

3D虛擬環境中地標輔助與 尋路策略傾向對空間知識之影響

張天鳳
交通大學傳播研究所

李峻德
交通大學傳播研究所

摘要

本研究主要探討使用者在3D虛擬環境中的尋路行為，以環境因素中的地標輔助之有無與個人因素中的尋路策略傾向做為研究變項，希冀了解這兩項因素對於使用者在虛擬環境中進行導覽時，其空間知識的形成及尋路時間長短的影響。本研究採用2 X 2因子實驗設計(between-participant factorial design)，獨立變項為「地標輔助因素」與「尋路策略傾向」，依變項則為「空間知識」與「尋路時間」，共有120位受測者完成實驗。

研究結果顯示，地標輔助可以幫助使用者在虛擬環境中建立較佳的路徑知識，同時在經過長時間的環境學習後，地標輔助能對尋路時間發揮效益，此種現象可明顯於地標策略傾向者身上看出；縱覽性策略傾向的尋路者，在有限的時間內比地標性策略傾向者較快獲取空間知識，但兩者的尋路時間長短則沒有顯著差異性。上述兩大因素分別對使用者的空間知識、尋路時間有影響，但兩者並無交互作用產生。

此外也發現，地標策略傾向者對於地標輔助的依賴度較高，其在有地標輔助環境中所形成的空間知識、尋路所花費的時間優於無地標輔助環境；而縱覽策略傾向者較不受地標輔助因素的影響，不論是在有、無地標輔助環境中，縱覽策略傾向的空間知識與尋路所花費的時間均無顯著差異。同時本研究結果亦證實尋路理論之基礎假設，空間知識對尋路時間有正向影響，亦即空間知識的表現越佳，其尋路時間也就越短；反之，若空間知識表現越低落，那麼尋路所花費的時間則越長。

關鍵字：尋路、空間知識、地標、尋路策略傾向



Wayfindings and Spatial Knowledge Acquisitions in the 3D Virtual Environment: The Effects of Landmarks and Wayfinding Strategies

Tien-Feng Chang

Institute of Communication Studies, National Chiao Tung University

Jiunde Lee

Institute of Communication Studies, National Chiao Tung University

Abstract

The goals of this study were to investigate users' wayfinding behaviors and spatial knowledge in virtual environments. Between-participant factorial analyses were used to find the effects of two independent variables, landmarks and wayfinding strategies, on users' wayfinding performances and spatial knowledge acquisitions. The total number of participants who completed this study experiment was 120.

The results showed that landmark design aided users in establishing more optimal route knowledge as well as better wayfinding performances in virtual environments. This was most clearly evident in the case of landmark strategy adopters. Meanwhile, adopters of survey strategies gained better spatial knowledge than landmark strategy adopters when time was limited, however, no significant difference in wayfinding performance was observed. Generally speaking, landmarks and wayfinding strategies both influenced spatial knowledge acquisitions and wayfinding performances, yet they did not produce significant interaction effects.

Furthermore, the results also indicated that landmark strategy adopters appeared to have a higher rate of dependency on the landmark treatment. They displayed better performances on wayfinding tasks and more accurate spatial knowledge in environments with the landmark treatment as opposed to those without the treatment. In contrast, adopters of survey strategies were not greatly affected by their environments. They showed no significant difference in wayfinding performances or spatial knowledge acquisitions across the two environments. In addition, this study also verified some basic assumptions of wayfinding issues which claimed that spatial knowledge had a positive effect on wayfinding performances and furthered that the more accurate the spatial knowledge, the better wayfinding performances would be produced, and vice versa.

Key words: Wayfinding, spatial knowledge, landmark, wayfinding strategy

壹、導論

多數人在一個遼闊寬廣的環境中進行導覽(Navigation)時總是會產生困難，這個問題在虛擬環境中更容易發生。人們之所以容易在虛擬境中發生導覽問題，是因為在虛擬環境裡，通常沒有辦法提供如同真實世界所具備的線索供使用者在導覽時做為參考，由於種種環境資訊的缺乏，使得導覽者經常在虛擬環境中迷失方向(Johns 2003)，例如：視覺與感官線索的缺乏(Witmer et al. 2002)、視野角度的侷限(Ruddle et al. 1997)、地標等環境線索的缺乏(Booth et al. 2000; Darken & Sibert 1996; Elvins et al. 1997)等，均容易產生導覽困難。而當方向的迷失現象產生時，便會對我們的身體感知造成失衡，此種不平衡的狀態會讓人產生焦慮、不安的感覺，根據Lynch(1960)的定義，「迷失」(lost)一詞並不儘指對地理環境的不確定性，更有具有讓人徹底無助感的弦外之音。由於這類因為導覽困難而產生的方向迷失感很容易讓人感到沮喪，最終選擇放棄(Vinson 1999)，因此就虛擬環境的介面設計而言，如何能協助人們在導覽過程中隨時保有對該空間相關位置的認知，著實為值得探討的議題。

由過去研究發現，有關虛擬環境導覽的研究可被區分為兩大方向：第一種是著重於環境設計因素，了解環境結構設計(例如地標輔助)如何能有效幫助使用者進行導覽。其中，地標已被許多環境心理學者証實，它是人們在尋路過程中很重要的參考指標(Vinson 1999)，尤其是對虛擬環境而言，可供使用者參考的環境線索相當缺乏的情況下，地標輔助更是不可獲缺的環境設計要素之一，因此本研究將以地標輔助做為主要的研究變項之一，探討地標輔助因素在虛擬環境中的導覽作用。此外，第二類方向則是針對個人因素對於導覽行為的影響進行研究，例如過去研究發現個人的認知能力會影響尋路表現(Chen et al. 2000; Kato & Takeuchi 2003)；另外也有學者針對個人的尋路策略傾向這類較偏向個人認知風格差異對尋路行為進行相關研究(Lawton 1996; Lawton & Kallai 2002; Parush & Berman 2004; Pazzaglia et al. 2001)，探討個人的尋路策略差異如何影響使用者對於環境資訊的接收及處理，進而產生不同的尋路表現，因此本研究以個人尋路策略傾向做為研究變項之二，探討個人因素與尋路行為之影響。

綜而觀之，除了探討環境設計因素對於個人尋路行為的影響，也不能忽略個人因素的影響性，特別是關於個人對於環境資訊的接收、處理程度，均會影響最終的尋路表現，因此本研究將針對環境因素中的地標輔助之有無、與個人因素中的尋路策略傾向如何影響使用者的尋路行為進行探討，並深入了解這兩大因素彼此間是否有交互作用產生，希冀更深入了解使用者在虛擬環境中的導覽行為，以提供未來有關虛擬環境導覽方面的基礎研究。



貳、文獻探討

一、尋路

「尋路」(wayfinding)這個字是由“wayfarer”(旅人)與“wayfaring”(徒步旅行)所衍生而來，這兩個字在古英文中都意指旅行、移動之意，特別是以雙腳行走之意(Conroy 2001)。針對尋路這個名詞做廣泛的定義，可以說它是一個從起點到達目的地之間的路徑、方向定位的決策過程，是一種具有目標且主動的行為(Golledge 1999)。學者Conroy(2001)認為，當人們從起點出發至目的地時，其過程中不儘包含空間問題的解決，同時也包含個人對於該環境的認知部分。

