以分析層級法達到傳統產業企業智慧的傳承

嚴國慶　　黃學馴*　　王淑卿*　　李彥蓁　　洪瑋修
朝陽科技大學
{kqyan; s9937902; scwang; s10414624; s10214618}@cyut.edu.tw
*: 聯絡人

摘要

面對日益嚴峻的經營變數，傳統產業均面臨到較過去更難以預測與複雜的環境。由於傳統產業在人力資本嚴重老化與斷層的情況下，員工經驗傳承的問題也開始在浮現。目前因資訊科技的進步，預期傳統產業界也將會慢慢的改變。在本研究中，針對一個創業已十多年的傳統產業個案公司，因其公司面臨四大問題，包括：老師傅的凋零、舊有工具無法傳承、年輕人不願投入及知識管理等。而隨著資訊科技的發展，以客戶為導向以及邁入國際化的思想已經迅速的影響著各個行業。在本研究中，將透過層次分析法(Analytic Hierarchy Process；AHP)協助個案公司之經營，以企業智慧的傳承，來提高公司的競爭力。

關鍵字：企業智慧、層級分析法、案例式推理、服務水準協議

Abstract

Due to the operating variables severe increasingly, the complex environment is difficult to predict by traditional industries. The problems of experienced staff of traditional industries have emerged by employees aging and a shortage of talent. Because of advances in information technology, the traditional industries will be changed. In this study, the case of traditional industry sector, a venture company has more than a decade, has four major problems: the old master dying, the old tool cannot pass on, youth are unwilling to invest and knowledge management. With the development of science and technology, the concept of customer oriented service and the thinking of globalize economy had affected different industries rapidly. In this study, the Analytic Hierarchy Process (AHP) is used to help the case traditional industry to inherit the business intelligent of the enterprises, in order to enhance the competitiveness of company.

Keywords: Business Intelligent, Analytic Hierarchy Process, Case-based Reasoning, Service Level Agreement

1. 前言

傳統產業在台灣曾經是經濟發展的重心，但在面臨高科技產業的興起之後，變得日益式微。傳統產業界在面對人力資本嚴重老化與斷層的情況下，員工經驗傳承的問題也一一的浮現[12]。除此之外，由於科技業與服務業吸引了大批的人才，年輕人也特別偏好這些產業。因此，許多傳統產業的員工平均年齡都日益高齡化，「找不到人才」是許多傳統產業的心聲。因此，「招募新生人才、注入年輕新血輪」，正是現今台灣中小企業普遍要面對的一個關鍵且急迫的問題[15]。加上近年來，傳統工業的績效表現較電子產業遜色，儘管目前大部分的傳統產業以往也曾是新興產業，然而這些產業在經歷國內經營環境的變化，許多勞力與土地的成本高漲，加上廠商轉型、升級的策略規劃有所不足，進而影響到整體的利潤[3]。

對許多傳統產業界的中小企業來講，並沒有多餘的預算來引進許多新的系統軟體。因為對大多數中小企業來講，由於整體資源不足，常常處在經營成長階段，對各式經營資源的需求較為急切，更需要較多的外在資源[1]。因此，如何以最少的成本來創造出最大的利潤，並且提高生產效率及品質，以滿足顧客之需求產品或服務，是傳統產業界必須深思的及解決的問題。

在知識經濟的時代下，知識創造和使用的技巧已成為一個組織或企業的核心競爭力[14]。業者要如何運用這些經驗知識，在產品、生產技術以及管理經營方面來進行改善，並且找出更適合的方案來替企業增加利潤。。企業透過知識的管理、截取和累積，與知識的應用和創

新，在實施產品的製造與加工過程中將會更容易的達到所要的標準與目標。而企業中的成員無論是管理者或是基層員工等，在收集知識與經驗的過程中可以充分利用這些訊息，藉此來提高整個作業流程水平和創新能力，進而擁有更高的效率。

本研究針對一個已創業十數年的傳統產業個案公司，因正面臨老師傅凋零、舊有工具無法傳承、年輕人不願投入及知識管理等四大問題，以王淑卿等學者所提出的一個以企業智慧為基礎的決策支援系統架構(Business Intelligent based DSS；BIDSS)為基礎[7]，並在BIDSS 下探討資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)所應具有的功能。

在本研究中，透過層次分析法(Analytic Hierarchy Process；AHP)有效的紀錄一些師傅或資深員工們龐大的經驗與知識資產，建立一個良好的知識管理模式。當使用者提出服務需求後，資料擷取 DRM 模組將依據使用者的需求找尋符合使用者需求的案例規則。透過本研究所提出的方法，將可以協助個案公司之經營，以企業智慧的傳承，來提高公司的競爭力。

