

應用限制理論探討企業採用 MPLS-VPN 關鍵決策因素

-以 W 企業為例

李仁鐘¹

黃志偉²

¹ 華梵大學資訊管理系 johnlee@gm.hfu.edu.tw

² 華梵大學資訊管理系 mib43247@gmail.com

摘要

資訊科技發展日新月異，企業在導入新科技要如何選擇最適合者成為企業必須面對的一項重大議題。本研究主要透過現況樹的發展與理論模型及個案研究探討企業對於 MPLS-VPN 採購決策的研究，並以新科技採用構面、資訊安全構面與組織支持構面來探討企業 MPLS-VPN 採用的影響性，來探討企業在採用 MPLS-VPN 構面實所衡量之因素。

本研究共針對 W 企業與外部企業發放網路問卷，共回收有效問卷 101 份，本研究資料分析與結論可彙整如下。首先，以各文獻探討及個案公司訪談發展問卷，並以迴歸分析法(Regression Analysis)，來分析新科技採用對 MPLS-VPN 採用，本研究結論除可再一次的證明「限制理論」現況樹工具，仍適用於企業多元問題的釐清，並找出困擾現象與關鍵問題，並透過實證研究模式並以個案調查訪談法為輔，來解決新科技採用及科技導入決策過程，並發現其關鍵成功因素。

關鍵詞：MPLS-VPN、迴歸分析法、限制理論、現況樹

The Case study of W Enterprise by Critical Decision factors On Adoption MPLS VPN Applying the Current Reality Tree of TOC

Chih-Wei Huang¹ Znu-Jung Lee²

Department of Information Management, Hua Fan University

Correspondence: Chih-Wei Huang, (mib43247@gmail.com)

Abstract

This Study is Based on Current Reality Tree of TOC , Examined the effect of W Enterprise by Critical Decision factors On Adoption MPLS-VPN . This study use case study method and Internet survey with the focus on company and use MPLS-VPN enterprise was adopted for data collection and 101 valid questionnaires were obtained. The data analysis shows that Information Security were the most powerful variable, according for almost 62% of the variance, and adopters' characteristics explains less than 1% of the variance. Of the 3 variables, four variables--Security policy、Organizational Security、Communications and operations management、Access control were significant predictors in adoption MPLS-VPN. More detailed findings were discussed in the paper.

Keyword: MPLS-VPN、TOC、Current Reality Tree、Regression analysis

1. 緒論

網路科技的興起與資訊科技的一日千里，大大的改變現代商業溝通行為的模式，同時在全球化的時代，企業競爭過程及內容不斷的改變下，企業的經營已經變得比以往更加的嚴峻，在商業的活動中，通訊成本一直是企業可望降低的成本，而資訊科技的發達，網路的應用也造就了企業新一波的革命，透過公共網路(Public Network)為企業帶來資訊的傳播與溝通成為了企業發展不可或缺的一環，當 VPN (Virtual Private Network) 的出現，使得企業可以在毫無地理限制的情況下串連起來，並把網路成為企業的私人網路，這樣的革命與資訊科技的應用，使得企業的溝通有了新的出入，不但企業可以使用較低的成本來享有良好的溝通品質，更能享有更好的資訊品質與安全，成為了企業不可缺少的基礎設施。

過去上，企業與企業之間，必須要透過內部網路，並把主機設置在總公司中，但由於國際化社會的來臨，企業無法能夠支付長期的數據費用，造成企業成本的龐大負擔，而企業內部人員也時常因為企業的安全政策，不容易從外部取得內部的資料，因此，企業對於網路安全的期盼就非常的也相當高，並且期望使用網路能夠帶來這更好的服務，那就是透過 ISP 的方式連線至企業的內部網段中，取得內部企業的資料，來提升溝通與資訊的利用率，網路的發展不僅是在人，更是在追求商業所創造利潤的機會，因此透過網際網路所提供的多元服務，使企業可以在網路中，找到更多的契機與加值的服務。

對於現今企業來說 VoIP 最是最重要的利器，也是多元服務的代表，對於企業溝通與語音資料的交換有相當大的幫助，除了商業上，也大大的改變了人類溝通的行為模式，但傳統的 IPSec (IP Security) 架構，對於現今很多延伸服務已無法完全的支援，因此在頻寬的限制下，在傳輸品質的呼喊下，MPLS (Multi Protocol Label Switching) 由此而生，成為了新一代的 VPN 網路架構，並發展出新的 SIP (Session Initiation Protocol) 服務，使得企業的內部應用更多元，並且在溝通與通訊上有很大的改變，同時 PSTN (Public Switched Telephone Network) 的加入，大大降低了企業溝通的成本，因此 MPLS-VPN 提供了更好的支援與服務，又有更勝以往的安全性與溝通品質。

基於前面所提之研究動機，本研究決定以 W 個案公司為對象，將會綜覽探討現有的技術資訊、發展趨勢和應用模式，以 MPLS-VPN 來改善傳統 IPSec-VPN 網路架構，並與傳統 IPSec-VPN 技術進行比較，同時透過限制理論探討，企業如何由 IPSec-VPN 架構，轉換使用 MPLS-VPN 其主要的關鍵問題是什麼?採用 MPLS-VPN 後使用者與高階主管的滿意程度為何?本研究透過 W 企業為案例來探討分析，以達到下列研究目的：

- A. 觀察 W 企業之 MPLS-VPN 架構與之前所採用之 IPSec-VPN 架構之差異，並進行整體性的比較。
- B. 探討 W 企業採用 MPLS-VPN 關鍵的決策因素，了解企業採用 MPLS-VPN 之關鍵決策原因，並以限制理論為依歸，探討企業關鍵問題因素。
- C. 再次的驗證限制理論，仍能夠適用資訊領域問題的發掘。

2. 文獻探討與假設推導

2.1 限制理論及現況樹

Goldratt 於 1986 年發表限制理論(Theory of Constraints, TOC)，在其出版的 *The Goal* 一書中，利用小說形式敘述即將關門的工廠如何起死回生，將限制理論帶進此書(顏貽楨，2002)。後續 2004 年「仍然不足夠」一書中提到資訊科技能為企業帶來大幅改善，只不過光有資訊科技仍然不足夠，其限制來自人們在科技面世之前便習以為常的諸多運作規則，唯有改變這些規則才能讓科技為企業帶來真正的效益(Goldratt, et al., 2000)。後續 Goldratt 以限制理論的角度來審視目前問題。

