

軟體專案風險評估模式之建立與應用

黃明祥

屏東科技大學資訊管理所
mshuang@mail.npust.edu.tw

郭宗勳

屏東科技大學資訊管理所
m9956015@mail.npust.edu.tw

摘要

近年來，由於軟體專案開發的環境趨於大型化與複雜程度逐漸增加，軟體專案執行存在不確定性的組織因素、專案管理團隊成員之間的溝通複雜化、技術的創新等多種風險因子。因此，如何有效的管控軟體專案的風險是一個專案成功與否的重要關鍵之一。本研究彙整相關文獻的風險因子，根據專案控制類別（可控制與不可控制）及企業（內部與外部）提出一個四種類型之風險構面組合的研究架構。本研究依據各種風險類型發展出一個軟體風險的評估模式。為了評估風險的等級，本研究採用模糊層級法來計算風險因子的權重值。同時，本研究根據軟體專案風險管理之評估模式建構一套軟體專案風險評估資訊系統，提供實務界軟體管理者在風險評估決策分析之用途。本研究實證分析對象是以國內某科技大學之軟體專案管理研究中心，本研究經驗指出軟體專案風險評估資訊系統可以大幅度降低專案失敗風險且可以提供專案經理有關專案投資方面的重要決策資訊。

關鍵詞：軟體專案風險管理、風險評估、風險因子、模糊層級分析

壹、 研究背景與動機

基於軟體專案的開發活動需要大量的知識與創新，其所面臨的不確定性與變動性是相當高的（郭鴻志， 1991；林大舜、張啟昌， 2003）。而吳明洪（2010）採取個案研究法比較一個在大陸與台灣兩地從事於電子表單之軟體專案協同合作的活動，該研究發現專案特性包括：需求不確定性、對於時程過於樂觀、軟體品質有缺陷等對於專案開發的時程與品質有不利影響。因此，為了改進專案績效，設立風險管理部門或成立風險管理委員會，以確保組織內運作流程與交易都能符合稽核制度，隨時因應外在環境變化，定時評估各項產品、投資組合與資金運用的相關風險，並適時予以調整控管（Gale, 1972）。一般而言，進行專案中的每個階段都可能偏離原先的規劃，超過原本預估的時間、成本或其他未知的因素，造成專案的失敗，所以在專案風險的控制上也會較為困難。因此，軟體的複雜度也因人們的需求不斷的提高，造成軟體專案開發過程中的失敗率也隨之提高。然而在對軟體專案開發進行有效管理的作業，風險管理係扮演了一個軟體專案開發過程中扮演了關鍵性角色（Reel, 1999；Karl, 2008）。風險管理主要工作重點是針對風險作業採取一些預防措施與控制損失之最有效的方法。因此，必須高度重視專案風險管理的工作（洪茂峰， 2009）。但對於專案開發而言，有許多影響專案風險的因子，例如專案管理者的突然變動、團隊之間的溝通不良以及專案人員能力的不足等因素，這些因素都可能造成開發時程的延誤或開發的產品和服務未達到顧客需求等相關專案品質低落的問題（Belout & Gauvreau, 2004）。對於重要的風險進行適當管理，以減少風險發生對軟體專案造成的失敗機率或衝擊，以達成專案預期的目標（藍元志， 2003）。有鑑於此，建立軟體風險的評估模式對於軟體專案的風險是相當重要的一環。

茲將建立軟體專案風險準則及實施步驟之建立與應用等重要問題整理如下（陳建名， 1995；Houston, 2000；林永喬， 2001；蔡逢裕， 2002；Addison, 2003；Linda et al., 2004；Brun, 2006；Chapman & Ward, 2004；Nieto-Morote, 2011）：（1）針對軟體專案進行中發生風險的大小，如何制定一些風險評估準則；（2）針對軟體專案風險的因子如何進行分類；（3）如何發展一個軟體專案風險評估模式的方法；（4）如何驗證已建立之風險評估模式的實用性和可用性；與（5）如何進行風險評估之作業。

本研究之目的是探討軟體專案開發的風險，並以軟體開發專案為例，最終建立軟體專案風險評估與決策的準則為目標。本研究目的敘述如下：（1）探討軟體專案風險管理之重要議題；（2）提出一個軟體專案風險管理之評估模式作為實證分析的依據；（3）根據軟體專案風險管理之評估模式建構一套軟體專案風險評估資訊系統，提供實務界軟體管理者在風險評估決策分析之用途；與（4）本研究是以國內某科技大學之軟體專案管理研究中心作為實證分析對象，驗證軟體專案風險評估模式之建立與應用系統在實務界可以應用之參考。

