

## 第一章 緒論

愛因斯坦曾說「適用於現實世界的數學定律都不具確定性，具確定性的數學定律則不適用於現實世界」。模糊數學是近30年來發展起來的一門新興學科，它以嶄新的理論與獨特的方法，打破了傳統精確數學的侷限，巧妙地處理了客觀世界中存在的模糊性現象。

一些專家、中醫及工人等，在他們腦海裡，經驗（Experience）和技術（Technology）常歸類為對各種因素有其一套優秀的權重分配（Weighting Assigning）方案，這些是難以言傳的，而這些經驗和技術由十分寶貴。面對某些繁瑣的抉擇，經驗與技術豐富的專家們能於眾多的訊息中，做出正確的抉擇，這即是在判斷的過程中，能對各因素做出適當的權重分配，亦即在決策的過程中有正確的著眼點。如果能把這些知識擷取（Knowledge Acquisition）並且用電腦模擬（Simulate），讓機器來替代這些專家人員的工作，那就可以實現具有人工智慧（Artificial Intelligent）的專家諮詢系統（Expert Consult System）。

### 1.1 研究動機與背景

模糊數學[1,6,8,9,11-13,15-18]（Fuzzy Mathematic）是近30年來發展起來的一門新興學科，它以嶄新的理論與獨特的方法，打破了傳統精確數學的侷限，巧妙地處理了客觀世界中存在的模糊性現象。

從客觀的角度來看事物，可以分為明確性（Certainly）與不確定性（Uncertainly）兩大現象。模糊關係（Fuzzy Relation）是客觀世界存在的普遍現象，描述了事物間存在的某種限制。例如：人與人之間有兄弟、同學及情侶等關係；二數之間有大於、等於及小於等關係，諸如此類。明確關係只能描述事務之間是否存在某種關係，但實際世界卻存在許多很難用有或無法劃分清楚地關係。

所以，就需要推廣明確關係，引入模糊關係（Fuzzy Relation）的概念。當模糊數學規劃之限制函數為模糊關係方程式[1,4,5,11-13,15,18-20]（Fuzzy Relation Equation）時，問題的焦點（Focus）落在不同的求解問題。而本論文重點則是在於解模糊關係方程式的逆問題上面，綜觀文獻幾乎很少詳細的介紹與比較模糊關係方程式這一門學科，本論文進行了此方面的研究。

現行的評分方式雖然已經制訂出了各細項之權重（Weighting），但是評分者往往只給出一個總分，而這分數不一定是遵照權重與分數相乘的加總和。這種是積習已久，也為人所詬病的評分方式[19]。當評分項目很少時，或許還會按照規定的權重打分數，分數項目太過瑣碎（Trivial）時，就不可能逐項做精確的計算，通常是只給出最後的總分。另外則是有些專家心中的權重值，無法用口語表示這些數值，但是這些專家依照他們的長久累積的可觀經驗，在對於用藥、調配或應用其他事物上面，可做出完美有效率的理想結果。所以要如何擷取這些專家的經驗也是一門很有趣的研究，值得深入研究。

資訊科技的蓬勃發展及網路技術的日趨成熟，使網路資訊在二十一世紀成為世界潮流，也形成了將各種系統建置在網路上的趨勢。如何把這些經驗萃取的方法，利用電腦來進行分析，既可以增加效率，還可以利用MySQL server的資料庫，將所取得以及分析過的資料存在資料庫裡面，方便進行資料的保存以及使用。如何將解模糊關係方程式的演算法實現並應用，也是本論文之研究之一。期望能夠建立出一套具有人工智慧的專家諮詢系統，幫助使用者進行資料的分析，以及自動建檔保存。搭配上PHP軟體不僅可以達成上述之要求，還可以將這些資料建構在網際網路上供大家使用，也不會受限於時間與空間的限制。

## 1.2 研究目的

近年來，由於知識擷取 (Knowledge Acquisition) 技術的突破，以及電腦設備的進步，專家系統的研究已有不錯的成果，所以根據研究背景與動機的探討，將電腦輔助技術放入模糊關係方程式的應用提供了有別於傳統的模式，而人工智慧的技術，擷取專家知識經驗去協助問題的解決，它具有知識決策、分析、診斷、學習、設計的能力，透過電腦所呈現的視覺環境可讓使用者真實的學習，彷彿置身在真實的環境，且專家系統具有整合多位專家知識、意見、即時反應，以及解析問題的功能，對於決策支援、自動控制及各類診斷的問題，是十分合適的解決方式。