限制理論創建之初，多應用在生產管理方面(Verma, 1997)，Cox 與 Spencer (1997) 認為可以運用在運籌管理、績效管理及問題解決三個領域。隨著時代的進展，如今應用的層面甚廣，包括績效評估、供應鏈管理、行銷策略以及銷售管理、程式控制、財務評估、專案管理(Rand, 2000)、行銷、銷售和人員管理等方面(Mabin & Balderstone, 2000)。

Goldratt 提及限制理論可運用以下五大邏輯樹圖：(1)現況樹：利用產生「不良現象」，找出組織或企業背後所隱藏的核心問題；(2)衝突圖：可以突顯此問題中的問題所在，並利用此圖形，去激發任何可行之方案；(3)未來樹：模擬改變現況後，瞭解可能對組織造成正面或背面之影響；(4)條件樹：尋找出達成目標的障礙或是評選方案背後隱藏之障礙，並設立成中間目標；(5)轉換樹：根據現實狀況與期望，提供行動之準則，按部就班朝目標邁進。李杰(2005)指出一個問題不需使用全部樹圖，而是根據所判斷的問題類型，去選擇所需要的樹圖。也因此，我們必需了解每一個樹圖中所扮演的功能及特性。

現況樹的功能可歸納為四項：釐清現況、瞭解現況、找出困擾現象及找出隱藏在困擾現象背後的核心問題(李杰，2005)，亦即必需先列出顯而易見的不利因素，以因果關聯邏輯推論形成此不利因素之所有原因，再循序尋找原因背後更底層的原因，直到核心問題浮現為止，如圖 1。圖中方形代表實體，通常為邏輯樹中的要因或結果，箭頭的起點連結要因，箭頭的終點連結結果。當數個要因同時成立才能使某項結果發生時，在邏輯圖上即以一個橢圓圖將這些要因的箭頭框在一起，以表達此一邏輯關係。經由此邏輯關係推理，一步一步往下便可找出我們想找的關鍵問題。

透過上述文獻可知，新科技採用之相對利益、相容性、複雜度、可觀察，對新事物採用的意願有所影響，故本研究有以下之推論：

表一：新科技採用對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響

H1 新科技採用對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H1-1 相對利益越高，對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H1-2 相容性愈高，對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H1-3 複雜度愈低，對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H1-4 可觀察度愈高，對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響

2.3 資訊安全

在眾多文獻中資訊安全是根據企業組織所制定的安全政策，制訂相關管理，制訂相關管理程序並採取安全防護技術運用在硬體、軟體及資料管理之上(黃亮宇, 1992)。論及具體而言是指由安全政策 (Security Policy)、風險管理 (Risk Management)、內部控制 (Internal Control)、資訊稽核 (Information Auditing)、意外事故應變計畫 (Contingency Planning) 為基礎所構成的函數關係(洪國興等, 2003)。

ISO 27001 是資訊安全管理系統 (Information Security Management System, ISMS) 標準，遵循PDCA 模式(Plan-Do-Check-Act Model) 進行持續而有效的風險管理(劉家民, 2006)，ISO 27001 總共有11 個項目、39 個控制項，以及133 個控制要點。所謂的11 個項目分別為資訊安全政策訂定與評估、資訊安全組織、資訊資產分類與管制、人員安全管理與教育訓練、實體與環境安全、通訊與作業安全、存取控制安全、系統開發與維護之安全、資訊安全事件之反應及處理、業務永續運作管理、相關法規與施行單位政策之符合性這11 個資訊安全範圍(古紀萱, 2006)。

透過上述文件可知，資訊安全對於組織的安全政策有重要的影響，故本研究使用 ISO 27001 所製訂出的安全政策、組織安全、通訊及操作管理與存取安全來衡量資訊安全正對 MPLS-VPN 的影響，故本研究有以下之推論：

表二：資訊安全對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響

H2 資訊安全對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H2-1 安全政策對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H2-2 組織安全對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H2-3 通訊與操作管理對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H2-4 存取控制對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響

2.4 組織支持

在組織中，主管扮演著極為重要的角色。因為他必須在職場中適時的提供資訊與回

饋給予員工，故主管是否會在部屬遭遇工作上的困難時給予適當的協助與支援，對員工而言是相當重要的(Durham, Knight, & Locke, 1997)。

所謂的同儕協助與支持是指由個人的同事提供協助(Caplan, 1974)。亦即當某位員工需要其他同事提供其專業技能與知識時，同事間會立即給予協助。從同事那獲得有效資訊的員工，極有可能會認為對方是為了尋找出新的做事方法而支持同事，以期望事情能夠順利的進行。因此，同事間互相的協助與關懷，是有助於知識的交流(Farr & Ford, 1990)。

透過上述文件可知，組織支持對企業推行新的事物有很大的影響，故本研究以高階主管支持與同仁支持來衡量資訊安全對 MPLS-VPN 的影響，故本研究有以下之推論：

表三：組織支持對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響

H3 組織支持對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H3-1 高階主管支持對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響
H3-2 內部同仁支持對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響

3. 研究方法

3.1 研究方法

本研究採用問卷調查法並以個案訪談為輔的研究方式進行，並依據個案訪談研究所蒐集之實證資料，並繪製現況樹，進行問卷的設計，以了解本研究架構之推理是否符合企業在採用 MPLS-VPN 決策時的關鍵的決策問題。先透過理論發展初步的研究構念，並搭配現況樹來釐清企業決策問題，後發展初期問卷並與個案訪談公司進行問卷內容的實際探討，涵蓋個人變數以及個案實證結果之問題，並針對問題不清與合適性不良的問題進行刪改，再進行正式的問卷發放。

本研究以 W 公司為個案訪談之對象，並透過 W 公司進行個案的訪談，將可以有效地以企業實際的角度，繪製現況樹，並進行問卷發放前的初步了解。由於訪談公司為專業的資訊服務產業，對本研究希望以應用限制理論探討企業採用 MPLS-VPN 關鍵因素有極大的幫助。