本研究的內容共分為5節。第1節為前言，說明研究背景動機與目的。第 2 節為文獻探討，分別說明企業智慧為基礎的決策支援系統架構(Business Intelligent based DSS；IDSS)、資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)評估框架和主要方法的概念及本研究所使用的技術。第 3 節說明本研究的研究方法。第 4 節為範例說明。最後一節為結論與未來研究。

2. 文獻探討

在本節中將分別說明企業智慧為基礎的決策支援系統架構、資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)評估框架和主要方法的概念，與本研究所使用的相關技術，所使用的技術，包括：服務層級協議、案例式推理及層次分析法，以下分別說明。

2.1 企業智慧為基礎的決策支援系統架構 (Business Intelligent based DSS；IDSS)

面對日益嚴峻的經營變數，傳統產業均面臨到較過去更難以預測與複雜的環境。由於傳統產業在面對人力資本嚴重老化與斷層的情況下，員工經驗傳承的問題也一一的浮現。然而，因為資訊科技的進步，將可改變許多傳統產業的發展。也因為正面臨老師傅凋零、舊有工具無法傳承、年輕人不願投入及知識管理等四大問題，王淑卿等學者提出一個以企業智慧為基礎的決策支援系統架構(Business Intelligent based DSS；BIDSS)，期望透過 BIDSS 可以協助個案公司傳承企業的智慧，藉以提昇公司的競爭力[7]。其架構如圖 1 所示。

在 BIDSS 的架構中，針對使用者所提出的服務需求(Service Request)，融合企業所生產的產品之特性及企業過往的經驗並加以分析，找尋出針對服務需求的最佳相似匹配規則，透過這些規則提供使用者最好的決策支援[7]。然而，在王淑卿等學者的研究中，並未對資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)進行深入的討論。因此，本研究主要針對資料擷取模組 DRM 做為探討重點。當使用者提出服務需求後，資料擷取 DRM 模組將依據使用者的需求找尋符合使用者需求的案例規則。

2.2 DRM 評估框架和主要方法的概念

評估框架主要是以在多標準決策情況下，來進行一個相似規則資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)。此模組結合案例式推理(Case-Base Reasoning；CBR)的概念與多標準決策方法來確定將要使用的案例規則。圖 2 所示為規則資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)之概念。使用者輸入需求時，即產生一個新的案例，接著檢索此案例需求的特徵標準，並進行相似性的比對。而在此步驟中，本研究則是運用層次分析法(Analytic Hierarchy Process；AHP)來進行資料特徵權重的分析，根據分析的資料再去尋找出相似的規則。規則庫中的重要性屬性權重，則是透過專家或專業人員的評估並設定。經由 CBR 來計算新案例與舊案例之間的距離，其中距離被用來做為相似性的衡量度。也就是說在特徵比對下，距離值越相近那麼相似度越高；相反的，距離值越大那麼差異度越大，透過此兩個概念來建議使用者可使用的決策規則。DRM 模組的詳細流程將在第 3 節中將詳細的敘述。

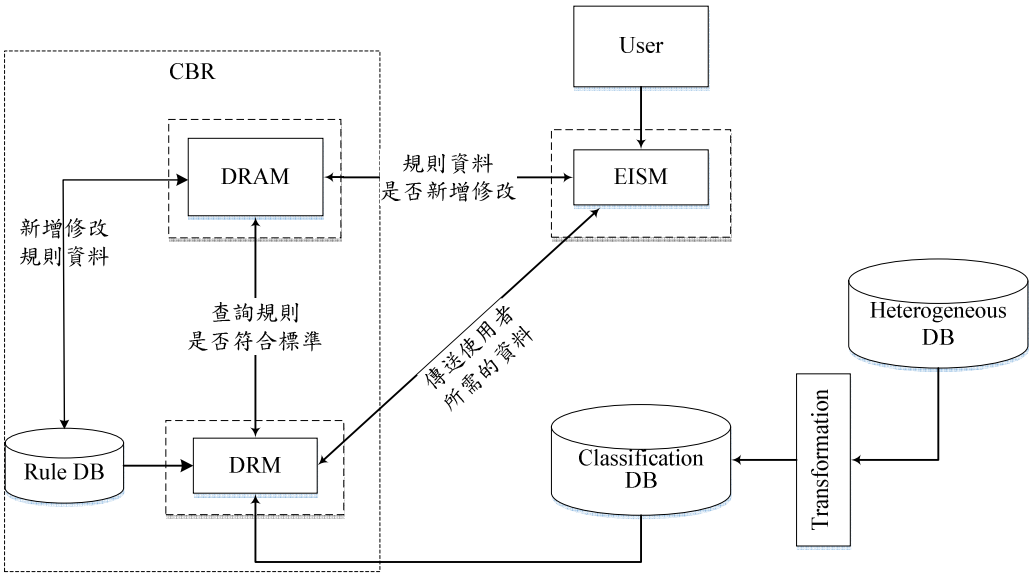

圖 1、以企業智慧為基礎的決策支援系統架構[7]