貳、 文獻探討

2.1 風險管理的架構

管理大師彼得 杜拉克（Peter F. Drucker）曾云：「經營一個企業，若想完全規避風險是不可能的。」因此，如何降低風險、分散風險及管理風險就顯得格外重要。而且，

Boehm在1991年的時候提出有效的風險管理必須透過事先一連串的程序：風險辨識、風險評估、風險分級來進行風險分析工作；另外，專案工程師必須於專案管理計畫中制定風險應對決策，提供專案管理者在風險發生時能夠針對風險作出決策研究，以減緩風險發生的影響。並且在進行風險控制活動時，不斷地進行風險監督一直持續至專案結束(如圖1)。本研究針對風險管理架構屬於風險分析的三大部分：風險辨識、風險評估與風險分級來探討，如何利用事前的風險分析因子來幫助決定應對決策，以利專案管理者有時間處理風險所造成的損害。

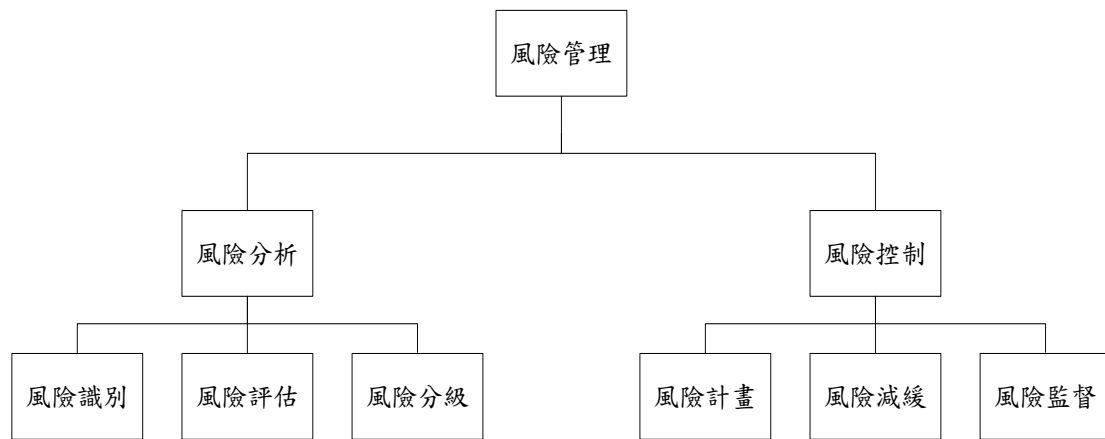


圖 1 Boehm 之風險管理的架構 (Boehm, 1991)

2.2 軟體專案風險的類型及風險因子

一般而言，有可能影響專案結果的因素都是該專案的風險因子，軟體專案的風險因子稱為「軟體風險因子」。本研究採用的軟體風險因子是藉由專案風險分析方法透過文獻探討所歸納出來的軟體風險因子，一共可區分為四項風險評估類型(如表 1)為：(1) 內部及可控性：在這類型整理出六個構面分別為成本風險、時程風險、需求風險、技術風險、人力資源風險、軟體品質風險，(2) 內部及不可控性：在這類型整理出兩個構面分別為組織風險、管理政策風險，(3) 外部及可控性：在這類型整理出兩個構面分別為競爭者風險、供應廠商風險，與(4) 外部及不可控性：在這類型整理出三個構面分別為外部干擾風險、法令與政治風險、過度依賴外界資源及搭配四項風險評估類型組合而成的 59 項風險因子。

表 1 風險評估的類型彙總表

控制性 類型	可控制性	不可控制性
內部	1. 成本風險 2. 時程風險 3. 需求風險 4. 技術風險 5. 人力資源風險 6. 軟體品質風險	7. 組織風險 8. 管理政策風險
外部	9. 競爭者風險	11. 外部干擾風險

	10. 供應廠商風險	12. 法令與政治風險
		13. 過度依賴外界資源

(本研究整理)

2.3 模糊層級分析法

層級分析法是由美國匹茨堡大學教授 Saaty 在 1970 年代發展出來的一項決策工具。基本上，AHP 是一個有組織的架構，它可以使我們在複雜的問題上做出有效的決策，簡化且促進我們本能的決策程序。基本上，AHP 是將複雜且非結構的情況區分為幾個基本組成的成份，將這些成份或變數為階層次序，將每個變數的相關重要性用主觀判斷給予數值，綜合上述判斷來決定哪一個變數有最高優先權以影響到在這情況下的結果。

