Implementation of Virtual Society Architecture on WWW

李閔隆，張明治，賀嘉生
Min-Lung Lee, Maiga Chang and Jia-Sheng Heh
Department of Information and Computer Engineering
Chung Yuan Christian University, Chung Li, Taiwan 32023, R.O.C.

摘要

本論文實踐一個在 World-Wide Web 上，以虛擬社會架構為理論基礎的雛型系統。除了分析虛擬社會中各項需求與角色，以及設計出相關模組，並且使用圖形視覺化的方式，呈現虛擬社會架構中互動行為所造成的資源狀態變動。

關鍵字：world wide web, virtual society, interactive behavior, petri-net

Abstract

This paper implements an experiment system on WWW with virtual society architecture. Since requirements and roles in virtual society are analyzed, major interaction modules are well designed. Besides, visualization is also used to express the variations of resource's states after interactive behaviors.

Keyword：world wide web, virtual society, interactive behavior, petri-net

1. 前言

由於虛擬社會的組成要素大體上包含有：組織（organization）、群組（group）、成員（member）、資源（resource）、權限（jurisdiction）、協調（concordance）以及其間的種種互動關係。[EGR91] [Chang87] [Chen86] 欲滿足其中各種功能和需求，想要在電腦網路（computer network）架構下實作一套具有虛擬社會（virtual society）特色的系統實為不易。例如在傳統主從式架構（client-server）下的電腦網路，想要達到多個用戶端間的相互溝通、非同步（non-synchronization）亦或是視覺化的環境（visualized environment）。

本篇論文主要便是利用 WWW 上的各項技術，實作一套以虛擬社會架構為基礎的雛型系統，並於其中以圖形去表達在虛擬社會中的部份互動關係及所造成的資源流動結果。第二節將簡單介紹有關虛擬社會的些基本架構以及其原理，其中包括虛擬社會的組成要素與其相對應於電腦網路上的各部份。對於虛擬城市中各種功能需求，將在第三節中作分析與說明。第四節則承續第三節依照分析，使用 petri-net [Pet81]設計出虛擬社會中的各個主要模組。至於建立於 WWW 上的雛型系統則在第五節中介紹。最後在第六節中，結論與未來可以擴充與整合的範圍將被討論。

2. 虛擬社會的基本架構與原理

若以組織行為學的論點來檢視整個社會系統，根據文獻的定義：為一理性系統，以追求某種特定目標為取向，並且展現出高度形式化的社會結構；二人以上刻意組成之合作體系；由一些互有關係之活動所構成。 [Sco81][Wu93]依據上述出自社會學家對於社會的看法，其實隱約地可以端倪出組成一個虛擬社會的三個基本要素: 目標、成員與溝通網路。因為社會是由成員（member）所組成，而且每個成員個自有自己的目標或與他人有共同的目標，為了完成這些目標因而利用各種社會資源，如溝通網路來和他人資訊交流進而達成目的。

雖然說成員組成社會，但每個成員間可能又會根據各式各樣的因素（如有共同目標）而組成群體（group），而不同的群體間亦有可能受到種種不可抗拒的

因素而形成組織（ organization ），其實組織便可看成一個具體而微的社會，其關係圖如圖 1 。[CLH95]

由圖 1 可看出，同一個成員可能身處於多個群組甚至組織，所以相同的成員在不同的群組（或組織）中便會有不同的角色（ role ），而且對應於不同的角色就會產生不同的權限（ jurisdiction ）。截至目前為止，大致可把社會的組成要素定義為：組織、群組、成員、目標、資源（即溝通網路）、權限以及各成員間的協調（即互動行為）。[ShJ74][HoJ70] 若把這全部對應到電腦的虛擬社會上，可列表如表 1 。

