

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

以知識庫為基礎之智慧型伺服器自動監控系統

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2213-E-216-032-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：中華大學資訊工程學系

計畫主持人：曾秋蓉

計畫參與人員：魏智強、許乃文、林恩正

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 30 日

中文摘要

關鍵詞：知識庫、知識擷取、伺服器監控、知識工程、人工智慧

隨著資訊技術的不斷進步，各種資訊的應用也隨之不斷出現，企業不僅在內部廣泛利用資訊系統來提升其管理效率，亦紛紛對外提供各種網路服務與應用以提昇企業形象，企業網站如雨後春筍般快速成長。資訊系統的成功要素不勝枚舉，其中系統的穩定性是首要關鍵，因此，如何有效提高資訊系統伺服器運作的穩定性便成為企業關注的問題。

目前已上線運作的伺服器監控系統大多只能監控特定硬體設備的損壞或異常，往往在伺服器停止動作之後，才能偵測到問題並通知管理者處理。缺乏錯誤預知、預警、及處理能力，是目前所見的伺服器監控系統急需要改進之處。

有鑒於伺服器管理的需求日益殷切，本計劃以知識庫為基礎，開發出一套智慧型伺服器自動監控系統。此系統可擷取並整合多專家的伺服器管理知識、自動產生伺服器管理規則、依管理規則即時監控伺服器的狀態、預測錯誤事件發生之可能性、主動即時通知網站管理者錯誤事件之警訊、並自動依預存之處理法則解除錯誤事件之威脅，以減少伺服器無法正常運行的可能性。

本計劃完成的具體成果如下：

- (1) 研發伺服器管理之多專家知識擷取與整合方法
- (2) 建置伺服器管理之多專家知識擷取與整合系統。
- (3) 建立多專家伺服器管理知識庫。
- (4) 建置以知識庫為基礎之智慧型伺服器自動監控系統。

透過本計劃的執行使參與的研究人員學習到專家知識擷取、多專家知識整合以及伺服器監控之理論與實務。同時，本計劃所研發的多專家知識擷取與整合方法除了可應用在萃取伺服器管理規則之外，亦可應用在其他各種專家系統的建置上，為知識工程的開啟一個新的研究領域，理論與實務的價值兼具。

英文摘要

Keywords: Knowledge Base, Knowledge Acquisition, Server Monitoring, Knowledge Engineering, Artificial Intelligence.

Along with the progress of information technology, enterprises rely heavily on various kinds of information systems. The first criteria that leads to the success of an information system is the stability of the server.

Existing server monitoring systems tends to provide controls only on specific hardware. Besides, they will emit alarms to the administrators only when the server is down. The usually lacks of server monitoring systems are proper prediction and notification on possible errors, and automatically clearing the error conditions to release the thread of server down.

In this project, a Knowledge-based Intelligent Server-Monitoring System (abbreviated as KISMS) is developed. KISMS will extract server management knowledge from various server-administrating experts to form a set of management rules. An inference engine is incorporated in KISMS to predict possible server errors by utilizing the management rules extracted from the experts. When a server error or a possible error is detected, KISMS will emit an alarm by e-mail to notify the administrator who is responsible to clear the error condition. KISMS is focus on software error detection rather than hardware errors. However, KISMS provide the extensibility to plug-in hardware error detection modules provided by hardware vendors.

1. 前言

隨著資訊技術的迅速發展，新的資訊應用不斷出現，對於提供資訊服務的伺服器無論在硬體或是在軟體方面的需求也迅速增高。尤其是網路技術的快速進步更加重了伺服器的工作負擔，大量的資料存取及數據運算，使得伺服器管理人員的工作更為複雜且吃力。面對伺服器龐雜的日常和例外管理工作以及伺服器管理知識的傳承與保留，十分迫切需要一個更有效的方法來提昇管理效率及縮短學習曲線。

本研究計畫針對如何快速的擷取及整合伺服器管理員的管理經驗及知識，研發一套『以知識庫為基礎之智慧型伺服器自動監控系統』(Knowledge-based Intelligent Server-Monitoring System, 簡稱 KISMS)。此系統可以擷取暨整合多專家的伺服器管理知識以產生伺服器的管理規則，並且能夠依照管理規則即時監控伺服器狀態、自動處理事件和即時通知網站管理者之監控管理系統。