有鑑於層級分析法 (AHP) 無法克服在對一個方案做最有效的決策時所伴隨的模糊性之缺點，因此，Laarhoved & Pedrycz 在 1983 年的時候，將 Saaty (1971) 所提出的層級分析法加以演化，將三角模糊數直接帶入成對比較矩陣中，發展出模糊層級分析法 (FAHP) 以解決層級分析法的模糊地帶。但因為 Laarhoved & Pedrycz 在 1983 年所提出的模糊層級分析法具有：(1) 結果並不是唯一性；(2) 採用三角模糊數進行權重運算時，所獲得結果並非一組三角模糊數，所以必須再使用類似的方法，使其成為三角模糊數；(3) 而且沒有考慮群體決策的問題等缺失。因此，Buckley 在 1985 年時，將模糊集合理論導入傳統層級分析法 (AHP) 上，並將一致性的概念轉化到模糊矩陣中。其方法就是以梯形模糊數 (Flat or Trapezoidal Fuzzy Number)，轉換專家意見將形成的模糊正倒值矩陣，再利用幾何平均數方法 (Geometric Mean Method) 求算模糊權重，再經由層級的串聯，計算各種替代方案的模糊權重值，最後以各替代方案模糊權重值的隸屬函數圖形，排列方案的優先順序。同時，採用幾何平均數法來導出模糊權重以及各種替代方案的模糊分數，以上的作法可以避免 Laarhoved & Pedrycz 在 1983 年所提出的方法缺失，但此方法雖然嚴謹，但計算上過於複雜。所以在實際應用上，通常還是將其簡化為三角模糊數，雖然這將無法呈現原先的模糊語意狀況，卻可以簡化整個計算過程。因此，本研究擬採用 Teng and Tzeng (1993) 所提出的重心法來進行解模糊化。

茲將模糊層級分析法的步驟說明如下：

(1) 建立層級分析的架構；(2) 建立模糊成對比較矩陣與梯形模糊數 (Trapezoidal Fuzzy Numbers)；(3) 計算模糊正倒值矩陣的模糊權重；(4) 模糊矩陣一致性的檢定；(5) 解模糊化 (Defuzzification)；(6) 正規化；與 (7) 層級的串連及要素的排列。由此可得知模糊層級分析法可以廣泛使用在各種方案的選擇與全體決策的問題上，且藉由模糊理論之協助，解決了傳統 AHP 所存在的問題，例如：比率尺度應用上的限制、決策屬性具相關性問題、平均數問題、不精確問題、群體決策的問題等缺失 (Buckley, 1985; Belton & Garar, 1985)。

參、 研究方法

本研究主要是探討軟體專案在專案開發過程中所面臨的風險，本研究建立之軟體專案風險評估模式，據以提供實務界專案管理者在面對專案風險時，以期能夠給予專案管理者應對決策。有鑑於此，本研究綜合前述文獻進行本研究架構流程之建立。

3.1 軟體專案風險的評估模式

根據本研究目的及文獻探討，了解在軟體專案風險管理及模糊層級分析法等相關理論及研究來分析軟體專案各種不同風險程度，並且選擇一個佳風險因應策略，本研究將風險類型分成四種組合：（一）內部及可控制性，（二）內部及不可控制性，（三）外部及可控制性，與（四）外部及不可控制性。本研究將風險類型分成四種組合的目的是過去學者只分成專案的內部：專案內部作業中所產生的風險，或是企業與顧客間的作業風險，與專案的外部：受到外部環境的影響所產生的風險而已（陳建明，1995）。本研究擬加入控制性和不可控制性，如此一來，可以讓風險類型的分類更加完善，以利於後續研究的進行。因此，依照本研究提出的四種組合運用在本研究軟體專案風險評估模式（如圖2），提供軟體專案團隊更有效的風險管理，降低專案風險發生的機率，並且提供針對軟體專案進行中所產生的風險，能隨時提供專案管理者一個良好的應對決策。茲將四種風險類型說明如下：