3. 虛擬城市的功能需求與分析

在大致了解虛擬社會的理論與架構之後，接著便是談談以其為架構的虛擬城市之功能需求以及其分析。首先，在分析之前必需釐清虛擬社會的組成要素對應於虛擬城市中分別代表為何，表 2 將可說明一切。其中組織、群體、成員與角色的關係又如圖 2 。既然成員有其各自的角色，當然就有相對於此角色的角色劇本（ role script ）。而個角色間的角色劇本可由圖 3 之流程關係來表示之。

承上所述，社會是由成員所組成，而成員之間會有“互動行為”發生，當然在實作一個虛擬的雛型城市系統中，亦得將這些種種行為考慮進去。於是前面討論過社會組成元素對應關係與各角色劇本流程之後，分析各個角色間的互動行為（協調）與相關的資源和所需權限間的關係，便是下一步要做的工作。

這些種種複雜的關係可用表 3 來說明，在表 3 中有關發生互動行為的角色、對象、使用到的資源、權限以及目標等都一一的作詳細的描述。下面將針對較具代表性或較為特殊的互動行為，以及該行為所造成的資源流動作介紹並分析其流程。

首先，參觀路徑（ Visiting Path ），是針對不同角色的角色劇本而產生的一種瀏覽虛擬城市之流程，以便使用者能對城市本身有個初步的了解與熟悉。其實可將之視為是一種流程。特別的是它非單線進行，可由使用者的選擇而有不同的過程，然後再將此過程以視覺化的效果表現出來，如色線等。其流程如下:

- 選擇欲參觀之據點。
- 系統會檢查是否有移動之權限。
- 若無，則告知使用者無此權限
- 若有，便可移動然後進入。
- 系統繼續檢查是否有參觀的權限。
- 若無，則拒絕參觀並退回參觀路徑，重新選擇。
- 若有，便可參觀其中。

其次，“溝通”是互動行為裡最重要的行為之一，在電腦裡的虛擬城市中用傳統的 mail 、 chat room 、 post message 便能達到每個成員之間的相互溝通。再加上視覺化更能讓人有彷彿置身於其中的感覺。以 mail 為例說明其流程如下:

- 首先移動到具備 mail 功能的建築物內，例如郵局。
- 選擇 mail 的對象。
- 系統便會去檢查使用者是否具備充份的權限。
  a. 使用信箱: 是否可以收信，即所寄信件是否有合法出處。
  b. 寄信：是否可以寄信。
- 若失敗則拒絕並退出。
- 若成功便可順利 mail 。

另外，買賣行為亦即交易，自古人類便有此一行為，因此在虛擬城市自然是不可或缺的一環。以下是交易每步驟的簡單說明。

- 選擇具有買賣特色的商店進入。
- 閱讀所有可購買的商品以及相關資訊
- 選擇消費。

- 系統便會去檢查使用者是否具備充份的權限。
  - a. 消費: 是否具備有消費能力。
  - b. 金錢: 是否有足夠之金額購買商品。
- 若有上述任一權限不符，則會顯示錯誤訊息告知。

由以上分析中可以找出何種資源在某一種互動行為發生後，其狀態會被改變，也就是說，特定資源會被產生互動行為的雙方使用，並且可能造成資源的轉移與流動。

4. 虛擬城市中各模組之設計

在前一節中分析了虛擬城市的各主要需求與互動行為，另外也了解到各類互動行為所會使用的相關權限及資源。在這一節當中，將針對這些部份將既有的petri-net 稍作修改，設計出與虛擬社會架構相關的基礎模組，以便於後面雛型程市系統的實踐。在此之前，先要了解修改過後的petri-net 中各種符號所代表的意義，詳見表 4 。

登入（ login ）是確認使用者身分的重要動作之一，其以 petri-net 的表示如圖 4 。另外，為了服務沒有 ID 的使用者，系統亦提供了註冊（ register ）的機制。參觀路徑（ visiting path ）、訊息溝通（以 mail 為例）與交易行為，依照前一節分析的流程，分別可用圖 5 、 6 及 7 來表示之。