根據Klippel(2003)的歸納，尋路過程可分為四項子任務：導向(orientation)、選擇路徑(choosing the route)、保持正確的路徑(keeping on the right track)、找到目的地(discovering the destination)。而Chen與Stanney(1999)則是根據Passini(1984)的觀點將尋路行為為更具階層性的分為三階段：認知對應或資訊整合階段(cognitive mapping process)、決策階段(decision-making process)、執行決策階段(decision- execution process)。這一連串的資訊接收與整合、到計劃形成，以至決策之執行的三階段是尋路過程中不斷循環的一連串過程，直至尋路行為終了為止。

而每當人們進行尋路行為時，往往必須經歷與環境互動的兩大過程，分別為「空間知識的獲得」與「認知地圖的建立」(Golledge 1999)。所謂空間知識，意指個人在尋路過程中建立沿途中目標物與目標物間地理位置之關係概念；而認知地圖則是指，個人在建立清楚之空間知識後，利用空間知識中的目標物當作錨點(Anchor)，並將分佈於整個環境的各處錨點連結成一個相互連結的網絡，亦即認知地圖。此認知地圖就好比一張儲存於人類腦海中的的地圖，對於該環境整體的空間位置有清楚的概念(Golledge 1999)。認知地圖最主要的功能是用來解決空間問題，而尋路與導覽過程正是最主要的空間問題(Kitchin 1994)。

因此，正確且完整的認知地圖為人們是否能成功完成尋路任務的重要影響因素之一。儘管認知地圖對於尋路具有相當重要的影響性，但不可否認的要形成完全正確且完整度極高的認知地圖並不容易，Golledge(1999)指出，不論是人類或動物均無法瞬間即建立完整且正確的認知地圖，而且有時人們並不需要非常完整的認知地圖，因為在尋路過程中，並非每個人都會注意到環境當中的每個細節，特別是不同的人即使身處相同的環境，其所注意到的環境線索、環境特徵可能大相逕庭，甚至其對環境的熟悉程度也會有所差異，最終影響其尋路行為及成果，這是由於每個人大腦結構各有差異，因此也將導致對於某類資訊的注意程度、接收、處理方式等也有所不同(Tversky 2000)。

認知地圖形成的前提，以仰賴三種空間知識為基礎：地標知識(landmark knowledge)、路徑知識(route knowledge)、縱覽知識(survey knowledge)(Darken & Sibert 1996; Elvins 1997; Tversky et al. 1994)。

(一) 地標知識(landmark knowledge)

地標知識是一種對於環境中某些顯著、突出地標的視覺再現(Parush & Berman

2004)，當人們初到一個新環境時，地標是最先被需要的，而且人們通常會以靜態的地標當作一種標記，用來輔助對空間方位的記憶 (Darken & Sibert 1996)。因此，方位的辨視需要仰賴正確的地標知識協助，它同時是人們建立認知地圖的最基本要素，也是形成路徑知識的基礎，因為人們會先在腦中記憶地標所代表的點，接著才會形成連結兩點之間的路徑。

(二) 路徑知識(route knowledge)

路徑知識是一種具有順序性的空間再現，它將兩個位處不同位地點的物件、地標做連結，其形成過程是按照視覺感知的物理性特徵做一順序性的記錄，從最初的起點、中間的錨點、終點做一連結。具備這項知識，尋路者得以順利地在兩地之間移動。值得注意的是，地標知識與路徑知識均是來自於尋路者本我中心(egocentric)導覽過程的空間參考觀點(Chen & Stanney 1999)，意指地標、路徑這類空間知識是經由尋路者親身導覽該環境後，根據自身的認知系統與外在環境資訊相互對應後，所產生的空間知識。

(三) 縱覽知識(survey knowledge)

縱覽知識是指，尋路者的腦中已建立起如同地圖般的空間網絡，徹底了解環境中每個物件的方位以及與自己的相對位置，它整合環境中的所有路徑，將之連結成一個如同地圖般的網絡，一旦建立起這項空間知識，即能在尋路過程中的決策階段選擇適當的路徑、以及前進的方向，幫助尋路者順利抵達終點。不同於地標知識與路徑知識所呈現的本我中心觀點，當尋路者利用縱覽知識來理解環境中物件與物件彼此間的相對方位關係時，它是屬於俯瞰式的空間呈現方式，而非地標或路徑知識僅能呈現尋路者本身與環境的相對關係。

以上這三種層次的空間知識均各自對尋路過程有某種程度的幫助，當尋路者具備越豐富的空間知識，其認知地圖的形成亦越趨完備，以便成功協助尋路者完成尋路任務。

二、影響尋路的因素

Prestopnik與Roskos-Ewoldsen (2000)整理過去有關尋路研究發現，影響尋路能力 (wayfinding ability) 的因素包括外部與內部兩大因素，其中外部的因素包括該情境或環境的特性(例如該地區建築物的密度、有無具分辨意義的地標等)；而內部因素則包括個人特質 (例如性別、所使用的導覽策略等)，均是影響尋路表現的要素，不過至目前為止究竟是何種因素對於尋路能力的影響最大，則仍然難有定論。

(一) 環境因素對尋路的影響

有關於環境設計如何協助人們有效進行尋路活動，Lynch(1960)提出許多迄今仍為後進學者遵循的觀點，他認為一個環境必須包括下列要素：路徑(paths)、邊緣(edge)、區域(districts)、節點(nodes)、與地標(landmarks)，因為這些要素均能夠提供尋路過程中所需的環境線索，成為尋路計劃的參考來源。同時，Lynch更是指出「地標」又可算是整個尋路行為中最重要的線索。這是因為人們不喜歡毫無結構的環境，他們會緊抓住任何他們

所看得到的環境結構或物件當作方位辨視參考線索(Darken & Peterson 2002)。而地標之所以引人注目，並不單指它本身的特徵，而是指它能夠明顯將環境中相近的物件做區分(Raubal & Winter 2002)，例如我們會以一條河做為區域的劃分，河的左畔是住宅區、右畔是商業區等。

有關地標對於尋路影響的研究包括，Darken與Sibert (1993)發現，當尋路者在大型環境中導覽時，會試圖利用地標來分割區域，然再分別就單個區域進行導覽，一旦地標無法發揮分割作用時，人們便會產生方向的迷失，甚至重複導覽同一個區域而不自知。而Ruddle等人則發現人們使用地標的方式有兩種：第一是將地標與目標物的大概位置做聯結；第二是使用地標做為方向改變、路徑選擇的參考點(Ruddle et al. 1997)。具有類似發現的還包括Denis et al. (1999)，其研究顯示當尋路者在需要重新定位或選擇路徑時，地標是最常被提及的一項參考線索，因此地標可說是人們在決定路徑方向時的重要參考資訊。