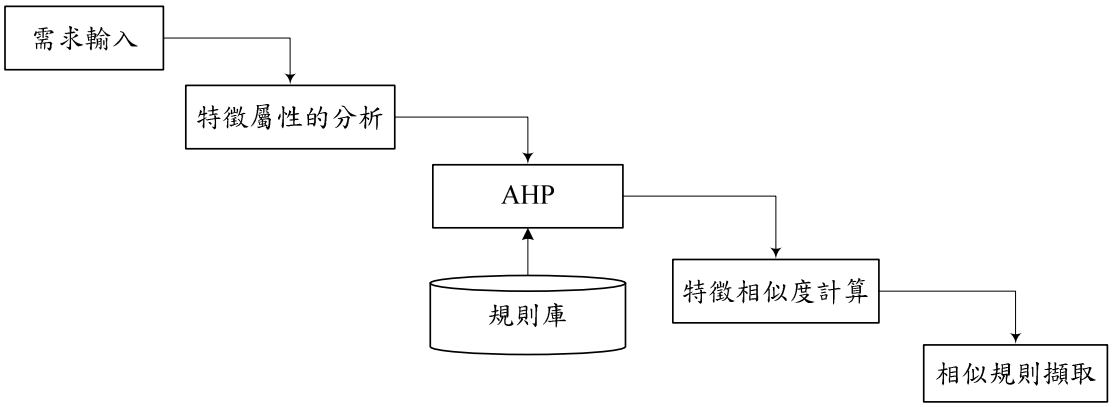

圖 2、規則資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)之概念

2.3 本研究所使用的相關技術

在本節中將說明本研究所使用的技術，包括:服務層級協議、案例式推理及層次分析法，以下分別說明。

2.3.1 案例式推理(Case-Base Reasoning；CBR)

案例式推理(Case-Base Reasoning；CBR)的基礎概念,是以 Schank 所提出的一項動態記憶的後續延伸[11]。CBR 不同於人工智慧(Artificial Intelligence；AI)的求解方法，使用 CBR 必須具備相關問題領域的專業知識。當一項新案例需要被解決時，需運用過去解決類似案例中所獲得的相關的經驗來適應現今所遭遇到的新問題。亦即，CBR 利用以前所累積的經驗知識並推導出相關知識，並加以運用於新的案例上。

CBR 藉由案例的 4R 循環，包括：擷取(Retrieve)、重複使用(Reuse)、修改(Revise)、及保留(Retain)等四個步驟，使 CBR 系統更加準確。CBR 的四個循環過程為以下四點，如圖 3 所示。

1. 案例的擷取：從知識庫或案例庫中搜索比對與使用者所需的相關性案例，擷取出來以供新案例建議或修改之用。
2. 案例的重複使用:過去所記錄的案例，經過保留並儲存至知識庫或案例庫中可供新的案例來重複使用。隨著知識

庫或案例庫中案例不斷的增加，所記錄的案例越多，得到的結果也將更為精準。

3. 案例的修改：藉由擷取比對的過程尋找出與新案例相關之案例，並修改其方法規則，使其可符合現在要解決的案例問題。
4. 案例的保留：所運用的案例資料可不斷的紀錄於知識庫或案例庫中，以供未來新案例的應用。

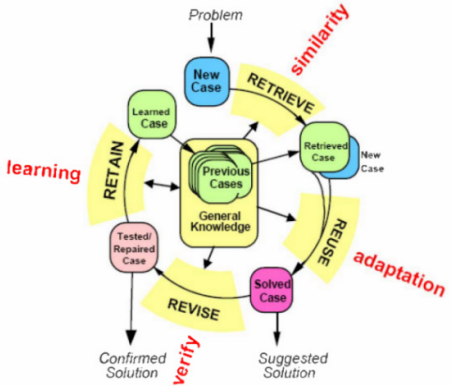

圖 3、案例式推理(CBR)循環圖[11]