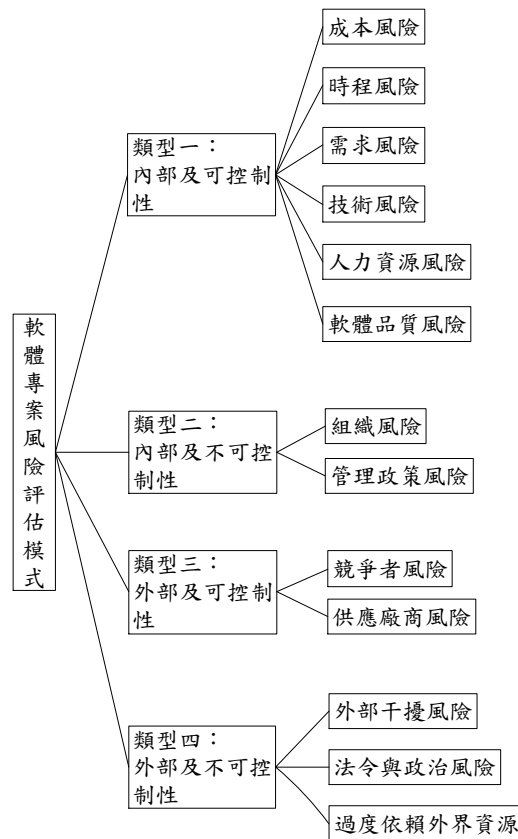


圖 2 軟體專案風險評估模式

（一） 類型一：內部及可控制性

在內部及可控制性方面，本研究彙整出六個風險構面，說明如下（如圖2）：（1）成本風險：成本的錯誤評估，造成資金的浪費；（2）時程風險：時程協調不當，以至於專案無法在期限內達成目標；（3）需求風險：在專案發展中，經常性的需求改變以及不適當和不清楚的需求，使專案的風險提高；（4）技術風險：專業技術的欠缺或不熟練以及技術的複雜度，導致無法達到期望目標；（5）人力資源風險：專案組員的心態、素質...等因素，而影響軟體專案的發展；與（6）軟體品質風險：有關軟體的操作、介面設計、

使用方法的問題，都會影響專案的作業成效。

(二) 類型二：內部及不可控制性

在內部及不可控制性方面，本研究彙整出兩個風險構面，說明如下（如圖 2）：（1）組織風險：整個組織的穩定性與組織對專案的支持與否，影響整個專案的績效；（2）管理政策風險：專案管理者無法有效控制與執行專案，並無法協調作業，易造成專案的失敗。

(三) 類型三：外部及可控制性

在外部及可控制性方面，本研究彙整出兩個風險構面，說明如下（如圖 2）：（1）競爭者風險：遇到同業的惡性競爭，造成專案的績效不佳；（2）供應廠商風險：如果供應廠商的資源和財務短缺，導致專案的進行。

(四) 類型四：外部及不可控制性

在外部及可控制性方面，本研究彙整出三個風險構面，說明如下（如圖 2）：（1）外部干擾風險：遭受專案外部的因素干擾，容易造成軟體專案的中斷；（2）法令與政治風險：政治情勢與違反法律規定而干擾軟體專案作業；（3）過度依賴外界資源：對於外部的資源過於依賴，易造成專案成員不會解決問題而影響專案的進度。

3.2 軟體風險模式的應用流程

本研究之資料蒐集工作主要是在相關網站、雜誌、學術期刊論文、書本及文獻探討中所整理的風險類型，彙整出關於影響軟體專案的風險因子以及應用在決策時所需具備的作法，規劃出整個軟體風險模式的應用流程（如圖 3），茲敘述如下：

(一) 步驟一：建立風險評估問卷的準則

由相關文獻彙整理出一些影響軟體專案風險的因子，主要依照陳建名（1995）、Linda et al.（2004）所提出的分類為基礎，取學者所提出的風險構面，先將軟體專案分為外部與內部的風險，再加入可控制性與不可控制性為軟體性質的風險構面（圖 2）。然後在風險因子的收集方面，主要依照過去相關文獻收集的風險因子，對一些重複出現的風險因子予以彙整工作，根據本研究的分類方法，將其納入類似的風險構面下，以補強陳建名（1995）、Linda et al.（2004）所欠缺的地方，作為建立一個更完善的軟體專案風險評估模式。