此外，Jansen-Osmann (2002)的研究則是在了解人們在虛擬環境中如何形成路徑知識(route knowledge)，以及路標(landmark)在虛擬環境所扮演的角色為何？其中研究發現有路標輔助可以幫助使用者較快完成尋路任務(走出迷宮)，同時轉錯彎的次數，也較沒有路標輔助的來得少，不過儘有前者具統計上的顯著性。此意味著，路標的輔助確實可以幫助尋路者加強尋路效率，同時在尋路過程中，其路徑的學習效率上也比沒有使用路標輔助者較快，這個發現與Lynch (1960)的論點相符合，也就路標能夠提供尋路者方向定位時的標記，它可能被當成連結兩區域間的連接點，而且具備此種辨別功用的地標會較其它的地標更容易被記憶，因為這些具方向指示性的地標在認知圖中，具有一般在有組織結構性的節點。

由過去的尋路理論得知，地標對於認知地圖的形成或尋路過程皆佔有重要的影響地位，同時根據一些實證研究也發現，人們在尋路過程中會試圖尋找任何能幫助他們將環境資訊重新組織的參考點，並以該參考點將環境分割、組織後，儲存於認知地圖中。儘管上述許多研究說明透過地標輔助可以增加尋路效率，但是其對於縱覽知識的影響(例如判斷物件彼此之方位關係)並沒有得到一致性的驗證，因此這也是本研究希望深入了解的部分，期望進一步探討，地標輔助對於空間知識發展的影響性。

(二) 個人因素對尋路的影響

過去有關個人因素對尋路影響的研究多著重在性別、空間能力差異上，許多電腦人機互動(Human-Computer Interaction; HCI)的研究發現認知能力(cognitive ability)對於使用者的整體表現上有相當程度的預測力(Stanney et al. 1998)，然而關於尋路策略這類較偏向認知風格傾向之研究卻不多見(Lawton 1996; Lawton & Kallai 2002; Pazzglia & de Beni 2001; Prestopnik & Roskos-Ewoldsen 2000)。

所謂認知風格(cognitive style)與認知能力(cognitive ability)的差異在於，認知能力能夠幫助人們完成某特定任務，而認知風格則是負責組織、操控影響外表現的變數，如果說認知能力可被比喻為任務執行者，那麼認知風格則是扮演資訊組織者的角色(Sjölander 1998)。由此可知，認知能力所影響的是結果，而認知風格所影響的是過程，因此，尋

路策略這類的認知風格層面，其牽涉到個人對於環境資訊如何進行組織的態度與傾向，及對空間資訊注意程度之不同，而影響內在的認知處理過程，最終影響空間知識的形成(Lawton & Kallai 2002; Pazzaglia & de Beni 2001)。故，個人尋路策略傾向對尋路行為的影響為一個不容忽視的研究方向，而這也是本研究將個人的尋路策略傾向做為研究變項的主要原因。

有關個人的尋路策略差異，美國學者Lawton等人(Lawton 1996; Lawton & Kallai 2002)將個人的尋路策略差異分為兩類型：路徑性策略(route strategy)、縱覽性策略(survey strategy)。無獨有偶地，義大利學者Pazzaglia等人(Pazzaglia et al. 2000; Pazzaglia & de Beni 2001)則將尋路策略分為三大類：地標性策略傾向(landmark-centred)、路徑性策略傾向(route)、縱覽性策略傾向(survey)。有關這三種不同尋路策略傾向的解釋如下：(1) 地標性策略傾向—重視的是沿途中一些特定醒目的視覺線索，以做為辨認方向的參考(Pazzaglia & de Beni 2001)；(2) 路徑策略傾向—尋路者運用一個具順序性的指引方式，從甲地移動至乙地，通常會使用地標(landmark)做為標記，將地標與地標之間連結成一條路徑，以成功抵達目的地的(Prestopnik & Roskos-Ewoldsen 2000)；(3) 縱覽性策略傾向—又稱為導向式策略(orientation strategy)，其空間資訊的應用較具彈性，尋路過程中會傾向仰賴運用腦海中的認知地圖，喜好全觀式的環境觀點，整合環境中所提共的空間資訊，做為路徑選擇、轉彎時的參考(Lawton 1996)。

綜觀之，尋路策略傾向差異會影響人們內在認知系統與外在環境資訊的互動，並形成不同的尋路表現。本研究選擇以地標性策略傾向與縱覽性策略傾向兩組，做為研究變項，其主要原因在於兩者對於尋路策略上具有極端的差異性(Pazzaglia & de Beni 2001)，地標策略傾向者通常仰賴局部性環境線索為尋路參考，通常會將地標視為獨立的點，將各點周遭的景色加以記憶與描述之後，再予以連結；而縱覽性策略傾向者則較偏好以環境整體的相對方位做為尋路指引。因此根據上數文獻探討，本研究嘗試透過實驗方式，了解環境因素中的地標輔助，對於這兩種尋路策略傾向者，在空間知識與尋路時間的表現上有所影響。

參、研究方法

本研究採取2 X 2因子實驗設計(between-participant factorial design)，自變項為「地標輔助因素」與「尋路策略傾向」，而依變項則為「尋路時間」與「空間知識」，請見圖1。



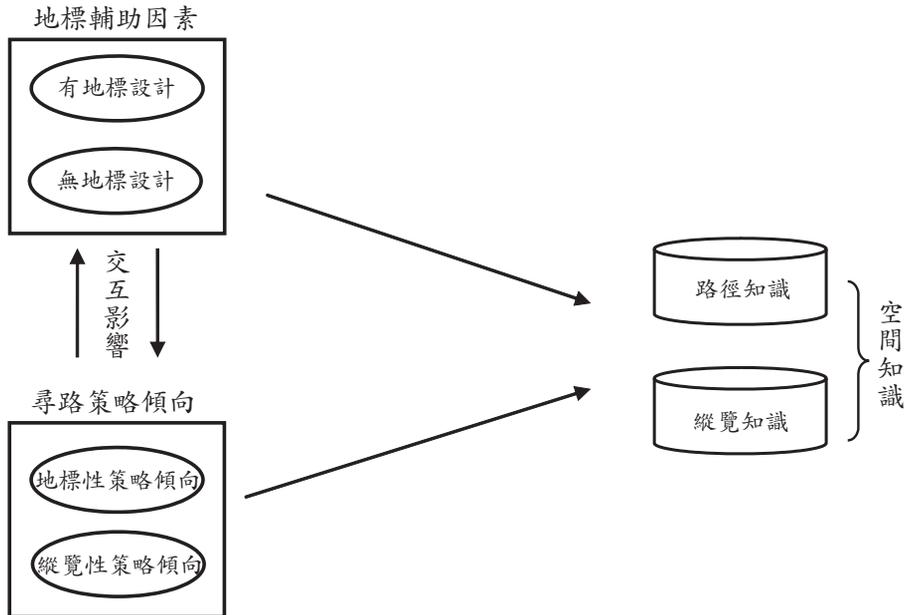


圖1：研究架構圖

本研究實驗組別如下表1：

表1：實驗組別

環境設計 尋路策略	有地標輔助(WL)	無地標輔助(NL)
地標策略傾向(LS)	LS/WL	LS/NL
縱覽性策略傾向(SS)	SS/WL	SS/NL

一、研究樣本

根據Curry (1983) 的Onion Model，認知風格(cognitive style)定義上，是個人在資訊處理過程方面所表現出偏好模式，而這種恆常的偏好傾向則會進一步的影響其該方面的能力(cognitive ability)。根據過去文獻回顧 (Lawton 2002; Jonassen & Grabowski 1993; Pazzaglia & de Beni 2001; Rayner & Riding 1997)，相關學者對影響認知風格大多以性別因素進行探討，以其生物生理機能或遺傳因素對認知處理過程的影響力進行探討，而結論多傾向性別因素並非是影響認知風格之顯著因素 (Riding & Pearson 1994)。換言之，認知風格因屬於認知層面之個人變項，職業別並非影響因素，在考量實驗便利性下，實驗對象主要是以較可能接觸桌上型3D虛擬環境 (例如，線上遊戲) 之主要族群－學生為主。本實驗樣本為170位交通大學與台中技術學院之學生，平均年齡為22歲，所有受測者的視力均正常，並具備至少四年以上的電腦操作經驗。同時，本研究挑選受測者的條件為，

