

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 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-2218-E-343-001-
執行期間：95年11月01日至96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：博士班研究生-兼任助理：林家柔
碩士班研究生-兼任助理：陳品元、蘇彩好
大學生-兼任助理：徐綉華
協同主持人：楊惠媚

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 96 年 08 月 08 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

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 95-2218-E-343-001-

執行期間：2006年11月01日至2007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 國立成功大學製造工程研究所

蔡德謙 南華大學電子商務管理系

聶澎齡 南台科技大學應用英文系

計畫參與人員：楊惠媚 大同技術學院

林家柔 國立成功大學製造工程研究所

蘇彩妤 國立成功大學製造工程研究所

陳品元 國立成功大學製造工程研究所

徐綉華 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

中華民國九十六年八月十日

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

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，變更生產品及服務流程，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。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(Xiaochuan *et al.*, 2003; Frenkel *et al.*, 2000; 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(Rodriguez & Wilson, 2002; Skinner *et al.*, 1992; Mudambi & Helper, 1998)。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)。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。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，預期之主要的研究項目請參考原計畫書所列。本成果報告為本計畫第一年之研究成果，本計畫第一年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。藉由本計畫的研究能促進企業間知識的交換及知識技術的交流的意願，對促進企業持續性優勢的創造，將有重要的影響。

2.3 文獻探討與特性分析

為了使本研究所提出的方法能符合虛擬企業知識存取控制的需求，這一節探討虛擬企業之特性、生命週期及知識的類型。接著針對角色為基之存取控制(Role-based Access Control, RBAC)模型及一般知識表達法進行探討。

2.3.1 虛擬企業知識特性分析

虛擬企業利用企業間資源的整合為方法，以協同發展客戶所需的產品為目的。虛擬企業具有以下特性：顧客導向、動態結合、專業分工、分散合作及溝通、資訊分享與全球資源整合。虛擬企業的生命週期經常被分成四個階段：機會確認階段、形成階段、運作階段及解散階段(Strader et al., 1998)。在機會確認階段，虛擬企業的主導者藉由機會的搜尋及市場的評估，確定欲發展的產品或服務；在形成階段，進行合作夥伴的選擇，制定工作計畫並進行分工，同時進行工作者資源使用權限的設定；在運作階段，根據前面的規劃，所有的工作者執行被分派的任務，根據權限的設定，存取資源；最後進入解散階段，必須修改使用者對資源的存取權限及策略，部分的資源依然可以在新的分享策略下被使用。透過虛擬企業生命週期活動的分析，可以知道工作者於各階段所進行的虛擬企業活動及所需的知識型態。例如在運作階段，所需的是專門技術及經驗，這些儲存在員工心智或隱含在組織流程中；又如製造流程相關知識為產品製造一系列的知識，包含：(1)製程中所需要的原料及相關工具的知識，(2)產品組裝的知識，(3)生產設備使用及維護的知識。除了上述流程知

識外，還包含產品相關知識：產品的生命週期中從產品的研發到使用後的回收，這些產品相關的活動必須有特定知識的支援才能完成，例如產品的資源回收必須有資源回收的知識來支援。因此可將產品知識歸納為四大項：(1)產品的概括描述與特性描述，(2)產品開發與實現的知識，(3)產品使用的知識，(4)產品維護的知識(Uschold & Gruninger, 1996)。

知識是結構化的經驗、價值、以及經過文字化的資訊，也包含專家獨特的見解(Davenport & Prusak, 1998)。Nonaka & Takeuchi (1995)將企業內的知識分類為：(1)外顯知識與內隱知識；(2)個人知識與組織知識；(3)描述性的(Declarative)、程序性的(Procedural)及因果性的(Causal)知識。其中描述性的知識是指「know-what」的知識，即瞭解事件的概念、組成與結構的知識；程序性的知識是指「know-how」的知識，即瞭解事件的執行程序、步驟、方法的知識；因果性的知識是指「know-why」的知識，即瞭解事件發生之原因(Quinn et al., 1996)。本研究將採這三種類型的知識分類，來進行知識存取控制的發展。

2.3.2 角色為基的存取控制模型(Role-Based Access Control, RBAC)

