

# 結合模糊語意偏好關係與類神經網路於多屬性決策之研究

## A Study of Combining the Fuzzy linguistic preference relation and Artificial Neural Network for Multi-attribute Decision Making

研究生：何枚潔  
指導教授：葉惠忠

### 摘要

眾多決策方法中，以 AHP（分析層級程序法）的應用最為廣泛，可以同時考慮質化與量化的因素。然而，它也有一些缺點，包括無法解決人類思維的模糊性，且評估層級或屬性增多時不易獲得良好一致性。且大多的決策問題都有進一步想要做目標值預測的需要，現今較少有符合此兩種目的之決策方法。

本研究提出一套結合模糊語意偏好關係與類神經網路之決策程序，首先收集專家意見，再運用模糊語意偏好關係決定具模糊性的屬性之權重。此階段的結果用於方案選擇上，不僅可將模糊語意量化又具有簡單易用之優點。管理者若需進一步預測各候選方案之估計值，再利用前階段產生的權重值以倒傳遞類神經網路法進行目標值預測，讓管理者對各方案更具體的概念。最後，本研究以高雄某連鎖超市選址為例驗證此決策程序之運算流程，先以模糊語意偏好關係所產生之權重值來評估三個實際候選位址；再以迴歸分析方法比較倒傳遞類神經網路所預測出之營業額多寡。結果兩者在排序上皆相同，證明本研究之決策方法能有效輔助選址決策上。

關鍵字：倒傳遞類神經網路、模糊語意偏好關係、多屬性決策

## Abstract

The analytical hierarch process (AHP) is commonly method used to making decisions. It can consider qualitative and quantitative factors in the same time. However, AHP still has few shortages; it can't resolve ambiguity of problems, and not easy to consistency by increasing the number of criteria. In addition, most of decision problems need to predict the target value. But the decision-making method is rare which integrated two purposes.

This study proposes a decision process which combines fuzzy LinPreRa with artificial neural network. Primarily, the expert opinions will be collected, and then use fuzzy LinPreRa to get the weights of fuzzy attributes. This method not only changes from fuzzy linguistic to quantitative, but also easy to using on select programs. If managers want to predict the estimated value of the programs, they can combine weights with artificial neural network to predict the target value. And the various programs will be more specifically in manager's mind. Finally, this study tests the decision-making process by a supermarket chain in Kaohsiung. Primarily, this study uses fuzzy LinPreRa to get the weight to assessment of three locations. Afterward, this study use regression analysis and artificial neural network to predict turnovers. The results of the turnovers have same order. It showed this process can do location decision more effectively.

**Keywords : Artificial Neural Network, Fuzzy LinPreRa, Multi-attribute Decision Making**

## 結論與建議

### 第一節 結論

#### 一、選址因素部份

本研究藉由文獻探討及焦點座談，找出超級市場展店選址所需考量的因素，再透過實證分析的方式，對零售領域有深入研究或參與實際工作行列之學者與業者發放專家問卷，並採用模糊語意偏好關係方法進行運算，取得每個影響因素的權重值。綜合學者及業者的看法，其結果顯示，在五大目標構面中，『商業吸引力』權重值最大(0.2537)，顯示其影響成敗的程度最大，依序為『地區特性(0.2366)』、『競爭情形(0.1944)』、『交通條件(0.1813)』、『建地條件(0.1803)』，此數據可提供業者未來進行選址的一個衡量準則。

在五大構面中『建地條件』的子屬性因素中，學者與業者認為第一重要的子屬性是不同的，學者認為「法令限制」最為重要，其次是「環境區隔商圈」，考慮層面較屬於環境之影響；但業者卻認為「土地面積」和「土地價格」是最為重要的前兩項，考慮較以成本面為出發點。由於台灣地區地狹人稠且法令限制較少，因此在台灣地區顯得此兩項較不重要；而在土地面積與價格方面，早期認為超市之土地面積應該越大越好且位處都市，但本研究在訪談過程中發現超市的經營漸漸偏向精緻化，店面不一定要多寬廣，而且也不一定要開設在都會區，都市近郊區也有其經營市場的存在。