2.3.2 層級分析法(Analytic Hierarchy Process；AHP)

層級分析法(Analytic Hierarchy Process；AHP)是一種常見的多準則決策方法，為 Saaty 在 1971 年所發展出來的一套有系統的決策模式。AHP 主要應用在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上，讓管理者在決策上多了一種非常實用的選擇。AHP 發展的主要目的是將一個複雜的問題區分為數個小部分，而這些小部分組織成為一個樹狀的層次結構，透過建立具有相互影響關係的階層結構，由不同的層面加以階層式的分解，再加以量化的判斷，協助找出各個層級的要素間的優先順序，並以此順序進行綜合性的評估，以提供決策者適當方案的充分資訊，並且同時減少在群體決策中所會導致錯誤的風險性[6]。1973 年 Satty 將層級分析法(AHP)應用於美國國家科學基金會之有關產業電力配合、蘇丹運輸研究後，其整個理論才逐漸趨於成熟[5]；接著在 1974 年到 1978 年間，經由不斷的應用、修正與驗證後，使整個理論更加的完善。在 1980 年 Satty 將此理論整理出來，並出版為專書，後來此理論逐漸運用於各方面的領域中，如企業、工程或是用於公共決策等等[2]。AHP 的架構如圖 4 所示。

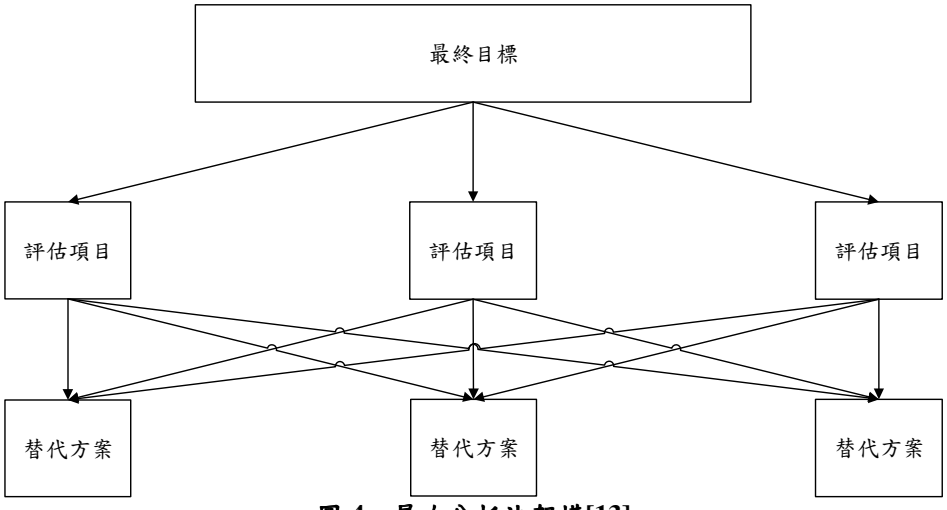

圖 4、層次分析法架構[13]

AHP 除了是群體決策的是當方法論之一，還可更進一步的應用在問題分析等方面。主要可應用在以下十三類問題中[13]，包括：

- 決定優先順序(Setting Priorities)
- 產生交替方案(Generating a Set of Alternatives)
- 選擇最佳方案(Choosing a Best Policy Alternatives)
- 決定需求(Determining Requirement)
- 資源分配(Allocation Resources)
- 預測結果(Predicting Outcomes)
- 績效衡量(Measuring Performance)
- 系統設計(Designing System)
- 確保系統穩定(Ensuring System Stability)
- 最佳化(Optimization)
- 規劃(Planning)
- 解決衝突(Resolving Conflict)
- 風險評估(Risk Assessment)

在本研究中，將應用 AHP 之決策來選擇最佳方案以運用在傳統產業界中。當系統的層級架構建立完成之後，即可開始是進行評估作業，依照圖 4 的架構，AHP 的評估作業過程為以上一層的因素做為評估準則，比較該層級所有要素的相對貢獻度與重要性，透過這樣的比較法可以使評估者更容易去思考與抉擇。

AHP 的評估是同一層級內，所有因素間的兩兩比較來評估要素與要素間相對重要性。其等級分為五項，同等重要、稍重要、頗重要、極重要與絕對重要，並給予 1、3、5、7、9 為衡量值；另外在兩尺度間給予 2、4、6、8 為中間值，其衡量表如表 1 所示。

表 1、AHP 評估尺度意義及說明[13]

