

# 全球資訊網上互動式多向度評量法 問卷製作系統之發展

杜建興\* 陳玲鈴\*

\* 國立台灣科技大學工程技術研究所工設組

(收件日期:86年5月18日;接受日期:86年6月5日)

## 摘要

本研究在發展一套以全球資訊網(World-Wide Web)為平台的多向度評量法(Multidimensional Scaling 或簡稱 MDS)問卷製作系統。全球資訊網可說是網路上的超媒體(Hypermedia)系統,具有分布廣泛、操作簡單、跨平台及可包含影像、聲音、文字、動畫等多種資料的優點。本系統利用全球資訊網之表單(Form)及分割視窗(Frame)功能,以 JavaScript 及 CGI 程式,建立一套互動式問卷製作系統。經由此系統,設計師可在全球資訊網上,依照自己的需要來設計相似性或偏好性研究的 MDS 問卷。然後透過產生器自動產生網路問卷,使設計師能直接在全球資訊網上進行問卷調查、自動蒐集問卷調查結果。本研究之目標在發展設計自動化之軟體工具,以協助設計師發展設計構想,減少處理設計資料之時間與資源。

關鍵詞:全球資訊網、多向度評量法、互動式介面、問卷調查、設計自動化

## 一、前言

多向度評量法(Multidimensional Scaling 簡稱為 MDS) [莊明振, 1988; 翁註重等, 1993; 翁註重, 1994; Green et al., 1989; ]或稱為多元尺度法[楊浩二, 1996]最早是在心理學領域發展出來的,引用在設計上,經常用以探討產品認知空間(Product Perceptual Space) [莊明振, 1988; 翁註重等, 1993; 翁註重, 1994; Green et al., 1989]來瞭解消費者對所調查產品的認知情形、發現消費者的需求及定位新產品的走向等。多向度評量法依其輸入資料之不同,可以分為兩類:受測者對不同刺激物(stimuli)間的相似程度所做的評估以及受測者根據屬性(attributes)對不同刺激物的偏好程度所做的評估。

全球資訊網(world-wide web 或簡稱 www) [Hughes, 1994]可以說是網路上的超媒體(Hypermedia)系統,具有分布廣泛、操作簡單及可包含影像、聲音、文字、動畫等多種資料的

優點。經由稱為瀏覽器(browser)的軟體，使用者可以在各種電腦平台－PC、MAC 或工作站－很方便的取得網路上的各種多媒體資訊。

因此，本研究希望利用全球資訊網的多項優點，發展一套以全球資訊網為平台的互動式多向度評量法(Multidimensional Scaling 或簡稱 MDS)問卷製作系統，經由此系統，設計師可在全球資訊網上，依照自己的需要來設計相似性或偏好性研究的 MDS 問卷。然後透過產生器自動產生網路問卷及相對應的處理程式，使設計師能直接在全球資訊網上進行問卷調查、自動蒐集問卷調查結果，減少處理設計資料之時間與資源。

## 二、相關文獻探討

### 2-1 多向度評量法常用工具

MDS 之分析工具種類繁多，以目前所見之 MDS 研究案例來看，有七種 MDS 分析工具是最常被使用的：KYST、INDSCAL、MDPREF、PREFMAP、PROFIT、HICLUSTER (hierarchical cluster)、CORRESP (correspondence analysis)等 [翁註重，1994；Green et al., 1989]，但大體上所處理的資料可以分為三類－相似性資料與偏好性資料及頻率性資料。而其所使用的評量方法主要以評比(rating)和排序(ranking)來進行。以下僅就相似性與偏好性之問卷形態加以探討。

### 2-2 問卷評量方法

#### 2-2.1 相似性資料

在 MDS 評量問卷中，相似性的資料獲得有下列四種方法：[Lin, 1996；Davison, 1983]

#### 1. 計量評估方法(magnitude estimation task)

先給定一個參考標準，此標準必須有明顯的差異，以方便受測者對刺激物進行相似性評比。如圖 1。

#### 2. 分類評比方法(category rating technique)

對刺激物直接進行差異判斷，然後選取所認同的評分。這是相似性資料最普通也是最常用的一種方法，因此也產生不少衍生型，如採用尺規或空格來勾選評分，如圖 2。

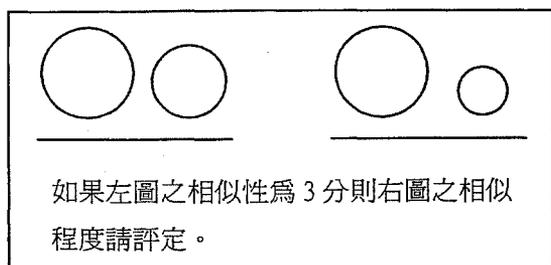


圖 1 計量評估方法圖例

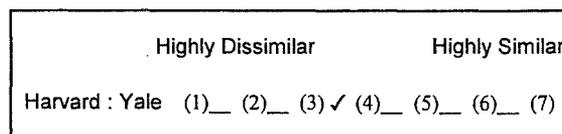


圖 2 分類評比方法圖例

#### 3. 圖形量尺評比法(graphic rating scale method)

提供一線段供受測者衡量刺激物之評比，線段上不提供尺度，最多僅有少數參考點如中點、端點等，如圖 3。此方法可得到較精細的受測者認知評比，但與上述分類評比方法所得之認知評比的差異並不是十分顯著。

4. 分類分群方法(category sorting method)

將所有的刺激物互相比較，然後依照其相似性，將其區分為數個互有差異的群組，群組內之刺激物則互相相似。此法多半使用卡片、照片等工具來進行測試。

2-2.2 偏好性資料

在 MDS 的偏好性分析中，向度的屬性是由測試者所賦予的，藉由分析偏好性資料來取得各屬性向度在空間中的相對關係、夾角，以瞭解屬性之間的相關程度。因此，偏好性問卷與相似性問卷之差異就在於偏好性問卷需對受測者進行屬性評價排序。但其所使用的方法與相似性資料之分類評比方法(category rating technique)與圖形量尺評比方法(graphic rating scale method)類似，如圖 4。