此外，『地區特性』構面中的子屬性「人口增加率」其重要性在學者與業者心中差異頗大，經過本研究探討發現，由於商圈內的人口都可以是超市的顧客，因此一個地區的人口增減對業者來說是會影響該店的來客率、營業額；反觀學者的想法，學者認為屏除新生兒出生的區域人口增加率，僅僅說明了消費者生活圈的移動，只是將原來的消費金額由A店轉至B店，對於整個連鎖體系總營業額的影響並不大。由此可知，「人口增加率」的考量在連鎖經營體系其影響程度較小，但在獨立經營的零售業卻是較為重要。

本研究使用模糊語意偏好關係方法解決傳統AHP的一致性問題，提供一個簡單又有效率的計算流程。相較於傳統AHP，使用此方法更能減少專家的判斷次數和解決一致性的問題，相較之下可做為便利的決策工具，而不同於一致性模糊偏好關係方法，結合語意變數更能客

觀地解決質化問題。

## 二、預測部份

本研究透過倒傳遞類神經網路進行營業額之預測，另外也以迴歸分析模式來進行預測，並將兩者做比較。雖然兩者預測出來之營業額相差頗大，但是依照預測出之營業額大小做選址優劣的排序，發現預測最高營業額皆為甲地，其次為乙地、丙地。

雖然從倒傳遞類神經網路的 MAPE 值可知模型的預測誤差小，但是模型對訓練範例的誤差小只能說模型具有「重現性」（預測訓練範例的能力），並不代表具有「普遍性」（預測訓練範例以外資料的能力）。且此模式僅適合經營模式相似的店址選址做預測分析，否則需要重新蒐集資訊進行分析。

本研究所使用的倒傳遞類神經網路與迴歸分析，兩者都是可以不對資料的型態做事先的判斷，迴歸分析屬統計學中較常見的線性預測方法，而類神經網路則是面對非線性資料時，能夠提供較佳的學習方法。這兩種方法都各有其適合的情境和優點，線性迴歸分析的理論較為簡單，加上又有許多相關軟體輔助分析，使得它在使用上要來的省時簡便，且在預測方面也有其誤差區間供使用者參考；而類神經網路其優點在於學習能力，以及在不同的環境背景他都能準確的進行預測，透過它的學習能力從歷史資料建立出一個擁有良好預測能力的模型。然而，在類神經網路所得的權重值是學習、訓練歷史資料下的產物，並非絕對也難以解釋其意義。而且類神經網路不同於迴歸分析法能進行各項的檢定，必須仰賴大量歷史資料的學習、訓練與不斷的嘗試才能得到較佳結果。

此外，本研究之分析過程中，未考慮到經營的成本因素、業外收入(如騎樓分租的租金收入)，以及失敗的因素等等，加上一個店址成功與否還需設點後其他因素之支持，例如：經營策略；本研究結果不顯著之原因可能就是未考慮以上之因素而造成。因此，本研究在資料分析完成後，針對業者進行一次失敗因素的訪談，得知過去也這選址失敗之因素包含有：消費習慣、台灣南部不適合地下式經營、消費力不足、後勤支援不足、路寬比率懸殊。

## 第二節 研究貢獻

本研究研究之貢獻為結合因素权重與倒傳遞類神經網路。在高順興(1997)的研究，是以FAHP和倒傳遞類神經網路來解決便利商店的選址決策問題。研究中FAHP方法所求得的選址因素权重僅用以篩選類神經的輸入項，與輸入數值無更進一步的相關。本研究為了加強因素权重與倒傳遞類神經網路兩者之間的結合，先將專家評估之因素重要性經由模糊語意偏好關係計算出权重，並將其與實地調查經因素分析之資料的因素分數相乘，即可得到倒傳遞類神經網路之輸入值，進行輸入層與輸出層間之網路學習工作。本研究模糊語意偏好關係與類神經網路的結合方法，讓預測結果因有因素权重的加權而更佳準確。兩方法結合概念如下圖5-1。