傳統的存取控制方法，針對個別使用者來考量，適用於單一企業中使用者和物件不多的環境。一旦人員或資源產生異動，需要將使用者所有知識權限逐一取消或更動，如此使得權限控制的維護變得十分的困難與複雜。RBAC 模型(Sandhu & Munawar, 1998; Ferraiolo et al., 2001; Bacon et al., 2002)，是以角色(Role)來當作授權的中介對象，使用者可以執行不同的角色，以控制其物件的存取權限。由於角色代表著企業一些職務的集合，本身變動的機會不大，透過如此「使用者—角色—物件」三層式架構，異動頻繁的使用者，例如離職、職務變動及職務代理等狀況，只需要更改使用者與角色的對映關係，可以簡化使用者授權的管理程序。

由於 RBAC 具備下列特性，因此企業普遍使用 RBAC 執行組織的授權管制：

- (1) 角色與使用者間的指派(User-Role Assignment, UA)：使用者透過分派取得角色，而且不只擁有一個角色；而同一個角色可分配給許多使用者。當使用者執行特定角色時，藉由 sessions 來進行，session 為一存取控制活動的單位，在一個 session 中，使用者只能扮演一個角色。
- (2) 角色與權限之間分派 (Role-Permission Assignment, PA)：是將職務的權限授予角色，在特定的角色中，為了能讓任務順利進行，相關單位會授予角色擁有許多責任與資格，在訂定的範圍內來運用相關的權限。而權責則可依角色的需求，被分派到不同的角色。如此，在維護使用者與角色、角色與權責之間的關係時，使用者可以輕易移轉、新增或刪除角色，而權責亦可在角色間易於移轉、新增或刪除，如此可以簡化管理的複雜度及降低管理成本。
- (3) 最低基本權限(Least Privilege)：一個角色擁有許多不同的權限，一個使用者也可能具備多重角色，只有特定職務需要時，特定角色的權限才會授予給該職務，以避免權限遭到濫用。
- (4) 角色職務的階層與繼承(Role Hierarchy)：角色之間的階層關係，可以有權限繼承的關係，如此可以簡化授權管理。
- (5) 角色職務的分工(Separation of Duty)：職務分工是對多人控制安全政策，其主要目的是互斥的工作，由不同人來執行，以防止舞弊情況發生，如此才能符合企業資源管理的原則。

2.3.2 知識表達模型

自大量且毫無規則之資訊中所擷取之知識，應如何對其進行有效表達與理解，為知識表達方法成功之關鍵。知識表達的方法主要目的乃表達知識所隱含之事實、關係、及邏輯架構，將知識單位（如物件及概念等）與其之間關聯利用階層或推理規則表示，以便於使用者識別知識、理解知識及應用知識。就目前於知識管理領域中，經常使用之知識表達法有下列四類(Uschold & Gruninger, 1996; Wiig, 1993; Staab, 2004)：

- (1) 法則式：以「If...Then...」子句建構所有知識規則，用於描述一特定判斷情況或一種因

果關係，在「If」條件所描述之事件或情況成立時，執行「Then」之行動。其法則的形式有以下兩種：(1) If 前題 Then 結論，及(2) If 狀態 Then 動作。

- (2) 邏輯式：邏輯式知識表示法是一種正確推理之科學，其目的在以嚴謹及可證真偽之方式使用知識。
- (3) 框架式：框架（Frame）是一種資料紀錄之結構，可以對複雜實體、事件及觀念進行完整性之描述，主要由描述屬性之元件（Slot）集合所組成。
- (4) 語意網路：語意網是一種以網路結構為基礎知識表示法，其主要利用節點（Node）與弧（Arc）進行知識架構組成；當中，節點可以表示物件、概念或特定領域中的情境，而弧則表示節點間之關聯。

2.3.4 本體論特性分析

本體論(Ontology)是描述領域概念之明確標準的規格(Staab, 2004)，本體論定義了基本的專有名詞與名詞間的關聯，包含領域的相關字彙、連結字彙的規則及自會間的延伸關聯。因此，本體論能夠使某個領域具有一般且可以共同使用的知識，讓人們或電腦之間可以溝通。本體論能夠描述與表現真實世界中特定領域的知識模型，這些知識模型可以是儲存於領域專家或成員的腦海中，為隱性(Tacit)且因人而異之認知，不易被有效的萃取與紀錄的知識。本體論工程的目的，即在於以系統化的方法與步驟，將抽象的領域知識，以概念實體、概念屬性與相互關係等元素加以定義，將其轉化為明確且正式的規格，使原本的隱性知識顯性化，並透過共通的字彙(Common Vocabulary)來表達與描述，使領域內外的成員皆得以共同分享領域知識。本體論之目標為：獲取相關的領域知識，以提供對該領域知識之共同理解，確定該領域內共同認可的辭彙，並以形式化定義出這些辭彙（術語）和辭彙之間的相互關係。