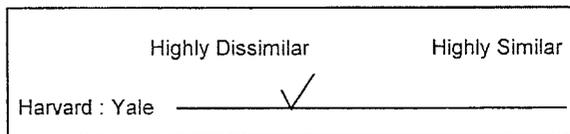


圖 3 圖形量尺評比方法圖例

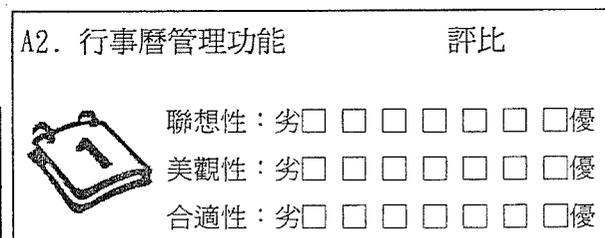


圖 4 偏好性問卷評估方法圖例

2-3 進行多向度評量分析之研究流程

在設計分析上使用多向度評量法的過程可以區分為三個階段(Chen et al. , 1997)：實驗資料蒐集(proximity data collection)、認知空間計算(perceptual space computing)、認知空間視覺化(perceptual space visualization)。各階段工作流程如圖 5，在實驗資料蒐集階段，首先決定實驗方法、取樣方式、需要的資料型態、受測對象等條件，然後設計問卷，進行問卷調查，最後整理與統計調查資料。接著進入認知空間計算階段，本階段研究者需將前階段的調查資料整理成 MDS 分析軟體能讀取的格式，然後輸入 MDS 分析軟體中進行分析，最後分析軟體會將分析出來的數據及向度關係圖顯示出來。最後一個階段由研究者進行數據與向度關係圖的解讀。由於原來的分析軟體所顯示的向度關係圖儘是一些文字、數字，並不容易理解，因此為了方便解讀，亦有研究者將這些向度關係圖重新整理，並加以圖像化，使各刺激物在向度圖上所處的位置能夠一目了然，如圖 6。

### 三、多向度評量法與全球資訊網之整合

3-1 網路問卷之發展情形

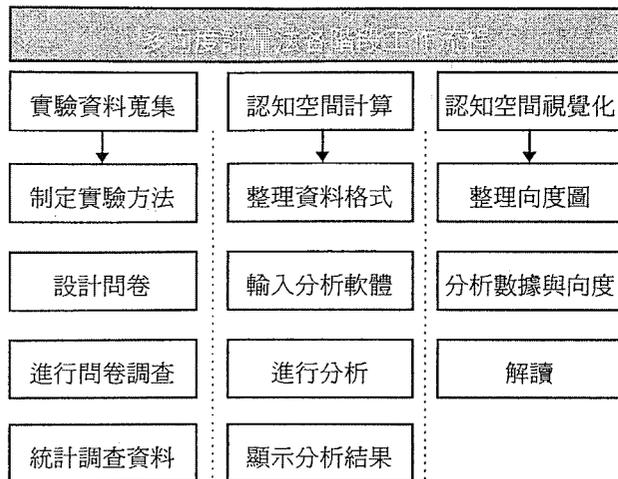
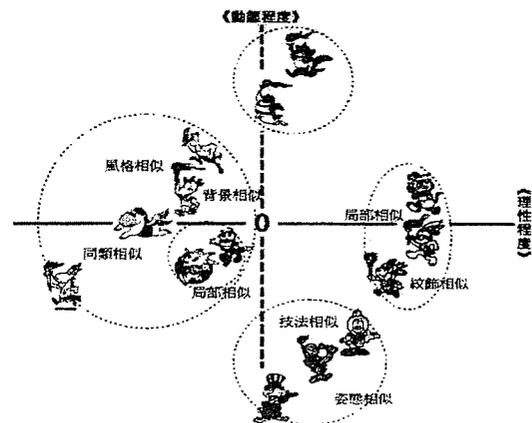


圖 5 多向度評量法各階段工作流程

圖 6 研究者整理過之向度關係圖  
〔柯凱仁, 1996〕

傳統的問卷調查方式，大部分皆以平面的方式如紙張等來進行。目前在全球資訊網上，由於 HTML 2.0 以上版本支援表單及 CGI (Comment Gateway Interface) 程式，增加了互動的功能。表單提供使用者在全球資訊網上輸入資料、選取資料，讓使用者可以對網頁進行回饋。因此表單功能已被廣泛的應用在網路購物、讀者意見回饋、網路問卷等方面。目前利用網路問卷進行研究調查的實際案例，較具規模的以美國喬治亞理工學院圖形、視覺及適用度中心 (Graphics、Visualization and Usability Center, Georgia Institute of Technology) 自 1994 年起所進行的一連串跨國的「全球資訊網使用者調查」(www user survey) (Pitkow and Recker, 1994)；該調查已完成六次，第七次的調查目前仍在進行中。

### 3-2 網路問卷的可行性與限制

使用全球資訊網為平台進行問卷調查，有以下五點優點：

1. 網路分布廣泛，問卷的調查可在任何可連上網路的地方進行 (Pitkow and Recker, 1996)。
2. 問卷的製作不再僅限於平面的紙張等工具，利用 WWW 可展示多媒體的優點，問卷的內容也可以利用影片、動畫、聲音等材料來製作 (Chen L. L. et al., 1997)。
3. 製作問卷、蒐集資料及統計資料可由電腦代勞，降低問卷調查時包括紙張、時間等資源的消耗，同時也達到環保的要求。
4. 網路問卷提供受測者於受測過程中，在問卷已傳送至伺服器之前，可以隨時檢查、更改自己的作答。
5. 利用 HTML 的超連結 (Hyperlink) 功能及表單的 drop-down list 功能，網路問卷的版面將比傳統紙張形式的問卷要節省空間 (Udell, 1996)。

但目前網路問卷也存在著一些限制：

1. 欲進行網路問卷，除了製作問卷的 HTML 檔案外，還需撰寫 CGI 程式，撰寫 CGI 程式至少需

要了解一種程式語言，這對一般不會程式語言的設計師而言，是一項障礙。不過目前微軟公司(Microsoft Co.)的套裝軟體 FrontPage 97 已可解決部分 CGI 程式的問題。但該軟體有使用平台限制及無法涵蓋所有類型的問卷等問題。有關 FrontPage 97 與本研究所發展的問卷產生器之差異，綜合整理如表 1 所示。

