

1 序論

1.1 摘要

使用傳統迴歸的方式對未知事物做預測，往往不能夠精準的做出結論，縱使在相同的條件下實際去操作，也很難得到相同的結果，因此模糊數概念的建立，並運用在迴歸分析上更能有效描述預測結果的不確定性。

然而模糊線性迴歸 (Fuzzy Linear Regression) 在利用最小平方法處理問題時，往往過於著重在模糊區間的中心與分展度上，而忽略了描述資料的模糊性，使得隸屬度函數 (membership function) 的功能受到相當大的限制。本文在 D'Urso 和 Gastaldi(2000) 所提出的雙重模糊線性迴歸 (doubly fuzzy linear regression) 模型架構下，利用 Yang 和 Ko(1996) 在 LR 空間下所定義模糊數間的距離公式，導出能反映隸屬度函數的最小平方估計，並引進一些傳統迴歸中常用來偵測離群值 (outlier) 與具影響力觀察值 (influence observation) 的概念與技巧，應用在模糊線性迴歸資料的偵測上。

1.2 簡介

我們常使用迴歸模型來描述應變數與自變數之間的關係，傳統上迴歸模型的建立，往往是用來作預測用，但在預測上不可能完全準確，因此會有隨機誤差項的產生，而隨機誤差項就是一些不確定性造成的結果。模糊迴歸爲了把不確定的因素考慮進去，在應變數的部份用模糊數的方式呈現，即爲在模糊環境中建立應變數與自變數之間的函數關係。Tanaka 等人 (1982) 首先提出具有模糊性的線性迴歸 (簡稱爲模糊線性迴歸)，並利用線性規劃 (Linear Programming, 簡稱 LP) 來對模糊迴歸模型的參數做估計。

自從 Tanaka 等人提出帶有模糊數的線性迴歸後，模糊迴歸的方法就被廣泛的運用到各個領域中。基本上，模糊線性迴歸的參數估計，大致上有兩種方法：一種是 Tanaka 等人提出的 LP 法，另一種則爲最小平方法。本篇文章

中，首先應用Yang和Ko(1996)在LR空間下所定義模糊數間的距離公式，分別在一般模糊線性迴歸模型、D'Urso和Gastaldi(2000)所提出的雙重線性迴歸模型架構下，導出能反映LR型隸屬度函數的最小平方估計，其次，因為最小平方方法的結果容易受離群值的影響，因此引進傳統迴歸分析中偵測離群值與具影響力觀測值的概念與技巧，並運用在模糊線性迴歸的環境中。

第二章中，先介紹模糊數的基本概念、模糊數運算及模糊數間的距離。接著利用簡單距離公式，對一般線性迴歸模型以及雙重線性迴歸模型求最小平方估計。

第三章中，我們介紹LR型模糊數以及Yang和Ko的距離公式，並在第二章中各模糊迴歸模型的架構下，利用最小平方方法以及Yang和Ko的距離公式，試著找出與隸屬度函數有關的最小平方估計。

第四章中，引進傳統迴歸偵測離群值與具影響力觀測值的技巧，導出一般模糊線性迴歸中的槓桿值、殘差值以及Cook距離公式。

第五章中，利用前幾章所獲致的理論結果，對Tanaka在1987所提出的資料進行分析。

第六章中，為前面各章中重要公式及引理的推導與證明。