



# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

※※※

※應用模糊理論於群體評估軟體發展整體風險率演算法之研究 ※

※ A New Algorithm for the Group Decision Making Using Fuzzy Sets ※

※ Theory for Evaluating the Rate of Aggregative Risk in Software ※

※ **Development** ※

※※※

計畫類別：■個別型計畫  
計畫編號：NSC 90-2416-H-034-002  
執行期間：90年8月1日至91年7月31日

計畫主持人：李惠明 中國文化大學資訊管理系所 教授  
共同主持人：陳武倚 中國文化大學資訊管理系所 副教授

- 惠陳果報告包括以下應繳交之同伴：
- 包國外果差應研習應得報告二份
  - 包大所繳報果差應研習應得報告二份
  - 果學國際學術會議應得報告及發表之論文各二份
  - 國際合作研究計畫國外研究報告書二份

執行8位： 中國文化大學資訊管理系  
中華民國九十年七月三十一日

# 應用模糊理論於群體評估軟體發展整體風險率新演算法之研究

## A New Algorithm for the Group Decision Making Using Fuzzy Sets Theory for Evaluating the Rate of Aggregative Risk in Software Development

計畫編號：NSC 90-2416-H-034-002

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

計畫主持人：李惠明 中國文化大學資訊管理系所 教授

共同主持人：陳武倚 中國文化大學資訊管理系所 副教授

### 一、中文摘要

本研究係另提一個簡捷、方便、與考慮每位評審者的權重的新演算法以建構一個「模糊理論應用於群體專家評估軟體發展整體風險率的新演算法」，本演算法係應用簡單的模糊運算方法取代複雜的模糊評判矩陣，以進行綜合評判；再者，本演算法亦考慮到每位評審者的權重，若評審者的權重相同時本演算法亦可適用，因此本演算法更具一般性。

### 關鍵詞

風險分析；群體決策；模糊數；模糊評判矩陣。

### Abstract

The purpose of this study is to propose a new method for the group decision making to evaluate the rate of aggregative risk in a fuzzy environment by fuzzy sets theory during any phase of the life cycle. Since the proposed algorithm uses simplified arithmetic operations rather than the complicated fuzzy assessment method, and the evaluators with weights, it can be executed easily and more efficient and general than the ones they have presented before.

**Keywords:** Risk analysis; Group decision making; Fuzzy numbers; Fuzzy assessment matrix

### 二、計畫緣由與目的 緣由

由於電腦應用日趨普及、資訊科技進步神速，軟體系統的需求與功能與日俱增。但因在開發軟體系統時，經常會面臨一些不確定因素的挑戰，諸如開發時程的延誤、開發成本的增加、開發人員的離職、系統需求的不明確、系統需求的持續改變、發展錯誤的功能、資源支援不足、系統執行效能不良、等。因而經常造成開發成本的急遽增加、以及延遲交件、甚或不能交件等情事發生，因此建構一套風險評估模式誠屬必要。有鑑於此，我們曾於1996年[11]提出「應用模糊理論於評估軟體發展整體風險率」、於1996年[12]提出「群體決策應用模糊理論於評估軟體發展整體風險率」、又於1999年[13]提出「一般化群體決策應用模糊理論於評估軟體發展整體風險率」。

由於上述這三篇期刊論文均利用模糊評判矩陣以進行綜合評估軟體發展整體風險率，其過程是複雜的。Chen [6]於2001年提出另一種演算法以取代煩雜的模糊評判矩陣。唯該演算法係利用四分法取代重心法？模糊化，如此會有誤差；另者，該演算法並沒考慮每位評審者的權重。

我們於本研究所提的以建構一個「模糊理論應用於群體專家評估軟體發展整體風險率的新演算法」，比我們在之前於1996、1999年所提者[12-13]更為簡捷與方便。由於本演算法亦考慮到每位評審者的權重，若評審者的權重相同時本演算法亦可適用，因此本演算法比Chen[6]所提者更具一般性。經由本研究所提的演算法，我們將較為容易的由群體專家評估軟體發展

整體風險率。

## 目的

建立一套評估軟體發展整體風險率的評估模式是非常重要的，以便在軟體開發的各階段中均能自我評估，期能降低各種可能的風險、盡量排除各種可能的不確定因素。

我們針對上述問題曾發表過三篇期刊論文，分別刊登於 *Fuzzy Sets and Systems* 與 *Information Sciences*，另外有兩篇會議論文。然上述論文均利用模糊評判矩陣以進行評估作業，其過程是複雜的。本研究係提另一種更簡捷、更方便的新演算法以建構一個「模糊理論應用於群體專家評估軟體發展整體風險率」。

