

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 以本體論為基之支援虛擬企業知識分享的存取控制技術發展(III) 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 97-2221-E-343-005-  
執行期間：97年08月01日至98年07月31日  
執行單位：南華大學電子商務管理學系

計畫主持人：陳宗義

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：陳郁喬  
大專生-兼任助理人員：李映楓  
博士班研究生-兼任助理人員：林家柔

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

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 98 年 08 月 05 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告  
 期中進度報告

以本體論為基之支援虛擬企業知識分享的存取控制技術發展(III)

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 97-2221-E-343-005-

執行期間：2008年08月01日至2009年07月31日

計畫主持人：陳宗義 南華大學電子商務管理系

共同主持人：王昌斌 南華大學電子商務管理系

陳裕民 國立成功大學製造資訊與系統研究所

聶澎齡 南台科技大學應用英文系

計畫參與人員：林家柔 國立成功大學製造資訊與系統研究所

陳郁喬 國立成功大學製造資訊與系統研究所

李映楓 南華大學電子商務管理系

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、  
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年  二年後可公開查詢

執行單位：南華大學電子商務管理系

中華民國九十八年七月三十一日

# 一、摘要

## 中文摘要

虛擬企業(Virtual Enterprise)是全球化商業競爭的趨勢，為有效提昇企業競爭力的方法之一，其工作者以協同合作的工作模式貢獻自己的核心能力，分享彼此的資源及知識，以完成產品的設計、生產、組裝、行銷及提供服務。善用知識資產並創造新的知識，是企業成功的關鍵。而虛擬企業的成功主要仰賴成員間安全及適度的知識分享與任務協同。本研究針對虛擬企業於分散與跨企業的知識分享及存取控制(Access Control)上的需求，改善角色為基之存取控制(Role-based Access Control, RBAC)模型，發展以本體論(Ontology)為基的虛擬企業知識存取控制模型(Model)、方法(Approaches)、策略規範(Policy Specification)、演算法(Algorithms)、信任評估(Trust Evaluation)模式、方法論(Methodology)及系統，本研究所提出之技術能根據工作者在虛擬企業中的所扮演的角色及執行的任務，以及企業知識管理及分享的策略，來決定知識存取的權限(Authorization)。本研究提出一個三維的本體論包含組織本體論(Organizational Ontology)、工作流程本體論(Process Ontology)及產品本體論(Product Ontology)，以不同的觀點來描述實體知識，考慮知識的相關性來分享知識，以決定工作者知識存取權限的擴散(Propagation)。透過存取控制策略(Policy)的制定，可即時的調整虛擬企業知識分享的規則，以配合商業環境的需求，達到安全的跨企業的知識分享。本研究之主要研究項目有：(1)虛擬企業知識存取控制模型與系統之需求分析；(2)虛擬企業知識存取控制模型及系統發展；(3)工作者間信任評估模式開發；以及(4)虛擬企業案例的導入與方法論的發展。

**關鍵詞：**虛擬企業、知識表達、知識分享、角色為基的存取控制、本體論。

## Abstract

Virtual enterprise (VE), an effective means of creating competitive advantage, is a global business trend under knowledge-based competition. In a VE, workers work as a team, contributing their core competences to design, produce, assemble and market a product and providing services. Using existing knowledge to create new knowledge is a key to enterprise success; above all, VE success depends mainly on securely appropriate knowledge sharing and collaboration among members. Focusing on a distributed dynamic VE environment, this study investigates the requirements for access control and knowledge sharing across enterprises. In considering these requirements, and a using role-based access control (RBAC) model, this study develops an ontology-based VE access control model, and approaches, policy specifications, algorithms, trust evaluation method, and methodology and system, which determines worker authorization for accessing knowledge based on their roles in, and responsibilities assigned by, the VE. This study proposes a three-dimension ontology comprised organizational ontology, process ontology and product ontology, which characterize knowledge using various perspectives and consider the interrelations among various conceptual-level knowledge to determine whether user authorization can be propagated. The principal tasks in this study are as follows: (1) analyzing requirements for knowledge access control model and system in a VE ; (2) developing a knowledge access control model and system for VEs; (3) designing a co-worker trust evaluation method for secure knowledge sharing; and, (4) developing a methodology for implementing the proposed model and system in a practical case.

**Keywords:** Virtual Enterprise, Knowledge Representation, Knowledge Sharing, RBAC, Ontology.

## 二、報告內容

### 2.1 前言

現今市場競爭日益激烈、生產製程技術不斷地革新，縮短了產品的生命週期，因此如何有效地降低生產成本、提高產品及服務品質、縮短產品上市時間及快速反應客戶需求，已成為企業當前最迫切的目標。又網路與資訊技術迅速的發展及新知識經濟時代的來臨，加速了市場與競爭的全球化，企業競爭的優勢決定於能否以迅速地創新的技術與觀點來為顧客創造更高的價值。為因應如此巨變的環境，企業不斷的追求新的管理方法與技術，變更生產製程及服務流程，為求降低生產成本、提高產品及服務品質、縮短產品上市時間及快速反應客戶個人化的需求，以期提升企業競爭力。虛擬企業(Virtual Enterprise, VE)為結合各企業的核心能力，透過企業的策略聯盟，整合價值活動、資訊、資源、核心技術與知識，以協同合作的方式完成一項產品或服務(Strader *et al.*, 1998)。由於虛擬企業任務導向的特性，可隨時組合及解散，已成為未來企業追求的目標；其成敗繫於虛擬企業各階段活動的資訊與知識能否有效被相關人員適時適地的根據職掌而獲取、整合、管理與分享(Zhu *et al.*, 2003)。

近年來，許多研究聚焦於探討策略聯盟組織間的知識分享與競爭優勢的關係。然而，策略聯盟組織間的知識分享，卻存在既合作且競爭的矛盾現象，企業若能與其他組織建立良好的信任合作關係，積極從事知識分享活動，將有助於發展持續性的競爭優勢。因此當虛擬企業的成員以協同合作的方式進行產品開發時，知識必須能夠有效的即時的在所有企業成員間流通及分享。

