

擴充認知適合理論以考量使用者專業知識差異 之研究¹

洪新原

中正大學資訊管理學系

陳鴻基

清華大學科技管理研究所

董亮君

中正大學資訊管理學系

摘要

認知適合理論(cognitive fit theory)在1991年被提出來解釋不同的資訊呈現方式與工作任務之間認知適合與否，對於決策過程與績效的影響。後續雖然經過相關文獻與實證研究結果的驗證，然而認知適合理論背後存在一些假設，限制了認知適合理論在現實世界的應用。這些假設包括：(1)所有的人在認知適合的情形都是一樣的；(2)所有的工作任務在認知適合的情形都是適用的；(3)環境因素對於認知適合是沒有影響的；(4)使用者所用的決策支援科技是可以忽略的。認知適合理論的解釋能力受到這些假設相當大的束縛。

從過去研究對於專家與生手間專業知識差異的探討，我們可以發現在決策的過程中，專業知識的差異可說是扮演著一個舉足輕重的角色，不論是其在心智對於問題的詮釋方式或採取解決問題的處理方式上，都可能受到專業知識差異的影響。使用者的專業知識差異對於認知適合理論的影響應當是顯而易見。本研究試圖探討使用者的專業知識差異對於認知適合理論的影響，以擴充認知適合理論的解釋能力。為了瞭解專業知識差異對於認知適合理論的影響，本研究設計採用複雜的多準則工作任務，並以兩組在專業知識上有差異之受測者來進行實驗，觀察不同的資訊呈現與工作型態對於其決策品質與決策時間的影響，以驗證專業知識差異對於認知適合理論的影響。我們的實驗結果證實專業知識的高低確實會影響認知適合的效果。

關鍵字：認知適合理論、專家、生手、專業知識、實驗研究

¹ 本研究感謝國科會 91-2416-H-194-009 專題計畫之研究經費補助。

Extending the Cognitive Fit Theory: The Influence of User Expertise

Shin-Yuan Hung

Department of Information Management, National Chung Cheng University

Houn-Gee Chen

Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

Liang-Chun Tung

Department of Information Management, National Chung Cheng University

Abstract

Cognitive fit theory (CFT) was developed to explain how graphical displays affect the decision processes and outcomes of decision making. Although it has been validated by its success in explaining numerous prior results (Vessey, 1991) and an empirical study (Vessey and Galletta, 1991) as well, unreasonable assumptions still exist and need to be reexamined. For instance, the CFT assumes that decision makers are homogenous. However, they usually differ in their expertise represented by a specific task.

To extend the applicability of the CFT, the study investigates the effect of expertise on the CFT. We conducted an experiment to reexamine the CFT. The subjects were classified into two groups, depending on whether they were experts or novices in the business represented by those tasks. The results show that the effect of expertise on the CFT is statistically significant. Further discussions are also provided as well.

Keywords: Cognitive fit theory, Experts, Novices, Expertise, Experimental research

壹、導論

如何善用資訊系統來協助使用者在處理工作或解決問題時，能夠有更好的效果和更佳的效率，一直是資訊管理研究人員努力研究的目標。Vessey(1991) 提出認知適合理論(cognitive fit theory, CFT)，用以解釋資訊呈現方式(representation format)與工作任務(task type)兩者間的交互關係，對於決策結果的影響情形。換句話說，對於特定型態的工作任務，如果提供匹配合適的資訊呈現方式，那麼對於解決該問題的績效上將會有所助益；反之，如果資訊呈現方式與工作型態不匹配的話，那麼對解決問題的績效表現上就沒有幫助。這個理論的提出，對過去許多資訊系統設計的相關研究中，探討如何合適地呈現資訊，提供合適的理論來解釋這些研究結果。

然而，在 Vessey(1991)提出的認知適合理論中，對於可能影響認知適合的使用者、工作任務、決策環境、與決策支援科技等因素都過分簡化，因此造成這個理論在實際應用上受到相當大的限制。舉例來說，在過去認知適合理論的相關研究中，並沒有考量使用者專業知識(expertise)的差異對於決策過程與可能造成的影響，所以其研究對象多以學生為主。但另一方面，認知心理學相關文獻中(Spence and Brucks, 1997; Hardiman et al., 1989; Schoenfeld and Herrmann, 1982)，明白地指出專業知識的不同，確實會在處理決策問題上的許多層面造成差異，尤其在解決問題者心中對問題的詮釋方式上，明顯的受到專業知識的影響。這使得認知適合理論應用在實務上由專家決策的實況，其外部效度(external validity)²令人質疑。既然，認知適合理論主要說明的是問題解決的一般模式，但在現實世界中的問題又多半是由具有專業知識的人來處理。所以，如果要將認知適合理論延伸來解釋具有專業知識決策者的決策行為，我們就有必要進一步瞭解專業知識的影響如何。

過去許多認知適合理論的相關研究(Chandra and Krovi, 1999; Dennis and Carte, 1998; Agarwal et al., 1996; Umanath and Vessey, 1994; Vessey, 1994; Sinha and Vessey, 1992; Vessey and Galletta, 1991)，都顯示該理論在資訊管理學界已受到相當的重視。不過由於目前相關研究都採用學生作為研究樣本，所以認知適合理論在外推到企業實際應用的解釋能力上會比較薄弱(Vessey and Galletta, 1991)。因此，本研究透過研究「專業知識差異」這個中介變數(moderator)的效果，來比較專家與生手在面臨不同工作任務時，對於提供不同資訊呈現之決策結果。經由本研究結果，我們可以瞭解認知適合理論在專業知識差異下的不同解釋方式，可以用來擴充認知適合理論，提高其外部效度。

經由針對 10 位實務專家與 70 位無經驗學生的實驗結果，我們發現專業知識的差異確實造成了不同的認知適合效果。專家與生手面臨不同工作時，對於不同資訊呈現方式，在決策時間與品質上會有不同的表現。本研究繼 Dennis and Carte(1998)探討在複雜工作下，認知適合理論的解釋能力之後，我們進一步擴充討論不同專業知識程度的使用者，

² 「外部效度」是指由於其他未考慮因素與實驗處理的交互作用，導致研究結果是否可以向外推論到不同人、時、地的能力(Cooper and Schindler, 2001, pp. 403)。

對於工作型態與資訊呈現的認知適合現象。這對於認知適合理論在現實世界的可應用性，會有相當大的助益。

本文的架構如下。在第貳章的相關文獻探討中，我們將介紹認知適合理論，同時我們也會說明目前認知適合理論的發展與面臨的限制；第參章解釋研究模式及假設；第肆章敘述本實驗的研究方法；第伍章說明與討論實驗所得的結果；第陸章比較本研究與其他相關研究之結果；最後，則提出本研究的結論，以及對後續研究的一些建議。

貳、文獻探討

一、認知適合理論與相關研究

認知適合理論是由 Vessey(1991)所提出問題解決的一般模式，其理論模式如圖 1 所示。我們可以看到，在面對問題的時候，決策者通常得經由所呈現的問題以及該工作任務這兩者來獲得訊息，並在自己心中形成可以用來解決問題的資訊，然後再根據這資訊得到最後的問題解答，這是認知適合理論的基礎模型。主要的論點有以下兩個：第一，當問題的呈現以及工作任務型態兩者所著重的資訊呈現方式一致的時候，因為決策者接收到這些訊息後，所據以形成的內心詮釋也屬於同一種形式，所以在這種情形下，就自然會幫助決問題過程更容易一些。此效果是導因於在決策者解決問題過程中，要將解決問題所需資訊從呈現的問題裡粹取出來時所需要花費的努力會比較少，也就是說其不需要太大的轉換功夫來形成心中可用來解決問題的資訊形式，所以，在認知適合的情形下解決問題應該會比較有效率和成效。第二，如果問題的呈現以及工作任務型態兩者所強調的資訊呈現方式不一致的話，決策者在收到這樣的資訊時，在解決問題的過程中就無法得到資訊指引的效果，相反的，他們得要自行轉換以形成解決問題所需的資訊類型。

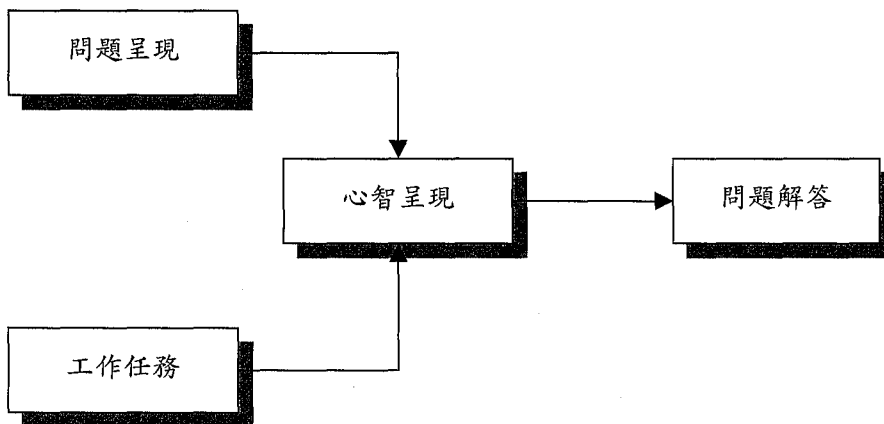


圖 1：一般解決問題模式(Vessey, 1991)