3.1 研究流程

在研究進行上，本研究首先蒐集個案公司相關的背景資料並準備訪談之問題，再與 W 公司相關的高階主管與企業內部員工進行本研究問題的討論，並釐清 W 公司當初由 IPSec-VPN 轉採用 MPLS-VPN 的關鍵決策問題。本研究進行了八次個案訪談，第一次訪談期間，主要詢問個案公司在新科技產品的採用與轉換期間的決策模式，第二次訪談期間，主要詢問個案公司使用導入 VPN 的因素與初期使用 IPSec-VPN 所面臨的狀況與問題，第三次訪談，主要詢問個案公司轉換 MPLS-VPN 之問題、原由及轉換後的使用狀況，隨後再整理訪談內容及個案公司所提供的書面資料與表單，並進行第四次訪談補

充先前不足之問項，第五次過後進行現況樹的確認與進行問卷的施測，後將訪談結果描繪現況樹以釐清企業問題，並從中找出問題現象及隱藏其中的核心關鍵問題，再透過相關理論發展出問卷，並進行初期及後期的問卷調查，以符合本研究釐清企業轉換 MPLS-VPN 之關鍵問題。

3.2 研究架構

本研究主要透過現況樹的發展與理論模型探討企業對於 MPLS-VPN 採購決策的研究，並以新科技採用構面、資訊安全構面與組織支持構面來探討企業 MPLS-VPN 採用的影響性，來探討企業在採用 MPLS-VPN 構面實所衡量之因素，本研究並採用限制理論的模式來發展現況樹，並實際透過企業問題與相關文獻探討，發展出以下構面，請參考圖 2

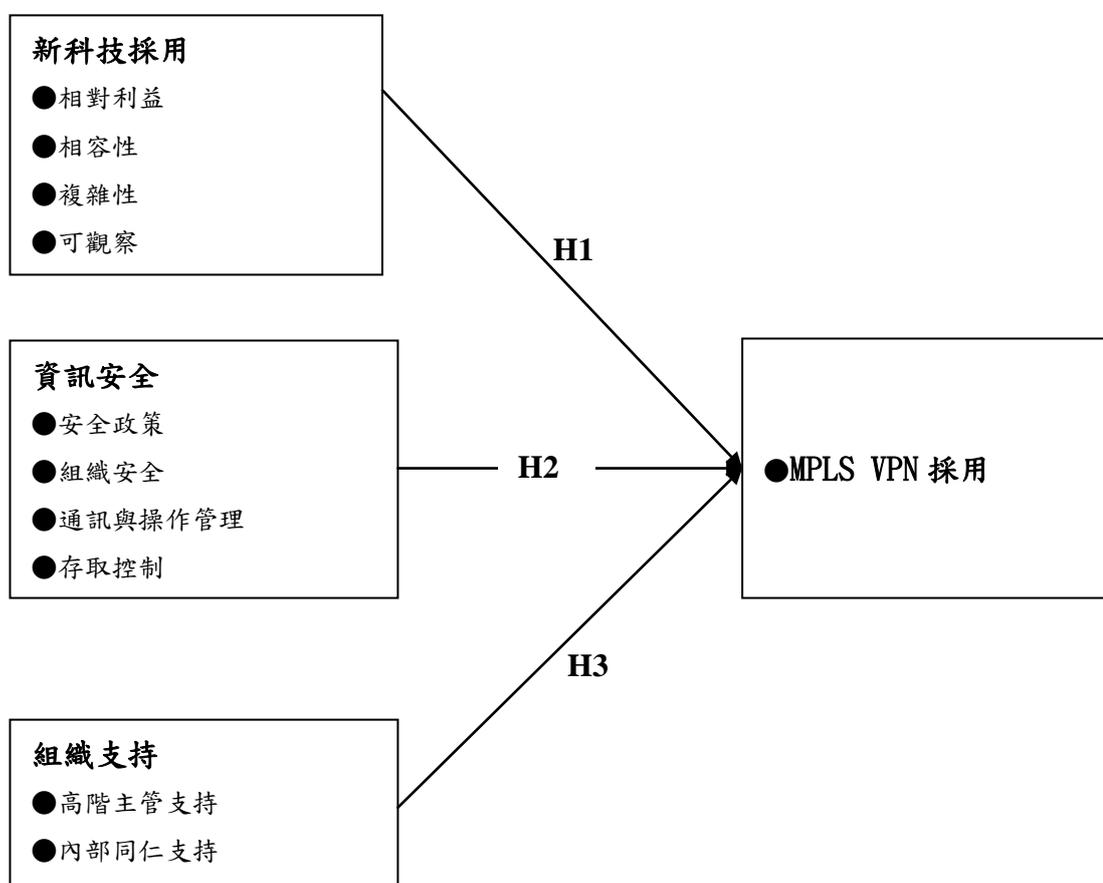


圖 2：研究架構

3.3 問卷設計

本研究為使研究內容更符合企業真實面向，及協助未來填答對象資料之正確性，並蒐集相關資訊，使得本研究之因果關係及研究資料合適度更高，因此這研究總共訪問了 W 企業八次，分別針對部分需釐清的問題進行訪問，各訪談內容概述及問卷設計如下：

3.3.1、個案訪談

本研究訪談個案公司主管兩名，企業 IT 人員與專案人員共 10 名，W 企業以資訊管理總處旗下三個單位為主(資訊系統工程部、企業應用軟體部、網路工程服務部)專案部門為主本，研究訪談人數說明如下表四所示：

表四：訪談職稱與人數

公司別	經理	主任	工程師	管理師
W 企業	1	1	8	2

本個案訪談主要訪談專家為 W 企業資訊管理總處、資訊系統工程部經理王建盛先生、企業應用軟體部主任劉曉爽主任、網路工程服務部工程師劉德安先生等人，並由 20 名人員協助填寫初期問卷，並參考 W 公司內部文件及所公開的子公司資訊，訪問次數約為八次，每次訪問時間約為一小時，訪問內容概述下表五所示：