曾經具備3D環境的操作經驗，此目的是為避免受測者因為不熟悉環境操作，而阻礙其尋路行為進而影響實驗結果。受測者在填寫Pazzaglia et al.(2000)所發展的尋路策略傾向問卷後，將之區分為「地標策略傾向者」與「縱覽策略傾向者」，接著隨機分配至兩組實驗環境(有地標輔助組、無地標輔助組)。總計實驗對象共170名，順利完成實驗者共150人，另外在剔除30位無效樣本(尋路策略傾向不明顯)後，總計有效的實驗樣本共120位，男、女各占60位，且每一實驗組的人數均等。

一、實驗工具與環境設計

(一) 尋路策略傾向問卷

本研究採用Pazzaglia et al. (2000)所設計的尋路策略傾向問卷，以區分受測者的尋路策略傾向。依據Pazzaglia等人所發展的尋路策略傾向問卷¹，其將尋路策略傾向區分為三大類：地標性策略傾向、路徑性策略傾向、縱覽性策略傾向。由於本研究儘針對地標性策略傾向、縱覽性策略傾向進行比較，因此依照該作者所建議的區分方法如下：將題項3b 加上 4c的分數等於地標性策略傾向得分；3c 加上 4a的分數為縱覽性策略傾向得分。兩者相減後 $(3b + 4c) - (3c + 4a)$ 的分數若大於-3，則代表其尋路策略屬於縱覽性策略傾向；若小於等於-3，則代表其尋路策略較屬於地標性策略傾向。

(二) 實驗環境設計

本研究之實驗環境建構工具分別為：以3D Studio Max 7建模場景模型、PhotoShop 7做為貼圖工具、Virtools 3.0做為互動程式撰寫工具。實驗環境以室內的建築空間為主要的研究場域，排除環境變數過於複雜的戶外環境，並盡可能將環境設計單純化，除了地標以外的環境設計均灰階化處理，以使其它可能影響尋路表現之環境或視覺影響因素減少至最低。

本實驗環境組一共分為：有地標與無地標環境兩組，其中，兩組實驗環境，儘為有、無地標設置之差異，其餘的環境結構、商店位置均完全相同，以無地標輔助組而言，則場景均為灰色系，無任何可幫助辨別方位的顯著地標；有地標環境組，則可在主要道路交叉口與路口轉角看見沙發、茶几等地標物的設置(見圖2)。

有地標輔助環境



¹ 尋路策略問卷請參考附錄一

無地標輔助環境

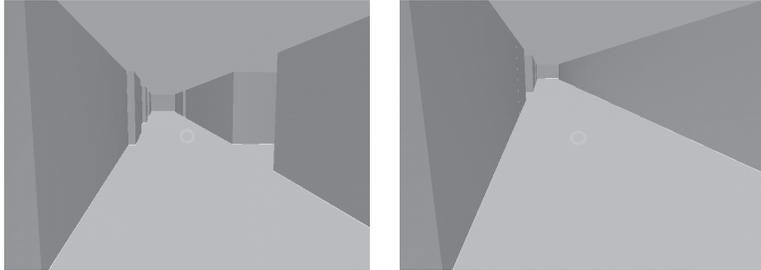


圖2：有無地標輔助環境對照圖

另外，因本研究主要在探討地標輔助之有無，是否會影響不同認知風格的尋路者的尋路表現，在地標設計與擺設位置方面則依據Golledge(1999)，Lynch (1960)，May et al. (2003)，Sorrows與Hirtle(1999)，以及Vinson(1999)等學者之建議原則進行設計(表3)：

表3：地標設計與擺設位置原則

(1)視覺上醒目、視覺性(visual)	Golledge(1999); May et al. (2003); Sorrows & Hirtle(1999)
(2)熟悉的物件、認知性(cognitive)	Golledge(1999); May et al. (2003); Sorrows & Hirtle(1999)
(3)具備物理性特徵(physical features)、結構性(structural)	Lynch (1960); Golledge(1999); Sorrows & Hirtle(1999); Vinson (1999)
(4)可辨視的標誌、可辨識性(distinctive)	Lynch (1960); May et al. (2003); Vinson (1999)
(5)位於行進的路徑上	May et al. (2003)

(三) 實驗任務設計

本實驗的任務設計，以尋找物件的方式進行，其目的是希望透過任務執行，確保受測者能夠主動的探索環境，並經由此種方式建立相關的空間知識。實驗任務分兩階段：第一階段為環境學習階段；第二階段則是環境學習後的空間知識應用階段。

首先第一階段「空間知識形成階段」，透過實驗說明等情節描述，讓受測者將實驗的環境當成是一棟百貨公司，並請受測者由系統設計的入口處，出發尋找指定的物品，其中，每完成一項任務後必需先返回指定地點，才能再出發前去找尋另一項物品。其用意為增加受測者可重複熟悉實驗環境的機會，因為根據文獻指出(Golledge 1999)，路徑式的环境熟悉(route-based environment learning)過程(以親身經驗來熟悉環境)或許是人類最常運用的一種方式，透過連續性日常活動，人們習得路徑的同時，也會開始注意到環境中的景物或特徵，進而發展詳盡的認知地圖。因此，本實驗設計透過此種方式，讓受測者反覆不斷的熟悉、學習該環境，以便增加他們獲取較豐富的空間知識。

第二階段為「空間知識應用階段」，要求受測者根據第一階段的瀏覽經驗，以最快

的速度重新完成任務，此用意為了解受測者在經過不斷的環境探索與學習後，能否得較完整的路徑知識與俯視性知識，並了解其尋路成效是否有所差異。

(四) 實驗程序

正式實驗共分為五階段，分別為實驗說明、問卷填寫、場景練習、任務執行、空間知識測量。首先，受測者填寫一份尋路策略傾向問卷，之後隨機分配至兩組實驗環境，以便進行下一個實驗階段。

在正式實驗開始前，為了讓受測者熟悉3D環境及操作方式，本研究特別提供一個練習環境，讓受測者練習5分鐘，做為暖身。接著進入正式實驗階段，亦即實驗任務的執行，受測者被要求盡可能探索環境中的每一個區域，同時在探索與執行任務的過程中，也盡可能留意每一個區域彼此之間的相對位置，因為在任務結束後會接受有關該環境的空間知識測量。受測者在閱讀完任務情境敘述、以及規則說明後，才開始執行任務I。當任務I完成時，隨後進行任務II，在這一階段，受測者被要求根據剛才記憶，以最快速度完成任務II。