這個決定心中詮釋方式的動作，不論是基於所呈現的問題還是基於任務類型，之後都還需要經過一個轉換的過程才能夠得到符合解決問題所需的類型的資訊。所以不論是基於何種方式，在問題呈現與工作任務類型不搭配時，解決問題的績效表現都將會比有提供符合解決問題類型資訊的情況要差。

Vessey(1991)在提出認知適合理論的同時，也利用過去文獻中的研究成果，分析一個特定的決策問題，以驗證上述的認知適合理論的兩個假設。該特定決策問題是採取兩種的問題呈現方式與兩種的工作任務型態，即空間性(spatial)與符號性(symbolic)兩種不同的問題呈現方式與工作類型，看看在交叉搭配的四種組合下，決策的績效和效能表現情形是否支持認知適合理論。Vessey(1991)分析過去的相關研究結果發現，認知適合理論的兩個基本假設都可以被充分的支持。也就是說，在面對空間性(spatial)的決策問題時，圖像(graph)的資訊呈現方式比起表格(table)的資訊呈現方式，在決策的正確度和決策時間上會有比較好的表現。而面對符號性(symbolic)的問題時，表格的資訊呈現方式就比圖像的呈現方式還要適當。

根據 Vessey(1991)當初所提出認知適合理論的研究以及這些認知適合理論相關的研究我們可以瞭解到，認知適合理論是建構在以下四個基本假設之上的：(1)所有的人(users)的認知適合情形都是一樣的：因為將所有的人之認知適合情形都視為相同，所以不考慮人的差異；(2)所有的工作任務(tasks)的認知適合情形都是適用的：工作任務難易與複雜度並不影響認知適合的情形，因此對於工作的難易度與複雜度並沒有加以考量；(3)環境(environment)是沒有影響的：認知適合的情形不受環境的不同而影響；(4)使用者所用的決策支援科技(decision support technology)是可以忽略的：認知適合的情形不受決策者所使用決策支援科技的不同而影響。

由於這些假設限制了 CFT 的解釋與預測能力，因此後續許多研究開始試圖來放鬆這些假設。例如：在「工作任務」的限制方面，Umanath and Vessey(1994)與 Dennis and Carte(1998)的研究中，都運用較複雜的多準則判斷工作(multiattribute judgment task)來瞭解 CFT 的解釋能力，這比起 Vessey and Galletta(1991)中所使用的簡單工作都複雜的多。另外 Chandra and Krovi(1999)也是在工作任務上用了比較複雜的工作任務；在「決策支援科技」的限制方面，Dennis and Carte(1998)則是運用了地理資訊系統作為決策輔助，來研究 CFT 的效果。至於，在「使用者」限制的解除上，則比較缺乏相關的研究。因此本研究以一群具有實務經驗的主管與另一群不具實務經驗的學生來作比較，來瞭解這些使用者的專業知識差異對於 CFT 的影響。

「專業知識差異」在過去 CFT 相關研究中，是一個被忽略的研究變數。從表 1 中我們所整理的 12 個 Vessey(1991)用以驗證認知適合理論的基礎研究以及相關後續研究，我們可以觀察瞭解：這些在 Vessey(1991)對認知適合理論的驗證中所分析的研究，以及其後續的研究，不是忽視就是沒有考量到專業知識差異可能帶來的影響。在這些研究裡絕大部分都採取學生當作研究對象，也就是採用比較缺乏專業知識的對象作為研究樣本。而學生在專業知識上，比起實務環境中的決策者，在專業知識的程度上就會有相當大的差距。雖然其中有兩個研究是採用非學生為研究對象，但是其工作任務卻也不是需要相當專業知識的任務類型，所以自然也沒有專業知識差異的效果在內。由於以上這兩種情

況，造成這些研究的結果並沒有辦法代表在有專業知識差異的影響下，認知適合理論是否還能得到相同的驗證。

二、專業知識差異之影響

專業知識的差異對於 CFT 的影響，我們認為既然認知適合理論主要說明的是一般人面對問題解決的模式，但是現實世界中的問題多半是由具有經驗的人在處理，所以如果要將認知適合理論延伸到這種情況，我們就有必要再加以驗證其合用性。首先，我們碰到的第一個問題就是得瞭解何謂專業知識(expertise)？在過去有許多研究中都曾經對這個概念直接或間接的加以探討。Reuber(1997)就曾經對不同研究中，對專業知識的定義加以整理，認為這些定義大致上可以分成兩大類，第一類是以認知為基礎的觀點出發，認為專業知識指的就是對某方面擁有可隨時運用的完整體系觀念和相關程序知識以

表 1：認知適合理論之相關實證研究

研究	實驗設計概述	受測者 (樣本數)
“Using Geographical Information Systems for Decision Making: Extending Cognitive Fit Theory to Map-Based Presentations” <i>Dennis and Carte (1998)</i>	問題類型：Decision making 方式：提供受測者兩種不同類型資訊(地圖式、表格式)，以及兩種不同類型工作任務(地理區隔、地理相關)，測量使用者最後決策的正確度與決策時間。	學生 (56)
“Multiattribute Data Presentation and Human Judgment: A Cognitive Fit Perspective,” <i>Umanath and Vessey (1994)</i>	問題類型：Prediction 方式：提供三種資訊呈現方式(臉譜、圖像和表格)，以兩種資訊負荷(一般負荷和高負荷)，測量使用者反應時間與預測準確度。	學生 (33)
“Cognitive Fit: An Empirical Study of Information Acquisition” <i>Vessey and Galletta (1991)</i>	問題類型：Information Acquisition 方式：提供兩種類型資訊(圖像、表格)，以及兩種類型問題(空間性和符號性)，配合兩種呈現順序(資訊->任務；任務->資訊)，測量使用者的反應時間以及準確度。	學生 (128)
“An Examination of Two Screen/Report Design Variables in an Information Recall Context” <i>Umanath et al. (1990)</i>	問題類型：Information recall 方式：資料提供圖像或表格兩種不同樣式，排列順序分為上、中、下三種。共 2x3 組。	研究生 (114)
“An Experimental Evaluation of the Impact of Data Display Format in Recall Performance” <i>Umanath and Scamell (1988)</i>	問題類型：Information recall 方式：利用兩種不同資訊類型，分先後兩個時間測試包括方向順序、圖像和特定的資訊三種不同類型記憶情形。	大學生與研究生 (139)
“Understanding the Effectiveness of Computer Graphics for Decision	問題類型：Decision making 方式：分別提供兩種類型資訊(圖像與表	學生 (840)

Support: A Cumulative Experimental Approach" <i>Dickson et al. (1986)</i>	格)，並分三組由簡到繁的工作任務，測量決策支援的效果。	
"An Investigation of the Effectiveness of Color and Graphical Information Presentation under Varying Time Constraints" <i>Benbasat and Dexter (1986)</i>	問題類型：Decision making 方式：提供三組不同類型資訊(圖像、表格、兩者)並分為彩色與單色不同方式顯示，在不同時間長度下，測量使用者感受與決策效果。	學生 (65)
"An Experimental Comparison of Tabular and Graphic Data Presentation" <i>Powers et al. (1984)</i>	問題類型：Information recall 方式：資料分為圖像或表格或包含兩者這三種方式提供給受測者，在五分鐘後作簡報，又分為可攜帶和不可攜帶資料兩種。共 2x3 組。	大學生 (74)
"The Influence of Computer Graphics on the Recall of Information" <i>Watson and Driver (1983)</i>	問題類型：Information recall 方式：分別提供兩組受測者圖像和表格的資料，並在先後兩個時段分別作測試。	大學生 (29)
"An Evaluation of Alphanumeric, Graphic and Color Information Displays" <i>Tullis (1981)</i>	問題類型：Troubleshooting 方式：提供四種類型資訊(文字敘述、表格、單色圖像、彩色圖像)測量受測者的反應時間和準確度。	職員 (8)
"Application of Empirical Methods to Computer-based System Design" <i>Grace (1966)</i>	問題類型：Information comprehension 方式：提供三種類型資訊(文字、資料組、圖像式)呈現方式給非程式設計的軍方人員，測量其清晰性和有用性。	軍事人員 (22)
"The Presentation of Statistical Information" <i>Feliciano et al. (1963)</i>	問題類型：Information comprehension 方式：提供四種基本類型資訊呈現方式(圖像、短表格、長表格、文字)加上混合文字與其它三種類型資訊呈現方式，以拉丁方格實驗設計比較各種資訊呈現方式優劣。	學生與家庭 主婦協會婦 女會員 (1080)
"An Experiment on the Design of Tables and Graphs Used for Presenting Numerical Data" <i>Carter (1947)</i>	問題類型：Interpolating value 方式：以不同詳細程度的三個表格與四個圖像顯示相同的函式圖形，測量反應的時間與準確度。	學生 (68)

及自我規劃的能力；第二類是以績效為基礎的觀點出發，認為專業知識即擁有某種能力，這種能力是經過不斷的練習而獲得，使其可以在某特定領域有一定水準的表現。

上述兩種看法只是著眼點不同，因為第一類直接以認知為度量的對象，認為好的認知就會有好的績效表現，而第二類度量的則是績效，認為好的績效表現是由好的認知所造成，所以兩者在觀念上是互為因果並不互相衝突，只是視研究的重點所在，而選擇不同的量度對象而已。此外兩者還有個共通點，那就是都強調專業知識是經過不斷的累積經驗而獲得。本研究在經過對文獻的一番探討後，我們所提出的專業知識定義為「在某