知識的分享，信任(Trust)及安全(Security)為最重要的元素，特別是由不同的企業所組成的分散式虛擬企業環境，必須透過網路進行跨企業的資訊及知識的交換(Furst *et al.*, 2002; Chen *et al.*, 2006)。綜觀目前知識管理研究領域，大多以企業內部知識之獲取、管理與分享為企業知識管理的主要研究項目，目前知識存取控制之研究明顯不足，又知識為企業最重要的資產，所以建立完善之控管機制，以保護知識資產，已是知識管理研究領域最重要的議題之一(Rao & Upadhyaya, 2006; Bertino *et al.*, 2006; Singh & Salam, 2006)。

因此，實現虛擬企業知識的分享必須提供一個安全的知識分享的環境，才能藉由企業知識的分享創造新的知識，進而提昇企業競爭力。在虛擬企業知識管理及分享的環境之下，知識可能以不同的形式，分散的儲存在不同的企業成員的知識儲存庫中，因此虛擬企業知識的管理及分享不同於以往的存取控制機制，需要一個完善的存取控制模型或方法，才能適應知識複雜的儲存模式及支援虛擬企業的分散性及暫時性，以保護虛擬企業知識資產，使虛擬企業的知識能根據合法的使用權限，即時的支援所有的虛擬企業工作者工作的進行。因此本研究之主要動機有：(1)現有之存取控制模式無一針對知識於企業分享之存取控制需求所設計；(2)現有之存取控制模式無法滿足虛擬企業之暫時性分散式組織的需求；(3)傳統存取控制模式並未考慮跨組織的協同作業知識存取權限的管理及知識實體間具有的關聯性；(4)知識以各種不同的儲存模式及媒介存在企業的角落中，知識的權限及存取控制無法以現有之存取控制模型或策略來有效管理；和(5)信任是虛擬企業知識分享的要素，目前尚無針對此問題之解決方案。

為能支援虛擬企業工作者於執行任務時知識使用權限的管理，虛擬企業知識存取控制模型必須具備下列能力：彈性、跨組織及安全的服務、集中式管理的能力及考慮知識具有流動的特質。

### 2.2 研究目的

在虛擬企業的環境下，企業不斷的加入或退出，根據對象的不同，合作方式亦隨之改變。知識管理的策略又必須能與企業的經營策略相配合，才能發揮知識管理系統應有的優

勢，如何透過知識管理系統的支援落實企業知識管理的策略，並能隨經營策略的變動，立即反應在所有工作人員的知識存取的權限上，使企業知識能在協同的策略聯盟中適度的被分享與使用(Davenport & Prusak, 1998)。知識分享是知識管理的核心，尤其是隱性的知識往往是企業知識中最有價值的部份，也是知識分享最難實現的部份。知識分享有許多的方法及技術，例如面對面的溝通、知識網路(Knowledge Network)及組織學習(Organizational Learning)等。創造一個有利於知識分享的環境，才是讓知識發揮最大價值的關鍵。因此本研究將著重在跨企業的知識分享及權限的管理，主要的研究任務為發展一套能適應動態虛擬企業環境的知識管理之知識存取控制系統，使在協同運作階段的虛擬企業能形成一個知識社群，促進知識分享與取得，滿足虛擬企業的工作者能根據工作中對知識的需求及知識存取的權限，使用分散在所有企業成員中的知識，以促使知識能夠快速及安全的被分享至正確的人、時間及位置上，以提昇虛擬企業整體競爭力。

本研究的進行，除了考慮虛擬企業能以中央控制的策略來促進跨企業的知識分享，亦考慮企業能以分權自治的策略來保護企業內被分享的知識。進而從 Who、What、When 及 Where 四個維度來管理及分享知識，提出一符合虛擬企業協同工作模式的「本體論為基之知識存取控制方法」。希望藉由本研究能使(1)知識分享在安全的設計考量下，能有明確的進步；(2)企業可以根據公司的組織型態及人事策略，配置及分享知識；(3)虛擬企業可以進行跨企業的知識分享，達到知識的協同，並即時的在員工間移轉及傳達；(4)利用一統合企業內知識之本體論，提供知識庫分類與相關性地圖，使工作者可以取得適當的實體知識，並獲知知識的相關性及解決知識不易被描述的問題。

本研究共分三年進行，在本計畫第一年，本研究主要利用本體論具概念描述及概念與概念間關係表達的能力，來描述虛擬企業的概念層的知識內容，進而從(1)Who：使用者(user)的身分及角色，(2)What：user 正執行的任務，(3)When：虛擬企業所處的階段及時間點，及(4)Where：使用者所處的企業在虛擬企業中的角色。從四個不同的維度來決定使用者知識的使用權限，提出企業內知識分享模式與方法，及虛擬企業知識表達及儲存模式。第二年的研究，以第一年的成果為基，主要研究工作有：(1)虛擬企業知識分享之存取控制技術的發展，其中包含虛擬企業存取控制模型、方法、演算法、策略規範及信任評估的方法、(2)企業內知識管理及分享的促動因素分析與流程設計、(3)虛擬企業跨企業的知識管理及分享的流程設計、(4)企業知識存取控制系統的架構設計、(5)虛擬企業知識存取控制系統的架構設計、及(6)企業與虛擬企業存取控制系統整合機制的設計。在本計畫第一二年的執行過程中，研究發現在急速變動的虛擬企業環境中，知識的擁有者如何決定知識是否分享與其他協同工作者是一項困難的決策，因此在本計畫第三年的工作計畫書中，本研究特地将虛擬企業知識分享決策輔助的機制列入重要的研究項目之一。本階段主要的目標是根據本計畫第二年的產出之「信任評估的分法」及「虛擬企業環境知識分享之存取控制系統的主架構」為基礎，參考及應用模糊理論，實際開發一「虛擬企業知識分享決策輔助的機制」。