本研究所欲達成的目的如下：

1. 文獻整理與歸納，因為文獻不是都那麼的詳細、正確，難免會有不足與錯誤，做到截長補短、去蕪存菁，且容易理解。
2. 綜觀大多數的論文都是籠統帶過，雖然前面文獻提到使用什麼方法，可是在後面內容卻看不出來；或是直接敘述自己的方法，在前面文獻只大略描述，造成一般人看不懂。因此本文希望循序漸進的介紹，相信在環環相扣的內容安排，不會感覺很吃力看不懂。
3. 配合圖形或是例題說明，更能體會文字所描述之意義。
4. 建構出一套能夠給使用者使用之網頁介面，進而評量與分析使用者之權重，並把使用者輸入之資料存入 MySQL server 的資料庫裡。使這門學問更容易被大家熟悉，能在網路上廣泛的被使用。
5. 目前文獻上之演算法在程式寫作上並不容易，且較複雜難以理解。將目前之方法整理並比較，然後把曾煥雯教授所提出之自由度解法改良，並用 PHP 軟體改寫 MATLAB 的程式語法。因為 MATLAB 只能在個人電腦上面執行，如果要應用在網際網路上面不太適合，所以改成 PHP 的語法有其必要性。

6. 將一門研究從頭到尾，去做資料蒐集，整理並歸納，將演算法實做出來並改良，然後有系統的寫出論文使人理解，培養如何獨立做研究的能力。

### 1.3 研究方法

為達成預定的研究目的，本研究將採取以下的研究方法：

1. 對模糊關係方程式進行文獻的探討與回顧，盡可能的蒐集到相關的書籍與論文，瞭解模糊關係方程式的源起以及相關研究與應用，同時評估模糊關係方程式與專家系統結合的可行性。
2. 確立、蒐集模糊關係方程式的範例、數據。使用兩套軟體 MATLAB 與 PHP 來模擬與實現演算法。對目前文獻的演算法比較並歸納，然後與本研究之方法比較。
3. 利用 MATLAB 軟體做為初階段的模擬（Simulate），驗證所研究之演算法是否正確。演算法無誤之後則繼續修正，減少迴圈執行時間，並改寫為 PHP 軟體之語法，方便將來呈現在網際網路上，且容易和 MySQL server 的資料庫做結合。
4. 建立模糊評量專家系統，利用實際範例萃取專家、學者對於模糊專家評量成品的權重、分數給定以及偏移值等相關資訊，以便利用本系統進行分析，得到結果，並自動儲存於 MySQL server 的資料庫中，方便日後的調閱以及做更深入的分析。
5. 透過 PHP 具備跨平台之特性，本研究所提出的方法更容易與其他系統結合，方便與其他研究者之交流。

## 1.4 研究步驟

研究的方法提出之後，本研究應先定義出明確的執行步驟，按部就班去執行，步驟流程如圖 1-1 所示，步驟說明如下：

1. 建立明確的研究目標—「模糊關係方程式」。
2. 擬定研究計畫：探討文獻，確定方向；擬定研究目的、方法與研究步驟。
3. 理論分析與文獻探討：搜尋有關模糊關係方程式之相關論文與書籍，進行研讀並與教授討論，作為本研究之理論基礎。探討目前之模糊關係方程式有何應用的範圍與領域，作為日後研究之參考。
4. 研讀相關程式之撰寫方法。
5. 規劃系統架構雛形。
6. 程式撰寫、除錯與精簡。
7. 比較文獻上面所提出之方法，並整理與歸納出各種方法有何優缺點。並製作成表列式，方便進行比較。
8. 結合遺傳演算法的模糊關係方程式之解最佳化問題的應用。
9. 模糊關係方程式之專家評量網頁的設計。
10. 模糊關係方程式之專家評量系統測試、分析與建議。
11. 研究報告的撰寫與整理。