個環境領域中，所擁有的知識和經驗多寡，以及使用這些知識的方法好壞」。

其次，專業知識差異對於決策過程與決策輔助使用的影響如何？依據個人擁有的專業知識差異程度，Dreyfus and Dreyfus(1986)將其分為五個不同的階段：生手(novice)、進階入門者(advanced beginner)、勝任者(competent)、熟練者(proficient)、以及專家(expert)。而且認為這些屬於不同階段的人解決問題時所依據的原則、方法與聯想程度等都不相同。生手與專家間(Hardiman et al., 1989; Schoenfeld and Herrmann, 1982)，由於專業知識的差異，對於問題的看法與解決問題的方法都有明顯的不同，所以，在整個決策問題的處理過程，必定也會有所不同。

Mackay and Elam(1992)在其研究中指出，這些對於專業知識差異的相關研究都認為，在面對問題時，專家比較傾向於利用由上而下的方式將問題分門別類的在一個基本的架構下處理；相對的，生手則多以由下而上的角度，將問題表面的特徵分類來解決問題，而比較欠缺整體考量。另外，生手也比較缺乏將資訊編組(chunk)以及建立關連的能力；但是專家則會透過編組資訊，比較輕易的喚回先前架構好的典型資訊運用。

定義問題通常是決策過程的開始，而一個具有專業知識的決策者通常會採用質化的分析方式或根據對問題的直覺，來辨別問題中的重要特點和其間的關係(Hardiman et al., 1989)。但是生手則通常會省卻了這個步驟，直接就栽進問題中，忽略了要注意問題的不同部分和其間的關係等。至於問題的理解與整理，決策者通常會以分類的方式理解與整理問題。在分類的方法上，生手和專家實際上也有所不同。生手傾向於根據問題表面結構來分類，像是在問題敘述中提到的關鍵字或是幾個物件間的關連等；相對的，專家卻是根據一些主要的原理原則或是根據解決問題的方法在將問題分類(Schoenfeld and Herrmann, 1982)，而這些原理原則，對應到的就屬於問題結構中比較深的層面了。例如，在物理方面的研究，生手可能是將會旋轉的物件歸為一類，而專家可能則是根據「能量不減定律」分類。表2中整理出專業知識差異的效果之相關研究。

表2：專業知識差異效果之相關研究

資料來源	研究問題	結 果
“Cognitive Science: A Introduction” <i>Stillings et. al. (1995)</i>	以下棋與物理問題的解決為例，研究專家與生手對於問題解決上的差異。	不論問題的類型是偏向影像辨示或者是偏重符號學的，其專家與生手對問題的解決方式是不同的。
“Problem Percption and Knowledge Structure in Expert and Novice Mathematical Problem Solvers” <i>Schoenfeld and Herrmann (1982)</i>	以數學問題為例，探討生手與專家在數學問題上的領悟能力以及其知識的組成結構，來研究之間的差異	發現領悟力與人的特質屬性有關；知識的結構上，生手會比較著眼於字詞上的了解，而專家則會建立一套階層式的知識結構解決問題。
“An Empirical Investigation of the Effects of Decision Aids on Problem-Solving Processes” <i>Mackay et al. (1992)</i>	由解決問題的架構來，來探討決策支援對於生手與專家的影響，以及探討生手與專	建立一個問題解決的架構，提供做為研究決策支援輔助的研究；同時，發現決策支援對於專家與生手都是需要的，然而由於

	家在問題解決上的特質差異。	專家與生手解決問題的特質差異，因此所需要的決策支援也會有不同。
“Different between Novice and Expert Systems Analysts: What do We Know and What do We Do?” <i>Schenk et al. (1998)</i>	以系統分析為例，探討生手與專家對於系統分析工作上的差異，特別是針對使用者需求的確認上的差異。	研究發現，系統分析是整個系統開發的重心，其中又是以需求確認最為重要；一個生手與專家在面對需求的確認時，專家比生手懂得該怎樣去辨示這些需求，以及該怎樣去滿足這些需求。
“Understanding Expertise in Information Systems Design, or, What’s All the Fuss about Object?” <i>Villeneuve and Fedorowicz (1997)</i>	以物件導向設計為例，探討物件導向設計工具是否適合表現專家知識的設計？以及如何提升系統設計效能。	物件導向的確適合表現專家知識的設計，透過 Prototyping 法，使得專家可以更有效地將使用者需求辨示出來，進而設計合乎使用者需求的系統，對於提升系統設計效能有相當的貢獻。
“Expertise in Debugging Computer Programs: An Analysis of the Content of Verbal Protocols,” <i>Vessey (1986)</i>	主要探討專家知識對於電腦程式除錯的影響，其次，在於探討生手與專家在電腦程式除錯上的差異。	專家知識能夠使專家很容易地將程式中的問題找出來，並且加以解決，而生手則需要一個完整的模型來幫助他進行分析以達到除錯的目的。此外，由於生手與專家在除錯上的特質差異，本研究提出可利用不同的適當的工具來幫助生手以及專家進行除錯工作，將有助於提高工作的效能。

經由這些研究結果，我們可以瞭解具有專業知識的決策者，會以不同於生手的方式思考與解決問題，包括在問題的定義、理解程度、分類方式、解決程序、經驗與法則根據、運用直覺的程度、考慮問題的整體性、與解決問題的策略等方面。進一步來說，這當然會影響到不同決策者對於決策輔助的使用，例如：Mackay et al.(1992)的研究發現，專家與生手在使用決策輔助來協助問題解決的過程中，存有顯著的不同。由於專家在問題定義階段會採用比較少的行動與花費比較少的時間，因此處理完工作的速度會比生手來得快。同時，專家在構想執行階段會有比較多的活動，也花費比較少的時間在與問題解決無關的行動上。Hung(2003)探討專業知識差異對於主管資訊系統使用的影響，研究結果發現，專家主管與生手主管在面對不同型態的工作與使用不同功能的系統之情形下，對於系統之有用性與滿意度認知會有所不同。

最後，如何合理的定義專家與生手？過去對於專家(experts)的操作化定義，例如：Shanteau(1992)所提出對專家的定義：「在其專業領域裡受到公認或是經過證明，具有必須的能力和技術以呈現最好的績效表現者。」。而在 Mackay et al.(1992)對於問題處理程序過程中決策支援的效果所做的研究裡，將實驗工作領域者（醫療看護規劃顧問）定義為專家，而將非該工作任務領域受試者（會計師）視為生手。Spence and Brucks(1997)

在研究問題特徵對專家與生手間的緩衝效果的文章中，將專家定義為「藉由經驗累積與訓練獲得該領域中特定知識者」。綜合這些研究的看法，本研究對於專家的定義為「在該領域中其能力與技術受到認同而擁有一定位階者」，而對生手的定義則為「不具有該工作領域工作經驗者」。

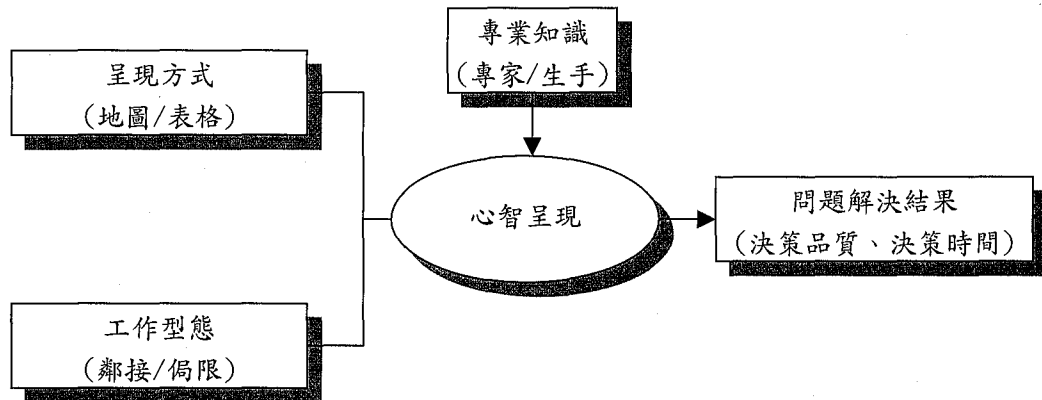


圖 2：研究模式

參、研究模式與假說

根據認知適合理論的概念性架構，影響決策者心中詮釋的變數除了其原本的問題呈現方式與工作任務類型之外，本研究加入專業知識差異這個變數的探討，所以我們提出的研究模式如圖 2 所示。

在本研究中的研究假說共有兩組，第一組是以觀察生手為主，他們的表現是否與過去研究(Dennis and Carte, 1998; Vessey and Galletta, 1991)所得結果一致；第二組則是比較生手與專家的差異。首先，我們認為對於決策績效，也就是本研究中的決策品質與決策時間而言，最主要會造成差異的關鍵應該是在於空間性與符號性的資訊呈現方式所能降低處理程序負擔的程度。由於人類資訊處理先天上有一定的限制，當資訊呈現的方式越符合於決策的資訊處理程序所需而降低資訊處理程序的負擔之時，決策的誤差程度應該會降低或者是使得決策時間縮短。也就是說，決策績效的改善程度將會因資訊呈現方式符合資訊處理需求的程度而不同。

Vessey(1991)在提出認知適合理論時，已經驗證了在基本工作任務中，人類確實存在了這種現象，不過對於多準則工作任務裡空間性與符號性資訊呈現方式對決策正確度的影響，當時 Vessey(1991)並沒有做預測。所以其後 Dennis and Carte(1998)的研究就進一步將 CFT 延伸到較複雜的多準則地理工作任務的範疇中來探討，其認為空間性呈現方式由於可能降低較不具精確性的感知型的處理負擔而因此結果會較不準確。符號性的呈現方式，因為可以減少分析的負擔，因此可能產生較高的準確度。