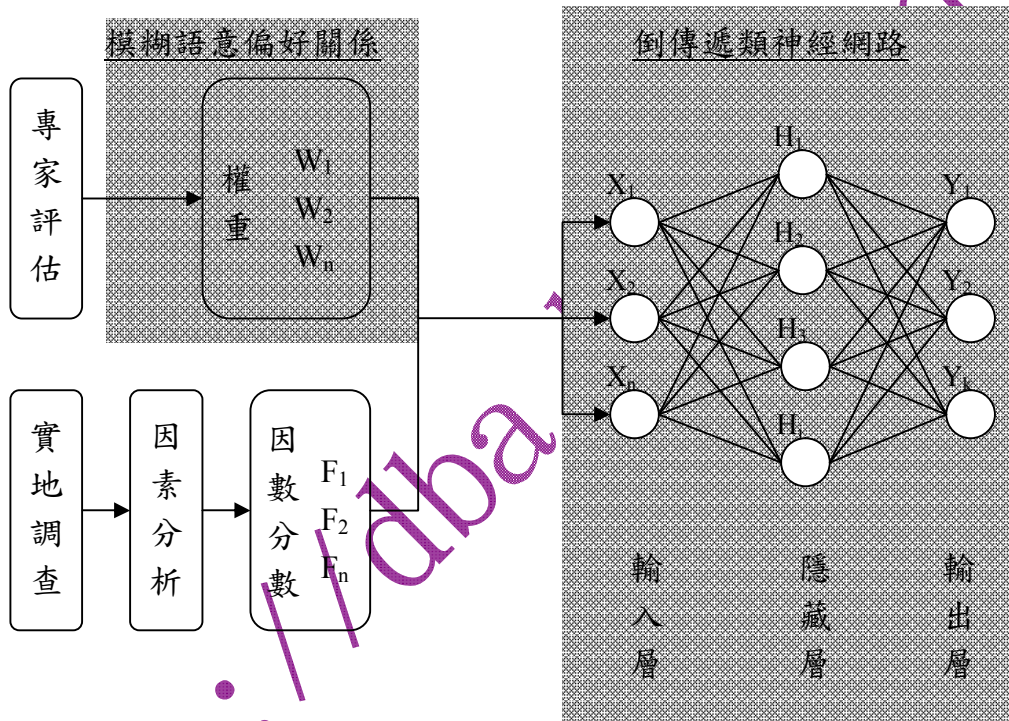


圖5-1 兩方法結合概念圖

其中  $W_n$  = 第  $n$  個因素权重

$F_n$  = 第  $n$  個因素分數

$X_n$  = 類神經網路輸入層第  $n$  個神經元的輸入值

$H_j$  = 類神經網路隱藏層第  $j$  個神經元的輸入值

$Y_k$  = 類神經網路輸出層第  $k$  個神經元的輸入值

### 第三節 後續研究建議

針對本研究不足之處提出以下幾點，作為後續研究之建議：

1. 結合模糊理論相較於數字評比更為客觀，然而模糊函數的制定則受限於主觀的制定，建議未來可針對此方向做更深入的探討。
2. 本研究僅以營業額做為應變數進行分析，另外還有來客數等衡量商店績效之因素可做為應變數，後續研究可以不同之應變數進行分析。
3. 本研究之因素皆以店址成功因素進行考量，甚少考慮到會導致失敗的因素，建議後續研究可朝失敗因素之探討進行研究。
4. 本研究之範圍僅在高雄縣市，未來研究可推廣至大區域，如針對北、中、南的超市選址影響因素進行研究。