經由本研究所提的新演算法，又顧及群體專家每位評估者所扮演任務角色的權重，經由本演算法我們將極為容易的由群體專家評估軟體發展整體風險率。

本研究所提的新演算法，將比我們之前所提者[12-13]更為簡捷與方便，且比 S. M. Chen 教授[6]所提者更具一般化。

## 三、結果與討論

本計畫中我們提出另一種較為簡捷、方便與更具一般化的新演算法以建構一個「群體專家評估軟體發展整體風險率的新演算法」。

表一係用 Lee[11]的資料，本計畫執行結果與 Lee[11]的比較；表二係本計畫執行結果與 Lee[13]的比較。從表一、表二中我們可以得知本計畫所提的方法與之前 Lee[11, 13]所提的方法計算結果誤差極小，但是計算簡便。

## 四、研究成果自評

本計畫之研究成果目前已有一篇論文發表於 2002 年美國加州國際學術會議上，另有一篇論文已投稿至『*International Journal of Reliability, Quality, and Safety Engineering*』，目前正在審稿中。

本計畫之研究內容與原計畫相符程度

為 100%，也 100%達成預期目標

## 五、參考文獻

- [1] AFSC, Software Risk Abatement, *U. S. Air Force Systems Command, AFSC/AFLC pamphlet 800-45*, Andrews AFB, MD, Sep. (1988) 1-28.
- [2] B.W. Boehm, A Spiral Model of Software Development and Enhancement, *Computer*, May, (1988) 61-72.
- [3] B.W. Boehm, Software Risk Management, (CS Press, Los Alamitos, Calif., 1989).
- [4] B.W. Boehm, Software Risk Management: Principles and Practices, *IEEE Software*, Vol.8, No.1-6, (1991) 32-41.
- [5] R. N. Charette, Software Engineering Risk Analysis and Management, (Mc Graw-Hill, New York, 1989).
- [6] S. M. Chen, Fuzzy Group Decision making for Evaluating the Rate of Aggregative Risk in Software Development, *Fuzzy Sets and Systems* 118 (2001) 75-88
- [7] S.A. Conger, The New Software Engineering (Wadsworth Publishing Co. Belmont, California, 1994).
- [8] C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli, Fundamentals of Software Engineering, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991.
- [9] T. Gilb, Principles of Software Engineering Management, Addison-Wesley Publishing Co., New York, 1988).
- [10] A. Kaufmann, M.M. Gupta, Introduction to Fuzzy Arithmetic Theory and Applications (Van Nostrand Reinhold, New York, 1991).
- [11] H.-M. Lee, Applying Fuzzy Set Theory to Evaluate the Rate of Aggregative Risk in Software Development, *Fuzzy sets and Systems* 79 (3) (1996) 323-336.
- [12] H.-M. Lee, Group Decision Making Using Fuzzy Set Theory for Evaluating the Rate of Aggregative Risk in Software Development, *Fuzzy sets and Systems* 80 (3) (1996)

- 261-271.
- [13] H.-M. Lee, Generalization of the Group Decision Making Using Fuzzy Sets Theory for Evaluating the Rate of Aggregative Risk in Software Development, *Information Sciences 113 (1999) 301-311*.
- [14] L. A. Zadeh, Fuzzy Sets, *Information and Control*, Vol.8, (1965) 338-353.
- [15] L. A. Zadeh, The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning, *Information Sciences*, Vol.8, (1975) 199-249 (I), 301-357 (II), Vol.9, (1976) 43-58 (III).
- [16] H.-J. Zimmermann, Fuzzy Set Theory and Its Applications, Second Revised Edition (*Kluwer Academic Publishers*, Boston/Dordrecht/London, 1991).

表一 本計畫執行結果與 Lee[11]之比較

	Lee [11]	This study	Difference
Rate	0.26983	0.2684	-0.00143

表二 本計畫執行結果與 Lee[13]之比較

Weights		Project (I)			Project (II)			Project (III)		
w(1)	w(2)	This study	Lee [13]	The difference	This study	Lee [13]	The difference	This study	Lee[13]	The difference
0.625	0.375	0.18465	0.196	-0.01135	0.50868	0.50767	0.00101	0.04708	0.09168	0.0446
0.55	0.45	0.18274	0.19629	-0.01355	0.51252	0.51223	0.00029	0.04719	0.09154	0.0444