2. 研究目的

不斷增加的伺服器應用以及資訊需求加大了主機工作的負擔，但伺服器穩定性的維護卻被忽略了。一間公司的資訊化成功與否，最基本的即是系統執行時穩定與否，而絕大部分的人們都將注意力放在前端的程式開發與系統應用，對於主機平日的運作監控所做的研究卻是卻付之闕如。其實伺服器的穩定度是一切系統運作成功與否的基石，如果常發生當機或斷線的狀況，那麼系統再好也無法達到預期的效益甚至會造成作業的混亂（例如：金融交易作業混亂）。

歸納起來伺服器的穩定度牽涉到許多問題，包括：伺服器的硬體的複雜度、伺服器內裝系統的種類、伺服器的用途、伺服器的工作能量負載、網路的安全、人員流動等。上述所有的問題皆是伺服器管理人員需要去面對及處理的，但是人的能力畢竟是有限的，無法全面的顧及到所有問題，所以本計劃提出了一個集眾人之智的方法，將資深伺服器管理員的管理知識擷取並整合，從中產生有效的規則，使系統管理員或是即時監控系統能夠藉由現成的管理知識和管理規則來迅速處理伺服器所發生或可能發生的問題，以爭取時效，防止公司損失。

同時為了在伺服器尚未發生錯誤或是停止動作之前，利用先前所擷取好的管理知識所產生的管理規則再配合上即時監控系統來預知錯誤，並且能夠利用多種通知管道通知管理者前往處理，本計劃研製一套能擷取並整合多專家知識的伺服器即時監控系統，此系統備有知識庫、專家知識擷取暨整合介面，可以記錄問題的發生特徵以及可能導致的問題，協助管理者能從問題發生的根本來解決問題，並且讓新進的管理者，更快速的對伺服器進行管理，打破知識斷層，達到經驗傳承的目的。

3. 文獻探討

本節將針對本研究計劃之相關研究以及相關技術加以介紹，包括：3.1 伺服器主機即時監控系統；3.2 知識擷取的方法；3.3 知識整合的技術；3.4 模糊變量成對比較矩陣 (Fuzzy Pair-Wise Comparison Matrix)。

3.1 伺服器主機即時監控系統

現階段的即時監控系統可分成三大類：警告系統 (Alarm System)、回報系統 (Report System) 及事件處理系統 (Event System)，三大類型的比較如下表所示。

系統功能 \ 系統種類	警告系統	回報系統	事件處理系統
監控對象	針對特定系統	針對特定系統	針對一般系統
觸發方式	被動	主動	主動/被動
作業模式	離線	連線	離線/連線
事件處理	整批	即時	即時/整批
發生頻率	週期	隨機	隨機/週期
通知管道	E-Mail	E-Mail	多種通道
分析方式	針對過去事件	無	即時/過去事件

由上表可見大部分的監控系統目標在於偵測特定系統之錯誤狀態，偵測的項目是由客戶端的設備來決定，所以它的延伸性是有限的。而所有監控系統的靈魂來自監控規則，如果只是想擷取到伺服器主機的資訊其實並不困難，但如何制定這些監控規則就是監控系統能否正確發揮功能的主要關鍵。

一般而言，現有的監控系統其內建之監控知識乃是機器出廠時即設定好的監控規則，一旦超出這些規則，則必須等到主機已經進入了當機的狀態，才能透過各種不同的管道發出警訊給負責的人員或部門。但是伺服器設置完成後再將所要運轉的系統安裝於上面，所會產生的問題不會如此簡單，有時甚至於無法與系統管理的政策配合，所以必須正確地產生出一個真正能預測錯誤並將伺服器的當機停止運轉機率降至最小的管理規則，如此才能將監控系統的真正功能發揮出來。

3.2 知識擷取的方法

要建立一個可有效預測伺服器錯誤的即時監控系統，必須要先建立知識庫，而知識庫所儲存的內容，當然必須要自專家經驗中將知識擷取出來，目前已經有些廣為學術界及業界使用的技術，本節特別選出其中的兩種方法加以介紹，下面就其中的兩種方法說明其使用方式及優缺點。

3.2.1 凱利表格 (Repertory Grid)

知識表格是一種互動活動所產生的資訊，經由知識工程師與專家對談的過程將專家所具備的知識擷取出來，它分為三個主要成分：(1) 準備元素 (Elements)、(2) 配對屬性組 (Constructs)、(3) 連結機制 (Linking mechanism) 由此構成知識表格 [4] [5] [6] [7]。在七零年代末期，加拿大著名學者 Brian Gaines 也於 International Journal of Man-Machine Studies 提出以凱利表格 (Repertory Grid) 作為知識擷取工具的方法，知識表格可以透視人們的內心世界 [2]。Kelly 發展出一種引出個人的構念的技術，稱之為方格技術