表 1 FrontPage 97 與 MDS 問卷製作系統之差異

	FrontPage 97	MDS 問卷產生器
軟體性質	網頁製作及網站管理用的軟體	針對多向度評量法之問卷製作之全球資訊網程式
工作平台	只能在 Win95 或 Win NT 之環境下作業	具跨平台能力，只需 WWW 瀏覽器即可在任何電腦操作
表單功能	提供表單功能及範本	針對 MDS 分析流程提供對應表單功能
使用方便性	功能多，需要時間學習	MDS 研究者可立刻使用
伺服器軟、硬體限制	所編輯之問卷只能在 Win 95 或 Win NT 系統為平台的 WWW 伺服器執行	所產生之問卷可在任以何作業系統為平台的 WWW 伺服器執行
使用者的網頁製作能力	需要 HTML 語言基礎	不需要

2. 在網路上進行問卷調查，若未經過特別篩選，則無法控制受測者是何種背景。因此不論任何網路問卷調查研究，均需有良好的實驗設計，事先訂定實驗方法、抽樣方式、受測對象等條件[Udell, 1996]。
3. HTML 的表單功能僅提供單選(Radio Button)、複選(Multi-Select)、是非題(Check Box)、單行文字輸入(Form Text)、多行文字輸入(FormArea Text)等互動式工具[王嘉珍, 1997; Kent, 1996] 若需如圖三的圖形量尺評比法，則需另外撰寫 Java 程式或 Active X 程式來實現。本研究中僅以 HTML 語言目前所提供的互動式元件建構問卷，但所發展之架構可以擴展至包含其他 Java 或 Active X 元件。

### 3-3 以網路問卷為媒介進行 MDS 問卷調查

傳統的多向度評量法研究流程三階段中，除了第二階段認知空間計算外，另外兩個階段都需以人力來進行。尤其在問卷的製作、問卷調查、調查結果的整理與統計等工作，均需耗費大量的人力和時間；同時，以人力來進行資料的整理與統計，並不能避免人為疏漏的發生，任何一筆資料誤植或計算錯誤，都會降低研究的可信度。此外，多向度評量法的問卷通常頁數份量都不少，所需花費的紙張資源非常可觀。因此，為了節省人力與時間及減少地球資源的浪費，讓設計師將大部分的時間用於解讀向度關係，本研究以具有多項可解決傳統多向度評量法研究過程瑕疵的網路問卷來取代傳統問卷的製作及調查方式。

囿於研究時間的限制，本研究以相似性研究為例，進行問卷製作系統的發展。

## 四、問卷製作系統

全球資訊網上具有提供互動式功能的工具分別有 JAVA、CGI、JAVASCRIPT，然而在資料的蒐集及分析上，以 CGI 及 JAVASCRIPT 程式配合 HTML 所提供之表單(Form)功能最為合適 [Udell, 1996]，因此本研究採用 JAVASCRIPT [王嘉珍, 1997; Hoque, 1997; Kent, 1996] 及 CGI 程式來處理問卷的產生及資料分析。在問卷刺激對(stimuli pairs)的評估工具上，則選擇與分類評比法相對應的 Radio Button 為主要評估工具。

### 4-1 介面配置

分割視窗是 HTML2.0 以上版本所提供的功能，可將 WWW 瀏覽器分割為數個視窗，每個視窗可分別載入不同的 HTML 文件。因此在設計問卷產生器的介面配置上，利用 FRAME 的功能將瀏覽器分割為三個視窗，如圖 7 之配置，右上方視窗為啟動及預視視窗(preview window)，左上方之視窗為選項視窗(option window)，下方視窗為輸入視窗(input window)。使用者可在選項視窗閱讀操作說明及選取各類標題選項；在輸入視窗進行細部選項選取；然後在預視視窗立即瀏覽結果。如此配置之優點在於讓使用者於進行每個選取動作之前，都能得到操作說明，增加系統的學習性；同時各階段操作行為皆能在預視或輸入視窗得到系統的回饋，所實施的動作立即可以預視，使設計者可以預先知道該問卷是否符合自己的需要。