## 2.3 文獻探討與特性分析

### 2.3.1 虛擬企業知識分享模式

知識分享係組織的員工或內，外部團隊在組織內或跨組織間，彼此透過各種管道（討論、會議網路、知識庫）交換、討論知識。目的在於透過知識的交流過程，提升知識的利用價值並產生知識的綜效。對於知識分享的各種不同管道，可分為下列兩種(Probst et al., 2000)：(1)Central Control Knowledge Replication：指組織為了傳遞及分享重要知識給員工，

以一制式內容，透過正式管道來傳遞及分享知識；及(2) Autonomous Knowledge Network：由員工自行主導彼此分享知識。

虛擬企業在形成階段應界定及分析知識的種類並藉由知識管理的導入，有效的促進知識運用及分享的效率，可協助虛擬企業運作的效率，進而提升競爭力。本研究以中央集權的知識複製形式的知識分享模式為主，考量虛擬企業的流程、角色、知識種類與信任等因素；建立一知識分享的模式，以提供虛擬企業工作者獲取相關的知識以利於工作的進行。

依據虛擬企業領域的分析探討結果，可知企業成員的角色及活動，與虛擬企業角色及活動，在虛擬企業執行期間具有相互影響關係。因此須適時、適地、適人的進行知識分享。來自不同聯盟企業的企業內部角色(Role)在企業中皆有其任務，由其任務賦與對企業內部知識的使用權限(Ferraiodo *et al.*, 2001; Sandhu & Munawer, 1998)。當虛擬企業形成，企業角色被分派執行某虛擬企業角色的活動，而被賦予虛擬企業某些資源及知識的使用授權，以共同完成虛擬企業活動之目標。虛擬企業在運作過程中，每一個活動有其執行任務所需的知識，其來源可區分為(1) Employee Knowledge，指員工自身的知識，包含技能、經驗、習慣及直覺等；及(2) Organizational Knowledge，為企業的智慧資產，通常已被文件化或數位化儲存於企業知識庫中。本研究以組織知識的分享為研究對象，虛擬企業在形成階段應具備一個能適應其複雜環境的知識表達模式，整合分散在聯盟企業的組織知識，協助提供虛擬企業工作者即時獲取相關的知識，以利於工作的進行。

經分析企業內影響知識分享的主要元素有工作者(worker)、角色(role)、任務(task)及企業知識(enterprise knowledge)，而虛擬企業則有虛擬企業角色、虛擬企業活動、及虛擬企業知識，這裡從角色、活動及知識的相互關係，定義虛擬企業知識分享模式有：

- (1) **角色間知識分享模式**：角色代表企業中職務的集合，角色被分派負責不同任務的執行，企業中藉由角色的合作或互動來完成企業的目標，因此藉由角色間不同的互動關係，可以分享其他角色所需的知識。例如，研發工程師的角色除了需要腳踏車研發的知識外，他尚需要一些有產品在生產量化階段的知識，這樣才能設計出好又容易加工生產的產品。
- (2) **任務間知識分享模式**：角色執行被賦予的任務時，每一個任務有其支援任務完成的知識，由於與其他任務的互動關係，在執行時可以分享到支援執行該任務的相關知識。例如任務的執行先後次序，在腳踏車的設計任務中，必須先設計車架，再設計變速系統，因此當工作者在執行變速系統設計任務時，他可能需要參考腳踏車架設計的相關知識或原理。
- (3) **虛擬企業角色間知識分享模式**：企業成員被分派執行虛擬企業角色，以協同的方式執行虛擬企業活動，每個虛擬企業活動有執行該活動所需的知識，為順利完成任務，虛擬企業角色必須分享與該活動的相關知識于其他虛擬企業角色的執行者。
- (4) **虛擬企業活動間知識分享模式**：虛擬企業活動間存在著互動關係，如執行上的順序關係，分支關係及結合關係等。為使活動能順利執行，必須分享執行該活動之相關知識。

上述四種模式中，模式一及模式二屬企業內的知識分享，而模式三及模式四可能為跨企業的知識分享，因為虛擬企業角色可由不同企業成員的人員來扮演執行其任務，而虛擬企業活動可分派由不同的虛擬企業角色協同執行之。

### 2.3.2 Virtual Enterprise Knowledge Architecture

為呈現虛擬企業中不同種類，層次及型態的知識，以及表達活動與知識之關係，本研究以本體論技術(Staab, 2004; Uschold & Gruninger, 1996)建構虛擬企業知識架構，用於描述虛擬企業組成元素，概念知識及實體知識的關係。虛擬企業知識架構包含有下列三層：