當受測者執行完實驗任務後，便進入空間知識的測量階段，共分為兩部分：第一部分為「路徑知識」測量，施測者會請受測者依據剛才探索該虛擬環境的經驗，以圖、文說明或句子描述的方式，描述從地點A前往地點B的路徑。第二部分為「縱覽知識」測量，受測者會拿到一張環境空間分佈圖，並被要求將該虛擬環境中，所出現過的商店名稱一一填入正確的位置中，此目的即為了解受測者的「縱覽知識」之正確性。

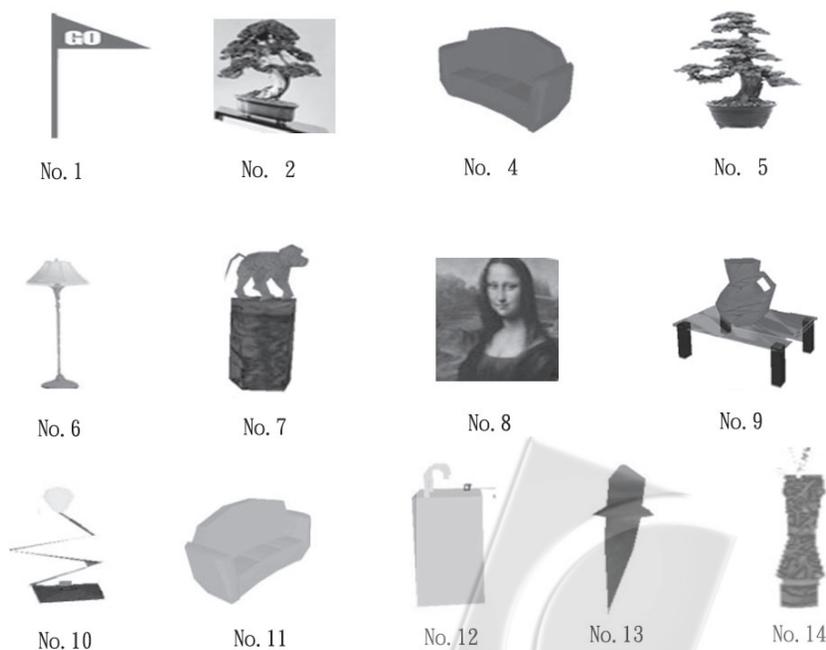


圖3：有地標設計環境所使用的地標物



肆、結果與討論

一、研究結果

本研究以獨立樣本T檢定，了解地標設計的有無對空間知識的影響，首先就「路徑知識」而言，發現路徑知識在不同環境中的表現有顯著性差異($t(118)=-2.514$, $p=.013 < .05$)。表示地標設計的有無，對受測者的路徑知識有顯著性的影響，而從樣本平均數可發現，受測者路徑知識的表現，在有地標的環境(4.96)比在無地標的環境(4.15)還要優異(請見表4)。至於「縱覽知識」方面，由獨立樣本T檢定中，並無達到顯著性差異($t(118)=-.318$, $p=.751 < .05$)，顯示縱覽知識的表現並不會因會地標設計之有無而有所差異(請見表5)。

表4：地標設計因素與「路徑知識」的獨立樣本T檢定

環境組別	個數	平均數	標準差	T值	P值
有地標設計	60	4.9667	1.6567	-2.514	.013*
無地標設計	60	4.15	1.8940		

(* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$)

表5：地標設計因素與「縱覽知識」的獨立樣本T檢定

環境組別	個數	平均數	標準差	T值	P值
有地標設計	60	7.41	3.47	-.318	.751
無地標設計	60	7.21	3.4		

(* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$)

(一) 尋路策略對空間知識之影響

有關尋路策略對空間知識的影響上，同樣以獨立樣本T檢定分析獨立變項與依變項之間是否存在差異性，研究結果發現針對「路徑知識」的考驗結果達顯著($t(118)=2.622$, $p=.010 < .05$)。再由各組平均數得知，縱覽性策略傾向者所形成的路徑知識(4.9833)，優於地標性策略傾向者(4.1333)(請見表6)。至於就「縱覽知識」考驗結果同樣達到顯著性差異($t(118)=3.088$, $p=.003 < .06$)。由各組平均數得知，縱覽性策略傾向者所形成的縱覽知識(8.2500)，優於地標性策略傾向者(6.3833)，顯示在尋路過程中縱覽知識的獲取，會因為不同的尋路策略傾向而有所差異(請見表7)。

表6：尋路策略傾向與「路徑知識」之獨立樣本T檢定

尋路策略傾向	個數	平均數	標準差	T值	P值
地標性策略	60	4.1333	1.9438	2.622	.010*
縱覽性策略	60	4.9833	1.5891		

(* $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$)

表7：尋路策略傾向與「縱覽知識」之獨立樣本T檢定

尋路策略傾向	個數	平均數	標準差	T值	P值
地標性策略	60	6.3833	3.3753	3.088	.003**
縱覽性策略	60	8.2500	3.2449		

(*p<.05 **p<.01 ***p<.001)

(二) 地標設計與尋路策略的交互作用對空間知識之影響

本研究除分別探討環境中的「地標設計」因素與個人差異中的「尋路策略傾向」對於空間知識的影響外，也試圖了解這兩者獨立變項是否有交互作用的產生，進而影響空間知識的獲取。

透過二因子變異數分析中的一般線性模式(GLM)進行整體的效果考驗後顯示，就主要效果(main effect)而言，「地標設計」因素($F(1,116) = 6.749$, $p = .011 < .05$)與「尋路策略傾向」($F(1,116) = 7.311$, $p = .008 < .05$)因素，均對於空間知識中的「路徑知識」具有顯著影響性，然而兩項因子之間的交互作用卻無顯著性($F(1,116) = 2.701$, $p = .103 > .05$)。此一結果代表環境因素與尋路策略這兩個變項會各自影響受測者的路徑知識表現，但並不會產生交互作用進而影響路徑知識的建立(見表8)。另外，有關二獨立變項對於「縱覽知識」的交互影響分析，兩獨立變項之間仍然無交互作用的產生($F(1,116) = 1.605$, $p = .208 > .05$)(見表9)。此結果顯示，地標設計因素與尋路策略傾向不會產生交互作用，進而影響尋路者的縱覽知識。

表8：二因子獨立樣本變異數分析摘要(路徑知識)

	變異來源	SS	df	MS	F	Sig.
組間						
	Environment	20.008	1	20.008	6.749	.011
	Strategy	21.675	1	21.675	7.311	.008
	Environment* Strategy	8.008	1	8.008	2.701	.103
組內	(誤差)	343.9	116	2.964		
全體		2887	120	24.058		

R平方=.126

(*p<.05 **p<.01 ***p<.001)

表9：二因子獨立樣本變異數分析摘要表(縱覽知識)

	變異來源	SS	df	MS	F	Sig.
組間						
	Environment	1.2	1	1.2	.109	.742
	Strategy	104.533	1	104.533	9.513	.003
	Environment* Strategy	17.633	1	17.633	1.605	.208
組內	(誤差)	1274.6	116	10.987		
全體		7822	120	65.183		