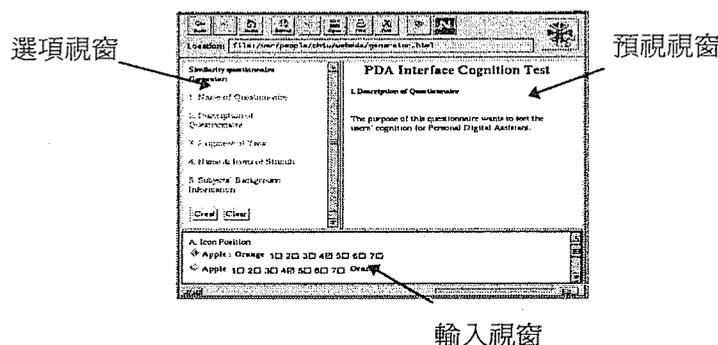


圖 7 MDS 問卷產生器視窗配置圖

### 4-2 相似性問卷產生器操作流程及介面實現

以下依製作 MDS 問卷之步驟加以介紹：

步驟一：使用者透過全球資訊網，可在任何地方以瀏覽器連結本系統，進入歡迎畫面，進行問卷製作，如圖 8。

步驟二：點取圖 8 預視視窗”Continue”鍵，選項視窗即出現操作指引畫面，如圖 9，閱讀操作指示後，即可依需要點取製作相似性問卷或偏好性問卷選項。

步驟三：點取「製作相似性問卷」選項，選項視窗出現相似性問卷產生器之各項選項，按照選項順序進行問卷設計，如圖 10。

步驟四：選取「輸入問卷名稱」，於輸入視窗的文字框內鍵入名稱後點取”GO”鍵即可在預視視

窗看到問卷名稱，如圖 11。

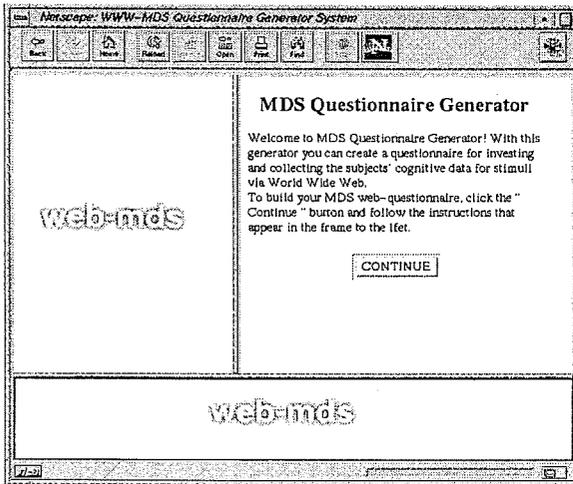


圖 8 MDS 問卷產生器起始介面

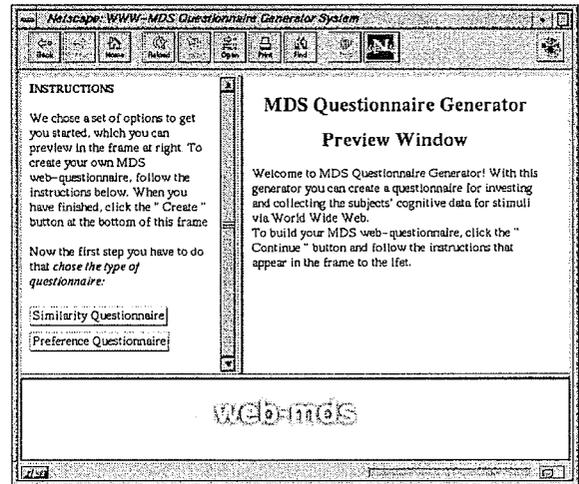


圖 9 MDS 問卷產生器操作指引介面

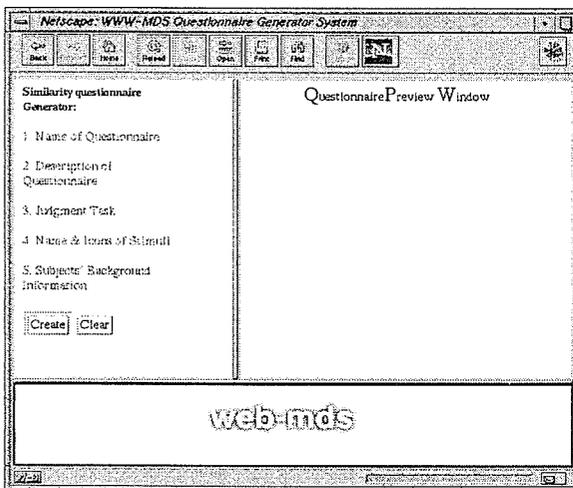


圖 10 相似性問卷製作介面

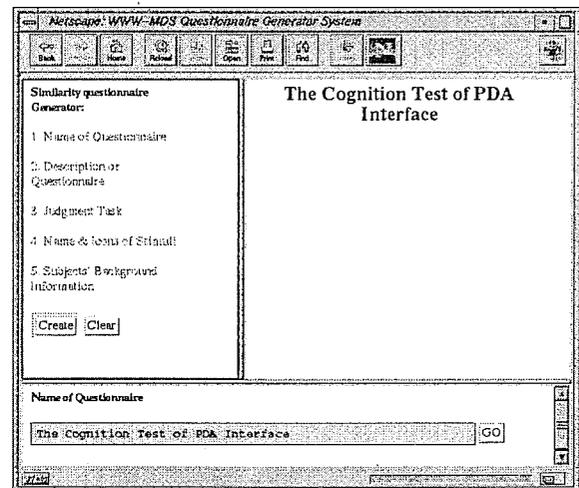


圖 11 輸入問卷名稱

步驟五：選取輸入「問卷說明輸入選項」，於輸入視窗的說明輸入區鍵入說明後點取“GO”鍵即可在預視視窗看到問卷說明，如圖 12。

步驟六：選擇「評估工具」，可在輸入視窗依實驗之需要決定刺激對(Stimuli Pairs)之擺放位置、刺激物需不需要超連結到更詳細的說明文件或圖片、尺度(scale)間隔及設定尺度兩端之說明文字等性質，如圖 13、圖 14。當選擇完畢送出資料後，輸入視窗內會列出問卷設計者對「評估工具」的各個選擇，如圖 15。

步驟七：接著選擇「輸入刺激物名稱與圖像」選項，在輸入視窗鍵入刺激物數量，系統會自動在輸入視窗上產生相對應數量的刺激物檔名、路徑等的輸入格式，如圖 16。

步驟八：於輸入視窗輸入刺激物圖像之存放位址及路徑，若於步驟六「評估工具」B 項目中選擇「需要超連結更詳細的文件或圖片」，則此時所使用的介面如圖 17，否則所使用的介面如圖 18，然後輸入名稱、圖檔檔名、欲與刺激物超連結之說明文件或圖檔名稱，即可建立刺激對。並可在預視視窗預覽建立之情況，如圖 19。

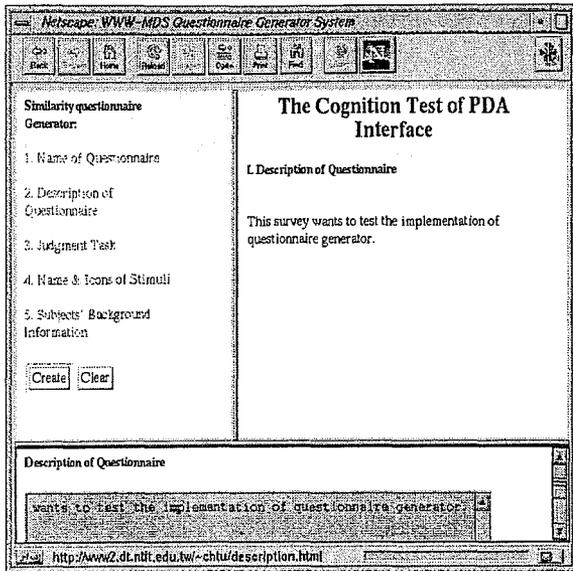


圖 12 輸入問卷說明

### III. Judgment Task

#### A. Icon position

Apple : Orange 1  2  3  4  5  6  7

Apple 1  2  3  4  5  6  7  Orange

#### B. Do the stimuli pairs need to link to descriptive documents or images?

Yes  No

#### C. Number of levels

5  7  9

#### D. Description of the Two Extremes

1  2  3  4  5  6  7

圖 13 評估工具選項介面(選項視窗)