- **虛擬企業活動本體層(VE Activity Ontology Layer)**：從虛擬企業的觀點，描述構成虛擬企業的專案、流程與活動等不同層次的基本元素之結構。根據流程分析及學者 Gomez-Perez *et al.* (2004)所提出之構成本體之基本元素，本研究提出三層的虛擬企業活動本體：
  - (1) 專案層(Project Layer)：從專案的觀點，定義虛擬企業不同階段之專案，專案可以進行分工及展開分成數個子專案，以方便任務分工、執行、監督及管理。例如，一個開發迷你汽車的虛擬企業，將引擎開發專案分解為具次序性的數個子專案，包含引擎功能規劃、規格設計、研發及製造等。
  - (2) 流程層(Process Layer)：從流程的觀點，描述專案之流程，將專案或子專案展開，根據專案目標，規劃與設計流程，因此不論專案或子專案可能對應至多個流程。
  - (3) 活動層(Activity Layer)：從活動觀點，將流程分解為多個活動，即執行步驟；並描述出各活動間的執行次序，階層關係及限制條件。活動與活動之連結關係可分為下列五種：(a) Part-of Relationship (PR)：表示父階活動與子階活動之關係；(b) Sequential Relationship (SR)：表示不同活動須依序進行；(c) Branched Relationship (BR)：表示不同活動具有相同的前置活動；(d) Joined Relationship (JR)：表示兩不同活動具有相同的後續活動；及(e) Looped Relationship (LR)：表示重複執行活動，直到符合限制條件才觸發後續活動。
- **虛擬企業活動知識本體層(VE Activity Knowledge Ontology Layer)**：從虛擬企業活動所需知識的觀點，描述虛擬企業活動所對應之相關知識，此本體中的概念透過對應關係與上一層的虛擬企業活動對應。依據虛擬企業知識分類的三個構面，在這一層中可將知識歸納為下面兩類：
  - (1) Formal knowledge：定義與活動相關之產品知識與理論知識。產品知識包括產品的概括描述與功能特性描述，產品開發與實現的知識，產品使用的知識與產品維護的知識。理論知識則包含標準作業流程及工程原則。
  - (2) Practical knowledge: 可分為案例及經驗知識。案例為過去專案執行過程經統整歸納後之正式紀錄，目的為提供工作者執行類似任務或問題之參考，在此為正式實務知識。案例內容可分為兩部份，分別為案例描述跟解決方案。若依知識的使用目的來定義案例，任務描述的部分為 Know-what 與 Know-why；解決方案的部分則為 Know-how 與 Know-how 之 Know-why。本研究將案例分為四部份，分別為(a)Know-what：案例的基本描述；(b)Know-why：案例相關之輸入與輸出；(c)Know-how：案例解決過程；(d)Know-with：案例相關之理論知識。經驗知識指個人依據不同的體認所產生出不同之經驗，在此定義為個人執行工作時所填寫之工作紀錄與工作經驗報告。此類知識未經過統整歸納，在此又稱非正式實務知識。
- **知識實體層(Knowledge Physical Layer)**：儲存不同類型之知識庫，每一實體知識透過對應與 VE Activity Knowledge Ontology 的概念成多對多的對應關係。實體層中包含的知識庫種類有: Concept Knowledge Base, Principle Knowledge Base, Case Base, Empirical Knowledge Base。儲存知識實體如關聯式資料庫、文件、圖形及案例等。依結構不同亦可區分為結構、半結構與非結構三大類。這些 physical knowledge 包含 public and private knowledge 屬虛擬企業或不同的企業成員的工作者所擁有，其知識的分享與否由擁有者可透過知識分享策略來決定。

## 2.4 研究方法

為達本計畫之目標，本計畫所採之研究方法為：

- (1) **研究與實務並重之研發**：除了注重有學術價值之創新性研究，如存取控制模型及方法的建立及知識分享安全性的改善等，並期能與企業合作，實際參予企業知識管理系統的建置與上線之工作，確實了解企業對知識管理與分享實務上之需求，協助企業導入協同分工的虛擬企業概念，針對企業及虛擬企業之協同工作者對知識分享及權限管理欠缺之處，分析工作者對知識存取之需求，設計一個能符合業界實務需求，並能適時提供工作者適當知識之存取控制環境，藉以提升企業效益及解決現有企業與虛擬企業知識分享及權限管理的障礙。
- (2) **分散式虛擬團隊之同步式研發**：運用同步工程(Concurrent Engineering)及虛擬團隊(Virtual Team)之協同與整合並進的方法與技術，並輔以專案管理，實施本計畫之規劃、分工、進行、整合及研究成果的管理，使能發揮多功能團隊效率並達預期研究的效果與目標。
- (3) **以知識管理技術進行本計畫之執行**：本計畫進行期間必須以知識管理之原則、方法與技術，進行本計畫之相關知識的獲取、整合、儲存、管理、分享與運用，以加速本計畫各階段各項任務的執行速度。
- (4) **技術引進與研發並重**：本計畫在應用技術方面將選擇適當之現有工具及技術進行應用性的整合研發，例如在存取控制模型的部份可以考慮改善現有以廣泛被使用於資料庫管理系統之 RBAC 模型，使之符合虛擬企業知識分享之需求。就存取控制策略語言的部份，可以考慮以現有之具國際安全組織認定之 XACML 標準化存取控制語言為基礎進行開發。系統建構方面亦將運用物件導向之開發工具及系統，以提高研究效率與研究成果之可用性、移轉性與擴充性。

## 2.5 結果與討論

本計畫第一年主要的研究工作，最初進行相關領域的研究工作、虛擬企業知識的界定及知識存取控制的需求分析，針對虛擬企業分散及協同運作的特性，考慮所有來自不同企業的工作者對知識使用權限的管理及分享的需求，及本體論對知識的表達及整合的能力，提出一個本體論為基的知識分享模型，進一步設計一個多層式的本體論為基的知識表達架構模型。

在本計畫第一年所提出的知識架構模型之下，第二年的主要產出項目包含(1)一個本體論為基的存取控制模型、(2)為知識分享而設計的知識授權擴展模式、及(3)知識存取控制策略的架構及(4)虛擬企業知識存取策略語言模型。

本計畫第三年的研究重點為虛擬企業知識分享決策輔助機制的研發，其工作項目大致皆能如計畫書中之預期規劃執行，計畫執行期間並順利提出：(1)虛擬企業知識架構、(2)虛擬企業知識分享程序、(3)知識分享之廣度評估法、及(4)以模糊理論為基的知識分享深度評估法。

本計劃原規劃於第三年，進行以實際的企業案例進行本計劃所提出之模型、方法、技術及系統的驗證。但由於支援的企業各部門配合意願不高，導致導入與驗證的困難重重，無法如預期計畫時程完成，為本計畫較不足之處。也因此讓我們研究團隊能夠了解與企業合作成功之關鍵，以為未來改進之參考。

