:00	None	18:01-19:00	None
12:01-13:00	None	19:01-20:00	None
13:01-14:00	None	20:01-21:00	None

Document: Done

圖七・個人行事曆的資料輸入畫面

Netscape - [http://bm.nsysu.edu.tw/~hhhsu/group/grpsche.cgi]

File Edit View Go Bookmarks Options Directory Window Help

Back Forward Home Reload Images Open Print Find Stop

Location: http://bm.nsysu.edu.tw/~hhhsu/group/grpsche.cgi

What's New! What's Cool! Handbook Net Search Net Directory Software

← 1996 四月 →

日	一	二	三	四	五	六
	○ 1	○ 2	● 3	○ 4	○ 5	○ 6
○ 7	○ 8	○ 9	○ 10	○ 11	○ 12	○ 13
○ 14	○ 15	○ 16	○ 17	○ 18	○ 19	○ 20
○ 21	○ 22	○ 23	○ 24	○ 25	○ 26	○ 27
○ 28	○ 29	○ 30				

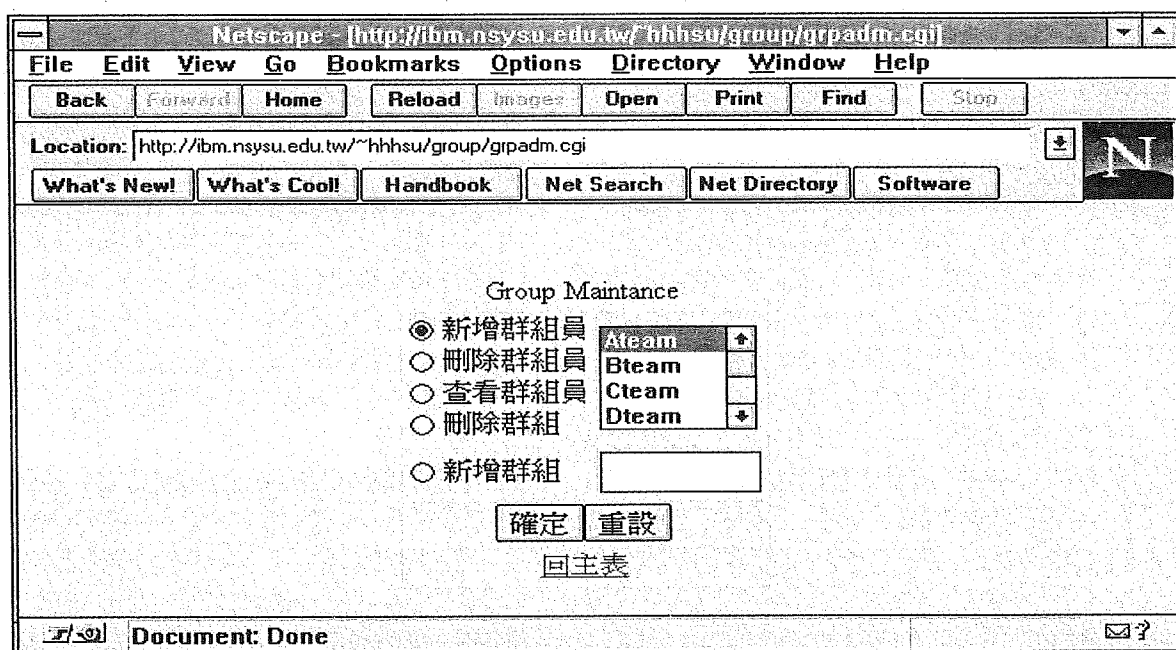
可選擇群組:

○ 找尋自今日起七天可用時間新增

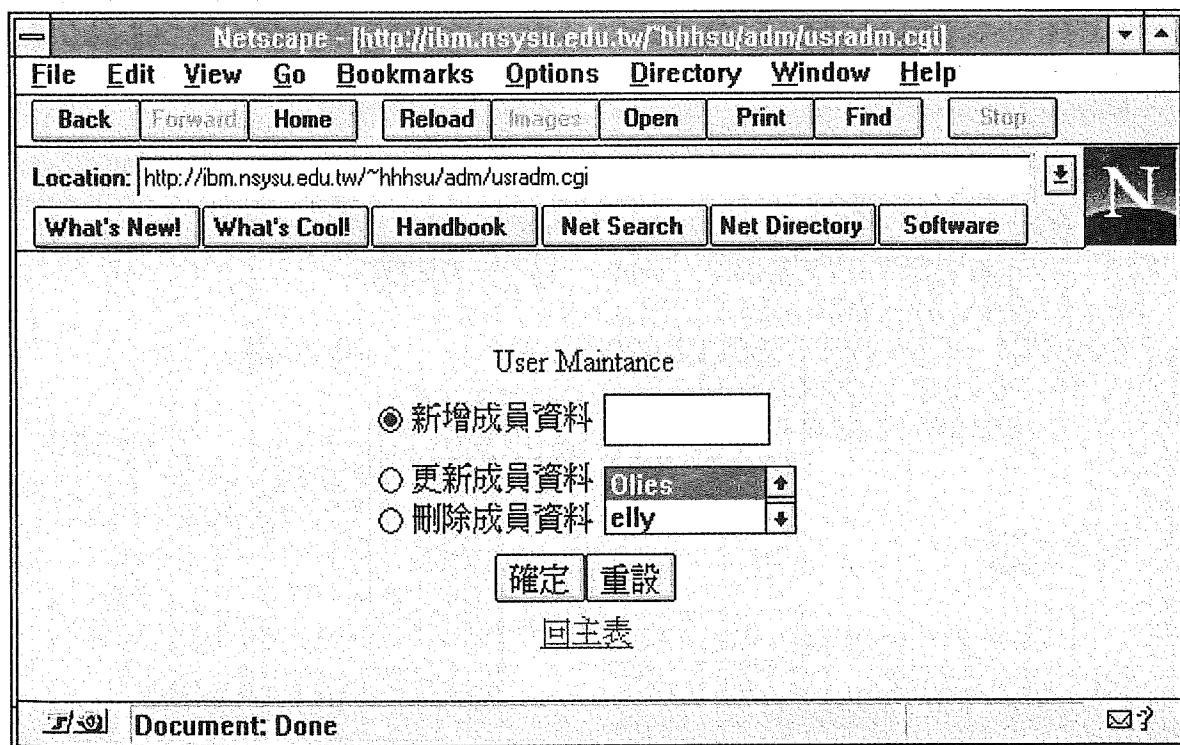
● 新增 ○ 查看 ○ 更新 ○ 刪除

Document: Done

圖八・群體排程應用程式功能表



圖九 · 群組資料維護功能表



圖十 · 使用者資料維護功能表

當使用者在主畫面選取「個人行事曆」選項後，畫面將會顯示出該使用者專屬之行事曆，以供使用者輸入他自己的時程安排狀況。例如，圖七中所顯示

若使用者要進行群體排程，則可在主畫面選擇「群體排程」選項，畫面將會顯示出如圖八所示之群體排程功能表。在此一功能表中，使用者可以找出七天內各群組成員之共同可用時間，以便安排群體活動。畫面下方的新增、查看、更新、刪除等選項，是可以對現有資料進行的操作。選擇「新增」選項可以針對某一特定日期找出共同可用時間並儲存在行程表中。查看、更新及刪除功能則對行事曆資料作相對應的動作。每當一項群體排程新增、刪除或修改完成之後，系統將自動根據群組中成員的電子郵件地址，寄送通知給每位群組成員，以便確認。

若使用者在主畫面中選擇「群組資料維護」選項，畫面將出現如圖九所示之群組資料維護功能表。具有群組管理權限的使用者，可在該功能表下新增群組、刪除舊有群組、新增組員、查看組員與刪除組員資料。新增群組時，需要鍵入一個新的群組名稱，而其他功能則僅需在下拉式選單中，從既有群組名稱或組員名單中選擇一項即可。