根據以上各個以 petri-net 的表示互動行為的流程圖中，不難發現互動行為與角色、所需權限、使用資源間的關係。舉個例子來說，買賣行為其實明顯可看出就是由參觀與交易兩個子模組所構成的，因此可以這麼推測說將來新增的行為也可以由目前已有的模組或修改的小模組來組成。再就上述 petri-net 所分析的行為模式其實可將其分成進出控制模組、參觀模組、訊息溝通模組、買賣交易模組等，其間的關係圖可藉由圖 8 來了解。

在圖 8 中對照著之前分析的 petri-net 互動行為流程圖則可清楚的看出參觀行為本身就是一個模組(參觀模組)，而買賣交易行為與訊息溝通行為則是由參觀模組分別與交易模組和溝通模組所組成的，也因此大多數的互動行為都可以透過基本模組的組合而形成。

5. 實作系統

一個以虛擬社會架構為基礎，並利用前面分析與設計出的基礎模組，所實作於 WWW 之上的雛型城市系統 – Atlantis ，在本節中將被介紹。本雛型系統主要建構在 WWW 之上，並且利用 ASP （ Active Server Page ）來達到依照不同使用者動態產生不同形式的網頁，與使用資料庫資源。再加上整合 Java applet 、 JavaScript 與 VBScript 等技術來做到動態網頁及圖形視覺化的效果。

舉個例子來說，使用者以“城市公民”的角色第一次進入虛擬城市時，系統會要求使用者先做身份認證的工作並將網頁切換到認證的頁面上，如圖 9 所示，認證程序之後使用者便可自由地在虛擬城市中瀏覽或與其它角色進行互動行為。

本雛型系統除了將虛擬社會架構加以實踐於 WWW 之上外，還利用一些基礎的色線，讓虛擬社會架構中的一些互動行為所造成的資源狀態變化，能實際的讓使用者可以觀察到，例如電子錢幣在買賣交易行為後的移轉。如此將互動行為與資源狀態移轉情況加以圖形視覺化，可以讓我們更容易去理解在虛擬社會架構中資源所扮演的重要角色。

圖 10 便說明了在買賣交易行為後，電子錢幣資源是如何與貨品資源進行移轉，也由圖 10 中，可以由資源移動方向中，真正理解到買賣交易互動行為的確實定義。

6. 結論

在本論文中，一個以虛擬社會架構為基礎的雛型系統，虛擬城市 -- Atlantis，被實作於 WWW 上。除了因為利用 HTTP 的協定來傳輸資料，可對文字與圖形進行傳輸，並且支援多媒體達到視覺化的效果，再加上各種伴隨著 WWW 而生的技術，更加容易達到多用戶端間的互動外。使用圖形的方式去表現出虛擬社會中，成員與成員、成員與群組以及群組與群組之間產生互動行為（協調）後，所造成的資源流動，也是本篇論文的重點。

在本雛型城市系統中，未來除增加更多以圖形方式呈現其它虛擬社會架構中重要的構成份子，以及成員或群組狀態外，進而整合社會型學習系統於虛擬大學之中，並以視覺化之方式表示智慧型代理人。

參考文獻

[Chang87] L.-Y. Chang, "Organizational Sociology," *Sun-Ming Pub.*, 1987

[Chen86] C.-Y. Chen, "Organizational Behaviors," *Laureate Pub.*, 1986

[CLH95] Shih-Chieh Chen, Wen-Han Lin and Jia-Sheng Heh, "Virtual Society in Computer Network," *Proceedings of Computer Graphics Workshop*, 1995, pp. 75-79

[EGR91] C.A. Ellls, S.J. Glbbs and G.L. Reln, "Groupware: Some Issues Experiences," *Communication ACM*, Vol. 34, No. 1, Jan. 1991, pp. 36-58