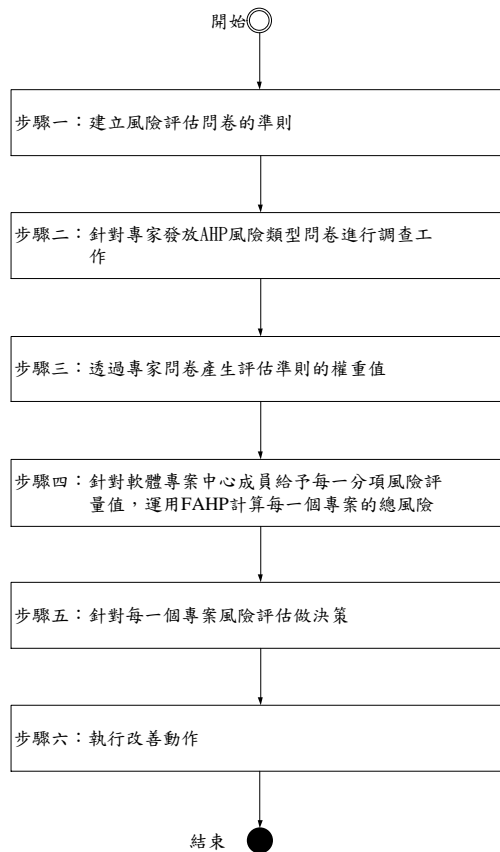


圖 3 軟體風險模式的應用流程

(二) 步驟二：針對專家發放 AHP 風險類型問卷進行調查工作

根據步驟一彙整出來的軟體風險因子設計成問卷，請二位軟體專案專家包括：一位大學教授及一位南部軟體公司的專案經理作問卷審核與修定以後，再發放給具有軟體專案管理經驗的十二位專案開發人員進行問卷調查。原則上，每一個專案只能選擇以下四種之一：內部及可控制性、內部及不可控制性、外部及可控制性，與外部及不可控制性，本研究彙整出內部及可控制性評量表以供問卷調查（表 2）。

表 2 專案風險評估－內部及可控制性之評量表（請打✓）

軟體專案 風險類型	軟體專案風險因子	極高風險 (0.75,1,1)	高風險 (0.5,0.75,1)	一般風險 (0.25,0.5,0.75)	低風險 (0,0.25,0.5)	極低風險 (0,0,0.25)
成本風險	不正確的成本估計					
	過度使用資源					
	需求定義模糊					
時程風險	工作定義不清楚或工作之間有重複					
	簽約日期太過於緊迫					
	工作負荷太大造成排程壓力過大					
需求風險	持續性的變動需求					
	使用者提供的需求文					

	件不正確					
	不了解或誤解顧客需求					
	使用者提出系統需求模擬兩可					
	定義系統需求不完整					
技術風險	完成系統與客戶系統環境的差異性					
	專案本身複雜性高					
	開發產品所使用的軟、硬體複雜性高					
	軟、硬體可靠度與成熟度不理想					
	使用不合適的語言或工具					
	技術經驗不足或新技術的導入					
	不適當的方法導致系統反應速度過慢					
人力資源風險	關鍵成員被挖角或離職					
	團隊缺乏關鍵技術成員					
	專案期間人事異動					
	缺乏團隊合作與相關實務上的經驗					
	分析師能力、程式設計師能力不足					
	專案小組成員間的衝突					
	員工心態不佳，惡意破壞					
	員工工作意願不強，士氣低落					
	整體團隊溝通不良					
	缺乏高階主管的支持					
	團隊成員角色定義不清					

軟體品質 風險	軟體功能不適用					
	發展不適合的使用者 介面					
	發展多餘的附加工能					
	軟體與介面缺乏彈性					
	忽略系統的擴充性					
	系統安全性不健全					

(註：專案風險評估量表之範例)

(三) 步驟三：透過專家問卷產生評估準則的權重值

根據專家問卷的結果，計算本研究的分項風險因子評估權重值以利後續專案總風險的計算。

(四) 步驟四：針對軟體專案中心成員給予每一分項風險評量值，運用 FAHP 計算每一個專案的總風險

本研究決定各評估權重值是依據軟體專案研究中心成員(12個人)問卷給予的權重值，利用模糊權重值計算方法，利用模糊理論主觀的權重來建立折衷值。茲將計算公式說明如下：

(1) 訂出軟體風險評估之語意函數之權重值

本研究採用三角模糊函數來訂定準則函數權重值如圖 4。首先，給定一語意函數為極高風險(0.75,1,1)、高風險(0.5,0.75,1)、一般風險(0.25,0.5,0.75)、低風險(0,0.25,0.5)、極低風險(0,0,0.25)，透過軟體專案研究中心成員問卷的語意給予模糊權重，使用模糊權重法計算出主觀的權重值。