(Repertory Grid Technique)，這個技術被用來測量個人的建構。所謂「構念」(construct)是指人們看待事件的方式，是一種假設，用來解釋或說明事件本身，是以兩極的方式存在的[8]。目前已經有很多的方法可分析從凱利方格中取得的個人建構，並可比較不同的凱利方格中的個人建構系統[3]。

3.2.2 隱含知識的擷取技術 EMCUD (Embedded Meaning under Uncertainty Deciding)

「隱含的知識」是由黃國禎及曾憲雄教授於 1990 年所提出的理論，在知識的擷取過程之中，常會因為使用的擷取方式或知識工程師的引導方式不同或是知識表達方式的差異，導致一些知識未被擷取出來，如此的問題也會影響後段規則產生發生遺漏或偏頗的情形。例如：

「IF 股價偏高 AND 長時間上漲 AND 買超多 THEN 股價上漲。」

專家的意思為如果一支股票股價可能上漲，那麼這支股票可能會有股價偏高、長時間上漲以及買超多的屬性，但是這並不表示一定要上述三項條件都齊備了股價才能上漲。知識表格的推論可能會導致一些原來專家所想要表達的意思被誤判，因為其中的兩個條件如上漲時間長、買超多即可造成股價上漲的狀況發生，推論的規則因為有太多的隱含知識而嚴重的影響到結論的品質。隱含知識的擷取技術 EMCUD (Embedded Meaning under Uncertainty Deciding) 使用了一個多資料型態的知識表格，並使用了「屬性序列表格」(Attribute Ordering Table, AOT) 來表達各元素之間的相對重要性及其序列關係。

3.3 知識整合的技術

在建置以知識庫為基礎的系統時，常常需要將多位專家的知識加以整合，有許多種的演算法被發表出來用以整合多專家知識，例如：多專家知識表格擷取 (Multiple-Expert Repertory Grid Elicitation, MERGE) (Hwang 1994) 以及模糊表格整合 (fuzzy table integration) (Hwang 2002)，下面就介紹這兩種多專家的知識整合方法。

3.3.1 多專家知識表格擷取(Multiple-Expert Repertory Grid Elicitation, MERGE)

多專家知識表格擷取 (MERGE) 是一種以知識表格 (Repertory Grid) 為基礎的方法[13]，用以擷取並整合多專家的知識，執行這種辦法分為五個步驟：

(1) 表格結構擷取：從專家群中利用知識表格來收集每一位專家的元素集以及屬性集。

(2) 表格結構協調：將每一位的專家所產生的元素集和屬性集加以整合，使其成為一個共同元素集與屬性集，再將這個共同的結果提供給每一個專家進行討論更改，這個步驟要一直重覆，直到共同的知識表格產生為止。

(3) 共同表格評等：專家被要求對共同的表格進行評等的動作。

(4) 知識整合：將屬性依照對目標的強度進行評等，如果較弱的強度則用【2，4】兩種評等，如果較強的強度則用【1，5】兩種評等。

(5) 規則產生：產生規則給專家系統使用。

多專家知識表格擷取 (MERGE) 可以有系統的自多專家環境下擷取並整合知識，但是如果知識的呈現型態為模糊型態，那麼多專家知識表格擷取 (MERGE) 就無法進行知識的整合工作。

3.3.2 模糊知識表格 (Fuzzy table)

傳統的知識表格無法將專家的語意表達出來，所以模糊知識表格 (Fuzzy table) 被提出，它的特點是可以將專家的語意強度轉化為模糊值[14]，成為知識產生的重要參數，建構模糊表格的程序和知識表格法相類似：

- (1) 由專家提供可能的決策及問題解答並將這些項目置於表格頂端。
- (2) 由專家提供屬性，以區別這些解答或決策的條件差異。
- (3) 填入全部元素與屬性的關係值欄位，每個欄位以一個模糊值及一個信心度所組成，一個七個等級的分類從-3 到+3 範圍的整數用以代表元素與屬性的關係。
- (4) 每一列皆可產生一條模糊規則，其規則的可靠度計算方式為：
$$\text{TRUTH} = S \text{的個數} / S \text{的個數} + N \text{的個數} * 0.8 + 0.2$$