在 Dennis and Carte(1998)對複雜工作任務研究的結果確實也發現在決策績效中的決

策時間與先前認知適合理論不同之處，所以將延伸認知適合理論到複雜工作任務中時的合用性略做了修正，不過可以看到的是這樣的結果，其背後依舊是遵循決策績效得改善程度將會因資訊呈現方式符合資訊處理需求的程度而不同的基本原則，只不過因為複雜工作任務與簡單工作任務在資訊呈現方式符合資訊處理需求的程度有所不同，所以表面的結果就跟著改變而已。

在本研究的實驗設計，我們一共將實驗分為八組進行。其中以生手為受測者的對照組，其決策品質與決策時間我們預期結果將會與 Dennis and Carte(1998)修正後的認知適合理論相符合。所以產生以下四個子假說：

- H_{1a}：對於地理侷限型任務而言，決策者若使用地圖式資訊呈現方式所需的決策時間將會比使用表格式資訊呈現方式還要少。
- H_{1b}：對於地理侷限型任務而言，決策者若使用地圖式資訊呈現方式所做的決策品質將會比使用表格式資訊呈現方式還要差。
- H_{1c}：對於地理臨接型工作任務，使用地圖式資訊呈現方式決策所需的時間將比使用圖表式資訊呈現方式所需決策時間短。
- H_{1d}：對於地理臨接型工作任務，使用地圖式資訊呈現方式作決策將比使用表格式資訊呈現方式決策有更高的正確度。

此外，經由過去研究結果(Mackay and Elam, 1992; Anderson, 1990; Hardiman et al., 1989; Schoenfeld and Herrmann, 1982; Larkin et al., 1980)，我們可以瞭解專家在資訊處理上的特色，包含以下幾點：定義問題、有架構的分類、具整體性、自發性、高直覺程度、較深層結構考慮、關連性強、空間能力強、依據原理原則、採用演繹法、由上而下處理問題。而相對的生手在資訊處理上的特點則為：忽略定義問題、針對問題表面特徵分類、注意到局部、仰賴分析、關連能力較弱、採用歸納法、由下而上處理問題。所以在面對相同的決策問題時，對於資訊呈現方式符合資訊處理需求的程度與生手應該會有差異。

在面對符號性問題的時候，如果提供的資訊是屬於圖像式資訊，根據 Vessey(1991)的認知適合理論來看就不算具有認知適合的效果，而應該不會有決策績效的改善。但是由於專家在解決問題時與生手具有不同的資訊處理上的特性，例如其是對問題整體作考量，著重的是較深層的結構，依據的是重要的原理原則和經驗，而且採用的是演繹的方式等等，因為這些個處理上的特點，所以我們認為，圖像式的資訊呈現方式對專家而言，所提供的適合效果並不會遜於表格式的資訊呈現方式。簡而言之，因為專家和生手在資訊處理需求上的不同，我們認為專家的決策績效表現應該會有不同於生手的情形，也就是高專業知識的實驗組在決策品質與決策時間兩者的認知適合情形將與對照組的情形不同。所以我們產生以下的假說：

- H₂：採用專家為受測者的實驗組，因為專業知識程度差異的影響，在認知適合的效果上會有不同於對照組的表現。

肆、研究方法

一、研究變數

本研究模式中的自變數，包括有問題呈現方式(problem representation)和工作任務類型(problem solving task)。中介變數為決策者的專業知識(expertise)。因變數則有決策品質(decision quality)和決策時間(decision time)。以下將說明各變數的操弄與衡量方式。

(一) 自變數

1. 工作任務類型

根據 Egenhofer(1991)以及 Smelcer and Carmel(1997)的研究，Dennis and Carte(1998)將多準則地理工作任務區分為兩類。第一種是地理侷限任務(geographic containment task)，此類任務中提供抽象地理對象的相關資料，但是這些抽象的地理對象都是侷限在同一個地理區域中。第二種地理工作任務是地理鄰接任務(geographic adjacent task)，此類任務中提供關於抽象地理對象的資料，但它們並不只侷現在一個地理區域而已，相對的它們會與其它不同地理區域產生關聯，所以決策者在制定決策時必須同時考量到接鄰的這些地理區域所造成的影響。

2. 問題呈現方式

對於相同的資料，我們可以有不同的呈現方式。不同的呈現方式可能會對使用者造成一種導引的作用，影響最初在使用者心中對該問題所形成的詮釋方式。本研究中針對實驗的工作任務設計了兩種的資訊呈現方式，分別為地圖式(map)與表格式(table)。地圖式資訊呈現方式的設計是在地圖上以不同顏色代表該地區要表示的數值(參見附錄一)，顏色採用紅、灰、藍三色分別代表數值的高、中與低三種程度。表格式則是以文字與數值對應的表格顯示各地區的代表數值，在地理鄰接型工作任務裡則增列一欄接鄰地區的資訊(參見附錄一)。

(二) 中介變數

專家和生手由於所擁有的專業知識程度不同，在面對相同的決策問題時，所採取的決策處理會不同。所以本實驗將受測者分為高專業知識組與低專業知識組分別進行實驗。高專業知識組受測者(即所謂的專家)，本研究根據過去對專家的操作型定義(Spence and Brucks, 1997; Shanteau, 1992)，將由該工作領域管理階級人員，包括各店經理、襄理代表。低專業知識組受測者(即所謂的生手)，本研究以非該工作領域人員代表，採用的學生為無該領域工作經驗人員(Mackay et al., 1992)。

(三) 因變數

本研究欲衡量的因變數有二，決策品質與決策時間。

1. 決策品質

對於決策品質(decision accuracy)的衡量，過去研究常以衡量與正確解之間的差距而得(Dickson et al., 1986)。在這種情形下，當這個值越大，代表決策的誤差越大；相反的

這個值越小，代表的決策品質就越好。在本研究中，決策品質乃是將使用者所選擇地點之商業潛力值與最佳地點之商業潛力值的差距，以百分比的方式來表示。計算公式為：

$$\text{決策品質} = \frac{\text{最佳地點之商業潛力值} - \text{受測者推薦地點之商業潛力值}}{\text{最佳地點之商業潛力值}} \times 100\%$$

2. 決策時間

至於決策時間，本研究則是從使用者進入閱讀各地區商業發展資訊開始，一直到最終決定推薦地點完成決策這之間所經過的時間。這個時間是由系統自動記錄，因此可精確掌握各不同受測者的決策時間，計算時以秒做為單位。

二、實驗設計

本實驗設計依據工作任務類型與資訊呈現方式採 2*2 的四組實驗設計，分別為：(1) 地理侷限任務—表格資訊；(2) 地理侷限任務—地圖資訊；(3) 地理鄰接任務—表格資訊；(4) 地理鄰接任務—地圖資訊。再根據本研究的研究模式，將實驗對象依照專業知識程度高低分成兩群受測者，分別參與以上四組實驗設計，因此一共會成為 4*2 的八個實驗組 (分組情形請參見表 3)。

表 3：本研究之實驗分組

組別		地理侷限(Containment)任務		地理鄰接(Adjacency)任務	
		表格(Table)	地圖(Map)	表格(Table)	地圖(Map)
專業知識 (Expertise)	高	A	B	C	D
	低	E	F	G	H

其中，高專業知識的一群即為本實驗的實驗組，共包含 A、B、C、D 四組，用以驗證專業知識差異的情形。而低專業知識的這一群則為本實驗的對照組，包含 E、F、G、H 這四組，用以與實驗組對照，以凸顯專業知識差異的效果。另外，特別在表中以粗體字標示的 A、E、D、H 組，為原本就符合認知適合情形的組別，而以斜體表示的 B、C、F、G 這四組則是原本沒有認知適合情形的組別。

因為本研究主要有兩種不同資訊呈現方式，配合兩種工作任務要求，因此本實驗一共有四套不同的系統，提供各實驗組受測者瞭解不同工作任務要求與有關在這個都市各地區的商業資訊，系統同時有提供一個簡單的計算軟體輔助決策。系統會將受測者的資訊檢視按鍵記錄下來，作為複查受測資料可信度的依據，並記錄受測者最終推薦的一個個人認為最具銷售潛力的地區以及整個決策的時間。

三、受測者

本研究所需研究對象分為高專業知識與低專業知識兩群，高專業知識的受測者需為該職業領域管理階層工作者，而低專業知識者則為在學學生。

低專業知識受測者為對照組，所以採用與 Dennis and Carte(1998)相同的實驗設計，利用實驗室實驗，將八十位受測者隨機分配到四個低專業知識實驗組（E、F、G、H）中，最後在剔除掉無效樣本後，有效的樣本數為七十位。

高專業知識人員由於受限於樣本取得不易，與實際環境上的限制，所以實驗的進行為一對一實地實驗，並且設計各受測者參與兩個實驗組，亦即每位受測者參與地理侷限工作任務的兩種資訊呈現方式實驗（A、B組），或者是參與地理鄰接任務的兩種資訊呈現方式的實驗（C、D組）。每位受測者的兩次實驗內容與順序皆透過隨機安排，以減低實驗的系統性誤差。也就是說，有五位受測者是先接受表格資訊，再接受地圖資訊；另五位受測者則是先接受地圖資訊，再接受表格資訊。至於每位受測者是先表格後地圖，或是先地圖後表格，則是經由抽籤決定。在這樣的設計下，共有十位高專業知識人員參與受測，我們收集到二十組的有效數據。