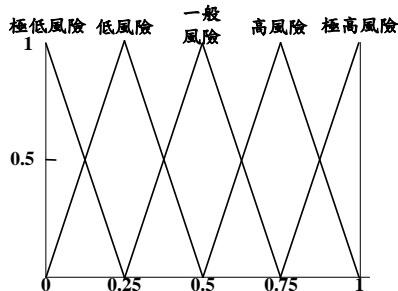


圖 4 語意函數

(2) 計算軟體風險評估之語意平均值

將每一位軟體專案研究中心成員所評估的模糊值予以平均，得軟體風險平均的語意值。

(3) 利用重心法，將每一個初始準則的模糊權重 w_j 轉成單一值 of_j 如下：

$$of_j = \frac{l_j + m_j + u_j}{3}, j = 1, 2, \dots, n$$

(五) 步驟五：針對每一個專案風險評估作決策

根據步驟四計算的風險評量值，同時，將軟體專案分為三個區間：低（0~0.33）、中（0.34~0.66）、高（0.67~1）以提供軟體專案管理者給予低、中、高風險的專案一些適當的建議決策：低風險—不與理會、中風險—提高警覺，隨時注意、高風險—執行改善步驟。

(六) 步驟六：執行改善動作

軟體專案風險評估的最後一個步驟，就是依據目前專案狀態及依據因應的決策方案，執行一些必要的修正動作，例如當軟體專案風險過大時，便可將相關的狀態與決策資訊通知各個專案團隊成員。而且當軟體專案風險大小在符合預期時，則持續進行專案的監控工作，一直到專案開發工作全部結束為止。

肆、系統架構與案例實作

4.1 系統實作與開發工具

本系統之實作環境如圖 5 示，是以典型的三層式架構(Three-tier)將系統環境部署為展示層(Presentation-tier)、邏輯層(Logic-tier)與資料層(Data-tier)等，透過各層元件的分工降低系統的負荷量以提升系統運作效能。本研究進一步說明各層元件之功能：

(一) 展示層：使用者可以透過瀏覽器經由網路連結登入至系統，各種角色(Role)之使用者分別擁有不同之系統權限，因此，對於系統功能的使用則有其差異；(二)邏輯層：在邏輯層部分是以 Microsoft Windows XP Professional 作為伺服器作業平台，系統開發使用 ASP.NET；與(三)資料層：在資料層方面，本研究係採用 Microsoft SQL Server 2005 作為關聯式資料庫的應用，並透過軟體專案風險評估系統介面進行溝通與連接。

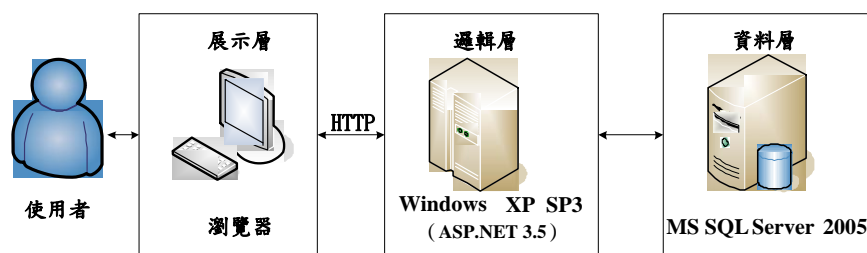


圖 5 實作環境圖

4.2 系統架構

以下將針對本系統架構（圖 6）各個元件之功能如下說明：

- (一) 使用者：本系統只要使用者有系統管理者、軟體專案工程師、軟體專案經理。當各個使用者欲透過本系統進行軟體專案開發時，可透過軟體專案風險評估系統介面進行操作。
- (二) 軟體專案風險評估系統：本系統的使用者依據權限而分別擁有不同之介面功能，操

作上則以 Web 介面的瀏覽器(Browser)為主，透過瀏覽器以 HTTP 的方式登入至系統中進行系統的操作工作。

- (三) 知識庫：知識庫主要是儲存軟體專案風險的相關知識規則。
- (四) 模式庫：模式庫主要是儲存軟體專案風險評估模式。
- (五) 專案風險資料庫：專案風險資料庫主要是儲存專案的基本資料。