表五：訪談內容說明

訪談內容	訪問人員
企業採用新產品決策過程、主管會談、深度訪談。	王建盛經理
企業採用 IPSec-VPN 決定因素，使用狀況及問題	王建盛經理、劉曉爽主任
企業採用 MPLS-VPN 的決策因素及導入狀況	王建盛經理
詢問 IPSec-VPN 與 MPLS-VPN 使用比較及佈署	劉德安 工程師
企業現況樹確認及問題補充	劉德安 工程師
發行前測問卷，並針對內容進行討論	劉德安 工程師..等
發行修改後問卷，並進行施測	劉德安 工程師..等

3.3.2、問卷設計

本研究之問卷設計之發展是由企業現況樹、相關研究與文獻發展而來，同時本研究以個案研究及實務的角度探討企業採用 MPLS-VPN 關鍵決策因素，因此本研究之問卷設計除了透過文獻發展而來，並透過個案訪談及有實際使用及決策使用 MPLS-VPN 人員進行討論，因本研究較偏向管理類的議題，因此部分為了使填答者能夠針對問題進行填答，因此與多位曾有此技術採用之人員進行討論。

在本問卷發展初期，因使用現況樹工具發展並與相關文獻發展理論基礎，因此也顧忌問卷題項內容太過於繁複，因此多次與 W 企業副理王建盛先生與工程師劉德安先生多次針對問卷內容進行討論後，逐步透過原始學術發展問卷後加入 IT 人員術語來協助填答者填答，同時也透過現況樹釐清之問題來發展本研究之問卷。

四、個案公司介紹

W 企業目前在亞太地區擁有 8 個據點，總部位於台北，亞太區營運中心位於北京，並在大連、上海、武漢、珠海、廣州以及日本東京都設立了據點。

W 企業已經順利通過 CMMI 三級評估和 ISO27001 認證。憑借完整的服務網絡、專業的全球服務團隊和多年的成熟項目經驗，W 企業能夠為客戶提供產品全球化服務、軟體開發服務和技術人力支持服務，幫助客戶更迅速地應對瞬息萬變的競爭市場，並有以下服務：

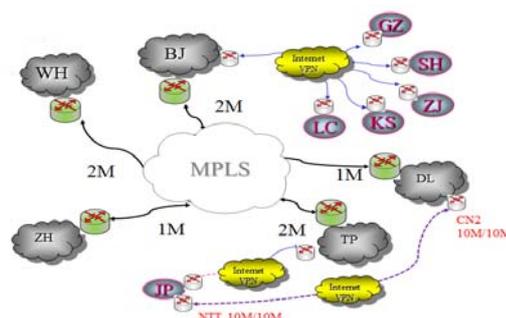
- (一) 軟體開發服務- W 企業擁有豐富的開發資源，能夠提供多元化的服務。從傳統技術（如 IBM 大型機的 COBOL 語言）到時下盛行的 Java for Web Application 和手機 Java 語言（包括規劃、編碼、測試和實現服務），都能充分滿足客戶的需求。
- (二) 產品全球化服務- 提供軟體本地化、國際化等多國語言服務，包括程序設計、開發和測試服務，幫助客戶的產品能夠成功在全球同步發行。
- (三) 技術人力支援服務- W 企業根據客戶所提出的人才需求，通過健全的招、選、訓、用的人才管理機制來篩選適合的人才，並派遣到客戶指定的工作場所進行工作。
- (四) 業務流程外包- W 企業根據客戶所提出的問題，在金融、電信、網際網路、人力資源管理等領域為客戶提供數據錄入、網絡管理、操作幫助等業務流程外包的服務。
- (五) W 企業公司在 2005 年以前已採用了 IPSec-VPN 架構，並在台北總公司與跨國個 Site 有實質的應用，並在 2010 年轉換採用 MPLS-VPN，故適合成為本研究個案訪談之研究對象。

4.1 個案網路架構簡介

4.1.1 個案網路架構簡介

- (1) 圖三所示為 W 公司現有 MPLS-VPN 架構，目前該公司主要以 MPLS-VPN 與 IPSec-VPN 架構並行為主，MPLS-VPN 主要串聯 TP、DL、ZH、WH、BJ 各個主要分布，而 IPSec-VPN 架構則是以小站點架構為主，例如 BJ 公司使用 IPSec-VPN 架構與 GZ、SH、ZJ、KS、LC 建立 VPN 通道，透過此一雙軌並行的方式，除了能夠降低使用成本外，對一些小的營運單位對於頻寬需求並不強烈及穩定性仍佳的狀況下，提供企業使用的彈性。

圖三：W 網路架構



- (2) MPLS-VPN 與 IPSec-VPN 各站點使用情況，可由下兩表所列之表說明，該公司目前約有七家公司採用 MPLS-VPN 架構，速度約為 1.5MB，IPSec-VPN 主要有六家分公司採用速度約為 8MB，可參閱表六與表七所示。

表六:MPLS-VPN 分布一覽

Site	代號	MPLS-VPN_VPN	Bandwith
台北	TP(01)	✓	2M
北京	BJ(06)	✓	2M
大連	DL(03)	✓	1M
珠海	ZH(04)	✓	1M
武漢	WH(05)	✓	2M
日本	JP(07)	-	-
上海	SH(02)	-	-
廣州	GZ(08)	-	-
張江	ZJ(09)	-	-
崑山	KS(09)	-	-
龍城	LC(09)	-	-

表七：IPSec-VPN 分布一覽

Site	代號	IPSec_VPN	Bandwith
台北	TP(01)	✓	10M/2M
北京	BJ(06)	✓	10M/10M
大連	DL(03)	-	-
珠海	ZH(04)	-	-
武漢	WH(05)	-	-
日本	JP(07)	✓	10M/10M
上海	SH(02)	✓	4M/4M
廣州	GZ(08)	✓	5M/5M
張江	ZJ(09)	✓	2M/2M
崑山	KS(09)	✓	10M/10M
龍城	LC(09)	✓	2M/2M

- (3)表八所示為 W 公司已加入 MPLS-VPN 架構之應用主機與應用系統，目前 Mail、顧客關係、專案應用、人力資源系統、SAP ERP 等，下表為本研究整理之說明，可參閱下表敘述

表八:W 公司 AP 應用 MPLS-VPN 一覽

應用項目	應用主機
內部郵件傳送、跨據點分享資料傳送、NetMeeting 桌面共享、內部 FTP 大量資料傳送、專案項目資料下載、視訊系統、VoIP	郵件主機、e-Learning、ESSP、專案代碼、專案管理 Primavera、客戶關係管理 SugerCRM、FTP Server 各 Site 專案主機、人力資源系統、SAP...