人類獲得知識的過程，是先對表層性知識作基本的認識，再深入學習更細部的知識，所以知識是按層次結構組織起來的，例如學生的教材是有層次性的，不僅有先後次序，而且有深淺之分。本研究利用本體論的基本元素來呈現知識的層次結構及描述概念層次的知識及知識間的關係，其基本元素有：(1)Concept Name：人類腦中的概念，例如腳踏車、休旅車及廂型車；(2)Slot：描述概念的屬性或概念間的關係；(3)Axiom：是原則或限制，其功能在於制定概念間或限制；(4)Instance：是概念的一個實例，實例將會繼承其概念的所有屬性或關聯，例如一部型號 C321 的腳踏車。

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

本計畫著重於虛擬企業知識存取控制方法、模型及技術的研究，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。在本計畫所提出的知識架構模型之下，第二年的主要工作將延續第一年，設計虛擬企業知識分享的存取控制的方法，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。

由於本計畫的研究產出，能使得(1)知識能夠跨企業的被分享給需要的工作者；(2)透過本體能較明確的描述企業概念層的知識；(3)透過概念間關係的建立，解決企業中或企業間知識的異質性；及(4)使用者的知識存取權限能及時反應商業環境的變化，提供較安全的知識權限的管理。

在本計畫第一年的執行過程中，本研究團隊並進一步發現下列所列三項研究工作，對於本計畫有其影響成功之決定性關鍵。因此，在未來第二、三年的研究中，應加以考慮或規劃實現之：

- (1) 目前所設計之概念層知識與實體層知識的對應是以手動方式產生，但由於實體層的知識常會發生異動的(新增、刪除及修改)情形，未來期許發展一個以類神經網路為基的映對 (Mapping) 方法，能夠自動處理此問題，提高管理者的管理績效。
- (2) 本體論可呈現各種知識的來源，可視為知識索引，但發生異動時，如何更新本體論及使用者如何取得相關的資料，未來期望設計一相似度比對的方法，將關鍵字與資料做比對，過濾門檻值並且做排序。
- (3) 在知識分享的決策上，應該不只是明確的允許或拒絕，未來將使用模糊理論及模糊推論系統來處理不明確的知識分享的決策，使本模型能更符合虛擬企業知識分享的需求。

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. Nonaka, I. and Takeuchi, H., *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamic of Innovation*, New York: Oxford University, 1995.
8. Quinn, J.B., Anderson, P., and Finkelstein, S. "Managing Professional Intellect: Making the Most of the Best," *Harvard Business Review*, March-April, 1996, pp: 71-80.
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 14th 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. Wiig, K.M., *Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking—How People and Organizations Create, Represent, and Use Knowledge*, Arlington, TX: Schema Press, 1993.
16. 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，預計分三年實施，第一年度之進度主要包括四個階段：(1) 領域知識及現有方法與技術探討：包括「虛擬企業領域研究」、「知識管理與分享領域的探討」、「知識存取權限與現有存取控制技術探討」與「知識表達技術—本體論的領域研究」等任務；(2) 知識的界定：主要工作有「企業現有知識表達與儲存模式的探討」、「虛擬企業模式界定」及「虛擬企業知識的界定」；(3) 知識存取控制需求分析：有兩個主要的活動「企業內知識分享之存取控制需求分析」及「虛擬企業知識分享之存取控制需求分析」；及(4) 知識分享模式與方法建立：根據前階段的產出，進行「企業內知識分享模式與方法建立」及「虛擬企業知識表達與儲存模式設計」。

在計畫第一年的研究工作，大致依據上述之計畫進度依序完成之，唯階段四中「虛擬企業知識儲存模式設計」，由於企業及虛擬企業知識的內容非常複雜，牽涉甚廣，此工作被暫時擱置，待進行知識實體層設計或實際之知識管理系統建置時，再進行之。

本計劃第一年中最主要之產出為下面(1)及(2)所列兩項，本計畫並已開始進行第二年之研究工作，進行知識存取控制模型的設計工作，截至目前為止，已獲下列具體成果，並摘要簡介如下面(3)所示。