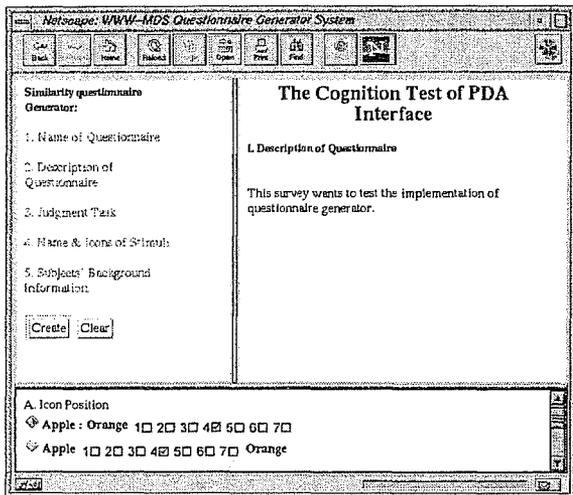


圖 14 選擇評估工具

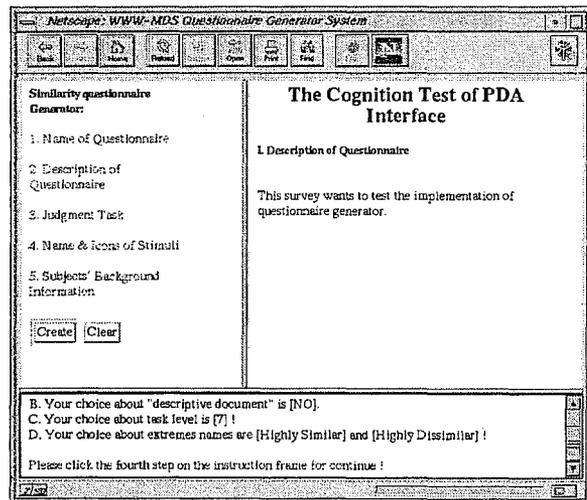


圖 15 選項視窗內列出關於「評估工具」的選擇

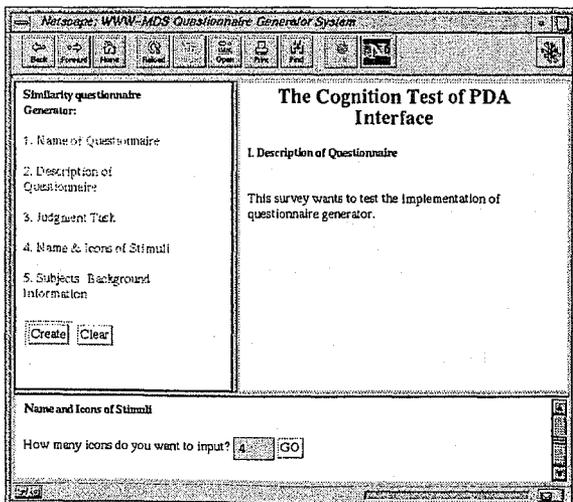


圖 16 輸入刺激物數量

### IV. Name & Icons of Stimuli

Please input the URL of stimuli

Please enter the name & filename of stimuli:

	Name of Stimuli	Filename of Icons	Details
1.	<input type="text" value="file"/>	<input type="text" value="file.gif"/>	<input type="text" value="file.html"/>
2.	<input type="text" value="date"/>	<input type="text" value="card.gif"/>	<input type="text" value="card.html"/>
3.	<input type="text" value="find"/>	<input type="text" value="find.gif"/>	<input type="text" value="find.html"/>
4.	<input type="text" value="help"/>	<input type="text" value="help.gif"/>	<input type="text" value="help.html"/>

圖 17 刺激物輸入介面(一)(輸入視窗)

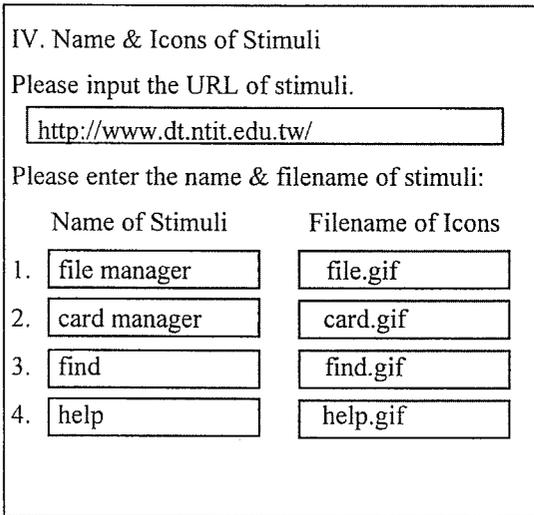


圖 18 刺激物輸入介面(二)，不具備詳細文件輸入功能(輸入視窗)

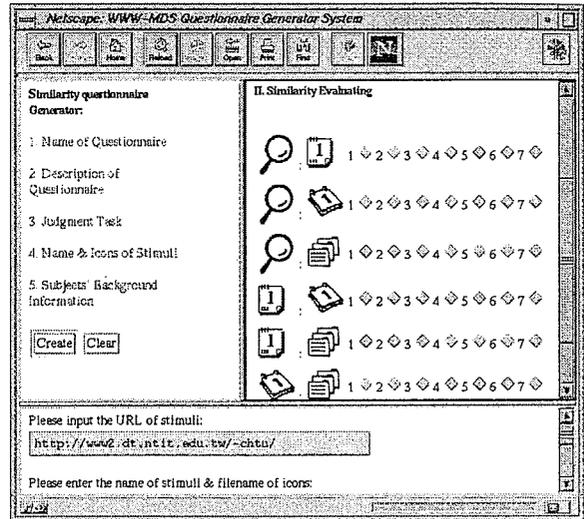


圖 19 完成刺激物路徑、檔名輸入，建立刺激對

步驟九：選擇“受試者背景資料類別”選項，產生所需要的受試者背景資料選項。若選取年齡、職業、教育程度等選項時，系統會提供這些選項的各次選項內容輸入格式，讓研究者可依自己所訂下的自變數及因變數，來決定需要哪些受測者背景資料，如圖 20、圖 21，圖 21 即為教育程度的選項間隔內容輸入表格。