## 三、參考文獻

1. Bacon, J., Moody, K., and Yao, W. "A Model of OASIS Role-based Access Control and Its Support for Active Security," *ACM Transactions on Information and System Security* (5:4)

- 2002, pp: 492-540.
2. Bertino, E., Khan, L.R., Sandhu, R., and Thuraisingham, B. "Secure Knowledge Management: Confidentiality, Trust, and Privacy," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans* (36:3) 2006, pp: 429-438.
  3. Chen, T.-Y., Chen, Y.-M., Wang C.-B., and Chu, H.-C. (2006) "Development of an Access Control Model, System Architecture and Approaches for Information Sharing in Virtual Enterprise," *Computers in Industry* (58: 1) 2007, pp: 57-73.
  4. Davenport, T. H. and Prusak, L. *Working Knowledge: How Organization Manage What They Know*, Harvard Business School, 1998.
  5. Ferraiolo, D.F., Sandhu R., Gavrila, S., Kuhn, D.R., and Chandramouli R. "Proposed NIST Standard for Role-based Access Control," *ACM Transactions on Information and System Security* (5:3) 2001, pp: 224-274.
  6. Furst, K., Schmidt, T., and Wippel, G., "Managing Access in Extended Enterprise Networks," *IEEE Internet Computing* (1:6) 2002, pp: 67-74.
  7. Gomez-Perez, A. Corcho, O. and Mariano, F.-L. *Ontological Engineering: with Examples from the Areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web*. Springer, 2004.
  8. Probst, G.J.B., Raub, S. and Romhardt, K. *Managing Knowledge: Building Block for Success*. England : John Wiley & Sons Ltd, 2000.
  9. Rao, H. R., and Upadhyaya S. J. "Special Issue on Secure Knowledge Management," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans* (36:3) 2006, pp: 418-420.
  10. Sandhu, R., and Munawer, Q. "The RRA97 Model for Role-based Administration of Role Hierarchies," *Proceedings of the 14<sup>th</sup> Annual Conference on Computer Security Applications* 1998, pp: 39-49.
  11. Singh, R., and Salam, A. F. "Semantic Information Assurance for Secure Distributed Knowledge Management: a Business Process Perspective," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans* (36:3) 2006, pp: 472-486.
  12. Staab, S. "Knowledge Representation with Ontologies: The Present and Future," *IEEE Computer Society* 2004, pp: 72-81.
  13. Strader, T. J., Lin, F.R. and Shaw, M. J. "Information Infrastructure for Electronic Virtual Organization Management," *Decision Support Systems* (23:1) 1998, pp: 75-94.
  14. Uschold, M. and Gruninger, M. "Ontologies: Principles, Methods and Applications," *The Knowledge Engineering Review* (11:2) 1996, pp: 93-136.
  15. Zhu, H.H., Chen, D.F. and Zhang, X.C. "Research of Knowledge Chain in Intelligent Control," *Robotics, Intelligent Systems and Signal Processing*, 2003.

#### 四、計畫成果自評

本計畫為一個虛擬企業知識權限管理與分享完整的解決方案的研究，第三年度之進度主要包括三個階段：「虛擬企業環境知識分享之存取控制系統發展」、「虛擬企業知識分享決策輔助機制開發」及「實際案例的導入與實驗」三階段。在本計畫第二年的執行過程中，本研究團隊並進一步發現虛擬企業知識分享決策輔助機制在虛擬企業知識分享的重要性，

對於本計劃有其影響成功之決定性關鍵。因此，將此機制增列為第三年的研究主要工作之一，主要研究工作有：

- (1) **影響知識分享決策之因素探討**：組織的文化、制度與知識管理的流程會影響到員工知識分享的行為。因此本階段首先分析「組織文化與制度面」對知識分享意願的影響，幫助我們建立一個適合知識分享的知識管理的流程，以規範與提升員工知識分享的意願。接著探討「組織文化」與「知識分享」的關係，界定及分析「虛擬企業內的知識與知識分享的關係」，進一步分析「影響虛擬企業內協同工作者知識分享行為之因素」，提出「知識分享決策之模式」。許多主客觀因素，例如組織、人際互動及知識本身的特性等，皆可能影響知識分享決策的評估。將來，在本階段的研究中，可能面臨評估因素不易量化的問題。
- (1) **模糊理論為基之知識分享決策模型設計**：知識分享行為常是一個主觀判斷所產生的模糊性問題，因此需要一個適當的方法來處理人類主觀價值判斷的模糊性問題，表達不易量化或主觀的評估值。本階段將進行「信任度的評估研究」、「分享意願的評估研究」及「相關決策方法的研究」(例如，模糊理論、灰色理論及層級分析法)。本研究預期模糊理論將可應用於解決此類問題，本步驟最後提出一個「模糊理論為基之知識分享決策模型」。
- (2) **模糊理論為基之知識分享決策模型測試與評估**：建構「模糊規則庫」，並進行上一步驟提出之模糊理論為基之知識分享決策模型的測試與評估的工作。
- (3) **知識分享決策機制實作**：根據第二年所提出之「虛擬企業環境知識分享之存取控制系統的主架構」，設計「知識分享決策輔助機制的架構」，並進行此機制的實際開發。當本機制建構完成，每一位虛擬企業工作者能夠建構自己的模糊規則庫，本機制能夠根據工作者的模糊規則庫的規則來進行知識分享的決策。

第三年之部分研究成果被摘列於本成果報告的下面附件中，本計畫累計三年之研究成果並已發表至相關研究刊物，如下所列：

(1) **國外 SCI 期刊：**

Tsung-Yi Chen, Knowledge Sharing in Virtual Enterprises via an Ontology-based Access Control Approach, Computers in Industry, Vol. 59, Issue 5, pp. 502-519, 2008. (SCI/EI)

Tsung-Yi Chen, A Multiple-layer Knowledge Management System Framework Considering User Knowledge Access Privileges, International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering (IJSEKE), Vol. 19, No. 4, June 2009. (SCI)