R平方=.088

(*p<.05 **p<.01 ***p<.001)

二、討論

(一) 地標輔助對於路徑知識的形成有影響，但卻不影響縱覽知識的建立

本研究結果發現，地標輔助能夠幫助使用者在導覽一個新環境時，發展較良好的路徑知識，但是對於縱覽知識的形成則沒有顯著影響性。此發現意味著，地標輔助對於空間知識發展的助益有限，根據Ruddle et al. (1997) 以及Darken與Sibert (1996) 等人的研究結果顯示，當環境中有提供地標輔助時，儘管人們會採用地標，但地標對於縱覽知識的形成並無顯著影響，推論原因為，地標通常被使用者當作一個大略方向的確認參考或是決定行徑轉彎時的參考線索，但是對於發展整體環境的縱覽知識上並沒有顯著的影響性。

另一方面，根據Witmer等人的研究結果顯示，縱覽知識並無法即刻成形，它需要經過一段時間的重複導覽學習才可能獲得(Witmer et al. 1996)，這項說法正好符合Golledge (1999)的論點，亦即不論是人類或動物均無法瞬間建立起完整的認知地圖。因此，儘管地標確實可以幫助人們做為方向辨視的工具，而此種特性也顯現於尋路者的路徑知識表現上，地標輔助比較容易被尋路者拿來當作連結兩地之間的參考指標(Jansen-Osmann 2002)，但是對於整體環境的縱覽知識並沒有顯著影響性，畢竟要獲得較為全觀性的環境概念，仍需要經歷重複不斷的導覽學習後才可能獲得，這正好可以解釋，不論是在有、無地標輔助環境中，一旦經過重複不斷的環境學習後，其縱覽知識的形成並無顯著的差異。

(二) 尋路策略傾向差異會影響空間知識的獲取

本研究顯示，尋路者的空間知識建立，確實會受到尋路策略傾向的影響，根據統計結果發現，縱覽性策略傾向者所形成的路徑知識($M=4.9833$, $SD=1.5891$)與縱覽知識($M=8.25$, $SD=3.2449$)均優於地標性策略傾向者(路徑知識 $M=4.1333$, $SD=1.9438$ ；縱覽知識 $M=6.3833$, $SD=3.3753$)，且均達統計上的顯著性。原因可能在於，縱覽性策略傾向者對於空間資訊的應用上比較靈活，一旦在不熟悉的環境中發生轉錯彎、走錯路徑的情況，比較能夠靈活的運用空間中的參考點，並建立自己的所在方位；而越是仰賴局部性環境線索(如地標性策略傾向者)的人，一旦缺乏這些環境線索則很容易發生迷失的現象(Lawton 1996)。

另一個解釋觀點則是從Bottom-up與Top-down的學習差異來探討，由於縱覽性策略傾向者比較偏向於Top-down的環境學習方式；地標性策略傾向者則是比較類似Bottom-up的學習方式(Parush & Derbman 2004)。Bottom-up是先從熟悉環境的細節、物體間的彼此關係等，慢慢建構出對整體環境的認知圖；而Top-down則是一開始就會先了解整個環境的大結構，接著才會開始了解細部的區域，因此對於Top-Down式的環境學習者(縱覽性策略傾向)而言，可能會比Bottom-up式的環境學習者(地標性策略傾向者)，較快獲得有關整體環境的空間知識。

(三) 地標輔助與尋路策略傾向，對空間知識獲取無交互作用影響

過去有研究發現，地標輔助對於地標策略傾向的尋路者而言較有助益，然而對於縱

覽性策略傾向者則可能是一種干擾(Parush & Berman 2004)，因此本研究假設地標輔助因素與個人尋路策略差異會產生交互作用，並影響其尋路時間與空間知識。不過經由研究結果卻發現，此項假設並未獲得支持。

此發現可藉由過去學者們談論環境結構與尋路的關係來說明。Heft(1979)認為人們的尋路策略運用可能會受到環境結構的影響，當環境本身具有可參考的特徵物時，尋路者便會傾向利用這些特徵當作尋路參考線索，而當環境特徵本身過於相近、難以辨識各區域時，尋路者則會傾向採用地理性的方位辨認方式(亦即，東、西、南、北)做為尋路的參考策略(Conroy 2001)；另外，Darken與 Peterson(2001)、以及Darken與 Sibert(1996)的研究均發現，人們不喜歡毫無結構的環境，當人們處在一個完全無任何線索可供參考的環境中時，會緊抓住任何他們所看得到的環境結構當作方位辨視參考線索。

而本實驗環境為了盡可能排除地標之外的環境線索，因此採用灰階色系的設計，除了地標輔助與樓梯之外，幾乎毫無可供參考的環境線索，故對縱覽性策略傾向者而言，儘管他們平日的尋路策略較少運用地標當作方向辨識工具，但是一旦環境結構過於相近、難以區辨時，則可能也會採用地標做為主要的尋路參考工具。承如Lawton(1996)的論點，人們可能會依據不同的情況交替使用兩種策略，亦即當地標資訊相當充足的情況下，縱覽性策略傾向者也可能會改用地標性策略。

儘管地標輔助與尋路策略傾向兩大因素，對於空間知識的獲得並無交互作用產生，但是若分別以地標輔助探討其對尋路策略差異的影響，則仍可發其中之差異，以下將逐一說明：

(四) 地標性策略者對地標輔助的依賴度較高

在受測者的空間知識測量方面，路徑知識以WL/SS(有地標輔助/縱覽性策略)組最高，平均為5.13；最低是NL/LS(無地標輔助/地標策略)組，平均為3.46。至於縱覽知識則是以NL/SS(無地標輔助/縱覽性策略)組最高，平均為8.53；最低仍然是NL/LS(無地標輔助/地標策略)組，平均為5.90。由此可看出，地標策略傾向者在無地標輔助環境中的空間知識表現最弱。

若以地標輔助因素對於地標策略傾向者的影響而言，可以發現地標策略傾向者在有地標輔助的環境中，其空間知識的表現遠較在無地標環境中優異，首先就路徑知識而言，地標策略傾向者在有地標輔助的路徑知識($M=4.8$, $SD=1.6274$)顯著地高於無地標輔助組($M=3.4667$, $SD=2.0297$)；縱覽知識方面，地標策略傾向者在有地標輔助組($M=6.8667$, $SD=3.5305$)的表現依然優於無地標輔助組($M=5.9$, $SD=3.1986$)，不過後者並沒有達到統計上的顯著性。

(五) 縱覽性策略傾向者較不受環境因素影響

本研究也發現，縱覽性策略傾向者的尋路表現較不受地標輔助因素的影響，相反地，對地標策略傾向者而言，他們在有地標輔助的環境中所形成的空間知識比在無地標輔助的環境佳，而此種特點卻無法在縱覽性策略者的身上看到。