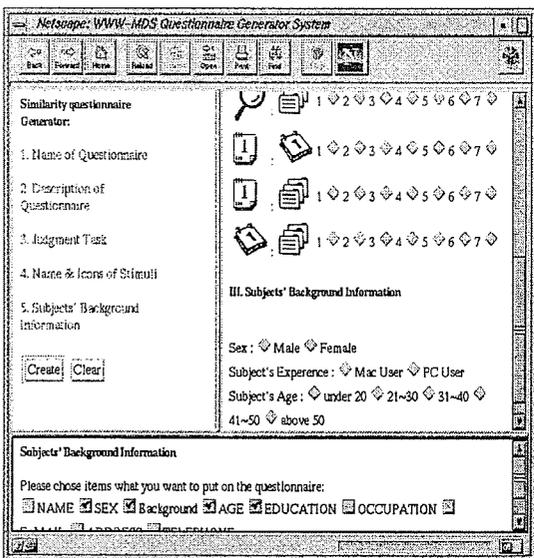


圖 20 製作受測者背景資料選項介面

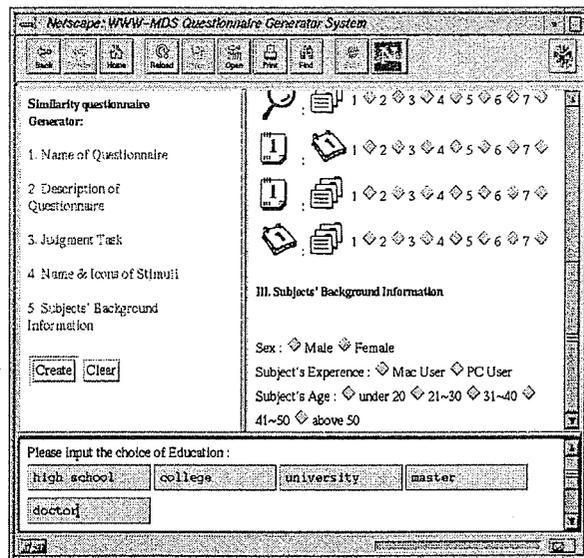


圖 21 受測者背景之教育程度選項內容設定

步驟十：選填完畢後，點取指引視窗之“Create”鍵即可獲得問卷，如圖 22。

步驟十一：儲存製作完成之問卷，Win 95 使用者及麥金塔使用者請在瀏覽器下拉式功能表“File”中選取“Save as”，即可將問卷儲存於電腦中使用。完整之問卷製作流程，如圖 23 所示。

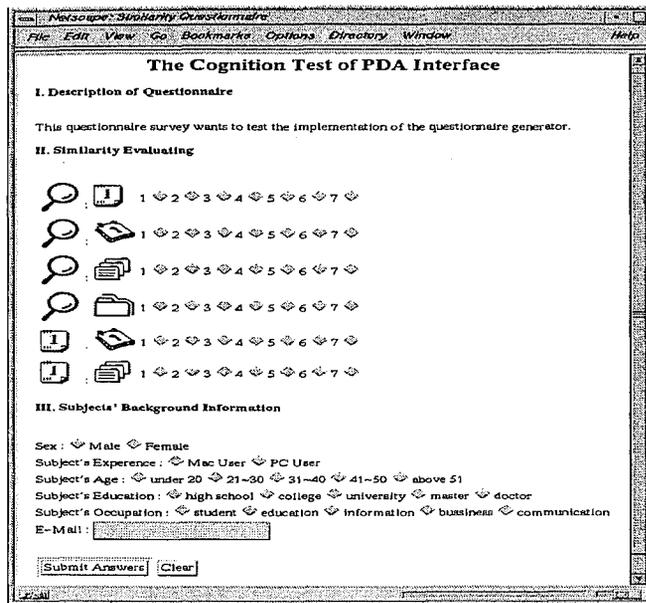


圖 22 製作完成之問卷

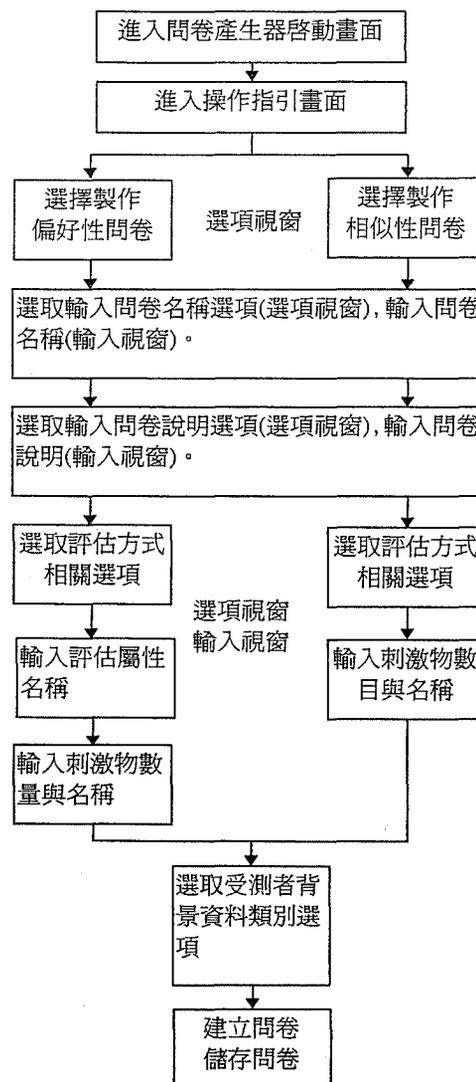


圖 23 相似性問卷產生器操作流程

### 4-3 問卷相對應處理程式

設計完成後，將問卷及相對應 CGI 處理程式上傳於 WWW 伺服器上，即可進行問卷調查及資料之蒐集。另外，若刺激物具備有詳細的圖片或解說，亦可藉由系統提供的超連結功能，當受測者點選問卷上的刺激物小圖像，即會在瀏覽器上顯示更詳細的刺激物圖片或說明文件，讓受測者可作更仔細的評比，如圖 24 所示。