3.4 模糊變量成對比較矩陣

模糊變量成對比較矩陣是改良自傳統的成對比較矩陣，除了原來的評定值之外，它還加上了模糊值[14]，可以處理語意強度方面的問題，以做為更精確計算的參數。以下為運用模糊變量成對比較矩陣的步驟：

(1) 確定決策問題：第一步與傳統的知識表格相同，定義清楚所要處理的問題、元素及屬性。假設有五個項目需要進行評等，而模糊值的刻度為分為十級，依照語意的強度來分組，其中"5"代表絕對重要；"4"代表相當重要；"3"代表較為重要；"2"代表有點重要；"1"代表一樣重要；"1/2"代表有點不重要；"1/3"代表較為不重要；"1/4"代表相當不重要；"1/5"代表絕對不重要。

(2) 進行評等：由專家在模糊變量成對比較矩陣中填入評等值，每一格中填入模糊值，對角線格中的模糊值應互為倒數。

(3) 計算幾何平均數及權重：計算每個元素的權重和幾何平均數，它的公式為

$$GM_i = \sqrt[n]{V_{i1} \times V_{i2} \times \dots \times V_{in}}, \text{ for } V_{ii} = 1 \text{ and } i = 1 \text{ to } n,$$

$$W_i = GM_i / (GM_1 + GM_2 + \dots + GM_n).$$

依據以上所介紹的多專家知識表格擷取 (MERGE)、模糊知識表格 (Fuzzy table)、基因演算法知識整合架構 (GA-Based knowledge-integration framework) 及模糊變量成對比較矩陣 (Pair-Wise Comparison Matrix with fuzzy items) 四種知識整合方法，其中模糊變量成對比較矩陣提供了一個計算概念的權數的好方法，它擁有了概念確定度以及易於分析的優點，尤其是它易於程式化，所以在我們的系統當中也會將這種知識整合技術加入，作為專家知識整合的工具。

4 研究方法

本研究計劃之研究方法分成兩個部份來進行研究。第一部份為專家系統部份，本研究計劃利用「多專家模糊整合法(Fuzzy Integration for Numerous Experts, FINE)」來進行專家系統之建置，並且分析此方法之可行性。第二部份為「以知識庫為基礎之智慧型伺服器動監控系統(Knowledge-based Intelligent Server-Monitoring System)」之建置為重點，開發此系統用以實際進行監控伺服器及通知。

4.1 多專家管理知識的擷取及整合方法

即時監控系統的最主要靈魂來自於對伺服器監控的規則，為了迅速且正確的從伺服器管理專家的身上將珍貴的伺服器管理知識擷取出來，並且將這些知識轉換為監控規則，提供給前端監控系統做為系統監控時的依據，本計劃提出一種新的知識擷取及整合方法，我們稱之為多專家模糊整合法(Fuzzy Integration for Numerous Experts, FINE)，其進行的流程如圖 1 所示。