[HoJ70] B.J. Hodge, H.J. Johnson, "Management and Organization Behavior: A Multidimensional Approach," *N. Y. John Wiley & Sons*, 190, pp. 4-5

[Pet81] James L. Peterson, "Petri Net Theory and the Modeling of Systems," *Prentice-Hall Inc.*, Englewood Cliffs, 1981

[Sco81] R.W.Scoot, "Organizations: Rational, Natural and Open System," *Prentice-Hall Inc.*, Englewood Cliffs., 1981

[ShJ74] W.A. Shorde and H.J. Johnson, "Organization and Management," 1974

[Wu93] B.-E. Wu, "Organizational Behaviors," *Hwa-Ta Pub.*, 1993

社會組成要素	電腦之虛擬社會
組織 Organization	電腦網路環境。眾多電腦經網路連接，讓使用者能依電腦所提供之應用程式來模擬社會中的成員。以本篇所提的虛擬城市系統為例，就是系統本身。
群組 Group	不同的使用者有相同的目標並且彼此溝通所組成的團體。
成員 Member	便是使用系統的每位使用者(user)或其代理人(agent)
資源 Resource	電腦資源。如檔案、電子書等。
權限 Jurisdiction	隨著成員使用電腦資源之能力。
協調 Concordance	各成員之間或與伺服器之間的互動行為。如 mail 、 post 、 RPC 、 socket 、 TCP/IP 。
目標 Goal	各成員欲達到或完成之工作。

表 1

虛擬社會之組成要素	對應於虛擬城市中的代表物件
組織 Organization	即虛擬城市本身。
群組 Group	一般使用者、管理者。
成員 Member	所有的使用者。

角色 Role	訪客(guest)、城市公民、商店管理者(商店老闆)、系統管理者(administrator)。
資源 Resource	資料庫(database)、電子錢幣、路徑、信箱、佈告欄、Web 伺服器。
權限 Jurisdiction	消費能力、發言權、使用金錢能力、交談權力、寄信權力、張貼文章權力、置產權力、參觀權力、移動能力、使用 FTP 權力。
協調 Concordance	瀏覽系統、交易、交談、寄信、發佈、申請店面、進貨、管理。
目標 Goal	了解系統、取得知識、賺取金錢、結交朋友、傳播訊息、提高權限、休閒娛樂。

表 2

角色	互動行為	對象	使用資源	所需權限	目標
訪客	瀏覽虛擬城市	城市	路徑	移動、參觀	了解城市外貌
公民	瀏覽虛擬城市	城市	路徑	移動、參觀	了解城市外貌
	交易買賣行為	系統、店主或 agent	資料庫、電子錢幣	消費、使用金錢、發言(可有可無)	購得商品、娛樂休閒
	交談	其他成員	語句	交談、發言	認識其他成員
	寄信	其他成員	信箱	發信、使用信箱	傳遞訊息、聯絡感情
	張貼文章	所有成員	佈告欄	張貼文章權力	發表事件、公諸大眾
店主	申請店面	系統	電子錢幣、Web 伺服器	置產權力、使用金錢	販賣商品、提供資訊
	購入商品	系統或本身	電子錢幣	使用金錢、使用 FTP 權力	增加商店商品與內容
	販賣商品	其他成員(顧客)、系統	資料庫、電子錢幣	營業權力、發言(可有可無)	賺取電子錢幣
系統管理者	管理系統	所有成員資料與系統資源	資料庫	所有系統中的權限	維護系統使其正常順利運作