問卷填寫完成，將資料傳送至伺服器端後，由伺服器端的 CGI 程式將該份問卷資料加以整理，列印一份受測者選擇結果於螢幕瀏覽器內，如圖 25，讓受測者檢查電腦所顯示的結果與自己所填寫的實際結果有無差異：CGI 程式同時也將結果儲存於一指定檔案中，儲存格式目前暫定使用 Microsoft Excel 軟體所能讀取之格式，如圖 26，使問卷調查研究完成後，即可直接將檔案輸入 Excel 軟體中統計。待後續研究計劃將本系統與 MDS 分析工具軟體整合後(陳湘林，1996)，即可直接將檔案輸入 MDS 分析軟體中分析。

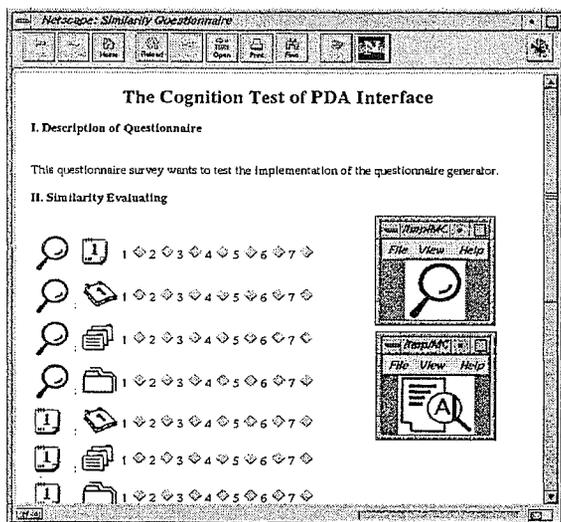


圖 24 刺激物的說明文件或詳細圖片可利用超連結功能加以提供

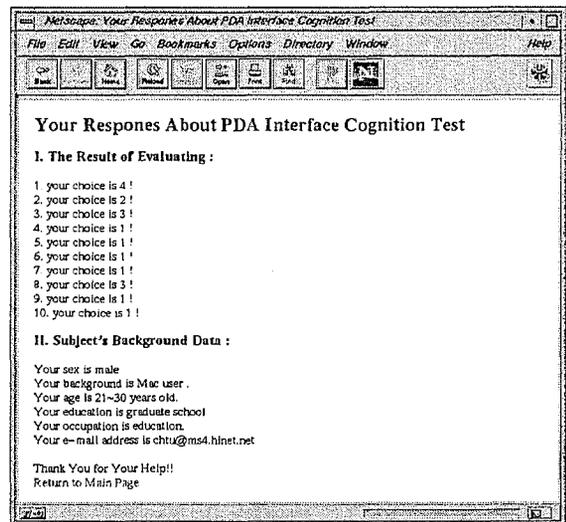


圖 25 CGI 程式將受測者的選擇顯示在螢幕上

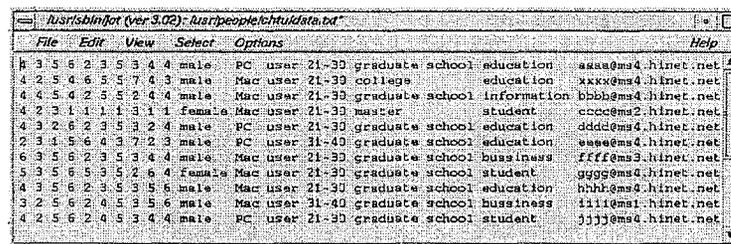


圖 26 問卷選填結果經 CGI 程式處理後所儲存之資料格式

### 4-4 問卷產生器之系統實現模式

相似性問卷產生器之實現(implementation)共使用 HTML、JavaScript 及 CGI 三種工具，HTML 為整個系統的基本載台(platform)，負責承載 JavaScript 運算及資料輸出入處理程式，

JavaScript 程式處理使用者在選項視窗所輸入之各種資料，並將這些資料轉換為相似性問卷顯示在預視視窗上。由於 JavaScript 程式為內含於網頁 HTML 程式內的使用者端執行程式，因此當使用者在瀏覽器使用本系統的同時，JavaScript 程式也被下載到使用者端的電腦執行。本系統利用該程式，來進行檢核使用者輸入值是否合乎系統要求、預視使用者所設計的問題，產生對應刺激物數量的表格等。例如當使用者在輸入刺激物數量時，不小心誤輸入英文字，則系統會產生警告文字等。此外，因為前述的運算都在使用者端的電腦，因此使用 JavaScript 還有減少伺服器端負荷的優點。CGI 程式則與 HTML 之表單配合，可將資料傳送回伺服器端。本研究的對應 CGI 程式以 ANSI C 撰寫。利用表單的隱藏資訊功能，將如刺激物數量等變數輸入 CGI 程式，使之成為 CGI 程式的變數，因此本程式可處理任何由問卷產生器所製作的問卷。在瀏覽器部分，本系統需具備支援 JavaScript 程式的瀏覽器，因此部分瀏覽器如 Internet Explorer 2.0 以下版本(含 2.0 版)並不支援 JavaScript，所以使用瀏覽器會受到部份限制。

## 五、結論

多向度評量法已普遍的使用於產品的認知空間上，經由本系統，設計師將不需再花費時間於問卷的製作、實驗與統計上，而可將心力使用於實驗結果的分析。但目前在問卷產生器的發展上，仍有四點仍需注意：