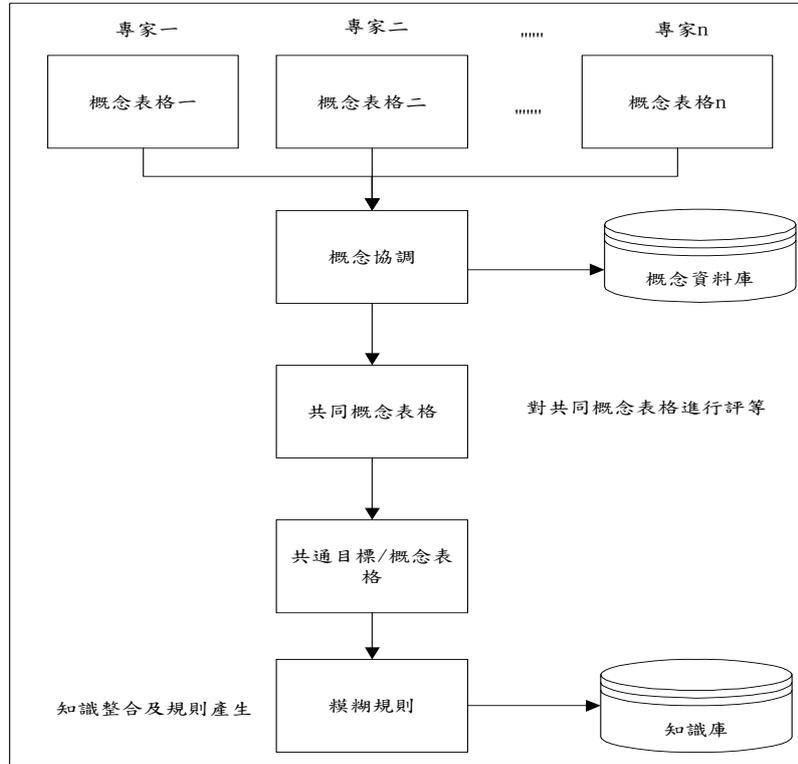


圖 1 多專家知識擷取及整合流程圖

在整合模糊知識及產生規則階段當中，我們利用模糊演算法來整合所有參與知識擷取專家們所評等的確定度與模糊語意值，其公式為：

$$[d_1^g/f_1^g \quad d_2^g/f_2^g \quad \dots \quad d_k^g/f_k^g \quad \dots \quad d_0^g/f_0^g] = [e'_1 \quad e'_2 \quad \dots \quad e'_j \quad \dots \quad e'_n] \times$$

$$\begin{bmatrix} d_{11}^g/f_{11}^g & d_{12}^g/f_{12}^g & \dots & d_{1k}^g/f_{1k}^g & \dots & d_{1o}^g/f_{1o}^g \\ d_{21}^g/f_{21}^g & \dots & \dots & \dots & \dots & d_{2o}^g/f_{2o}^g \\ \cdot & \dots & \dots & \dots & \dots & \cdot \\ d_{j1}^g/f_{j1}^g & \dots & \dots & d_{jk}^g/f_{jk}^g & \dots & d_{jo}^g/f_{jo}^g \\ \cdot & \dots & \dots & \dots & \dots & \cdot \\ d_{n1}^g/f_{n1}^g & \dots & \dots & d_{nk}^g/f_{nk}^g & \dots & d_{no}^g/f_{no}^g \end{bmatrix}$$

$$CF = [d_1^g \quad d_2^g \quad \dots \quad d_k^g \quad \dots \quad d_0^g] \times [Z_1 \quad Z_2 \quad \dots \quad Z_k \quad \dots \quad Z_0]$$

$$FV = \text{Round} [f_1^g \quad f_2^g \quad \dots \quad f_k^g \quad \dots \quad f_0^g]$$

d_{jk}^g / f_{jk}^g 分別代表第j個專家針對第k個概念所提出的確定度與模糊語意值，我們透過這些數值用來評定第k個概念與第g個目標之間的因果關係，而 d_k^s / f_k^s 則用來表示整合後的確定度與模糊語意值，透過它我們可以評定與第g個可能的目標之間的關係， CF 則用來表示對所產生規則的信賴度，而 FV 代表了最後的模糊語意值，藉由調整 f_k^s 值，將其代換為最接近的整數值以利識別。

經由上述各節中所介紹的方法可以將所有參與伺服器管理知識擷取並整合的專家經驗轉換為伺服器管理規則並實際應用於監控系統當中，作為監控準則。另外所有產生的知識還可儲存於知識庫當中，以備未來的驗證與再利用。

4.2 以知識庫為基礎之智慧型伺服器監控系統 (Knowledge-based Intelligent Server-Monitoring System, KISMS)