四、實驗工作

基於實驗任務本身複雜度與對專業知識需求的要求，本實驗採用 Dennis and Carte(1998)的研究工作任務——速食餐飲連鎖店設店地點選擇的任務設計，以配合本實驗目的一測試專業知識差異的影響。工作任務是速食連鎖店的規劃部門分析人員正打算要在一個新的城市成立第一間門市店，要選擇一個最具銷售潛力的地點建立門市店，所以受測者的任務就是，根據系統提供的資訊，推薦一個最有銷售潛力的區域以成立速食門市店（工作任務詳細說明請參見附錄二）。

兩組工作任務皆要求受測者在 26 個地域裡面選出一個最具有商業發展潛力的地區作為設立快餐店的地點。我們提供受測者關於每個地區的 14 類商業發展密度情形的資訊，以及每種商業類別對商業發展潛力影響的權重。對於地理臨接型任務，受測者除了單獨對個地區評估外還必須考慮到鄰近地區所產生的影響來選出最適合的區域。

工作任務類型的分類方式，Dennis and Carte(1998)的工作任務是根據 Egenhofer(1991)以及 Smelcer and Carmel(1997)的研究區分為兩類：地理侷限任務(geographic containment task)、和地理鄰接任務(geographic adjacent task)。本實驗中採取與 Dennis and Carte(1998)研究相同的分類方式以提高研究的信度和效度。一個較複雜的多準則工作任務通常是由幾個基本工作任務構成。地理侷限任務問題基本上是針對各別的一個地理區域中的資料作考量、決策，個別地區不與其他地區產生關連，而地理鄰接任務問題需要考量的則是不只侷限在一個地區的資料而已，相對的它們得考慮與其它鄰接地理區域產生的關聯，在制定決策時必須同時考量到接鄰的這些地理區域所造成的影響。

五、實驗軟體

根據 Dennis and Carte(1998)的設計，系統提供的資訊呈現方分為兩種，地圖式呈現的資訊是根據資料的值顯示以不同的顏色，遵循 Yamahira et al.(1985)所提出建構地圖程序所建議將資料分為三個等級，藍色代表低的數值，灰色代表中等的數值，紅色代表高的數值。實驗系統中各地商業屬性數值的資料皆為捏造，包括地區區隔，以避免受測者有先入為主的刻板印象造成實驗偏誤。

表格式呈現的資訊則提供使用者資料組清單，選取某組的資料就可以檢視對應的商業屬性發展情形。對於臨接型工作任務，臨接的地域也是以表列的方式，將與該地區接臨的地區名稱列出。

兩種的資訊呈現方式提供相等的功能，除了資訊呈現的格式不同外，其都使用清單作為使用者選取介面，在資料庫中使用則是同一組資料，且為了要讓使用者得有相同的對待，系統只有提供簡單的計算軟體。

為了使得研究更加嚴謹，在進行正式實驗之前，事先經由前導實驗的演練瞭解實驗中必須掌控的關鍵與要點，並收集受測者反映的意見與問題，發現進行實驗時所需注意事項，並由前導實驗修正實驗程序。前導實驗的進行不僅對於後續正式實驗的進行多所助益，並且也能減少實驗發生不應有的偏誤。在收集前導實驗受測者疑問與建議後，針對系統中相關的功能加強了線上輔助說明資訊，並製作系統說明書，以 Step By Step 的方式說明系統的操作，另一方面，也多次與原作者美國印第安那大學資管系的 Alan Dennis 教授聯絡以確認系統功能與介面設計的相似性。

六、實驗程序

本研究所有的實驗都是由同一個帶領實驗者依據標準的程序進行。完整的實驗程序如圖 3 所示，這五步驟的程序包括：實驗說明、工作任務說明、系統操作說明、開始個人決策競賽、以及問卷填寫。為了提升實驗的工作任務的效度。實驗的進行將區隔高專業知識人員與低專業知識人員，以避免受測者間差異過大，於實驗中造成互相干擾，或產生白老鼠效應。每位受測者將先經過一段的簡短任務背景說明，並承諾給予預測績效最佳者獎金的方式，激勵受測者能配合作答，並在實驗最後留下基本資料以便將來分析之用。完成整個實驗的時間約為 45 分鐘，不過受測者在事先均未告知有時間上的限制。

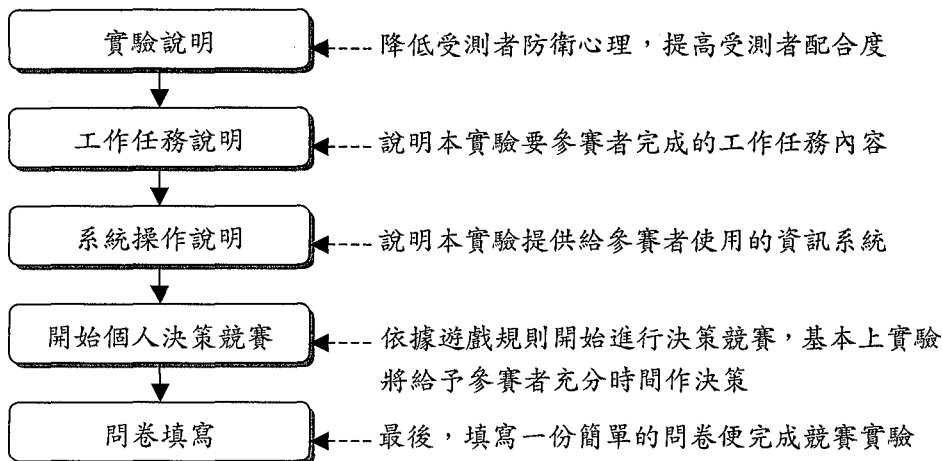


圖 3：實驗程序

伍、結果分析

一、低專業知識人員資料分析

低專業知識組受測人員一共 80 位，剔除無效樣本與極端值後之有效樣本數為 70 位，全為中正大學管理學院中主修資訊管理的學生，各組剩餘有效樣本分配由 16-20 人不等。受測者皆有電腦使用背景，符合本研究主題，而且皆無本實驗工作任務相關領域之工作經驗，也符合本實驗組低專業知識的基本要求。各組決策品質及決策時間的平均值與標準差請參考表 4。

研究結果發現，對於地理侷限任務而言，地圖式資訊呈現方式比起表格式的資訊呈現方式在決策品質方面是要大的多，但是在決策時間上地圖式資訊呈現方式就略優於表格式資訊呈現方式，也就是說在這類工作任務中，提供決策者地圖式的資訊呈現方式將會使得決策品質的值較大，也就是決策誤差較大，但是決策時間有可能會比較短。

另外，對於地理鄰接任務而言，地圖式資訊呈現方式的決策品質就比表格式資訊呈現所造成的誤差要小，決策時間也比較短，顯示在此類工作任務提供決策者地圖式的資訊會有較高的決策正確度與較短的決策時間。

因為本研究的因變數有二：決策品質與決策時間，在進行整個實驗模式的分析前，得先瞭解這兩個變數間是否有關。因此我們採用 Pearson 相關分析，結果顯示在決策品質與決策時間的相關性顯著水準為 0.071 在 0.1 以下，所以兩者間具有相關性，另外 Pearson 相關係數為負數($r = -0.217$)，這表示兩者間的關係為負相關，也就是說當決策時間越短決策品質的值就越大，就是有決策時間越短誤差越大的傾向。由於決策品質與決策時間兩個因變數間具有顯著的關連性，所以對於因變數與自變數間的關係，我們就以多變量變異數分析(MANOVA)來進行探討。

表 4：決策結果變數之平均數與標準差（低專業知識組）

實驗組別 衡量變數		地理侷限(Containment)		地理鄰接(Adjacency)	
		表格(Table) ^c	地圖(Map)	表格(Table)	地圖(Map) ^c
決策品質 ^a	平均數	5.765	11.595	10.292	7.934
	標準差	1.233	1.378	1.299	1.378
決策時間 ^b	平均數	729.750	710.562	641.222	636.188
	標準差	78.764	88.061	83.025	88.061

a. 決策品質以「與最佳解差距%」來表示，當數值越小表示決策越準確。

b. 單位：秒。

c. 粗體數字的組別為原本 CFT 理論中具認知適合情形的組別。

表 5：MANOVA 表（低專業知識組）

決策品質的變異數分析表					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
工作型態	1	0.000	0.000	0.107	0.745
呈現方式	1	0.005	0.005	1.719	0.194
工作型態*呈現方式	1	0.029	0.029	9.566	0.003**

決策時間的變異數分析表					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
工作型態	1	115101.607	115101.607	0.928	0.339
呈現方式	1	2544.793	2544.793	0.021	0.887
工作型態*呈現方式	1	868.776	868.776	0.007	0.934

**: $p < 0.01$

在完成資料檢驗確定符合 MANOVA 的基本假設後³，隨即以 SPSS 進行多變量變異數分析。實驗結果(參見表 5)可以分為以下幾點說明：(1)工作任務類別對於決策品質的影響不顯著($p = 0.745$)；(2)工作任務類別對於決策時間的影響也是不顯著($p = 0.339$)；(3)資訊呈現方式對於決策品質的影響不顯著($p = 0.194$)；(4)資訊呈現方式對於決策時間的影響不顯著($p = 0.887$)；(5)工作任務類別與資訊呈現方式的交互作用對於決策品質的影響是顯著的($p = 0.003$)；(6)工作任務類別與資訊呈現方式的交互作用對於決策時間的影響不顯著($p = 0.934$)。