Tsung-Yi Chen, and Yuh-Min Chen, Advanced Multi-phase Trust Evaluation Model for Collaboration Between Coworkers in Dynamic Virtual Project Teams, Expert Systems with Applications, doi: 10.1016/j.compind.2007.12.004. (SCI)(Accepted)

Tsung-Yi Chen, Hui-Chuan Chu, Yuh-Min Chen, Chia-Zou Lin, Pen-Yuan Chen, A Method of Supporting Secure Knowledge Sharing among Members in Virtual Enterprises Using Knowledge Breadth and Profundity Analysis Technologies, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A: Systems and Humans. (SCI)(In review)

(2) **國內 TSSCI 期刊：**

陳宗義、陳裕民、蘇彩好，設計一個多層式本體論為基之虛擬企業知識表達模型，資訊管理學報，第 15 卷，第 1 期，2008。(TSSCI)

(3) **國內外研討會：**

Tsung-Yi Chen, Yuh-Min Chen, Chin-Bin Wang, Hui-Chuan Chu, Designing a Trust Evaluation Method for Resource Sharing among Enterprises, The 7<sup>th</sup> International Symposium on Knowledge and Systems Science, Beijing, China, 2006.

Tsung-Yi Chen, Yuh-Min Chen, Chin-Bin Wang and Hui-Chuan Chu, Resource Sharing to

Support Cross-organizational Collaborative Activities in Virtual Enterprise Using a Novel Trust Method, The 7<sup>th</sup> Asian Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2006), Bangkok, Thailand, 2006.

Tsung-Yi Chen, Yuh-Min Chen, Chin-Bin Wang, Hui-Chuan Chu, Access Management in Multi-layer Knowledge Management Systems, e-Manufacturing & DFM Symposium 2007, Taipei, Taiwan, 2007.

Tsung-Yi Chen, Yuh-Min Chen, Chin-Bin Wang and Hui-Chuan Chu, On an Ontology-based Access Control Approach for Knowledge Sharing in Virtual Enterprises, The 11<sup>th</sup> World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2007, Orlando, Florida, USA, July 8-11, 2007.

Tsung-Yi Chen, Yuh-Min Chen, Hui-Chuan Chu, Chui-Cheng Chen, Knowledge Access Control Policy Language Model for Resource Management in Virtual Enterprises, IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Singapore, 2007. (EI)

林家柔，陳宗義，陳品元，陳裕民，以本體論為基之虛擬企業知識分享機制研發，第九屆電子化企業經營管理理論暨實務研討會，大葉大學。

Tsung-Yi Chen, Yuh-Min Chen, Hui-Chuan Chu, On a Multi-phase Trust Model of Supporting Decision-making for Resource Sharing in Virtual Teams, The 9<sup>th</sup> Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference, Bali, Indonesia, 3-5 December 2008. (Accepted)

Tsung-Yi Chen, Supporting Decision-making for Secure Resource Sharing between Coworkers Using an Affective-based Trust Evaluation Model, IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Singapore, 8-11 December 2008. (EI)

### 附件：計畫第三年之部分研究成果摘要

#### ● Knowledge Sharing Procedure in VEs

Based on the proposed knowledge sharing modes and knowledge architecture for VEs, this section analyzes knowledge sharing procedure in a VE and designs the knowledge sharing system architecture for VEs (Fig. 1). The knowledge sharing procedure takes into account VERs and activities to be undertaken or executed by the knowledge user in a VE, who must be supported with technological knowledge of varying degrees of range and depth so as to ensure VE participants a real-time authorized access to work-related knowledge under the premises of security and knowledge sharing. When a VER has logged on and its identity and password verified, the system evaluates the breadth and profundity of knowledge required according to the user's VER, to be followed by determining whether the required knowledge is private or public knowledge: request for private knowledge must be subject to trust evaluation, while access to public knowledge is granted or rejected based on the user's access authority. Therefore, the architecture designed in this study consists of the following three core modules: (1) Knowledge Sharing Breadth Evaluation Module, (2) Knowledge Sharing Profundity Evaluation Module, and (3) Knowledge Sharing Trust Evaluation Module. Two methods for knowledge sharing breadth and profundity evaluation are developed in the following two sections to serve as the core of the former two modules for evaluating the range and depth of knowledge sharing respectively.

Furthermore, in the architecture, User Base records the personal data of VE workers, including company, name, account and password; VE Base records VE-related data, including VE objectives, activities, roles, task assignments, and schedule; Physical Knowledge Base includes public knowledge owned by VE and private knowledge owned by individual; Access Control Policy records user authority and knowledge sharing strategy as agreed upon by VE members through consultation. User Login Module processes identity verification of the user; Knowledge Identification Model verifies the required knowledge according to worker's role and task and judges the required knowledge to be private or public knowledge; Authority Identification Module determines worker's authorization level of access to knowledge based on role, task and access control policies; and, Knowledge Sharing Module provides the knowledge sharing interface for the actual execution of knowledge sharing.