本研究計劃所研製的 KISMS 系統，針對現階段即時監控系統的管理規則無法真正的迎合使用者的需求，以達到即時預防和預測可能會發生的錯誤，其系統架構如圖 2。

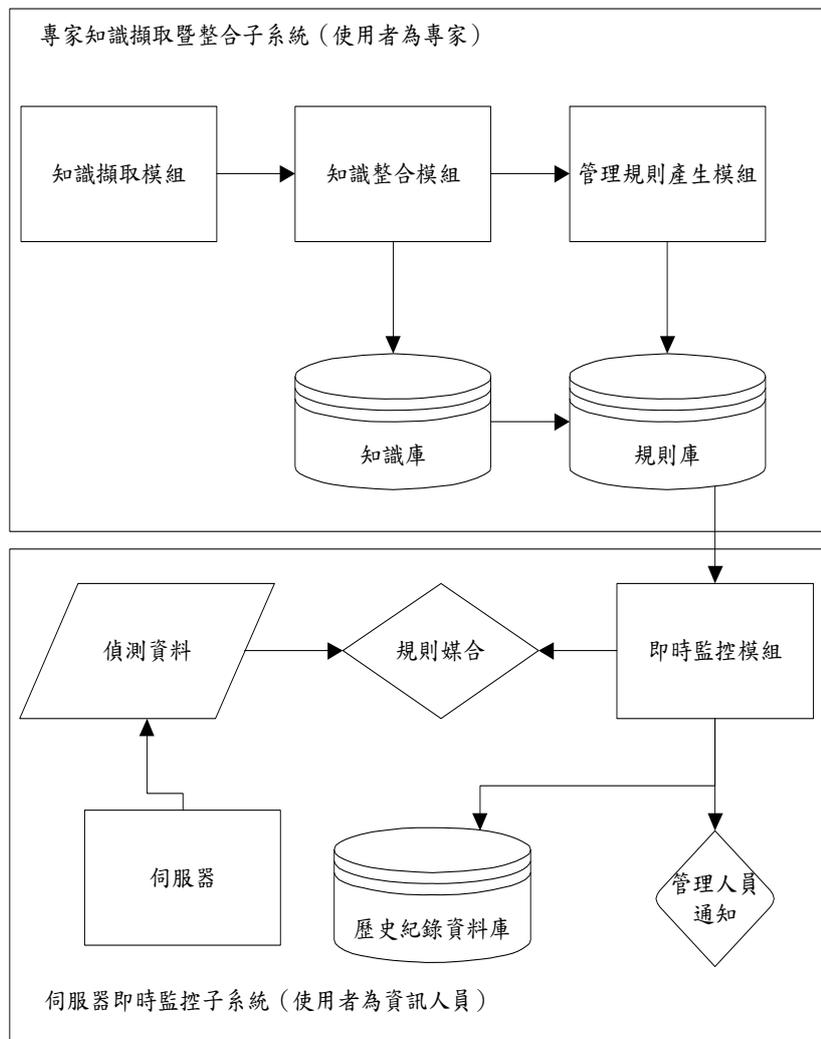


圖 2 KISMS 系統架構圖

KISMS 具有的特性如下：

- 即時監控：系統必須具有即時監控、分析和預測……等功能。
- 多方面監控：必須具有針對多方面軟、硬體的監控機制，(如 CPU、HD、Database……等等)的監控能力。
- 即時通知管道：即時通知管道必須提供可以通知使用者或相關人員的管道(如 E-Mail、等通知管道)。
- 提供使用者介面(GUI)：提供使用者介面利用對談式介面擷取專家的管理知識，並自動經由運算轉換為監控系統管理規則。
- 多機監控：透過區域網路(Intranet) 的連接，可以監控所有連接在區域網路內的電腦。(被監控的電腦上必須安裝相關的即時監控程式)。
- 建立知識庫：根據從多名專家身上所擷取出的知識，加以整合成有用的知識庫，對於未來伺服器問題的偵測和新進人員的訓練上提供相關資料與幫助。
- 歷史資料查詢：使用者可利用系統中的查詢功能查詢歷史資料，如何時發生錯誤、問題為何、符合哪項管理規則而提出警告。符合以上的各項開發條件是本系統與現有即時監控系統所不同的特性。

5 結果與討論

我們將KISMS實機上線測試一星期(168 小時)以進行實驗。根據實驗數據分析，實驗組(以KISMS進行監控之資料庫伺服器)其停止運行次數為78次，而偵測錯誤情況為73次，這73 次即將發生錯誤情況利用了通知管道通知管理者所偵測的即將發生錯誤訊息(電子郵件73 封)；對照組的錯誤情況為212次，而停止運行次數為2349次。KISMS系統之有效監控率高達93% 。

由以上實驗結果可知，KISMS 有效的預測資料庫伺服器即將發生的錯誤，在偵測到伺服器即將發生錯誤時，即時利用通知管道通知資料庫伺服器管理者，進行處理，有效的阻止伺服器停止動作的發生，提升了伺服器的穩定性，讓伺服器運行不再罷工。

此外，資料庫伺服器管理者可以運用KISMS 附屬的知識庫功能及線上查詢介面得知各個錯誤的發生時間及其他較詳細的資料，並且可以得知這個錯誤的處理時間、處理情況……等相關資訊。如此可以讓資料庫伺服器管理者能夠更加掌握伺服器的狀態，且能減少新進人員的訓練時間及加強處理錯誤的經驗，達到經驗傳承的目的，打破知識斷層。