由以上的結果分析，我們可以獲得以下結論：對於低專業知識人員而言，交互作用項對於決策品質有顯著的效果，也就是說工作任務類別與資訊呈現方式兩者的匹配會對決策品質造成顯著的影響。若是配合之前對於各組平均數的分析，我們就可以發現這兩個自變數的交互作用產生在四個觀測組中的差異，正好印證了認知適合理論的效果，也同時使得對於決策品質的兩個假設 H_{1b} 、 H_{1d} 獲得更進一步的支持。

另外值得一提的是，交互作用項對於決策時間的影響效果上並不顯著。雖然說我們看到其平均數略為傾向符合 H_{1a} 、 H_{1c} 的假說，但是這邊我們進一步的分析發現其實其差異並不顯著，所以 H_{1a} 、 H_{1c} 的假說並沒有得到充分的支持。

二、高專業知識人員資料分析

高專業知識組由於受測者需要為速食連鎖業的管理人員，樣本要大有執行上的困難與限制。本實驗受測人員一共 10 位，每人參與兩個實驗組所以有效樣本數為 20 組。受測者包括：麥當勞、肯德基、及二十一世紀等速食店襄理位階以上人員。受測者除個人興趣外，因工作上的需求而皆有電腦使用背景，符合本研究的需要。各組決策品質及決策時間的平均值與標準差請參考表 6。

³ 多變量變異數分析的基本假設包括：常態分配、誤差項獨立、變異數齊一性、線性、及無離群值。

研究結果發現，對於地理侷限任務而言，地圖式資訊呈現方式比起表格式的資訊呈現方式在決策品質上略小(亦即誤差小)，但在決策時間上地圖式資訊呈現方式就明顯優於表格式資訊呈現方式，也就是說在這類工作任務中，提供決策者地圖式的資訊呈現方式在決策品質上可能好不了很多，但是決策時間則可有顯著縮短，這個結果與低專業知識人員資料呈現不同的訊息。再看地理鄰接任務的情形，地圖式資訊呈現方式的決策品質比表格式資訊呈現所造成的誤差要小，決策時間也比較短，顯示在此類工作任務提供決策者地圖式的資訊會有較高的決策正確度與較短的決策時間，這個現象倒是與低專業知識受測結果雷同。

在進行整個實驗模式的分析前，我們同樣的得對本研究的兩個因變數：決策品質與決策時間做相關性的檢驗。承續前面所採用的 Pearson 相關分析對高專業知識組資料作檢驗，結果顯示在決策品質與決策時間的相關性顯著水準為 0.088，小於 0.1 的顯著水準。所以，兩者間具有相關性，又 Pearson 相關係數為負數($r = -0.392$)，可見兩者間的關係為負相關，當決策時間越短決策品質相反的就越好。

由於決策品質與決策時間兩個因變數間具有顯著的關連性，所以對於因變數與自變數間的關係，我們就以 MANOVA 來進行探討，才不至於忽略了交互作用項的影響。

表 6：決策結果變數之平均數與標準差（高專業知識組）

實驗組別 衡量變數		地理侷限(Containment)		地理鄰接(Adjacency)	
		表格(Table) ^c	地圖(Map)	表格(Table)	地圖(Map) ^c
決策品質 ^a	平均數	6.414	6.148	9.780	6.577
	標準差	4.717	4.375	5.428	2.880
決策時間 ^b	平均數	586.800	356.600	649.400	404.200
	標準差	289.928	228.684	358.214	286.833

a. 決策品質以「與最佳解差距%」來表示，當數值越小表示決策越準確。

b. 單位：秒。

c. 粗體數字的組別為原本 CFT 理論中具認知適合情形的組別。

表 7：MANOVA 表（高專業知識組）

決策品質的變異數分析表					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
工作型態	1	17.999	17.999	0.910	0.354
呈現方式	1	15.050	15.050	0.761	0.396
工作型態*呈現方式	1	10.787	10.787	0.545	0.471

決策時間的變異數分析表					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
工作型態	1	15180.050	15180.050	0.175	0.681
呈現方式	1	282506.450	282506.450	3.257	0.090*
工作型態*呈現方式	1	281.250	281.250	0.003	0.955

*: $p < 0.1$

在完成資料檢驗確定符合 MANOVA 的基本假設後，隨即以 SPSS 進行多變量變異數分析。實驗結果(參見表 7)可以分為以下幾點說明：(1)工作任務類別對於決策品質的影響不顯著($p = 0.354$)；(2)工作任務類別對於決策時間的影響也不顯著($p = 0.681$)；(3)資訊呈現方式對於決策品質的影響不顯著($p = 0.396$)；(4)資訊呈現方式對於決策時間的影響，在 0.1 的顯著水準下顯著($p = 0.090$)；(5)工作任務類別與資訊呈現方式的交互作用對於決策品質的影響不顯著($p = 0.471$)；(6)工作任務類別與資訊呈現方式的交互作用對於決策時間的影響不顯著($p = 0.955$)。

由以上的結果分析，我們可以獲得以下結論：對於高專業知識人員而言，只有資訊呈現方式對於決策時間的主效果比較顯著，與低專業知識差異受測者的交互作用項在因變數決策品質有顯著效果的情形迥然不同，也就是說工作任務類別與資訊呈現方式兩者的搭配對決策品質造成的影響不同於低專業知識受測者。配合之前各組平均數的分析的發現，再度印證了認知適合理論的效果在四個觀測組中的差異情形，確實與低專業知識受測者不同的現象，假說 H_2 獲得支持。

陸、綜合討論

經由本實驗所得的統計分析與假設檢定結果，我們可以獲得以下發現。首先，比較同樣是低專業知識的受測資料發現，本研究結果與 Dennis and Carte(1998)的研究結果同樣的指出，在地理侷限型任務中採用此兩種資訊呈現方式輔助決策所需之決策時間，與 Vessey(1991)當初以簡單工作任務為基礎所提出認知適合理論的結果不同，所以在認知適合理論延伸至多準則地理任務的合用性確實有修正的必要。不過本研究結果與 Dennis and Carte(1998)的研究結果也略有差異，Dennis and Carte(1998)指出在地理侷限任務中採用地圖式資訊的 F 組將會比採用表格資訊的 E 組耗用較短的時間做決策，但是本研究的實驗數據顯示，在平均數上雖有此傾向，但是統計檢定結果並不顯著。

接著比對高專業知識受測者與低專業知識受測者的差異，由於高專業知識受測者的多變量變異數分析顯示，工作任務與資訊呈現方式的交互作用項相當不顯著，這代表了認知適合效果的不顯著。唯一顯著的是資訊呈現方式對決策時間影響的主效果，顯示了地圖式的資訊對專家而言，不論是在哪一種工作任務類別中，都可以得到縮短決策時間的效果。

表 8 是我們將高、低專業知識兩組分析資料的平均數所顯示的訊息整理後，與 Vessey(1991)的研究和 Dennis and Carte(1998)的研究做比對，我們就可以清楚的看到認知適合理論在各種情形下的適用情況。

其中我們可以看到研究結果部分加註底線的欄位就是與 Vessey(1991)的認知適合理論研究結果不同的組別，首先在 Dennis and Carte(1998)的研究中已經發現的是在地理局限型任務中，以地圖式資訊呈現方式支援決策在決策時間上會要比較好的表現，這可能

表 8：三個研究結果之比較

比較研究		績效指標	符號性任務		空間性任務	
			表格(Table)	圖表(Graph)	表格(Table)	圖表(Graph)
Vessey(1991)		決策品質	$E < F$		$G > H$	
		決策時間	$E < F$		$G > H$	
			地理局限任務		地理鄰接任務	
			表格(Table)	地圖(Map)	表格(Table)	地圖(Map)
Dennis and Carte(1998)		決策品質	$E < F$		$G > H$	
		決策時間	$E > F$		$G > H$	
本研究	低專業知識	決策品質	$E < F$		$G > H$	
		決策時間	$E = F$		$G = H$	
	高專業知識	決策品質	$A = B$		$C > D$	
		決策時間	$A > B$		$C > D$	

是由於工作任務的複雜度提高使得資訊量增加，而地圖式資訊的呈現方式恰具有彙整資訊的效果所致。

此外，在本研究實驗的對照組也就是低專業知識組的結果我們可以看到，在決策品質部分的結果確實與 Dennis and Carte(1998)的研究相同。稍微不同的是在決策時間部分，在前面的分析中我們就曾說過以平均數來看，決策時間的長短傾向與 Dennis and Carte(1998)的研究相同，但是在統計檢定上並不顯著。主要的原因可能在於實驗的學生彼此間的連動性較高，導致實驗的時間差異比較不若自主性高的國外學生明顯。

最後，在於本實驗的高專業知識組研究結果發現其決策品質與本實驗對照組也就是低專業知識組有顯著的不同，同時也就是與 Dennis and Carte(1998)的研究結果不同，這最主要的影響因素可說就是本研究主要操弄的自變數——專業知識的高低所導致。決策時間部分因為受測者間沒有連動性所以研究結果再度與 Dennis and Carte(1998)的結果相符，在本研究中代表的訊息則是高專業知識組中決策時間長短傾向與 Dennis and Carte(1998)是相同的。