評估尺度	定義	說明
1	同等重要(Equal Importance)	兩比較方案的貢獻程度具同等重要性(等強)
3	稍重要(Weak Importance)	經驗與判斷稍微傾向喜好某一方案(稍強)
5	頗重要(Essential Importance)	經驗與判斷強烈傾向喜好某一方案(頗強)
7	極重要(Very Strong Importance)	實際顯示非常強烈傾向喜好某一方案(極強)
9	絕對重要(Absolute Importance)	有足夠證據肯定絕對喜好某一方案(絕強)
2、4、6、8	相鄰尺度之中間值(Intermediate values)	需要折衷值時。

AHP 所要進行的步驟主要有下列兩個階段：

第一階段：建立層集結構，將一個複雜的問題區分為數個小部分，而這些小部分組織成為一個樹狀的層次結構，透過建立具有相互影響關係的階層結構[6]。

第二階段：層級要素間的權重計算，首先建立成對的比較矩陣，如表 2 所示。接著，再計算特徵值與特徵向量,計算特徵向量值依照 Saaty 所提主要有四種近似法來做值的運算與權重的運算，一般是採用行向量。接著，進行一致性的檢定。在矩陣內之數值，為避免是由決策者主觀意識下所下的之判斷，以致影響分析出來的結果。因此，對於矩陣的數值進行一致性檢定，並以一致性指標(Consistency Index；C.I.)來檢驗是否為一致性矩陣。

表 2、要素比較矩陣

要素	A	B	C
A	1	2	3
B	1/2	1	4
C	1/3	1/4	1

公式(1)~(4)為 Satty 所提出的四種近似求值法，公式(5)為一致性指標 C.I.之公式[13]。

(1) 行向量平均值標準法

$$W_i = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}};\ i, j = 1,2,.....,n$$

(2) 列平均值之標準法

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}};\ i, j = 1,2,.....,n$$

(3) 行向量和倒數之標準法

$$W_i = \frac{(1/\sum_{j=1}^{n} a_{ij})}{\sum_{j=1}^{n}(1/\sum_{j=1}^{n} a_{ij})};\ i, j = 1,2,.....,n$$

(4) 列向量幾何平均值標準法

$$W_i = \frac{(\prod_{j=1}^{n} a_{ij})^{\frac{1}{n}}}{\sum_{i=1}^{n}(\prod_{j=1}^{n} a_{ij})^{\frac{1}{n}}};\ i, j = 1,2,.....,n$$

(5) 一致性指標(Consistency Index, C.I.)

$$C.I. = \frac{\lambda - n}{n-1}$$

2.3.3 服務水準協議(Service Level Agreement；SLA)

在資訊科技技術的進步時代中，企業逐漸運用資訊科技來輔助內外部的營運，服務水準協議是指提供服務的企業與客戶之間就服務的品質、水準、性能等方面所達成的雙方共同認可的協議或契約。服務提供者與使用者之間，就服務品質、水準以及性能等方面達成協議或訂定契約。在設立 SLA 時，服務提供者首要之務，就是與使用者達成共識，決定整理方法與指導原則，並加以標準化[8]。

在設定 SLA 時，如果能落實下列幾項重點，可讓企業或機構更容易因為導入 SLA 而更優化整體管理流程[16]。

(1) SLA 必須以服務為導向，而且這樣的服務可以創造利商業益。

(2) 制定 SLA 時，成本、價格以及服務內容應透明化。

(3) 力求簡單明瞭，細節過多容易造成資料更新時的負擔。

(4) 排列優先順序，首重為企業創造價值，避免分散焦點。

(5) 盡快開始評估關鍵績效指標(KPI)。

(6) 應設立明確的服務經理人。

2.3.4 資料收集方法

在本研究中，個案的對象是一個中小型企業。依據〈中小企業發展條例〉的規範，製造業、營造業、礦業及土石採取業，其實收資本額在新臺幣 8 千萬元以下者，或經常僱用的員工數未滿 2 百人者；其他行業，則是前一年營業額在新臺幣 1 億元以下者，或經常僱用員工數未滿 1 百人者，則定義為中小型企業[4]。

本研究個案公司人數在 10 人以下，專家人員僅有三位，不適合採用問卷調查的方是。因此，在研究中則採用訪談的方式來進行相關資料的收集。

訪談的優點有以下幾點[10]:

(1) 更適用於複雜的情境：研究複雜和敏感的領域時，訪談是最適當的方法。因為訪談員有機會再詢問敏感的問題前，讓受訪者有所準備，並且能夠親自對手訪者解是複雜的問題。