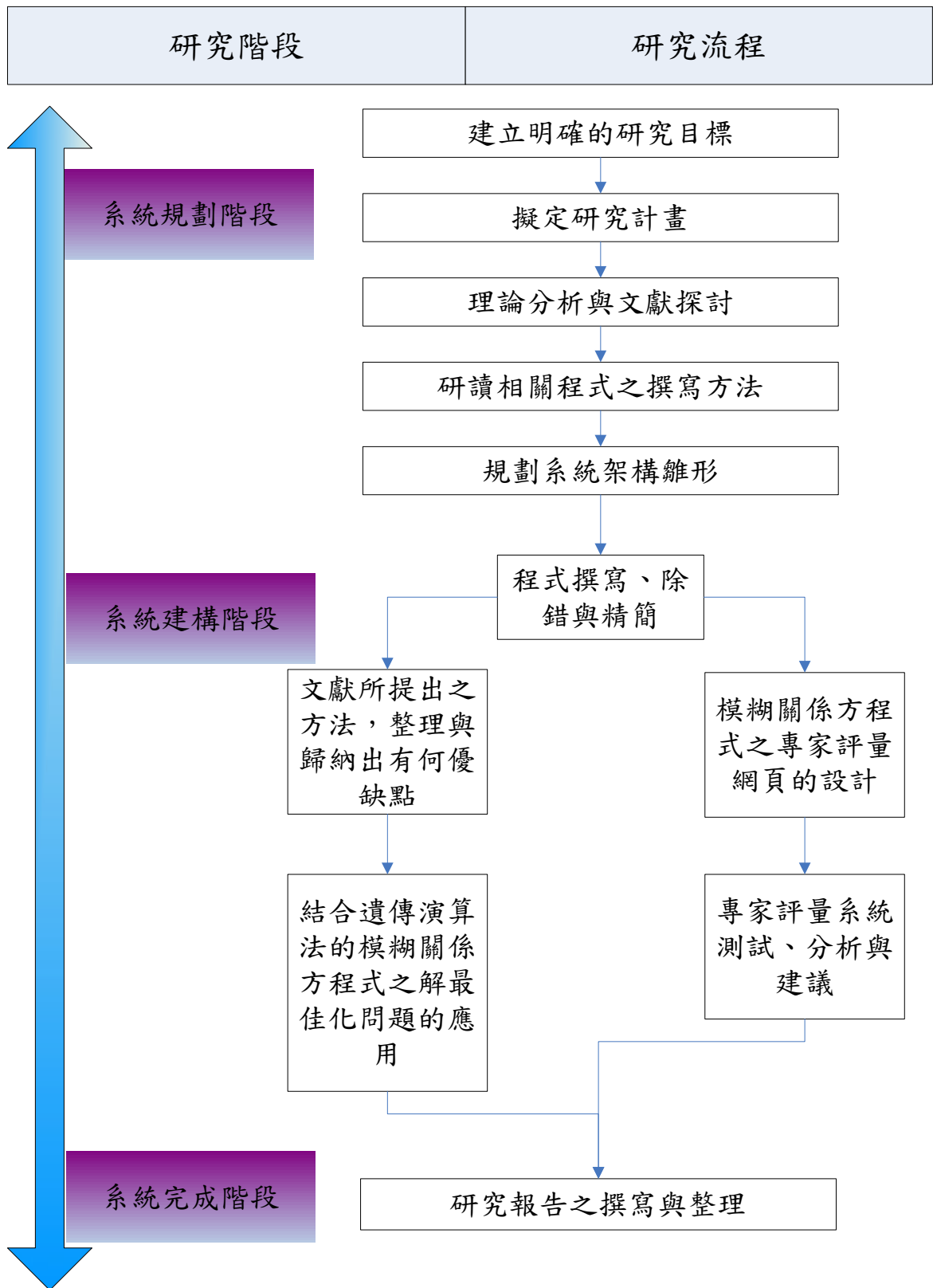


圖 1-1 研究步驟流程圖

## 1.5 研究面臨之困境

於本研究探索期間，發現有關模糊關係方程式的文獻並不多，再者國內之書籍介紹也非常的鮮有。文獻上之範例矩陣並未說明矩陣元素、大小、維度所代表之含意，僅能解數學，而無法瞭解數學之意義、內涵。另外文獻上雖然在緒論中提及模糊關係方程式可以應用於醫療診斷、模糊控制、影像處理等方面的應用，但是並無發現有此類的期刊或是文獻。故本研究的研究所面臨之困境多半是侷限在文獻不多，介紹不夠詳細等。