柒、結論

本研究的主要目的，在於瞭解專業知識差異的情形下認知適合理論之適用性。首先在文獻中有充分證據證實，專業知識這個變項與決策者內心對問題詮釋方式有關。另一

方面，我們發現在認知適合理論的問題解決模式裡，並沒有考慮到專業知識差異的影響，因為在其相關的驗證研究中也多採學生或生手為研究對象。再者，工作任務的複雜度不足，都使得專業知識差異因素被忽略。

由於認知適合理論的提出僅提供了一個一般解決問題的參考概念模式，所以在於不同的應用情形之中，都還有深入研究探討其合用性的需要，本研究與 Dennis and Carte(1998)的研究皆指出在較複雜的多準則工作任務中，地圖式資訊的呈現對於地理局限型工作任務的支援，在決策時間上並不會如該理論原本預期的需要較長的決策時間。這表示在現實世界的資訊系統設計時，得視工作任務本身的特性（例如：複雜度），以及該決策重視的是決策正確度還是決策時間的長短等因素，才能決定最適當的資訊呈現方式。舉例來說，如果使用者是此工作領域的專家，當他所面臨的工作型態是空間性任務時，則認知適合會需要較少的決策時間，並產生較好的決策品質；但在面臨符號性任務時，認知適合的效果則不佳。又如果使用者是生手時，認知適合會顯著地有較好的決策品質，但對於決策時間的節省則不顯著。本研究指出，專業知識差異確實會造成不同的認知適合效果。所以，除了資訊系統設計的必要考量外，對於特定工作領域的使用者，在該領域的專業知識差異所可能造成的影響，也是不能夠忽略的。

本研究之貢獻可分為下面四項加以說明：(1)經由文獻的蒐集及分析，歸納整理對於專業知識的相關研究以及認知適合理論的相關研究成果：研究結果的累積、過濾與沈澱是後續相關研究的基石，尤其當相關研究到達一定數量的時候，研究的整理對於學術界後續有志於此類研究者將有相當的助益。(2)瞭解專業知識差異對於認知適合理論的影響：理論的發展需要有嚴謹的規範，錯誤的引用或過渡的引用理論都將差之毫釐失以千里。對於認知適合理論這樣一個高層次的概念模式而言，深入的探討以瞭解專業知識差異的影響不僅重要而且必要。(3)經由實證研究，驗證認知適合理論在專業知識差異情形的合用性：所有理論的推導結果最終還是需要有實際的證據來支持，才能使人完全的信服。(4)理論的擴充：提供學術界更嚴謹的理論基礎，也給實務界更正確的系統設計參考的理論依據。後續研究者可以因此避免忽略了重要變項而做了失真的研究，系統開發者則可以設計出更符合使用者特性的系統介面。

當然本研究也存在一些限制，根據本研究的設計，本研究將產生的研究限制有以下幾點：(1)採用實驗室實驗法造成的限制：實驗室設計法是研究方法中外部效度較低的一種研究方法，由於其控制的外在變因使得內部信度提高，但同時就使得研究的外部效度降低。(2)找尋高專業知識受測者配合不易：對越高階管理階層而言，配合實驗的意願就越低，加上受測者工作繁忙，時間安排不易，各受測者工作地點分散等因素，實驗樣本的收集有不少實際環境上的限制。(3)實驗設計本身的限制：本研究僅針對特定產業的特定工作任務配合特定資訊呈現方式實驗，雖然認知適合理論的合用性仍有許多不同工作任務分類與資訊呈現方式等待驗證，不過為了著重實驗信度與效度，實驗的設計以 Dennis and Carte(1998)的工作任務與資訊呈現方式為準，至於其它情形下認知適合理論的合用性則仍有待探討。(4)實驗任務限制：要設計一個同時適合於專業知識人員與低專業知識人員實驗的工作任務並不容易。如果工作任務過於簡單而不需專業知識，便無法檢驗專業知識差異的影響效果，相反的，若工作任務過於複雜，低專業知識受測者將無

法順利進行實驗。一個折衷的工作任務又可能與現實有所差距。

專業知識差異的影響在資訊管理的研究中是相當重要的一個變項，許多的研究都應該加以考量。另外，認知適合理論在不同的實驗設計下，對於專業知識差異的驗證依舊不足，多準則工作任務也還有其它的分類方式，資訊的呈現方式也不斷隨著軟硬體技術的發展而有許多新的呈現方式可以探討，所以整個認知適合理論的後續研究仍有相當多的探討空間。另外，針對認知適合理論在「決策環境」的限制上，至今仍缺乏相關研究加以討論，這也是未來值得研究的一個方向。包括：使用者的決策過程中是否有中斷(Interrupt)的干擾影響？不同中斷形式(與決策相關的中斷 v.s. 與決策不相關的中斷)的干擾影響？是否有時間壓力(Time Pressure)？

認知適合理論對於資訊系統的介面設計可說是相當具有參考價值的理論依據，但是由於其著重的是一般性，所以在許多層面的應用都需要更深入的探討。所有理論的應用都有其基本假設需要滿足。在過去的研究中，許多的研究都架構在不需專業知識的情形下，所以在應用上都需要審慎處理，避免造成誤用。本研究已經對認知適合理論在專業知識差異下的情形做了實證分析，後續仍舊需要有更多的研究繼續驗證才能夠使得認知適合理論有更高的外部效度。

參考文獻

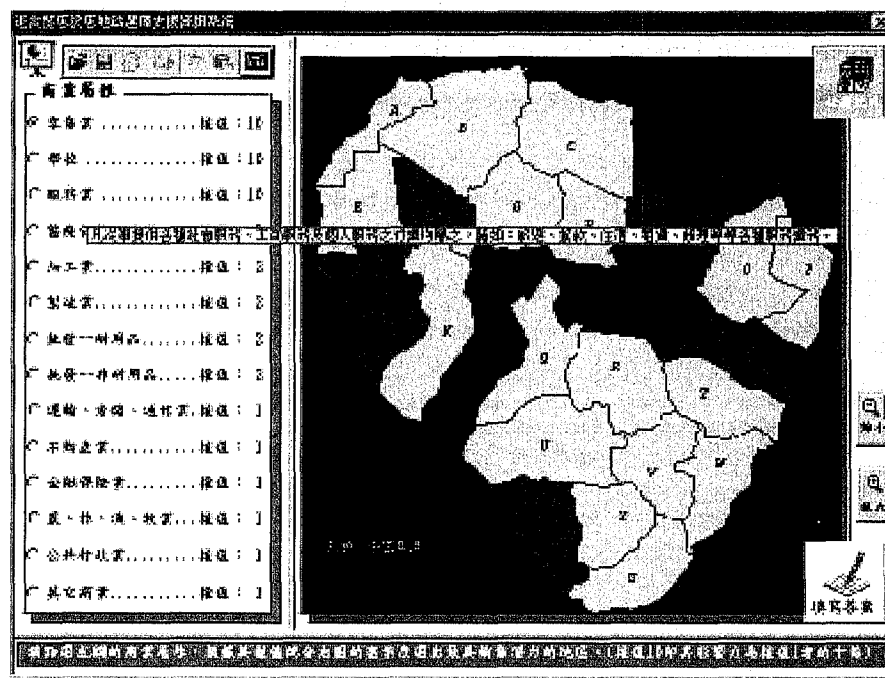
1. Agarwal, R., Sinha, A.P., and Tanniru, M.R., "Cognitive Fit in Requirements Modeling: A Study of Object and Process Methodologies," *Journal of Management Information Systems*, Vol. 13, No. 2, 1996, pp. 137-163.
2. Anderson, J.R., *Cognitive Skills and their Acquisition*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1981.
3. Ayton, P., *Expertise and Decision Support*, in G. Wright and F. Bolger (eds.), Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 1992.
4. Benbasat, I. and Dexter, A.S., "An Investigation of the Effectiveness of Color and Graphical Information Presentation Under Varying Time Constraints," *MIS Quarterly*, Vol. 10, No. 1, 1986, pp. 59-83.
5. Carter, L.F., "An Experiment on the Design of Tables and Graphs Used for Presenting Numerical Data," *Journal of Applied Psychology*, Vol. 31, 1947, pp. 640-650.
6. Chandra, A. and Krovi, R., "Representational Congruence and Information Retrieval: Towards an Extended Model of Cognitive Fit," *Decision Support Systems*, Vol. 25, 1999, pp. 271-288.
7. Cooper, D.R. and Schindler, P.S., *Business Research Methods*, 7th Edition, Boston, MA: McGraw Hill, 2001.
8. Dennis, A.R. and Carte, T.A., "Using Geographical Information Systems for Decision