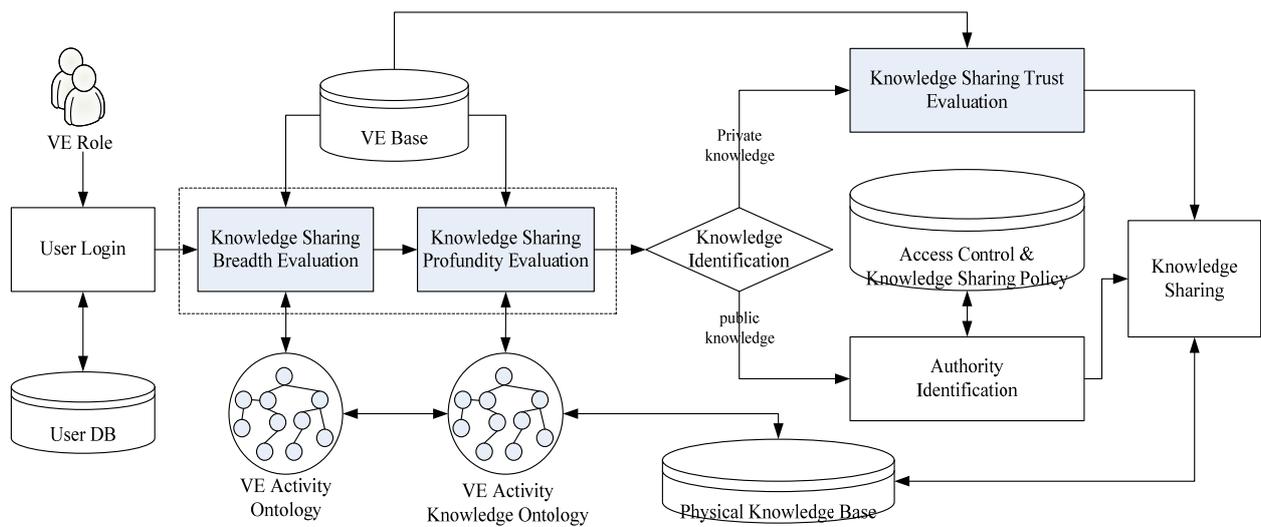


Fig. 1 Knowledge sharing system architecture for VEs

## ● Knowledge Sharing Breadth Evaluation Method

Based on activities participated by the user, the knowledge sharing breadth evaluation method takes into account relationship type and distance between activities and the extent to which their respective required knowledge overlap, to be followed by calculating the strength of links between activities and extracting knowledge of other activities that have a stronger link with the current activities, which form the breadth of knowledge sharing. In such a framework (Fig. 2), the main evaluation activities include activity correlation calculation, activity knowledge ontology instance similarity calculation, activity knowledge ontology property similarity calculation, activity correlation comparison, and project sharing policy evaluation. Finally, this model performs activation of activities nodes and makes knowledge sharing decisions based on the result of evaluation. The knowledge sharing breadth evaluation method can be decomposed into five steps: activity relation calculation, activity knowledge ontology instance similarity calculation, activity knowledge ontology property similarity calculation, activity correlation comparison, and project sharing policy evaluation.

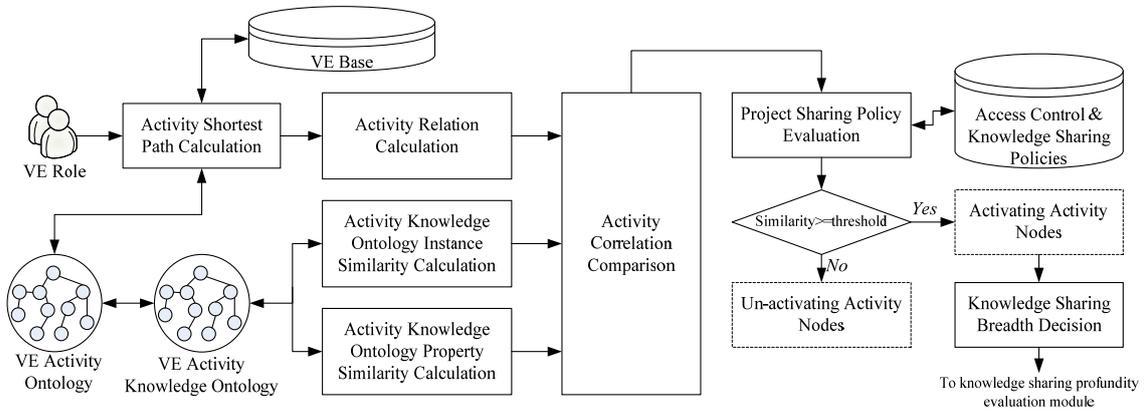


Fig. 2 Knowledge sharing breadth evaluation method

### ● Knowledge Sharing Profundity Evaluation Method

Virtual enterprise roles are assumed by workers of VE enterprise members to perform VE functions and activities, and such roles disappear upon the dissolution of a VE. Consequently, knowledge sharing profundity evaluation method developed in this section is based on (1) correlation between VERs level and authority (2) correlation between VERs and knowledge, and (3) correlation between VERs and activities, of the worker, and the breadth and profundity of knowledge sharing are determined through fuzzy algorithm. The fuzzy algorithm along with expert experiences and semantic control principles form the rules bank that can be used to handle ambiguous knowledge sharing policies and improve the traditional access control mechanism that allows or reject access in a definite manner. Knowledge sharing profundity evaluation method (Fig. 3) first of all judges data of the VER currently assumed by the worker and derives three input variables by means of role and activity fuzzy relation calculation, role and case fuzzy relation calculation, and role authority fuzzy relation calculation. Then, knowledge sharing profundity is derived through fuzzy inference, to be followed by detailed calculation in the processes involved. In this study, this method is divided into three steps: input variable preprocessing, input and output variables definition, and fuzzy inference.