(2) 有助於蒐集深度資料：在訪談的情境下，訪談員可能透過詳細探索來取得深度資料。因此，在要求深度資料的情況下，訪談是優先選擇的資料蒐集方法。

(3) 資訊可加以補充：訪談員可以藉由非文字互動上的觀察所得到的資訊，補充訪談的資料。

(4) 問題可被解釋：因為訪談員可以重複解釋問題，或以受訪者能理解的圖表來加強說明，如此問題就比較不會被誤解。

(5) 比較可被廣泛應用：訪談幾乎可用在任何形態的群體中，例如幼童、殘障人士、文盲或高齡老人等。

訪談的方式可分類為結構化訪談、非結構化訪談及半結構化訪談，本研究主要是採用半結構化訪談的方式。半結構化訪談的優點為，允許某種程度的彈性出現，並且能夠接受在訪談過程中意外出現的訊息[9]。

3.研究方法

本研究所提出的資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)，概念如圖 2 所示。此模組主要是以文獻中所述案例式推理

(Case-Base Reasoning；CBR)與層級分析法(Analytic Hierarchy Process；AHP)此兩概念所結合而成，執行流程如圖 5 所示。

本研究採用半結構化的訪談方式，首先使用者需先登入帳號密碼。接著，使用 SLA 依據使用者的層級給予所能使用的功能。人員層級主要分為三個階級，包括：老闆、專家與一般員工，根據不同的層級所可使用的功能也會有所限制。老闆與專家可以輸入規則權重規則，一般員工僅可查詢所需要的規則，因此在流程上是無權輸入與修改規則至規則庫裡，在本案例中老闆亦為專家人員。

老闆登入之後首先判斷需求為何，老闆可以新增、刪除、修改、及查詢規則庫。管理者可以輸入資料的權重，而系統則根據管理者所輸入的權重，再次運用層次分析法來重新計算特徵權重。繼之，根據所計算出來新的特徵權重值，給予使用者所需要的建議決策選項。專家人員登入之後可以新增、修改與查詢規則，與老闆不一樣的是專家人員不可刪除其規則庫裡頭的資料。而一般人員僅可使用此系統來做所需要的規則查詢，相關規則的查詢則是採用歐式距離來坐一個相似度的比對。