表 3

圖示	代表意義
	角色
	狀態
	所需權限
	使用資源
	行為動作

表 4

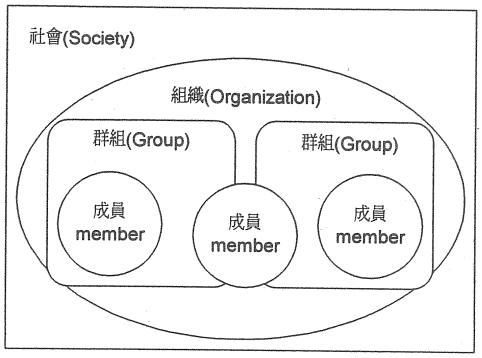


圖 1

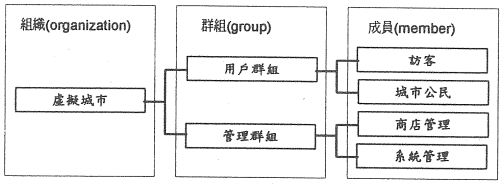


圖 2

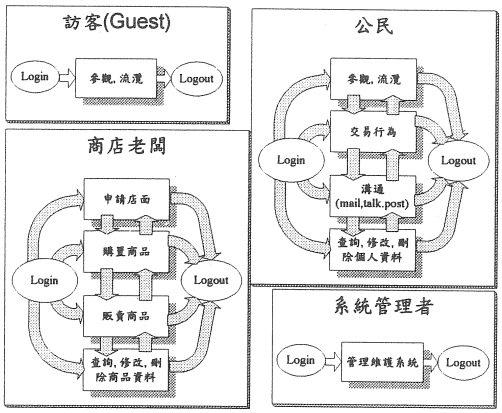


圖 3

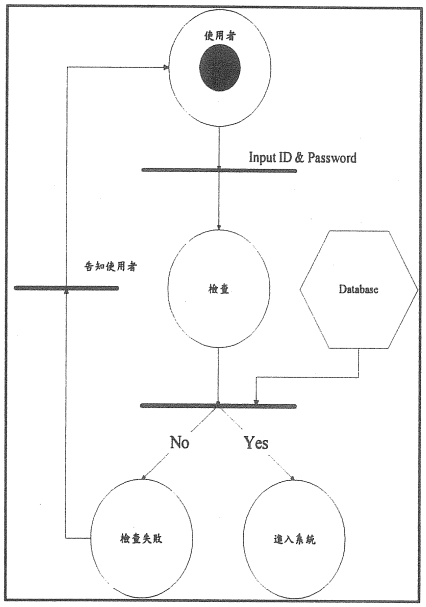


圖 4

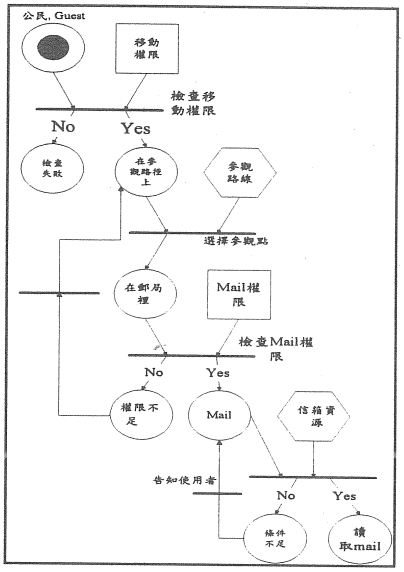


圖 5

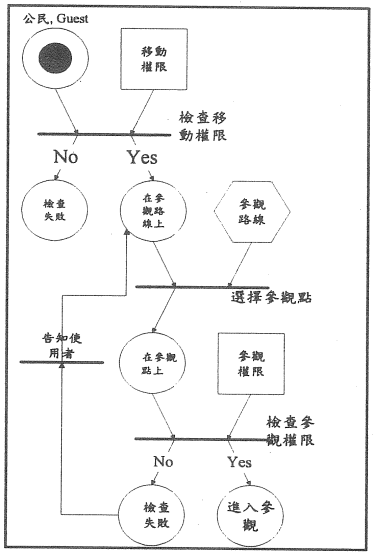


圖 6

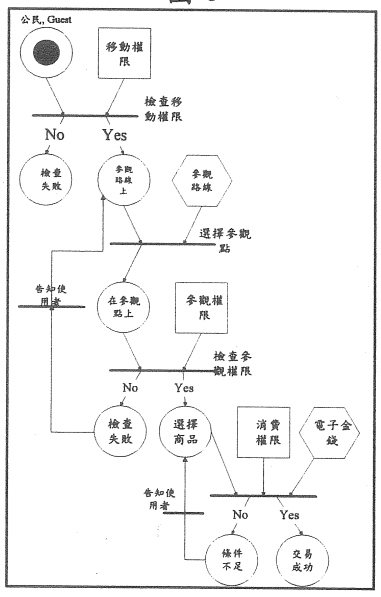