4.2 現況樹描繪

4.2.1 蒐集與整體問題有關的困擾現象

本研究共計訪問個案公司八次，各次訪談的內容概述如下：(1)針對個案公司歷年來系統的發展進行大致的了解，並討論 W 企業在新科技採用時決策的過程，並與相關人員進行深度的訪談。(2)對受訪與該企業人員探討該公司自 2005 使用 IPSec-VPN 的使用狀況與問題進行釐清，並討論出相關使用上的問題與使用狀況。(3)針對該個案公司 MPLS-VPN 採用的決策過程與使用狀況進行深度的了解(4)對於 IPSec-VPN 與 MPLS-VPN 採用過後的狀況進行比較，也補充之前訪談問題中不足之處，並開始繪製企業問題之現況樹；(5)協助本研究繪製的現況樹進行釐清，並對於發展中的問題給予關鍵性的修正及建議；後面三次的訪談則協助本研究問卷施測及問卷內容建議與修改，最後在完成本研究正式問卷的施測。

在幾次的訪談過程中，個案公司提供了相當多其採用 MPLS-VPN 相關決策的依據，本充實給予本研究為數可觀研究資料及個案訪談之資料，其內容主要分為三大類：(1)現有技術過時：因該個案公司現有技術過時，因此在新的資訊技術在轉換或購買的過程中，企業是如何思考，發生的問題是什麼；(2)資訊安全無法落實：因該個案公司對於資訊安全要求相當高，因此當網路通訊有關的產品選購時，尤其是 VPN 的採用與內部機密通訊有關，因此在資訊安全的要求下，資訊安全是採購的依據；(3)架構的改善：因原有架構已經時常因使用者抱怨，而造成 IT 除錯，因此在新科技及新技術的採用，高階主管的支持非常的關鍵，若在採用過程中，組職對於新科技的推行支持度高，也相對未來在採購決策時或使用新產品所面臨抗拒的因素會減少。

本研究與個案公司討論後，提出較重要的困擾現象。由於現況樹繪製的第一個步驟為蒐集困擾現象，因此將該個案公司所提供之資料及訪談記錄當成困擾現象的來源，因篇幅之故，本研究擷取較重要的段落做簡單的說明如下：

4.2.2 採用新科技

以下為王建盛先生，在本研究的訪談內容：本公司在新科技的採用過程，有明確的規畫，例如當現有需求已不符合本公司現有的營運狀況，本公司即會開始進行評估，評估產品的特性是否能夠符合本公司需求，價格上是否能夠符合本公司的運算，當然在價格比的部分是本公司特別重視的地方，我想也沒有人希望公司花了大錢但是功能卻不是那麼的理想，第二點未來採用的產品是否能夠符合本公司的營運現狀，不能有太大的改變，否則時間成本一提升，整個成本也會提升上來，第三點很重要當然不能太複雜阿，如果太複雜使用者會抱怨阿，像 MPLS-VPN 這樣的產品，因為對於使用者來說是無感的，差別就在於連線品質和傳輸安全，這樣來說 MPLS-VPN 上較不會有太大的問題，第四點，這個問題很好，當然啦，誰都不想當白老鼠，市場有的東西當然要查的到阿，評估的過程非常重要。

4.2.3 資訊安全落實

以下為王建盛先生，在本研究的訪談內容：對於 W 公司來說，資訊安全是 W 公司給予客戶最大的承諾，因此本公司也通過了 ISO 27001 的認證，幾百個控制項，在驗證的時候相當不容易，花的時間也很多，因此在採購網路設備的時候，我們特別重視資訊安全控制的這個環節，我本身也是 ISO 27001 主導稽核員，因此在公司內部中我們也制訂了相當多的安全政策，例如新人一定要參加新人資安訓練，門禁及機房的控制都在我們的安全政策中，還有行為管理的部分，都是我們非常重視的一環，像網路設備這種有對內外的問題，因此在通訊上與人員操作上的管理也是相當重視的，網路的資安不只是在資料保密上，舉個例來說好了，MPLS-VPN 這種架構就比 IPSec-VPN 來的好很多在於連線延遲的部分，你想，公司往來資訊這麼多，內部的 VPN 連線還會有資料延遲的問題也非常的的不適當，考量的東西太多了，尤其碰到網路又有相當多的存取控制的問題，因此我們在採用 VPN 架構的時候，除了第三方 ISP 公司外，我們也對自己的網路安全管理也要下很大的苦功，真的是非常的不容易。