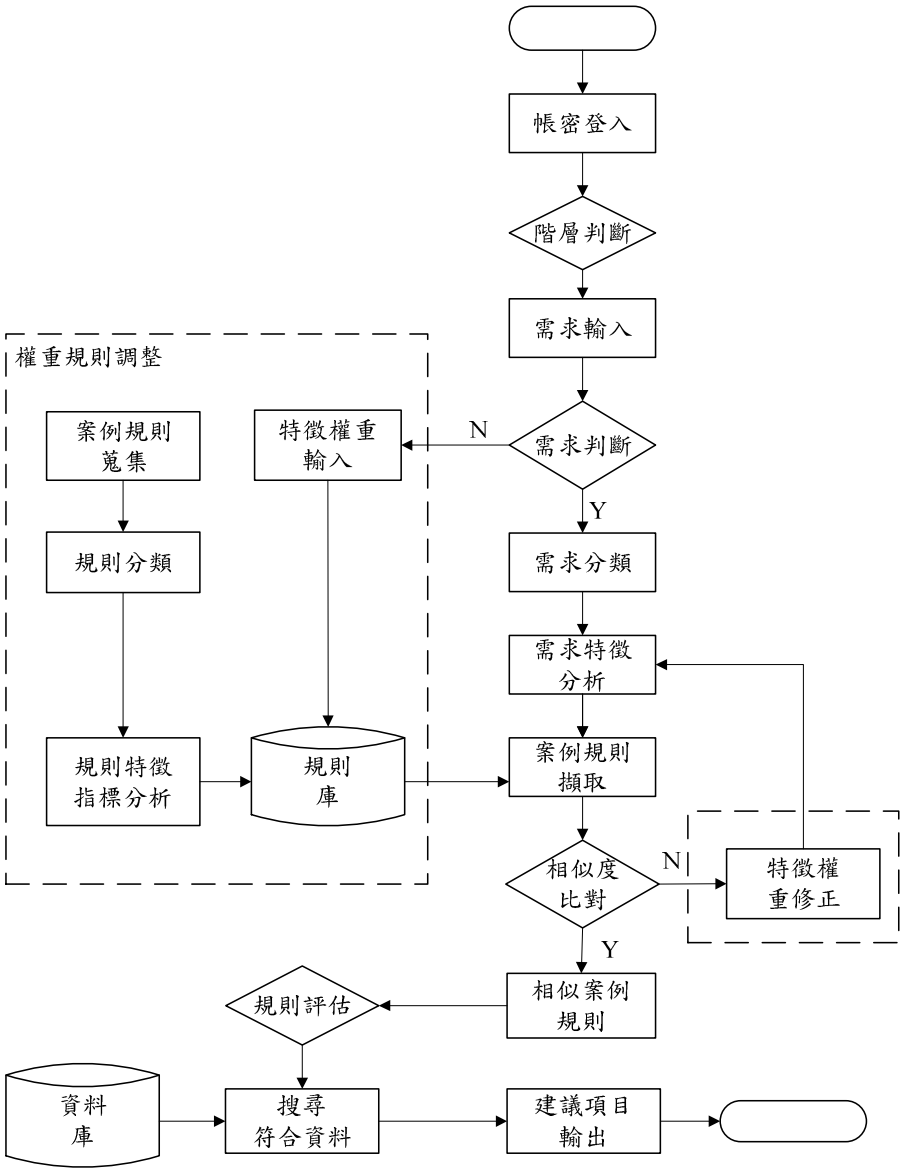

圖 5、DRM 模組流程圖

4. 範例說明

在本節的範例中，假設要針對客戶的需求進行一個供應商與製造商的選擇，將以 DRM 模組的執行步驟進行說明。在傳產業業界中，能針對客戶的要求，製造出一個符合客戶需求之優質的產品是很重要的。因此，如何依照客戶所需，來選擇供應商與製造商，則是一個很重要環節。然而，選擇一個品質好的製造商與供應商需要有很多的評估，因此有效選擇供應商是很重要的。DRM 模組的執行流程圖如圖 5 所示，其執行之步驟如以下的說明：

步驟(1)：當管理者或是專家人員想要知道哪家的製造商比較好的話，透過他們過往的經驗，可以在人機介面中，直接輸入各家廠商特徵權重值。系統則是根據所輸入的權重值運用層級分析法去作每個組合的權重計算，並給予決策者所需要的建議選項。

步驟(2)：使用者所輸入的各項特徵之權重進行「權重規則調整」，此功能僅有管理者與專業人員可進入，一般員工則是無法進去此功能。此功能則是運用層級分析法來進行每層之間各項相關因素權重的計算，以上一層的因素做為評估準則，比較該層級所有要素的相對貢獻度與重要性。透過層級分析法的比較，可以使評估者更容易去思考與抉擇。

步驟(3)：若所提供的建議規則選項與需求不符合時，進入「特徵權重修正」此功能。此部分也是僅限管理者與專家人員才可進行修改，一般員工則無法進入此功能。透過此步驟，可再重新讓系統分析該需求特徵權重，並可重新找尋出適合的規則方案。

步驟(4)：當相似案例規則被搜尋出來後，將進行規則評估的確認。此步驟主要是由人員去進行評估確認，接著再去資料庫搜尋具相關性的資料，並提供建議的選項。

根據上述的步驟，以下的範例是針對客戶的需求來進行 AHP 的分析。而專家人員則可根據所分析出來的結果，以進行相關決策的選擇。

假設表 3 所示是 A 客戶想設計一樣產品之需求分析，根據所訪談的內容中，可以歸納出四個需求重點項目。四個需求項目，包括：Form、Material、Color、及 Price。

表 3 中的值則是依據所有因素間的兩兩比較來評估要素與要素間相對重要性，如果覺得左欄比上列對到的項目較為重要，就給與正值，如果覺得左欄對上上列的項目，是上列較為重要的話，就給與分數值。AHP 的評估是同一層級內，所有因素間的兩兩比較來評估要素與要素間相對重要性。其等級分為五項，同等重要、稍重要、頗重要、極重要與絕對重要，並給予 1、3、5、7、9 為衡量值；另外在兩尺度間給予 2、4、6、8 為中間值，其衡量表如表 1 所示。

接著計算幾何平均數，來進行一個平均標準化的動作。其作法是將項目的橫向數值相乘，在開 n 項目的次方，便可獲得幾何平均數。如表 4 所示為各行項目平均標準化之值。

表 3、A 客戶對於產品需求之 AHP 分析

產品設計需求： A 客戶對於產品需求之 AHP 分析				
	Form	Material	Color	Price
Form	1.0	3.0	5.0	7.0
Material	0.2	1.0	5.0	3.0
Color	0.3	0.2	1.0	3.0
Price	0.1	0.3	0.3	1.0