圖 7

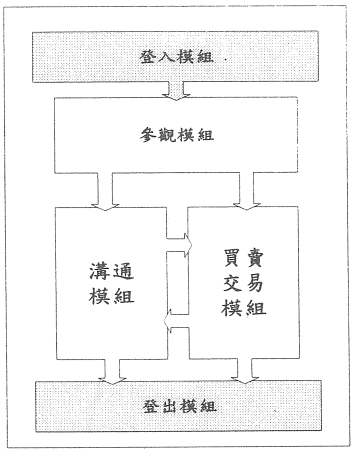

登入模組
參觀模組
溝通模組
買賣交易模組
登出模組

圖 8

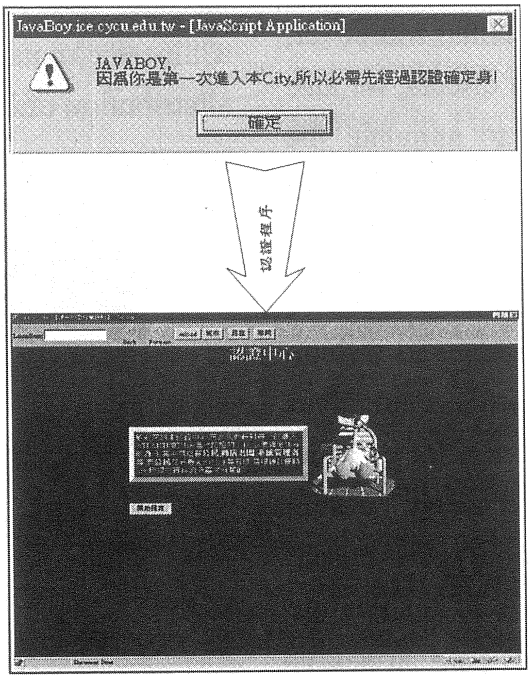

JavaBoy.ice.cycu.edu.tw - [JavaScript Application]
JAVABOY,
因爲你是第一次進入本City,所以必需先經過認證確定身!
確定
認證程序

圖 9

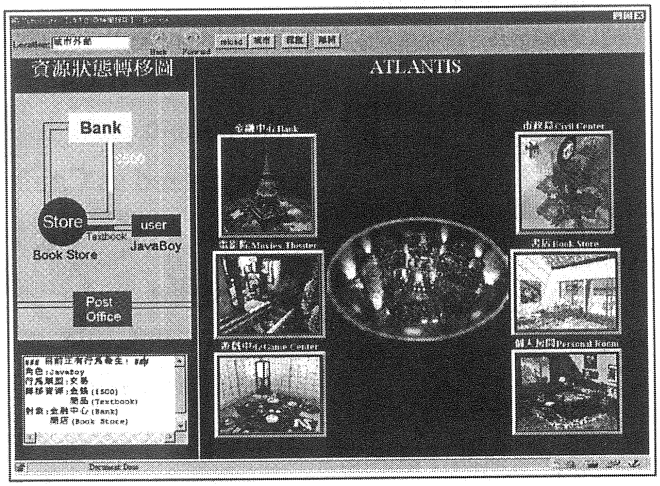

資源狀態轉移圖
ATLANTIS
Bank
Store
user
Textbook
JavaBoy
Book Store
Post Office

圖 10