1. 問卷頁數會影響問卷選填之操作性，若受測題數太多，造成問卷需以捲軸移動數頁才能完整瀏覽，則受測者選填時容易造成漏失，因此將題數過多之問卷分頁，同時加註未填寫完畢的警告訊息，才能避免此一情況。
2. 刺激物圖檔之擺放場所。並非所有的設計師皆有可與網際網路連結之伺服器(server)，因此刺激物圖檔若欲從使用者端上傳到伺服器端，網路安全問題必須克服。
3. 使用 MDS 各分析程式，針對不同研究，需在操作時於輸入資料格式檔中加入不同的設定參數。因此在處理問卷資料轉換為 MDS 輸入檔的程式介面需提供讓研究者選擇使用參數，目前該研究已完成[陳湘林，1996]。
4. 於網路上進行問卷調查，因網路無國界，任何能連上 WWW 的使用者皆有機會填寫到此問卷，因此可能無法確認受試者的背景是否與其真正情況吻合[Udell，1996]。亦或可能被非受試對象填寫。因此在進行實驗時，雖能突破地理上的界線，但仍應掌握受試者之背景身分。

另外，本研究之主要目的在問卷製作系統的實現，因此當介面的操作性與實現技術或程式限制相衝突時，為求達成研究之目的，有時必須做一些取捨(tradeoff)；無論如何，本研究已經展現了一個可能性——一套可透過網路使用的電腦輔助設計調查軟體工具。

由於研究時間的限制，在問卷產生器的實現部分，目前對於問卷產生器介面設計的適用度(usability)並未有深入的探討，因此在後續的研究中，介面的使用者適用度研究將是一個很重要的課題。此外，本研究之後續研究計劃尚有多向度認知空間的視覺化、問卷製作系統與多向度評量法分析軟體的整合等，遠程計劃希望整合各子計劃為一個完整的全球資訊網上的多向度評量法研究系統—WebMDS [Chen，1997]。

## 誌謝

本研究為國科會專題研究之部分成果，研究期間感謝明志工專校長林榮泰教授對多向度評量法觀念之啓迪與意見及國立交通大學應用藝術研究所所長莊明振教授對問卷產生器介面意見之提供，僅此致謝。

## 參考文獻

1. 莊明振，1988，「多向度評量法在設計上之應用」，77年技術與教學研討會論文集，pp. 95~107。
2. 翁註重、林榮泰、林草英，1993，「多向度評量法應用在產品語意認知的研究構想」，82年技術與教學研討會論文集，pp. 93~102。
3. 翁註重，1994，「產品語意的認知空間架構與向度討論－多向度評量法應用在產品語意學的研究」，國立台灣工業技術學院工程技術研究所設計學程碩士論文。
4. 陳湘林，1996，「應用軟體網路化－以全球資訊網構建多向度評量法應用環境之研究」，國立台灣工業技術學院管理技術研究所工業管理學程碩士論文。
5. 柯凱仁，1996，「吉祥物造型認知研究－以運動會為例」，國立台灣工業技術學院工程技術研究所設計學程碩士論文，p.110。
6. 楊浩二譯，Schiffman, Susan S. and M. Lance Reynolds and Forrest W. Young 著，1996，「多元尺度法，理論、方法與應用」，國立編譯館，台北市。
7. 王嘉珍譯，Gordon, McComb 著，1997，「JAVA SCRIPT SourceBook，WWW 互動式網路的利器」，博碩顧問公司，台北市。
8. Chen, Lin-Lin and Jen-Weei Lin and Chien-Hsin Tu and Chiang-Lin Chen，1997，“WEBMDS: A WWW-Based System for Analyzing and Visualizing Multidimensional Perceptual Space”，CAADRIA '97 Workshops, National Chiao Tung University, Taiwan
9. Davison, Mark L., 1983，*Multidimensional Scaling*，John Wiley & Sons Co., New York，pp.40~47
10. Green，P. E. and F. J., Jr. Carmone and S. M. Smith, 1989，*Multidimensional Scaling, concepts and applications*，Allyn and Bacon, Massachusetts.
11. Hoque, Reaz，Jan. 1997，”Do-it-yourself JavaScript forms and frames”，NetscapeWorld，<<http://www.netscapeworld.com/netscapeworld/nw-01-1997/nw-01-javascript.html>>
12. Hughes，K.，May, 1994，”Entering the World-Wide Web:A Guide to Cyberspace”，<<http://www.eit.com:80/goodies/www.guide>>
13. Kent，P. and J. Kent，1996，*Official Netscape JavaScript Book*，Ventana Communications Group，NC，United States.
14. Lin, Rungtai，Nov., 1996，”MultiDimensional Scaling (MDS)”，Course Material，National Taiwan Institute of Technology，Taipei

- 
15. Pitkow , James E. and Margaret M. Recker , 1994 , "Results From the First World-Wide Web User Survey", GVU Center , Georgia Institute of Technology , Atlanta Georgia  
<<http://www.gatech.edu/pitkow/survey/survey-1-1994/survey-paper.html>>
  16. Pitkow , James E. and Margaret M. Recker , 1996 , "Using the Web as A Survey Tool: Results from the Second WWW User Survey", *Journal of Networks and ISDN System* , Vol. 27 , no. 6
  17. Udell , Jon , Oct. , 1996 , "Helpful techniques for Web-based collection and analysis", BYTE , <<http://www.byte.com/art/9610/sec10/art1.htm>>

# Development of a WWW-based Tool for Interactive Generation of Multidimensional Scaling Questionnaires

Chien-Hsing Tu\*, Lin-Lin Chen\*

\* National Taiwan University of Science and Technology

(Date Received : May 18,1997 ; Date Accepted : June 5,1997)

## Abstract

This research develops a Questionnaire Generator system for Multidimensional Scaling (MDS) on the World Wide Web (WWW). Using WWW as the medium for conducting survey has several advantages over traditional paper-based medium. For example, the questionnaire can be accessed through a consistent interface from any computer connected to the internet. In addition, the questionnaire can contain multimedia objects as well as adaptive questions. The Questionnaire Generator is implemented by combining Forms and Frames in HTML with Java Script and CGI programs. Designers can use this system to interactively design an online questionnaire for collecting similarity or preference data, and to generate the HTML file and the CGI program required for conducting the online survey. By using the online questionnaire, similarity or preference data can be recorded automatically. This frees the designers from the burden of manually recording the survey data, and enables them to concentrate on the interpretation and analysis part of their research.

Keywords: World Wide Web (WWW), Multidimensional Scaling (MDS), Interactive Interface, Questionnaire Survey, Design Automation