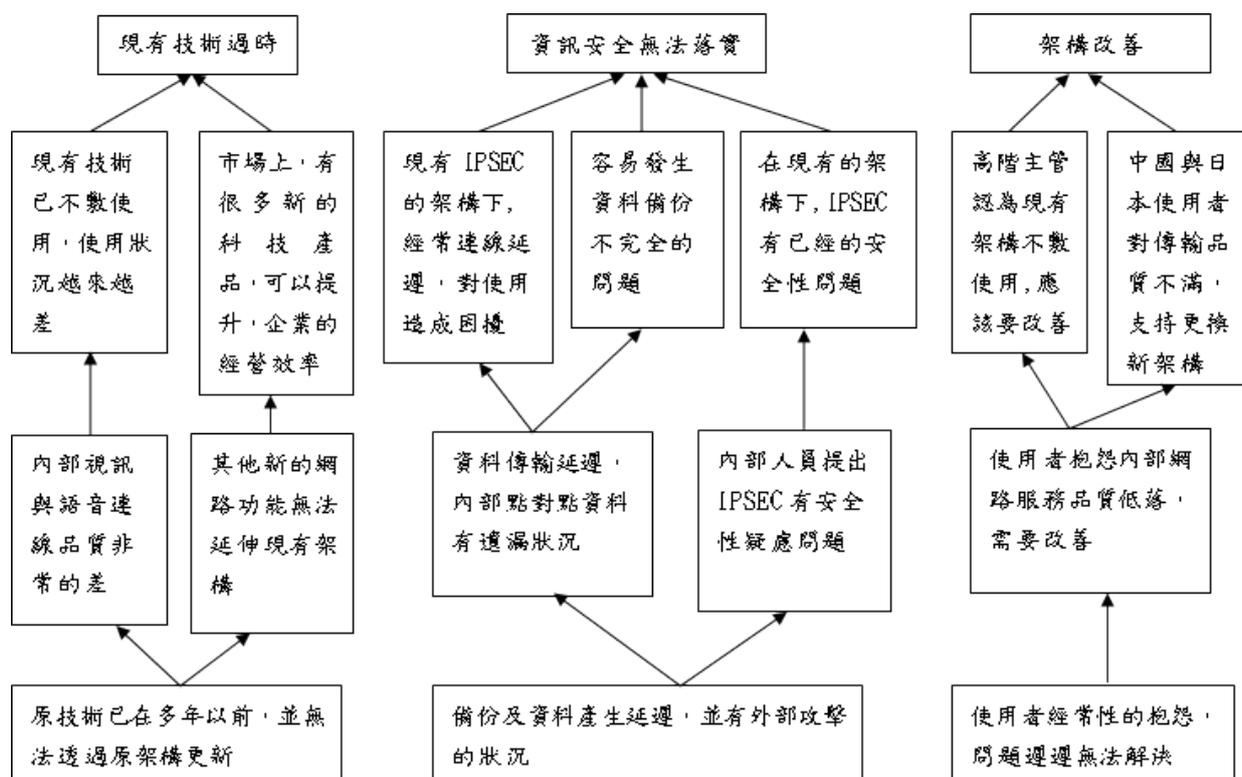
4.2.4 組織支持解決問題

以下為王建盛先生，在本研究的訪談內容：很多時候企業在成本的考量下，思考的步驟相當的細，當然我們 IT 在採買新的設備的時候，文件非常的重要，你要告訴主管採購這樣子的效益是什麼，要花多少錢，像我們公司的主管就非常的好，很願意參與不同的研討會或瞭解新的科技與技術，因此我們在做事情的時候，也比較容易溝通，像我自己帶部門的時候，我也是能夠盡量多了解問題的發生，透過問題的了解及新的解決方案，就會使我與同仁在資訊落差的程度降低了，此時就很多事情就比較方便，像 MPLS-VPN 的採用，當我們發現了原有架構的問題，很多內部傳輸在多分公司的時候已經不敷使用，因此我們 CIO 就很支持我們，去做對的事情，很多時候主管若是能 Keep my mind，做事情就能事半功倍，當然，也有很多事情是要從使用者的角度去看，在我們 MPLS-VPN 的採用，日本與中國分公司在這個部份的協助就非常的多，因為他們看到了問題，想要提升企業的營運，提出的問題非常好，轉換的過程也非常的成功，所以大家的支持也是非常重要。

4.3 企業困擾現象的因果關係，建立現況樹

現況樹繪製連接困擾現象的因果關係，把上述三項分類當成現況樹最上層，皆由個案公司自己定義與歸類，但因篇幅故將困擾現象放入較重要 15 項，現況樹如下圖所示。

圖四：本研究資現況樹



4.3.1 確認問題

本研究釐清後發現在 W 企業原有的架構下有相當多考量的問題產生，故使 W 企業採 MPLS-VPN 的架構，在未採用之前，因資訊安全及網路延伸服務不佳的狀況下產生了相當多使用者的抱怨，因此本研究透過現況樹與相關文獻探討得到以下的觀點，一、當企業發生內部抱怨時或問題遲遲無法得到解決時，會誘發企業對於新科技的採用，二、當企業有可能誘發的資訊安全問題時，也會誘發企業對於新科技的採用，三、當企業內部的抱怨嚴重時，高階主管的支持與內部同仁的支持也會誘發企業採用新科技的可能性，故本研究以新科技採用、資訊安全與組織支持為構面，進行下一步深入的實證研究。

五、資料結果分析

5.1 基本資料分析

本研究共針對 W 企業與外部企業發放網路問卷，共發放了 213 份問卷，因有部分問卷填答案皆為同一選項之問卷及問項漏答，故扣除無效問卷 38 份，有效問卷 101 份，有效回收率為 47.4%，由於本研究樣本數取得不易，符合填答內容之公司或人員又太過於嚴苛，因此問卷回收有相當的困難。在 101 份的問卷中，以製造業與軟體業之填答者為最多，佔問卷回收總數 72.8%，而公司員工數超過 500 人以上的企業佔問卷回收總數的 63.6%；另外在職稱的部分，因本研究以 IT 部門為主，因此工程師/管理師居多，

佔本問卷總回收數的 86.4%；員工人數在 500 人以上的佔本研究總數的 63.6%，因此本研究之問卷發放對象以中大型企業為主。另外從本研究的結果得知，W 企業的填答者占本研究施測對象的 53.2%，代表外部填答者 W 企業填答者相仿，據有區別性。

5.2 信度與效度分析

5.2.1 信效度分析

本研究問卷題項蒐集乃是以各文獻探討及個案公司訪談發展而來，在發展問卷題項前各個構面已預先由各文獻發展而來，並透過 Likert 五點尺度量表設計出 47 題問項，本研究各構面之衡量結果與題項信度都達到了 α 值 0.7，並為了探測本研究各構面的凝聚性，進行因素分析，經驗證整體信度係數(Reliability Coefficients),Cronbach Alpha(a)值均大於 0.7，且所有題項特徵值皆大於 1，顯示本問卷在同一衡量構面問項，具有內部一致性的可靠度。

本研究為使問卷量表與衡量工具能達到本研究目的，研究範圍與研究內容達到本研究衡量效度，量表發展過程中透過個案公司訪談、文獻探討與個案訪談公司前測 20 份問卷結果，以提高本研究之內容效度，而且各建構之單一構面信度 Cronbach α 係數皆大於 0.7，且各個構面衡量題項之因素負荷量觀察值皆大於 0.5，可解釋之累積百分比皆大於 60% 以上，因此可探知衡量的效度情形良好，可推論本研究之結果與量表問項與理論邏輯有一致性相關的度佐證。