從統計分析結果顯示，在有地標輔助環境中，地標策略傾向者與縱覽性策略傾向者，在空間知識的表現並無顯著差異；然而在無地標輔助環境中，縱覽性策略傾向者的

空間知識表現卻明顯優於地標性策略者。此意味著，沒有了地標輔助的輔助，地標策略傾向者的空間知識表現明顯受到影響，但是對縱覽性策略者而言，其影響性卻不明顯。這個結果不儘再次證明，地標性策略者對地標輔助的依賴度較高之外，同時也可從縱覽性策略傾向者，其空間知識的表現不受地標輔助因素的影響，得知採用此種尋路策略傾向的人，在空間資訊的運用較具彈性，因此無論是在有無地標輔助的環境中，他們還是可以靈活運用空間中有限的環境線索，獲取其空間知識並完成尋路任務；相反地，當慣常仰賴局部性環境線索的地標策略傾向者，身處於缺乏豐富空間資訊的環境中時，則比較容易發生方向迷失的現象，其尋路時間也會受到影響。

伍、總結

根據研究發現可以得知，地標輔助對尋路過程確實有一定程度的影響，它能幫助尋路者建立較佳的路徑知識。顯示地標設計確實能夠幫助使用者做為方向辨視、路徑選擇上的參考依據。然而，透過本研究亦發現，地標輔助的效用仍有其侷限性，由實驗結果顯示，儘管地標能協助使用者發展較佳路徑知識，但是對於縱覽知識的形成，還是需要仰賴使用者重複不斷的學習環境後，才可能獲得有關整體環境的概念。因此，虛擬環境介面的建構，除了融入有效的地標輔助設計外，也應當關注如何縮短使用者的環境學習時間，以協助其快速形成縱覽知識，並避免方向迷失現象的情形產生，而其中環境本身的結構設計避免過於複雜化，應是值得考慮的方向。

另外，有關尋路策略傾向差異對尋路表現的影響上，則發現縱覽性策略者比起地標性策略傾向者，能較快獲取空間知識。同時，縱覽性策略者也比較不受地標輔助因素的影響，其不論是在有、無地標輔助環境中，縱覽策略傾向的尋路表現均無顯著差異；相反地，地標策略傾向者對於地標輔助的依賴度則較高，其在有地標輔助環境的尋路表現優於在無地標輔助環境。由此可以得知，縱覽性策略傾向者所採用的環境學習方式(top-down)似乎是能較快獲取全觀性縱覽知識的方式，而對於比較傾向以bottom-up這種環境學習方式的地標性策略傾向者而言，虛擬環境的結構設計如何能夠協助讓他們輕易將環境中的每一塊細部區域做連結及對應，以便較迅速在腦中形成關於整體環境的認知地圖，則是未來設計者應注意的地方。

陸、後續研究建議

由本研究結果得知，縱覽性策略傾向者與地標性策略傾向者，在有地標環境中所參考的地標數量並無顯著差異，顯示環境結構與尋路策略運用之間的關係，值得更進一步探討；另外，本研究也發現空間知識對於尋路時間確實有正面的助益，但是不論是從地標輔助因素或是尋路策略差異之間的，均較難看出其對尋路時間的影響，故推論導覽時間的長短也可能是值得討論的議題，故本研究建議後續研究者可以從下列幾個方向進行研究：

- (一) 採用質化研究方法，更詳盡的了解不同尋路策略傾向者對於地標參考的採用原則上，是否有所差異，如同Raubaal與Winter(2002)所提，在路徑轉彎決策過程中，尋路者會選擇何種地標特徵當作參考線索或是Darken與Sibert (1993)的研究發現總體性(global)地標比起區域性(local)路標，能提供尋路者較大的幫助，或許可以更進一步了地標性質的差異，對於不同尋路策略傾向者是否有所影響。
- (二) 本研究儘針對，地標策略傾向者與縱覽性策略傾向者，做為尋路研究的對象，然而尋路策略還可分為許多種，除了從個人尋路策略傾向著手，也可針對環境因素與尋路策略之間的關係，做更進一步的探究。
- (三) 根據過去一些研究，例如Pazzaglia與de Beni (2001)的研究發現，不同尋路策略傾向者，透過不同的空間學習方式，也會影響其尋路表現，因此本研究建議未來研究者，可從空間學習的輔助方式(例如地標、地圖學習等)與尋路策略差異之間的關係，做為研究方向。

參考文獻

1. Booth, K., Fisher, B., Page, S., Ware, C., and Widen, S. "Wayfinding in Virtual Environments," *Poster Abstracts for Graphics Interface*, May 2000, Montreal, QC.
2. Chen, C., Czerwinski, M., and Macredie, R. "Individual Differences in Virtual Environments-Introduction and Overview," *Journal of American Society for Information Science* (51:6), 2000, pp. 499-507.
3. Chen, J. L., and Stanney, K. M. "A Theoretical Model of Wayfinding in Virtual Environments: Proposed Strategies for Navigational Aiding," *Presence* (8:6), 1999, pp. 671-685.
4. Conroy, R. A. *Spatial Navigation in Immersive Virtual Environments*. Doctoral Thesis, Department of Architecture, London: University Colledge London, 2001.
5. Curry, L. "An Organization of Learning Styles Theory and Constructs," American Educational Research Association, Montreal, Canada. *ERIC Document*, 1983, ED 235 185.
6. Darken, R. P., and Peterson, B. "Spatial Orientation, Wayfinding, and Representation," *Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications*, K. M. Stanney (Ed.), 2002, pp. 493-519.
7. Darken, R. P., and Sibert, J. L. "A Toolset for Navigation in Virtual Environments," *Proceedings of ACM User Interface Software and Technology*, 1993.
8. Darken, R. P., and Sibert, J. L. "Wayfinding Strategies and Behaviors in Large Virtual Worlds," *CHI 96*, 1996.
9. Denis, M., Pazzaglia, R., Cornoldi, C., and Bertolo, L. "Spatial Discourse and Navigation: An Analysis of Route Directions in the City of Venice," *Applied Cognitive Psychology* (13), 1999, pp. 145-174.