6 參考文獻

- [1] 曾秋蓉、吳志祥、黃國禎，“具預測與處理問題能力之電子商務自動化管理系統”，第九屆資訊管理研究暨實務研討會，大葉大學，民92。
- [2] Kelly, G. A. , “The Psychology of Personal Constructs”, *New York: Norton*, 1955.
- [3] Shaw, Mildred L. G. & Gaines, Brian R., “Modeling the social practices of users in Internet communities”, *Proceedings of the Seventh International Conference*, *New York: Springer*, 1999.
- [4] B.R.Gaines and M.L.G. Shaw, “New directions in the analysis and interactive elicitation of personal construct system,” *International Journal of Man Machine Studies*, Vol.13, 1980.

- [5] B.R.Gaines and M.L.G. Shaw, "Induction of inference rules for expert system," *Fuzzy Sets and Systems*, No.18, 1986.
- [6] B.R.Gaines, "An overview of knowledge-acquisition method which captures and transfer," *International Journal of Man Machine Studies*, Vol.26, 1987.
- [7] M.L.G. Shaw and B.R.Gaines, "KITTEN: Knowledge initiation and transfer tools for experts and novices," *International Journal of Man Machine Studies*, Vol.27, 1987.
- [8] Vivien Burr & Trevor Butt 著；許慧玲譯，「個人建構心理學入門—解讀你的心靈」，初版，台北市，心理出版社有限公司，民86。
- [9] 林陳湧、楊榮祥，「利用凱利方格晤談法探討教師對科學本質的觀點—個案研究」，*科學教育學刊*，第六卷第二期，民87。
- [10] 曾憲雄、黃國禎、蔡昌均、林耀聰編註，「專家系統 導論/工具/應用」，松崗，民93。
- [11] G. .J. Hwang, "Knowledge elicitation and integration from multiple experts", *Journal of Information Science and Engineering*, Vol. 10, 1994.
- [12] C. H. Wang, S. S. Tseng, T. P. Hong, "Integrating membership functions and fuzzy rule sets from multiple knowledge sources", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 112, No. 1, 2000.
- [13] G. .J. Hwang, "Knowledge elicitation and integration from multiple experts", *Journal of Information Science and Engineering*, Vol. 10, 1994.
- [14] P. J. M. Laarhoven and W. Pedrycz, "A fuzzy extension of satty's priority theory", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 11, 1983.

7 計畫成果自評

本計劃的研究內容與原計畫完全相符，並且 100%達成預期目標。同時本計劃之研究成果已發表一篇 SCI 期刊論文、一篇國際研討會論文以及一篇國內研討會論文如下：

- [1] Judy C.R. Tseng, Chih-Hsiang Wu (2007/10), "An Expert System Approach to Improving Stability and Reliability of Web Service", to appear in *Expert Systems With Applications*, Vol. 33, No. 2. (**SCI, Impact Factor 1.247**)
- [2] Gwo-Jen Hwang, Judy C.R.Tseng, Chih-Hsiang Wu, Chung-Ming Lee and Gwo-Hour Hwang (2004), "Development of an Intelligent Management System for Monitoring Educational Web Servers", *The Eighth Pacific-Asia Conference on Information Systems*, Shanghai, China, July 8-11, 2004.
- [3] 王勝民、曾秋蓉、吳志祥 (2005), "以多專家知識整合為基礎之半導體機台堆貨成因分析系統", 2005 數位內容管理與應用學術研討會, 高雄第一科技大學, 2005 年 6 月 18 日

由於網路相關行業對於伺服器監控有著非常急迫性的需求，本研究計畫之成果除了具有新穎性之外，同時也深具實際應用之商業價值。然因研究成果已發表論文，恐已喪失申請專利之時效性，因此評估後續可進一步尋求合作企業進行技術轉移，以落實本計劃研究成果之推廣。