5.2.2 相關分析

本研究表九為各相關檢定結果，「新科技採用」、「資訊安全」、「組織支持」與「MPLS-VPN 採用」間均存在顯著的正相關，請參考下表，新科技採用、資訊安全、組織支持、MPLS-VPN 採用相關分析

表九：新科技採用、資訊安全與組織支持對 MPLS-VPN 採用 相關分析

相關分析	新科技採用	資訊安全	組織支持	MPLS-VPN 採用
新科技採用	1			
資訊安全	.894**	1		
組織支持	.856**	.806**	1	
MPLS-VPN 採用	.492**	.462**	.453**	1

5.4 迴歸分析

在第一個迴歸式中，相對利益、相容性、複雜性、可觀察，皆對 MPLS-VPN 採用有顯著的影響，構面全部接受了 H1(新科技採用對 MPLS-VPN 有正向的影響)(接受了 H1-1(相對利益程度越高對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、接受 H1-2(相容性越高對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、H1-3(複雜性程度越低對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、H1-4(可觀察程度越高對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)亦即新科技採用中的相對利益、相容性、複雜性程度、可觀察程度會顯著正向的影響到 MPLS-VPN

採用，可參閱表十之實證內容。

表十：新科技採用對 MPLS-VPN 採用的影響迴歸分析

	依變數	自變數	迴歸係數	標準差	T 值	顯著性	R ²	F 值	DW	共線性統計量	
										允差	VIF
H1	MPLS-VPN 採用	相對利益	.866	.190	4.559	.000***	.621	53.955 (.000)	1.417	.126	2.131
		相容性	.525	.110	4.761	.001**				.226	4.423
		複雜性	.610	.117	3.455	.001**				.314	3.186
		可觀察	.462	.174	2.647	.001**				.146	1.638

備註：*= $P < .05$, **= $P < .01$, ***= $P < .001$

在第二個迴歸式中，安全政策、組織安全、通訊與操作管理、存取控制，皆對 MPLS-VPN 採用有顯著的影響，構面全部接受了 H2(資訊安全對 MPLS-VPN 有正向的影響)(接受了 H2-1(安全政策對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、接受 H2-2(組織安全對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、H2-3(通訊與操作管理對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、H2-4(存取控制對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)亦即資訊安全中的安全政策、組織安全、通訊與操作管理、存取控制會顯著正向的影響到 MPLS-VPN 採用，可參閱表十一實證內容。

表十一：資訊安全對 MPLS-VPN 採用之迴歸分析

	依變數	自變數	迴歸係數	標準差	T 值	顯著性	R ²	F 值	DW	共線性統計量	
										允差	VIF
H2	MPLS-VPN 採用	安全政策	.062	.180	.347	.012*	.662	37.562 (.000)	1.728	.469	2.131
		組織安全	.215	.283	7.597	.000***				.448	2.233
		通訊與操作管理	.116	.138	8.069	.000***				.592	1.689
		存取控制	.415	.184	.130	.000***				.611	1.638

備註：*= $P < .05$, **= $P < .01$, ***= $P < .001$

在第三個迴歸式中，高階主管支持、內部同仁的支持，皆對 MPLS-VPN 採用有顯

著的影響，構面全部接受了 H3(組織支持對 MPLS-VPN 有正向的影響)(接受了 H3-1(高階主管支持對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、接受 H3-2(內部同仁的支持對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響)、亦即組織支持中的高階主管支持、內部同仁的支持會顯著正向的影響到 MPLS-VPN 採用，可參閱表十二實證內容。

表十二：4 組織支持對 MPLS-VPN 的影響之迴歸分析

	依變數	自變數	迴歸係數	標準差	T 值	顯著性	R ²	F 值	DW	共線性統計量	
										允差	VIF
3	MPLS-VPN 採用	高階主管支持	.364	.092	3.966	.000***	.552	17.331 (.000)	1.438	.695	1.438
		內部同仁的支持	.392	.074	5.284	.000***				.302	3.317

備註：*=P<.05, **=P<.01, ***=P<.001

綜合上述研究結果，新科技採用之相對利益、相容性、複雜性、可觀察性，對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響，資訊安全之安全政策、組織安全、通訊於操作管理、存取控制對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響，組織支持中的高階主管支持與內部同仁支持對 MPLS-VPN 採用有正向顯著的影響。

4. 結論與管理意涵

本研究在探討企業在採用 MPLS-VPN 架構及新科技採用時主要的過程與關鍵決策因素，本研究有以下發現：

一、新科技採用對決策重要性

本研究發現，一般企業在採用 MPLS-VPN 架構時，仍會考量採用此架構之相對利益，因 MPLS-VPN 較 IPSec-VPN 來的成本較高，可是採用 MPLS-VPN 的相對利益較大，因此企業在採用新的科技產品時對於建置成本的合理性與提升營運績效是企業很重要的決策依據，因此無論對系統架構提供業者或是對企業資訊部門來說相對利益的重要性，絕對是經理人在實施科技轉換及採用過程中非常重要的關鍵因素。

在相容性的部分本研究也發現，若新科技的相容性對企業進行轉換工作來說，是很重要的考量依據，以 MPLS-VPN 來看，因 MPLS-VPN 為一個網路架構的服務，若企業採用此架構時，變更的是網路服務，對於使用者來說，影響層面不會非常的大，因此使用者，在採用此架構時抗拒心理將會降低，並能夠加快服務啟用的時間及問題的排除。

若以複雜性來看，在本研究個案訪談及問卷實施的結果來看，一般企業在進行

系統變更或新科技產品的採購，複雜性問題對於大多企業來說，也是主要考量的因素之一，若系統使用過於複雜，對於企業建置成本就會大大的提高，因此未來系統或服務供應商及企業資訊部門在施行服務時，若能降低其複雜性，將可以快速的進行新科技產品的部署，同時對於企業採購評估來說，也是重要的考量依據。