- (1) 本體論為基的知識分享模式：本研究設計知識分享的模式，有三種模式：(a)角色知識分享：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；(b)任務知識分享：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；(c)概念知識分享：本體論所建構之知識概念層，以關係建構出知識間的關係，由於個人對知識概念的認知會有所差異，因此企業或虛擬企業中將出現許多認知差異的問題，藉由概念知識間關係的建構能夠處理此類問題。
- (2) 多層式本體論為基之知識表達模型：包含知識概念層、知識索引層及知識實體層。知識概念層主要表達領域內的主要概念，包含組織、活動及產品本體論。其中組織本體描述虛擬企業的組成及企業的組織結構，能夠對應到「Where」及「Who」兩個維度，活動本體描述企業的活動，產品本體描述企業所生產產品的組成，因此活動本體及產品本體對應出「What」維度，從時間的觀點「When」，不同階段的知識即可能有不同的使用權限或分享的限制，例如企業新開發的關鍵核心知識不允許分享，但經過時間的流逝，新知識已不再新，因此開放全公司的員工使用。知識索引層主要描述概念層儲存於實體層之索引資訊，例如，某一「案例」之索引資訊結構；知識實體層為儲存不同類型之知識庫。
- (3) 本體論為基之虛擬企業知識分享存取控制模型雛形：基於虛擬企業的特性、虛擬企業工作者知識分享的特殊需求、及多層式的知識表達的模型，而設計，此模型可適應虛擬企業分散式環境下的知識安全的需求，提供一個彈性的機制讓安全管理者可以決定：使用者存取知識的權限，限制知識的使用時機及操作及知識分享的廣度及深度。

第一年之部分研究成果被摘列於本成果報告之 2.3 節中，主要之研究成果並已發表至相關研究刊物，截至目前為止，與執行本計畫之相關著作已投稿國外 SCI 期刊一篇、國內 TSSCI 期刊一篇並已獲接受、國際研討會已獲接受有兩篇，分別如下所列。

- (1) 國外 SCI 期刊：

Tsung-Yi Chen, Yuh-Min Chen and Hui-Chuan Chu, Knowledge Sharing in Virtual Enterprises via an Ontology-based Access Control Approach, Computers in Industry.

- (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。(In press)

- (3) 國際研討會：

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 11th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2007, Orlando, Florida, USA, July 8-11, 2007.

五、可供推廣之研發成果資料表

 可申請專利

 可技術移轉

日期：__年__月__日

國科會補助計畫	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 計畫主持人：陳宗義 計畫編號：NSC 95－2218－E－343－001－ 學門領域：服務系統與科技管理
技術/創作名稱	多層式本體論為基之知識表達模型
發明人/創作人	陳宗義、陳裕民、蘇彩好
技術說明	<p>中文：本研究透過本體論來描述知識概念層的知識，並以不同的四個維度，呈現出「Who」、「What」、「When」及「Where」，以協助虛擬企業管理使用者對於知識的使用權限；一個工作者任職於那一家公司，即「Where」的維度；該工作者扮演何種角色，即「Who」的維度；這家公司正參加虛擬企業的運作，此工作者於某一個時間點正處理什麼產品生產任務，即分別為「When」與「What」的維度。以此四個維度來決定工作者被允許存取的知識，因此，相同的工作者的四個維度中有任何一個維度改變時，皆將影響該工作者使用知識的權限。依此概念，提出一多層式本體論為基之知識表達模型，包含知識概念層、知識索引層及知識實體層。知識概念層主要表達領域內的主要概念，包含組織、活動及產品本體論。</p> <p>英文：This study uses ontology to construct knowledge at knowledge conceptual layer along the four dimensions of <i>who</i>, <i>what</i>, <i>when</i> and <i>where</i> to help VE administrators to manage user knowledge access permissions. Knowledge accessible to a VE worker is determined according to who (a VE worker) is playing what roles in a company as part of the VE operations when that worker is performing what tasks. Based on such concepts, this study proposes a multiple-layer ontology-based knowledge representation framework model which consists of three layers: the knowledge conceptual layer, the knowledge index layer and the knowledge physical layer. Knowledge conceptual layer represents the main concepts in a domain in terms of organizational, activity and product ontology.</p>
可利用之產業及可開發之產品	可配合知識管理系統的發展，透過對知識的概念層的描述，進一步可用於控制企業中知識使用者的知識存取的權限，並可用於企業進行企業知識概念的學習。
技術特點	
推廣及運用的價值	