若在主畫面中選擇「使用者資料維護」，畫面將出現如圖十所示之使用者資料維護功能表。具有管理者權限者，可以在此功能表下新增、更新或刪除各使用者相關之資料，包括帳號、密碼、E-mail 地址、群組管理權限與管理者權限。

七、結論

本文首先根據資訊科技的演進，包括資料庫、網路、及全球資訊網的誕生，對於整個應用程式開發方式的影響，作了一番描述與探討。此一應用程式開發方式的改變，為 Web 上群組軟體的開發提供了一個良好的佐證。希望這些觀念能夠給予系統開發人員與使用者，一些新的啓示。

Internet 與 Web 的多元化應用，在未來是一個必然的趨勢。目前的以資料擷取為主的應用，將來會轉變為許多不同的資訊系統都利用 Web 的環境來建置。因此群組軟體的發展環境，也會從傳統的專屬程式語言開發環境逐漸演進到 Web 的開發環境。鑑於 Web 作為群組軟體發展環境的潛在價值，本文提出了一個在 Web 上開發群組軟體的架構，並以電子行事曆及群體排程之設計與開發為例，說明此一開發架構的可行性。這種 Web-based 的群組軟體開發方法能夠消弭傳統開發方式的許多限制，並且同時享受 Internet 與 Web 上所提供的許多好處。

最後，我們舉出幾點未來的研究方向，提供後續研究者參考：(1)現有 Web 環境，在資料庫、模式庫、與使用者介面等方面，對於開發群組軟體等特定資訊系統的支援能力與補強方法之詳細探討與應用實例；(2)決策支援系統與主管資訊系統在 Web 上的開發研究，目前此方面的研究在國外已有一些成果，有興趣者可以參考(Arbor Software Inc. 1996, Bhargava 1995, Information Advantage Inc. 1996)；(3)遵從新的開發架構，所開發出來的資訊系統，對於終端使用者的使用行為，所可能產生的衝擊與影響之探索研究。

致謝

本研究接受國科會計劃 NSC85-22B-E-110-012 的經費支持，在此致謝。

參考文獻

- [1] 洪新原、梁定澎(民 84)，「深入淺出談群組軟體」，資訊與電腦，3 月號，37-39 頁。
- [2] 梁定澎(民 82)，「群體軟體帶動工作革命」，資訊傳真，十二月六日，80-81 頁。
- [3] 梁定澎、陳年興、陳天亮、洪國書、謝伯昌、蘇伯胡(民 83)，「電子會議系統之發展架構」，第五屆國際資訊管理學術研討會論文集，54-62 頁。
- [4] 陳天亮、洪新原、梁定澎，「群體決策支援系統支援構想產生之績效評估」，第六屆國際資訊管理學術研討會論文集，1995。