可供推廣之研發成果資料表

可申請專利

可技術移轉

日期：95 年 10 月 30 日

<p>國科會補助計畫</p>	<p>計畫名稱：以知識庫為基礎之智慧型伺服器自動監控系統 計畫主持人：曾秋蓉 學門領域：資訊工程 計畫編號：NSC 94-2213-E-216-032</p>
<p>技術/創作名稱</p>	<p>智慧型伺服器自動監控系統</p>
<p>發明人/創作人</p>	<p>曾秋蓉</p>
<p>技術說明</p>	<p>中文：</p> <p>隨著資訊技術的不斷進步，各種資訊的應用也隨之不斷出現，企業不僅在內部廣泛利用資訊系統來提升其管理效率，亦紛紛對外提供各種網路服務與應用以提昇企業形象，企業網站如雨後春筍般快速成長。資訊系統的成功要素不勝枚舉，其中系統的穩定性是首要關鍵，因此，如何有效提高資訊系統伺服器運作的穩定性便成為企業關注的問題。</p> <p>目前已上線運作的伺服器監控系統大多只能監控特定硬體設備的損壞或異常，往往在伺服器停止動作之後，才能偵測到問題並通知管理者處理。同時缺乏錯誤預知、預警、及處理能力。</p> <p>有鑒於伺服器管理的需求日益殷切，本計劃以知識庫為基礎，開發出一套智慧型伺服器自動監控系統。此系統可擷取並整合多專家的伺服器管理知識、自動產生伺服器管理規則、依管理規則即時監控伺服器的狀態、預測錯誤事件發生之可能性、主動即時通知網站管理者錯誤事件之警訊、並自動依預存之處理法則解除錯誤事件之威脅，以減少伺服器無法正常運行的可能性。</p> <p>英文：</p> <p>Along with the progress of information technology, enterprises rely heavily on various kinds of information systems. The first criteria that leads to the success of an information system is the stability of the server.</p> <p>Existing server monitoring systems tends to provide controls only on specific hardware. Besides, they will emit alarms to the administrators only when the server is down. The usually lacks of server monitoring systems are proper prediction and notification on possible errors, and automatically clearing the error conditions to release the thread of server down.</p> <p>In this project, a Knowledge-based Intelligent Server-Monitoring System (abbreviated as KISMS) is developed. KISMS will extract server management knowledge from various server-administrating experts to form a set of management rules. An inference engine is incorporated in KISMS to predict possible server errors by utilizing the management rules extracted from the experts. When a server error or a possible error is detected, KISMS will emit an alarm by e-mail to notify the administrator who is responsible to clear the error condition.</p>

<p>可利用之產業 及 可開發之產品</p>	<p>可利用之產業：網際網路應用與服務業 可開發之產品：智慧型伺服器自動監控系統</p>
<p>技術特點</p>	<p>KISMS 具有的特性如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 即時監控：系統必須具有即時監控、分析和預測……等功能。 ● 多方面監控：必須具有針對多方面軟、硬體的監控機制，(如 CPU、HD、Database……等等)的監控能力。 ● 即時通知管道：即時通知管道必須提供可以通知使用者或相關人員的管道(如 E-Mail、等通知管道)。 ● 提供使用者介面(GUI)：提供使用者介面利用對談式介面擷取專家的管理知識，並自動經由運算轉換為監控系統管理規則。 ● 多機監控：透過區域網路(Intranet) 的连接，可以監控所有連接在區域網路內的電腦。(被監控的電腦上必須安裝相關的即時監控程式)。 ● 建立知識庫：根據從多名專家身上所擷取出的知識，加以整合成有用的知識庫，對於未來伺服器問題的偵測和新進人員的訓練上提供相關資料與幫助。 ● 歷史資料查詢：使用者可利用系統中的查詢功能查詢歷史資料，如何時發生錯誤、問題為何、符合哪項管理規則而提出警告。符合以上的各項開發條件是本系統與現有即時監控系統所不同的特性。
<p>推廣及運用的價值</p>	<p>有效的預測資料庫伺服器即將發生的錯誤，在偵測到伺服器即將發生錯誤時，即時利用通知管道通知資料庫伺服器管理者，進行處理，有效的阻止伺服器停止動作的發生，提升了伺服器的穩定性，讓伺服器運行不再罷工。</p> <p>此外，資料庫伺服器管理者可以運用附屬的知識庫功能及線上查詢介面得知各個錯誤的發生時間及其他較詳細的資料，並且可以得知這個錯誤的處理時間、處理情況……等相關資訊。如此可以讓資料庫伺服器管理者能夠更加掌握伺服器的狀態，且能減少新進人員的訓練時間及加強處理錯誤的經驗，達到經驗傳承的目的，打破知識斷層。</p>

※ 1. 每項研發成果請填寫一式二份，一份隨成果報告送繳本會，一份送 貴單位研發成果推廣單位（如技術移轉中心）。

※ 2. 本項研發成果若尚未申請專利，請勿揭露可申請專利之主要內容。

※ 3. 本表若不敷使用，請自行影印使用。