- Making: Extending Cognitive Fit Theory to Map-Based Presentation,” *Information Systems Research*, Vol. 9, No. 2, June 1998, pp. 194-203.
9. Dickson, G.W., DeSanctis, G., and McBride, D.J., “Understanding the Effectiveness of Computer Graphics for Decision Support: A Cumulative Experimental Approach,” *Communications of the ACM*, Vol. 29, No. 1, 1986, pp. 40-47.
 10. Egenhofer, M.J., “Reasoning about Binary Topological Relations,” in O. Gunther and H. J. Schek, (eds.), *Advances in Spatial Database*, New York, NY: Springer-Verlag, 1991, pp. 143-160.
 11. Feliciano, G.D., Powers, R.D., and Kearl, B.E., “The Presentation of Statistical Information,” *AV Communication Review*, Vol. 11, No. 13, 1963, pp. 32-39.
 12. Fitts, P.M. and Polson, M.I., *Human Performance*, Stamford, CT: Brooks/Cole, 1967.
 13. Grace, G.L., “Application of Empirical Methods to Computer-Based System Design,” *Journal of Applied Psychology*, Vol. 50, No. 6, 1966, pp. 443-450.
 14. Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham R.L., and Black, W.C., *Multivariate Data Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1998.
 15. Hardiman, P.T., Dufresne, R., and Mestre, J.P., “The Relation Between Problem Categorization and Problem Solving Among Experts and Novices,” *Memory and Cognition*, Vol. 17, 1989, pp. 627-638.
 16. Hung, S.Y., “Expert versus Novice Use of the Executive Support Systems: An Empirical Study,” *Information and Management*, Vol. 40, No. 3, 2003, pp. 177-189.
 17. Jarvenpaa, S.L., “The Effect of Task Demands and Graphical Format on Information Processing Strategies,” *Management Science*, Vol. 35, No. 3, 1989, pp. 285-303.
 18. Larkin, J.H., McDermott, J., Simon, D.P., and Simon, H.A., “Expert and Novice Performance in Solving Physics Problems,” *Science*, Vol. 208, 1980, pp. 1335-1342.
 19. Mackay, J.M., Barr, S.H., and Kletke, M.G., “An Empirical Investigation of the Effects of Decision Aids on Problem-Solving Processes,” *Decision Sciences*, Vol. 23, 1992, pp. 648-672.
 20. Mackay, J.M. and Elam, J.J., “A Comparative Study of How Experts and Novices Use a Decision Aid to Solve Problems in Complex Knowledge Domains,” *Information System Research*, Vol. 3, No. 2, 1992, pp. 150-172.
 21. Powers, M., Lashiey, L., Sanchez, P., and Sneiderman, B., “An Experimental Investigation of tabular and graphic data presentation,” *International Journal of Man-Machine studies*, Vol. 20, 1984, pp. 545-566.
 22. Reuber, R., “Management Experience and Management Expertise,” *Decision Support Systems*, Vol. 21, 1997, pp. 51-60.
 23. Schoenfeld, A.H. and Herrmannmann, D.J., “Problem Perception and Knowledge Structure in Expert and Novice Mathematical Problem Solvers,” *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Vol. 8, No. 5, 1982, pp. 484-494.

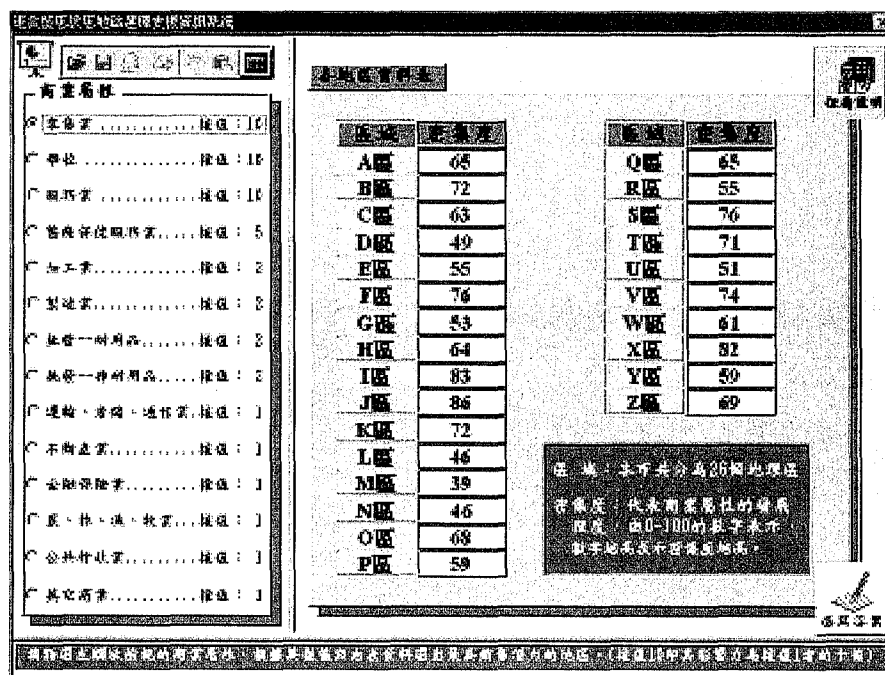
24. Shaft, T.M. and Vessey, I., "The Relevance of Application Domain Knowledge: The Case of Computer Program Comprehension," *Information Systems Research*, Vol. 6, No. 3, September 1995, pp. 286-299.
25. Shanteau, J., "Competence in Experts: The Role of Task Characteristics," *Organizational Behavior and Human Decision Process*, Vol. 53, 1992, pp. 252-266.
26. Sinha, A.P. and Vessey, I., "Cognitive Fit: An Empirical Study of Recursion and Iteration," *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 18, No. 5, May 1992, pp. 368-379.
27. Slatter, P.E., *Building Expert Systems: Cognitive Emulation*, New York, NY: Ellis Horwood, 1987.
28. Smelcer, J.B. and Carmel, E., "The Effectiveness of Different Representations for Managerial Problem Solving: Comparing Tables and Maps," *Decision Sciences*, Vol. 28, No. 2, 1997, pp. 391-420.
29. Spence, M.T. and Brucks, M., "The Moderating Effects of Problem Characteristics on Experts' and Novices' Judgments," *Journal of Marketing Research*, Vol. 34, May 1997, pp. 233-247.
30. Stewart, T.R., Roebber, P.J., and Bosart, L.F., "The Importance of the Task in Analyzing Expert Judgment," *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 69, No. 3, March 1997, pp. 205-219.
31. Stillings, N.A., *Cognitive Psychology*, Cambridge, MA: MIT Press, 1995.
32. Tullis, T.S., "An Evaluation of Alphanumeric, Graphic and Color Information Displays," *Human Factors*, Vol. 23, No. 5, 1981, pp. 541-550.
33. Umanath, N.S. and Scammell, R.W., "An Experimental Evaluation of the Impact of Data Display Format on Recall Performance," *Communications of the ACM*, Vol. 31, No. 5, 1988, pp. 562-570.
34. Umanath, N.S., Scammell, R.W., and Das, S.R., "An Examination of Two Screen/Report Design Variables in an Information Recall Context," *Decision Sciences*, Vol. 21, No. 1, 1990, pp. 216-240.
35. Umanath, N.S. and Vessey, I., "Multiattribute Data Presentation and Human Judgment: A Cognitive Fit Perspective," *Decision Sciences*, Vol. 25, 1994, pp. 795-824.
36. Vessey, I., "The Effect of Information Presentation on Decision Making: An Analysis Using Cost-Benefit Theory," *Information and Management*, Vol. 27, 1994, pp. 103-119.
37. Vessey, I., "Cognitive Fit: A Theory-Based Analysis of the Graphs versus Tables Literature," *Decision Sciences*, Vol. 22, 1991, pp. 219-241.
38. Vessey, I. and Galletta, D., "Cognitive Fit: An Empirical Study of Information Acquisition," *Information Systems Research*, Vol. 2, No. 1, March 1991, pp. 63-84.
39. Watson, C.J. and Driver, R.W., "The Influence of Computer Graphics on the Recall of Information," *MIS Quarterly*, Vol. 7, No. 1, 1983, pp. 45-53.

40. Yamahira, Y., Kasahara, Y., and Tsurutani, T., "How Map Designers Can Represent Their Ideals in Thematic Maps," in N. Magnenat-Thalmann and D. Thalmann (eds.), *Computer-Generated Images: The State of the Art*, New York, NY: Springer-Verlag, 1985, pp. 457-468.

附錄一：不同資訊呈現方式的系統畫面



地圖式資訊呈現方式



表格式資訊呈現方式（地理侷限任務）

附錄二：工作任務說明

您是速食連鎖店的規劃部門分析人員，公司正打算要在一個新的城市成立第一間門市店，其中面臨到一個最主要的問題就是要如何選擇一個最具銷售潛力的地點建立門市店，所以您的任務就是，根據系統提供的資訊，推薦一個最有銷售潛力的區域以成立速食門市店。

這個城市一共分為 26 個區域，為了要選擇出一個最適合設立速食門市店的地點，資訊系統中提供給您一些必要的統計資訊，請藉由這些資訊判斷，找出一個最有潛力能夠產生高銷售量的地區。

這套資訊系統提供的資訊，包括有這 26 個地區 每個地區裡的十四種商業的密集度，每種商業的密集程度都會影響到銷售潛力的高低，商業密集度越高相對的銷售潛力也就越高。當然一個最好的設店地點也就是在每種商業狀況都擁有高密集度的區域。

根據市場研究顯示，每種商業對於銷售潛力的影響不一，也就是說，某些的商業類別會比其它的商業類別，對銷售量的影響比較顯著，因此，本系統中也提供了各種商業會對銷售程度影響大小的指標，方便您做出更正確的判斷。

『另外還得一併考慮的是地理位置的關係，因為每個地區可以獲得接鄰地區的 15% 銷售潛力影響，所以請記得一併考慮接鄰地區的影響，以找出具有最高銷售潛力的地區。』（本段只出現在地理鄰接型任務中）。

綜合來說，您必須要根據本系統所提供關於各地區 14 種商業的狀況以及各種商業類別對銷售的影響力來作決策，選擇一個最具開發潛力的地區作為設立速食店的所在地。