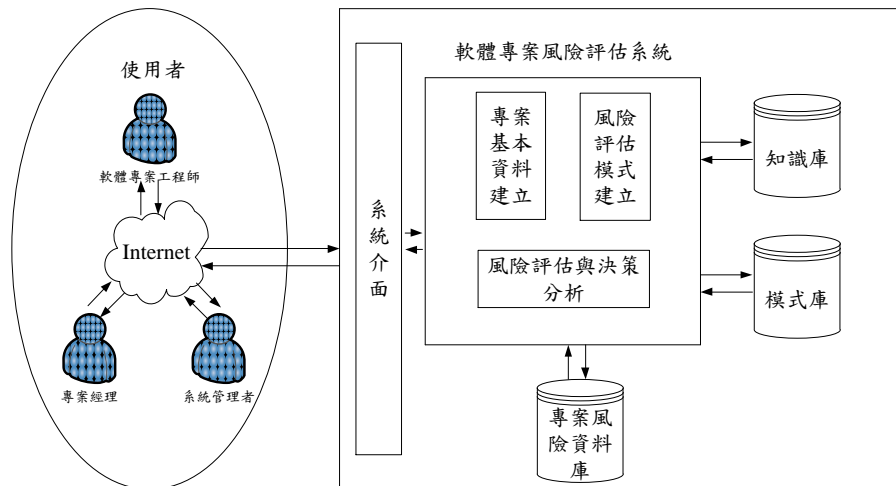


圖 6 系統架構

4.3 實作範例與畫面展示

(一) 風險類型及權重值的網頁：圖 7 主要是輸入風險類型及權重值的畫面，本系統共有四個類型，圖 7 是取其中之一風險類型來展示。



圖 7 風險類型及權重值的網頁

(二) 風險估計及因應對策的網頁：圖 8 為本系統的風險估計及因應對策，其主要是計算總風險，並且再計算總風險之後給予一些對於該專案該如何改善的建議。如圖 8 所示，

風險值高達 0.865 屬於高風險，建議專案經理應設法降低時程與技術方面的風險。

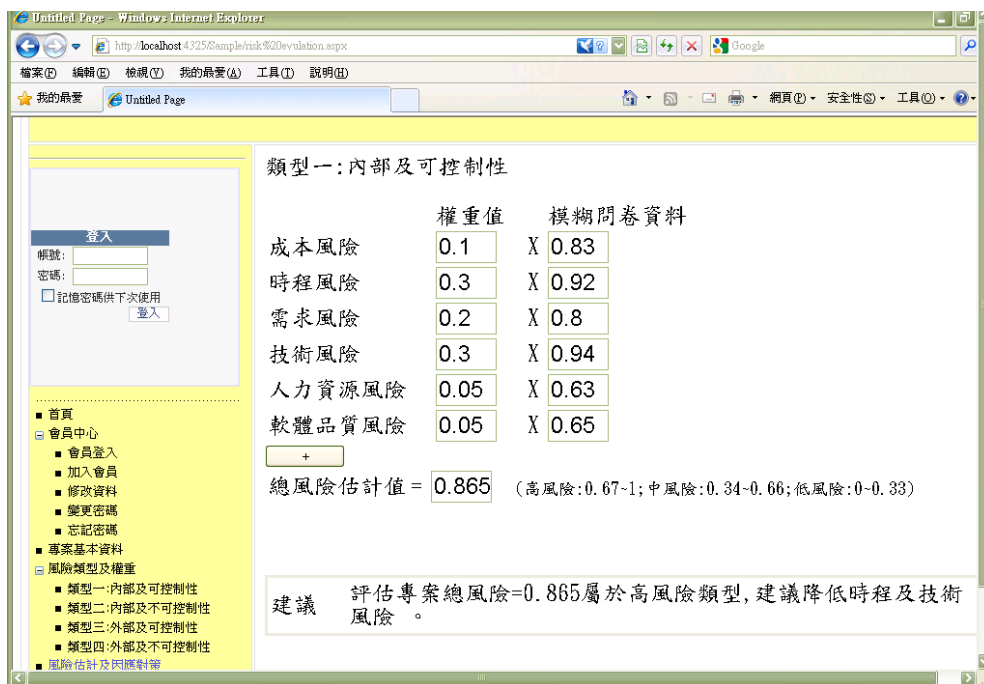


圖 8 風險估計及因應對策的網頁

伍、 結論

綜合以上所述，本研究的主要目的是發展一個軟體專案風險評估模式，主要是根據專案控制類別（可控制與不可控制）及企業（內部與外部）提出一個四種類型之風險構面組合的研究架構，並發展出四種類型的風險組合，設計不同評估決策模式。同時，利用 Fuzzy AHP 方法來計算權重值。本研究發展的決策模式不僅可以解決軟體專案各種不同風險類型的評估作業需求，且利用 Fuzzy AHP 方法使風險評估結果透明化、客觀性與量化分析，並且透過知識庫與模式庫產生適當的因應對策。因此，本研究對於學術研究方面之貢獻為：提出一個軟體專案風險評估模式，作為實證研究依據。此外，本研究對於實務應用方面之貢獻為：發展實務應用時之軟體專案風險因子類型，並以實證方式來證明軟體專案風險管理的實用性與可行性，以作為實務界參考用途。