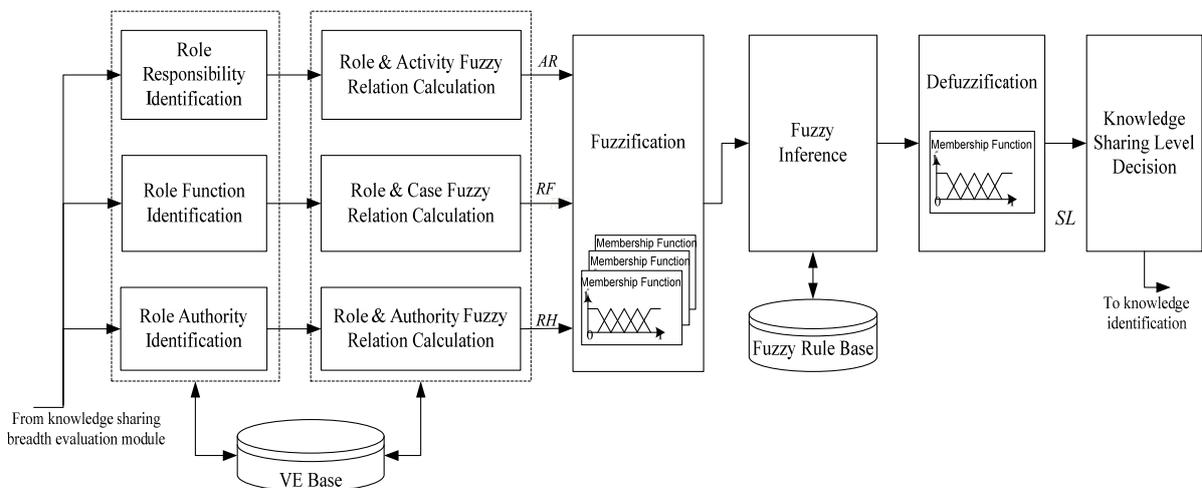


Fig. 3 Knowledge sharing profundity evaluation method

## 出席國際學術會議心得報告

計畫編號	NSC 97-2221-E-343-005-
計畫名稱	以本體論為基之支援虛擬企業知識分享的存取控制技術發展(III)
出國人員姓名 服務機關及職稱	陳宗義助理教授 南華大學電子商務管理系
會議時間地點	新加坡
會議名稱	2008 IEEE 國際工業工程與管理研討會
發表論文題目	以情感為基之信任評估方法支援協同團隊成員知識分享決策

### 一、參加會議經過

The 2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management(IEEM)，今年延續去年依然由新加坡國立大學主辦於新加坡舉行，因此在行程的規劃與準備工作簡化不少。

IEEM 2008 會期於十二月 8-11 日，由於我的 session 被安排在會議的最後一天，我於台北時間 9 December, 2008 一大早即從台南出發至高雄小港國際機場，搭乘中華航空高雄至新加坡的直飛班機，當日中午抵達新加坡樟宜國際機場，立即搭乘公車前往預訂的飯店。由於上一次的經驗，這次我下榻的飯店選擇在會議飯店步行可至的附近。因此在簡單的午餐之後，我立即步行前往此次研討會的飯店，隨即參加聆聽許多與會學者專家的論文發表。藉由這次參加研討會的機會，我另外利用研討會空檔時間，規劃參訪新加坡國立大學及南洋理工兩所重點大學，之後於研討會結束後隔天(12 December, 2008)中午，即由樟宜國際機場搭乘華航航空返台班機於晚上回到高雄小港機場，轉車回到台南已晚上 8 點。

在本次研討會的四天的議程中，除按慣例安排工業工程與產業管理相關領域的學者進行多場次的專題演講，每天從早上到下午各自安排六到十個 Section 不等的進行論文的報告，議程其所涵蓋的議題如下：

- Decision Analysis and Methods (DA)
- E-Business and E-Commerce (EB)
- Engineering Economy and Cost Analysis (EC)
- Ethics, Education and Training (EET)
- Facilities Planning and Management (FPM)
- Global Manufacturing and Management (GM)
- Human Factors (HF)
- Information Engineering (InfoE)
- Intelligent Manufacturing (IntM)
- Maintenance Modeling and Engineering (MME)
- Manufacturing Systems (MS)
- Operations Research and Application (OR)

- Project Management (PM)
- Production Planning and Control (PPC)
- Quality and Reliability Engineering (QRE)
- The CATER System for Vehicle Mass Customization (S1)
- Design Chain Management (S2)
- Advanced Planning and SCM in Process Industry (S3)
- Advanced Statistical Process Control (S4)
- The Science in Service Development (S5)
- Supply Chain Management (SCM)
- Service Innovation and Management (SIM)
- Systems Modeling and Simulation (SMS)
- Safety and Security (SS)
- Technology and Knowledge Management (TM)

## 二、與會心得

The 2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management，每年由不同的國家分別爭取主辦權，今年是由新加坡國立大學主辦的第二年，明年則移師到香港由香港科技大學主辦。本研討會的主要目的為提供全世界在工業工程及工程管理的專家學者一個溝通互動的平台，讓專家學者面對面的討論在產業工程中最新的創新、理論及實務的經驗。

本屆投稿文章共有一千多篇之多，經嚴格審稿流程，篩選後，最後獲接受發表的文章約有 450 篇，研討會會期四天期間齊聚來自全球各地的專家學者參加，有幸能與這些學者專家一同討論、聆聽及宣讀研究心得，很榮幸於會議期間能夠與來自台灣、中國及其他西方國家的學者專家認識。為配合我目前的研究，及規劃未來研究團隊的研究方向，藉由本次會議機會我仔細規劃，特別感興趣的研究議程時間，主要參與決策分析與方法、電子企業與電子商務、與知識管理等相關議程的論文發表，並於會後與發表之學者討論其研究心得及可能的未來發展。

藉由參加本次的會議、報告與討論的過程，不只達到學術交流的目的，更見識到許多國際知名學者的氣度涵養令人印象深刻，參加本次會議不僅開拓研究的視野亦可提升個人的學視與內涵。除此之外，大會並於會議第三天為增進與會者的互動機會與彼此間的距離，精心規劃一個晚宴活動，所有與會者分乘多輛大型巴士抵達新加坡的摩天輪，在摩天輪的高空中欣賞整個新加坡聖淘沙的美景，也看到新加坡的整體規劃及新的市政建設。之後才進入晚宴餐廳，晚宴中除能夠與與會學者專家閒話家常討論研究心得外，亦觀賞了具新加坡當地特色文化的表演。

藉由本次參加研討會的機會，及新加坡大學及南洋理工的參觀行程，對於為能提昇研究能力，及國際學術地位所做的努力，應值得學術團體參考學習。