- [5] 陳年興、趙國仁 (民 84), 「群體軟體功能模式及事件加值式開發方法」, 第六屆國際資訊管理學術研討會論文集, 531-538 頁。
- [6] 陳年興、梁定澎、黃錦祥 (民 84), 「群體電腦輔助教學環境之建置」, 中山管理評論, 第三卷第三期, 92-115 頁。
- [7] 陳靖礫 (民 85), 「應用群組軟體支援辦公室自動化之研究」, 國立中山大學資訊管理研究所碩士論文。
- [8] 謝伯昌 (民 83), 「如何提升群體繪圖效益」, 資訊傳真, 一月十日, 50-53 頁。
- [9] Arbor Software Inc., "Essbase Web Gateway Demonstration," <http://webgate.arborsoft.com>, 1996.
- [10] Berners-Lee, T., Cailliau, R., Luotonen, A., Nielsen, H.F., and Secret, A., "The World-Wide Web," Communications of The ACM, Vol. 37, No. 8, 1994, pp. 76-82.
- [11] Bhargava, H.K., King, A.S., and McQuay, D.S., "DecisionNet: Modeling and Decision Support Over the World Wide Web." in Proceedings of the Third Conference of the International Society for Decision Support Systems, 1995.
- [12] Chen, N.S., and Hsu, M.H., "Developing Groupware Applications Using Middleware Support," in Proceedings of the Third Conference of the International Society for Decision Support Systems, 1995.
- [13] Chen, N.S., "Services on Web and Database Integration," <http://www.nsysu.edu.tw/nschen/webbase.html>, 1996.
- [14] Dennis, A.R., Heminger, A., Nunamaker, J.F. Jr. and Vogel, D.R., "Bringing Automated Support to Large Groups: The Burr-Brown Experience," Information & Management, Vol. 18, 1990, pp. 111-121.
- [15] Dennis, A., "TCBWorks: Webware for Teams," <http://ginger.mgmt.uga.edu/>, 1996.
- [16] DeSanctis, G., Poole, M.S., Lewis, H. and Desharnais, G., "Using Computing in Quality Team Meetings: Initial Observations from the IRS-Minnesota Project," Journal of Management Information Systems, Vol. 8, No. 3, Winter 1991-92, pp. 7-26.
- [17] Ellis, C.A., Gibbs, S.J. and Rein, G.L., "Groupware: Some Issues and Experiences," Communications of the ACM, Vol. 34, No. 1, January 1991, pp. 39-58.
- [18] Garzotto, F., Paolini, P. and Schwabe, D., "HDM: A Model-based Approach to Hypertext Application Design," ACM Transactions on Office Information Systems, Vol. 11, No. 1, January 1993, pp. 1-26.
- [19] Goulde, M.A., "World Wide Web Servers," Open Information Systems, Vol. 10, No. 9, 1995, pp. 3-32.
- [20] Greenberg, S. and Roseman, M., "Groupweb: A Web Browser as Real Time Groupware," <http://www.cpsc.ucalgary.ca/projects/grouplab/groupkit/>, 1995.
- [21] Heintz, T.J., "An Object-Oriented Architecture for Group Decision Support Systems," Group Decision and Negotiation, Vol. 2, 1993, pp. 5-25.
- [22] Information Advantage Inc., "WebOLAP," <http://www.infoadvan.com/webmenu.html>, 1996.
- [23] Isakowitz, T., Stohr, E.A., and Balasubramanian, P., "RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design," Communications of the ACM, Vol. 38, No. 8, 1995, pp. 34-44.
- [24] Johansen, R., *Leading Business Teams*, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1991.
- [25] Liang, T.P., Lai, H.C., Chen, N.S., Wei, H.S., and Chen, M.C., "When Client/Server Isn't Enough: Coordinating Multiple Distributed Tasks," IEEE Computer, Vol. 27, No. 5, 1994, pp. 73-79.

- [26]Martz, W.B. Jr., Vogel, D.R. and Nunamaker, J.F. Jr., "Electronic Meeting Systems: Results from the field," Decision Support Systems, Vol. 8, 1992, pp. 141-158.
- [27]Nunamaker, J.F. Jr., Vogel, D.R., Heminger, A. and Martz, W.B. Jr., "Experiences at IBM with Group Support System: A Field Study," Decision Support Systems, Vol. 5, 1989, pp. 183-196.
- [28]Roth, R.M., Wood, W.C., Hahm, R., and Power, D.J., "Building Group Decision Support Rooms Using Off-the-Shelf Computing Resources: Prospects and Issues," Database, 1993, pp. 21-31.
- [29]Schwabe D. and Rossi, G., "The Object-Oriented Hypermedia Design Model," Communications of the ACM, Vol. 38, No. 8, August 1995, pp. 45-46.
- [30]Shohara, S., "Action Technologies Announces First Web-Based Workflow Applications," <http://www.actiontech.com/>, 1996.
- [31]Valacich, J.S., Dennis, A.R. and Nunamaker, J.F. Jr., "Electronic Meeting Support: the GroupSystems Concept," International Journal on Man-Machine Studies, Vol. 34, 1991, pp. 261-282.