10. Elvins, T. T., Nadeau, D. R., and Kirsh, D. "Worldlets -3D Thumbnails for Wayfinding in Virtual Environments," *Proceedings of UIST'97*, 1997.
11. Elvins, T. T. "Virtually Lost in Virtual Worlds - Wayfinding without a Cognitive Map," *Computer Graphics* (31:3), 1997, pp. 15-17.
12. Golledge, R. G. "Human Wayfinding and Cognitive Maps," *Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, R. G. Golledge (ed.), Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999, pp. 1-45.
13. Heft, H. "The Role of Environmental Features in Route-learning: Two Exploratory Studies of Way-finding," *Environment Psychology Nonverbal Behaviors* (3), 1979, pp. 172-85.
14. Jansen-Osmann, P. "Using Desktop Virtual Environments to Investigate The Role of Landmarks," *Computers in Human Behavior* (18:4), 2002, pp. 427-436.
15. Johns, C. "Spatial Learning: Cognitive Mapping in Abstract Virtual Environments," *Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Graphics, Virtual Reality, Visualisation and Interaction in Africa*, South Africa, 2003.
16. Kato, Y., and Takeuchi, Y. "Individual Differences in Wayfinding Strategies," *Journal of Environmental Psychology* (23), 2003, pp. 171-188.
17. Kitchin, R. M. "Cognitive Maps: What Are They and Why Study Them?" *Journal of Environmental Psychology* (14), 1994, pp. 1-19.
18. Klippel, A. *Wayfinding Choremes: Conceptualizing Wayfinding and Route Direction Elements*. University of Bremen, Bremen, 2003.
19. Lawton, C. A. "Strategies for Indoor Way-finding : The Role of Orientaion," *Journal of Environmental Psychology* (16), 1996, pp. 137-145.
20. Lawton, C. A., and Kallai, J. "Gender Differences in Wayfinding Strategies and Anxiety about Wayfinding: A Cross-Cultural Comparison," *Sex Roles*, (47: 9/10), 2002, pp. 389-401.
21. Lynch, K. *The Image of the City*, London: M.I.T., 1960.
22. May, A. J., Ross, T., Bayer, S. H., and Tarkianen, M. J. "Pedestrian Navigation Aids: Information Requirements and Design Implications," *Personal & Ubiquitous Computing* (7:6), 2003, pp. 331-338.
23. Parush, A., and Berman, D. "Navigation and Orientation in 3D User Interfaces: The Impact of Navigation Aids and Landmarks," *International Journal of Human-Computer Studies* (61), 2004, pp. 375-395.
24. Passini, R. "Spatial Representations, A Wayfinding Perspective," *Journal of Environmental Psychology* (4:22), pp. 153-164.
25. Pazzaglia, F., Cornoldi, C., and de Beni, R. "Differenze Individuali Nella Rappresentazione Dello Spazio E nell' abilità Di Orientamento Presentazione Di un Questionario Autovalutativo," *Giornale Italiano Di Psicologia* (XXVII: 3), 2000, pp. 627-650.
26. Pazzaglia, F., and de Beni, R. "Strategies of Processing Spatial Information in Survey and

- Landmark-Centred Individuals,” *European Journal of Cognitive Psychology* (13:4), 2001, pp. 493-508.
27. Prestopnik, J. L., and Roskos-Ewoldsen, B. “The Relations Among Wayfinding Strategy Use, Sense of Direction, Sex, Familiarity, and Wayfinding Ability,” *Journal of Environmental Psychology* (20), 2000, pp. 177-191.
 28. Raubal, M., and Winter, S. “Enriching Wayfinding Instructions with Local Landmarks,” *Geographic Information Science: Second International Conference, USA., 2002.*
 29. Rayner, S., and Riding, R. “Towards a Categorization of Cognitive Styles and Learning Styles,” *Educational Psychology* (17), 1997, pp. 5–27.
 30. Riding, R. J., and Pearson, F. “The Relationship between Cognitive Style and Intelligence,” *Educational Psychology* (14), 1994, pp. 413–425.
 31. Ruddle, R. A., Payne, S. J., and Jones, D. M. “Navigation Building in ‘Desk-Top’ Virtual Environments: Experimental Investigation Using Extended Navigational Experience,” *Journal of Experimental Psychology: Applied* (3:2), 1997, pp. 143-159.
 32. Sjölander, M. *Individual Differences in Spatial Cognition and Hypermedia Navigation*, Stockholm, 1998.
 33. Sorrows, M. E., and Hirtle, S. C. “The Nature of Landmarks for Real and Electronic Spaces,” *Spatial Information Theory*, C. Freksa and D. Mark (eds.), Springer, Berlin, 1999, pp. 37-50.
 34. Stanney, K. M., Mourant, R. R., and Kennedy, R. S. “Human Factors Issues in Virtual Environments: A Review of the Literature,” *Presence* (7:4), 1998, pp. 327-351.
 35. Tversky, B. (2000). “Remembering Space,” E. Tulving and C. F. I. M (eds.), *Oxford Handbook of Memory*. Oxford: Oxford University Press. 2000, pp. 363-379.
 36. Tversky, B., Franklin, N., Taylor, H. A., and Bryant, D. J. “Spatial Mental Models from Descriptions,” *Journal of the American Society for Information Science* (45:9), 1994, pp. 656-668.
 37. Vinson, N. G. “Design Guidelines for Landmarks to Support Navigation in Virtual Environments,” *CHI '99, 1999*, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.
 38. Witmer, B. G., Sadowski, W. J., and Finkelstein, N. M. “VE-Based Training Strategies for Acquiring Survey Knowledge,” *Presence* (11:1), 2002, pp. 1-18.



附錄一

你好：

這份問卷目的是想要了解個人對於尋路過程的策略採用偏好，請您依照下列的問題，由1-5分，評選出最貼近您日常尋路行為的分數（1分代表完全不同意；5分代表非常同意）。同時，您的資料僅供學術用途，除非獲得您的同意，否則絕不會對外公開，請您放心。

1. 我認為我的方向感很好？

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5

2. 我的家人或朋友認為我的方向感很好？

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5

3. 當我在身處在一個陌生環境中時，我會：

a. 利用路徑(例如直走後右轉)來記得連結A點到B點

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5

b. 會試著找一個熟知的地標，當作辨視方位的標記

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5

c. 會試著在腦海中建立起一個關於這個環境的地圖

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5

4. 想像您現正身處於一個陌生城市，請寫下一個城市的名字_____，在逛完這座城市後，請選擇你會在心中採取哪一種方式來呈現該城市的樣貌(請依照你個人的狀況，按照以下的分類 選一個最貼近你的方式)：

a. 俯視性的呈現方式---例如像是用地圖般的呈現方式

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5

b. 路徑式的呈現方式---主要是以記憶路徑為呈現方式

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5

c. 地標式的呈現方式---以記憶一個顯著地標的呈現方式(例如，山、建築物、十字路口等)

完全不同意				非常同意
1	2	3	4	5



5. 當我身處於一個自然的開放環境時(例如山、海邊、鄉村)，我通常會使用東、西、南、北做為主要的方向辨視方法?
- 完全不同意 非常同意
- 1 2 3 4 5
6. 當我在熟悉的城市中時，我通常能夠很輕易的分辨東、西、南、北的方向?
- 完全不同意 非常同意
- 1 2 3 4 5
7. 當有人在描述一個路徑，告訴你如何到達某地時，你比較喜歡：
- a. 自己去想像整個路徑
- 完全不同意 非常同意
- 1 2 3 4 5
- b. 用記字句的方式記住那人所敘述的路徑
- 完全不同意 非常同意
- 1 2 3 4 5
8. 當我身處一個複雜的建築空間內(例如在博物館或百貨公司)，我會自然而然且能很容易地聯想到自己的所在位置與該建築空間及外在環境彼此間的方向關係?
- 完全不同意 非常同意
- 1 2 3 4 5
9. 當我身處於一棟建築空間內，我能夠依我目前所在的位置輕易且具體地描述出，環繞此棟建築物外面的景觀、以及這些景觀彼此間的相對位置?
- 完全不同意 非常同意
- 1 2 3 4 5
10. 當我身處在一個戶外開放空間時，當需要去指出方位(東、西、南、北)的情況下，我通常會_____：
- a. 馬上指出方向
- b. 需要先想一想才能指出方向
- c. 對於指出方向有困難
11. 當我跟朋友身處在一個複雜的建築空間(有很多層樓、樓梯、迴廊，例如百貨公司或購物廣場)內，當大家決定要前往剛剛的來時入口時，我通常都是_____：
- a. 帶領著大家前往
- b. 會想一想再跟大家討論要如何前往
- c. 完全跟隨大家的腳步前往