參考文獻

壹、 中文文獻

1. 吳明洪，2010，「軟體協同開發之個案研究」，國立中央大學資訊管理研究所碩士論文。
2. 林永喬，2001，「應用模糊理論在大型軟體專案需求分析階段的總體技術風險量化評估」，逢甲大學工業工程系碩士論文。
3. 林信惠、黃明祥，2002，「軟體專案管理研究架構及趨勢」，資訊管理研究學報，第四卷，第一期。
4. 林大舜、張啟昌，2003，「建構資訊推動計劃風險管理模式之研究」，管理與系統，

第十卷第三章，pp.303-328。

5. 洪茂峰，2009，「架構導向專案風險管理模型之研究」，國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文。
6. 郭鴻志，1991，軟體專案管理方法，資訊與電腦，10月號，pp.89-92。
7. 陳建名，1995，「軟體專案之風險分析」，國立中山大學資管所碩士論文。
8. 蔡逢裕，2002，「軟體開發之風險評估系統」，國立中正大學資管所碩士論。
9. 藍元志，2003，「專案風險管理回應策略選擇模式之建立」，國立中央大學工業管理研究所碩士論文。

貳、 英文文獻

1. Addison, T., "E-commerce project development risks: evidence from a Delphi survey," *International Journal of Information Management*, vol.23, 2003, pp.25-40.
2. Alessandro Brun Maria Caridi, Kamal FahmySalama, Ivan Ravelli, "Value and risk assessment of supply chain management improvement projects," *International Journal of Information Management*, vol.99, 2006, pp.186-201.
3. A.Nieto-Morote and F.Ruz-Vila, "A fuzzy approach to construction project risk assessment," *International Journal of Project Management*, vol.29, 2011, pp.220-231.
4. Belton, V. & Gear, A.E., "The Legitimacy of Rank Reversal—A Comment", *Omega*, Vol.13, 1985, pp.227-230.
5. Buckley, J.J., "Fuzzy Hierarchical Analysis," *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.17, 1985, pp.233-247.
6. Boehm, B. W., "Software Risk Management: Principles and Practices," *IEEE Software*, vol.8, 1991, pp.32-41.
7. Belout, A. and Gauvreau, C., "Factors influencing project success: the impact of human resource management," *International Journal of Project Management*, vol.22, 2004, pp.1-11.
8. Chris Chapman and Stephen Ward, "Why risk efficiency is a key aspect of best practice projects," *International Journal of Project Management*, vol.22, 2004, pp.619-632.
9. Gale, B. T., "Market Share and Rate of Return," *The Review of Economics and Statistics*, vol.54, 1972, pp.412-423.
10. Houston, D. X., G. T. Mackulak, and J. S. Collofello, "Stochastic simulation of factor potential effects for software development risk management," *The Journal of System and Software*, vol.59, 2000, pp.247-257.
11. Karl, E. W., "21 Project Management Success Tips," <http://www.processimpact.com/webinars.shtml#21tips>, Oct, 2008.
12. Laarhoven, P.J.M. & Pedrycz, W., "A Fuzzy Extension of Saaty's priority theory," *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.11, No.3, 1983, pp.229-241.
13. Linda, W., Mark K., and Arum R., "How software project risk affects project performance: An investigation of the dimensions of risk and an exploratory model," *Decision Sciences*, vol.35, 2004, pp.289-321.

14. Reel J.S., "Critical success factors in software projects," *IEEE Software*, vol.16, 1999, pp.18-23.

Development and Application of a Software Project Risk Evaluation

Model

Ming-shang Huang,

Department of Management Information Systems, National Pingtung University of Science
and Technology,

mshuang@mail.npust.edu.tw

Tsung-hsun Kuo,

Department of Management Information Systems, National Pingtung University of Science
and Technology,

m9956015@mail.npust.edu.tw

Abstract

In recent years, the uncertainty of a software project has been increasing due to the increases of project sizes, complexities of communication between project team members, and technology innovation, etc. Therefore, risk management becomes an important issue for software project management. In this research, we develop a software project risk evaluation model based on the types of project control and sources of risk coming from the internal and external business. A framework is proposed to solve the issue mentioned above. Fuzzy AHP is used to compute the weight of risk evaluation during the process of software project risk evaluation. In addition, we develop a software project risk evaluation system according to proposed model to support decision makers on the aspect of risk evaluation. An empirical study is conducted in a software project management center of a university of science and technology in Taiwan to examine the feasibility and applicability of the developing software project risk evaluation system. Findings of this research indicate that a software project risk evaluation system can effectively reduce the risk of a software project and improve decision making on the project investment for a software project manager.

Keyword: Software Project Risk Management, Risk Evaluation, Risk Factor, Fuzzy AHP.