表 4、各行項目平均標準化之值

	幾何平均數
Form	(1.0*3.0*5.0*7.0)^(1/4) = 3.20
Material	(0.2*1.0*5.0*3.0)^(1/4) = 1.32
Color	(0.3*0.2*1.0*3.0)^(1/4) = 0.67
Price	(0.1*0.3*0.3*1.0)^(1/4) = 0.35

最後將各個項目各自的幾何平均數/總幾何平均數，即可獲得權重值。如表 5 所示為各項目之百分比權重值。

表 5、各項目之百分比權重值

	權重值
Form	3.20/5.54 = 0.58
Material	1.32/5.54 = 0.24
Color	0.67/5.54 = 0.12
Price	0.35/5.54 = 0.06

根據前面所分析出來的結果，進一步在規則庫裡搜尋出相似性的規則流程來提供使用者建議選項。接著，由專家人員確認該建議的可行性，是否符合客戶所要求的，便可直接選用該項規則來進行生產此產品；若是無相關性的特徵規則，則進行特徵要素的權重修改，或是進入下一階段來進行有關於此分析的相關性規則新增。

5. 結論

在現今的社會中如何將知識創造和使用的技巧運用到企業的運作，已成為一個組織或企業的核心競爭力[14]。員工過往的經驗與知識，都是企業寶貴的資產，因此如何將這些知識有效的保留與運用並創造出價值來，是現今企業經營必須去思考的重點之一。

本研究所提出的資料擷取模組(Data Retrieve Module；DRM)，結合了 CBR 案例式推理與 AHP 層次分析法，可以讓使用者直接從人機介面中輸入所需要的相關特徵權重，系統再藉由這些相關的特徵權重，去進行計算來給予決策者相關性的建議選項。而且新進的員工也可以透過次模組找尋出所需要的規則，對於人力流動率高的中小型企業來講，藉由這樣的方式，可以減少許多人力的成本，也可以幫助員工快速瞭解相關流程與規則。

參考文獻

[1] 李吉仁，陳振祥，***企業概論：本質、系統、應用***，華泰文化事業股份有限公司，台北，1999。

[2] 林原宏，“層級分析法:理論與應用之探討(二)，***測驗統計簡訊***，Vol. 9，pp. 23-26，1996。

[3] 林宏柏，***噴砂產業經營策略之分析---以某噴砂業者為例***，朝陽科技大學企業管理系高階產業經營碩士在職專班碩士論文，2015。

[4] 經濟部中小企業部，***2007 中小企業白皮書***，pp. 38-49，2007。

[5] 葉牧青，***AHP 層級結構設定問題之探討***，國立交通大學管理科學研究所碩士論文，1989。

[6] 鄧振源、曾國雄，“層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)，”***中國統計學報***，Vol. 27，No. 6，pp. 5-22，1989。

[7] 嚴國慶、王淑卿、王順生、李彥蓁、黃學馴，“以決策支援系統協助傳統產業傳承企業智慧---以某噴砂家工公司為例，”***第十屆資訊科技國際研討會***，2016。

[8] 魏汝偵，***製造業資訊部門進行 ITLL 流程改善的案例研究，***國立交通大學管理學院(資訊管理學程)研究所碩士論文，2011。

[9] Grix, J.，***TOP 研究的必修課-學術基礎研究理論***，天文化事業股份有限公司，台北，2008。

[10] Kumar, R.，***研究方法-入門與實務***，雙葉書廊有限公司，台北，2014。

[11] Aamodt, A., and Plaza, E., “Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches,” ***AI Communications***, Vol. 7, No. 3, pp. 39-59, 1994.

[12] Chen, F.M., Li, Y.Z., Sheu, J.J., and Yang, W.P., “Using Data Mining for Analyzing Experiential Marketing in Blogs,” ***Journal of Internet Technology***, Vol. 9, No. 4, pp. 421-430, 2008.

[13] Saaty, T.L., ***The Analytic Hierarchy Process***, McGraw-Hill, New York, 1980。

[14] Wang, W., Wang, J., Zong, Z., and Xie, M., “Research on the Knowledge Management System of the Vicarious Management

Corporation," ***International Conference of Information Science and Management Engineering*** (ISME), Xi'an, pp. 62-67, 2010.

[15] 林建山，“正論產業人才斷層，” http://www.cnfi.org.tw/kmportal/front/bin/ptdetail.phtml?Part=magazine10110-511-2。

[16] 服務層級協議(Service Level Agreement；SLA)，http://www. digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnlID=10&Cat=&Cat1=&id=100886#ixzz4TtkG4bak。