一個好的產品必須要能夠在市場上被接受，在現今企業中使用 VPN 架構的企業已不在少數，因此也有相當多元的服務被提供，在個案公司來看，在採購的過程中仍是希望在市場上能夠廣泛了解到產品資訊，在未來的採購預算來說是一個重要的因素，因此產品的透通性，是供應商所必須考量此行銷模式的重要性關鍵。

二、資訊安全對 MPLS-VPN 採用的重要性

個案公司對於資訊安全的要求相當的高，在早期的 IPSec-VPN 安全性並無 MPLS-VPN 來的高，但個案企業因在企業服務及客戶資訊服務及通訊品質的考量下，對於 MPLS-VPN 的採用在採用後來看，對於資料傳輸及加密品質有較好表現，因此也是個案公司會採用 MPLS-VPN 的因素之一，但就以個案公司來看，MPLS-VPN 安全性對於 W 公司有較佳的滿足，同時若以問卷調查的結果，安全政策、組織安全也是企業在採用 MPLS-VPN 架構時一項重要的參考依據，而通訊安全品質及存取控制來看與 IPSec-VPN 相比 MPLS-VPN 在 W 企業採用後，有更好的比較性表現，因此在資訊安全的思維來看，MPLS-VPN 採用的企業對於資訊安全的要求相當的高。

同時本研究繪製現況樹後發現，對於 W 公司而言資訊安全的落實更由為重要，因此在 MPLS-VPN 採用的過程中以單一企業發現，安全性可以說是 W 企業採用 MPLS-VPN 最重要的過程，而問卷調查的結果，資訊安全對於 MPLS-VPN 採用有明顯的助益。

三、組織支持對 MPLS-VPN 採用的重要性

MPLS-VPN 的採用，不但需要專業的資訊人員進行評估，更重要的就是組織的支持，由於 MPLS-VPN 的採購成本較 IPSec-VPN 架構來的高，因此在相對的比較下，如何在採購過程中說服主管去了解兩種技術的差異性，是由為重要的一環，在本個案公司發現，因該公司為一專業的資訊軟體服務公司，因此在 W 企業內部的員工，對於資訊科技的應用與了解程度較一般其他產業來的高，因在採用 MPLS-VPN 架構前，已開始發生連線狀況不穩定，及其延伸服務性較低，因此使得內部人員開始重視相關問題，在問卷調查的結果也可以發現，高階主管與內部同仁的支持程度會對 MPLS-VPN 或新科技的採用，有關鍵性的影響，因此若企業高層與執行人員對於問題的發現卻有較好的敏銳性，同時在需求的需要下，對於企業採用 MPLS-VPN 有關鍵性的決定性因素。

而本研究透過限制理論現況樹工具與相關文獻探討進行本研究的實證發現，企業對於 MPLS-VPN 採用有諸多的面向，但在本研究透過 W 企業的個案訪談與問卷調查的實證結果釐清出企業導入 MPLS-VPN 之關鍵決策因素，期盼能夠給予未來

針對 MPLS-VPN 或相關新科技採用之企業一個決策因素的思考釐清，同時能夠給予服務提供業者了解企業關鍵決策因素，並能夠提升相關服務業者更貼近企業，提供更好的服務，來提升我國企業之競爭力。

6.1 學術貢獻

本研究之結果有兩項學術貢獻：

- (1) 再一次的證明限制理論現況樹工具，仍適用於企業多元問題的釐清，並找出困擾現像與關鍵問題。
- (2) 本研究透過實證研究模式並以個案訪談法為輔，來解決新科技採用及科技導入決策過程，並發現其關鍵成功因素。

6.2 研究限制

1. 本研究問卷之發放與填答對象以有使用 IPSec-VPN 與 MPLS-VPN 為主的使用者與 IT 人員。因而樣本數取得相當困難。
2. 本研究以網路郵件寄送的方式，填答者的身分對問卷內容的認知差距，均會對問卷結果的正確性有其程度上的影響。

參考文獻

1. 古紀萱，探討落實 ISO 27001 之基準-以個人資料安全為例。2006.12，IMP2006 研討會。
2. 李杰 (2005)，《限制理論解決模式中現況樹邏輯檢視之研究》，碩士論文，中原大學工業工程研究所。
3. 洪國興、季延平、趙榮耀(2003)，「影響資訊安全關鍵因素之研究」，資訊管理研究。
4. 張育旗(2002)：《我國金融服務業運用電子商務之研究-以創新採用決策過程觀點》。國立東華大學國際企業研究所碩士論文
5. 莊文郁(2002)：《企業採用新資訊科技之影響因素研究—以 ADSL 為例》。雲林科技大學資訊管理研究所碩士論文。
6. 劉家明，風險評鑑方法應用於電子郵件系統之研究論文。2006，華梵大學資訊管理所碩士論文。
7. 顏貽楨 (2002)，「品質管理的熱潮—SIX SIGMA」，《全人中原》，24，27。
8. Batz F.-J. & Peters K.J. & Janssen W. (1999). The influence of technology characteristics on the rate and speed of adoption. *Agricultural Economics*, 21, 121-130
9. Caplan, G. 1974. Support system and community mental health. New York: Behavioral.
10. Cox, J. F. and Spencer, M. S. (1997), *The Constraints Management Handbook*, The CRC Press.
11. Dunphy Steve & Herbig Paul A. (1995). Acceptance of innovations: The customer is the key! *The Journal of High Technology Management Research*, 6, No.2, 193-209
12. Durham C. C., Knight D., & Locke E. A. 1997. Effects of leader role, team-set goal difficulty, efficacy, and tactics on team effectiveness. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 72: 203-231.
13. Eder Lauren B. & Igarria Magid (2001). Determinants of intranet diffusion and infusion. *The International Journal of Management Science*, 29, 23-242
14. Farr, J. L., & Ford, C. M. 1990. Individual innovation. In West M. A. & Farr J. L.(Eds.), *Innovation and creativity at work*. New York: Wiley.
15. Fichman Robert G. & Kemerer Chris F. (1999). The illusory diffusion of innovation: An examination of assimilation gaps. *Information Systems Research*, 10, No.3,255-275
16. Gallivan Michael J. (2001). Organizational Adoption Assimilation of Complex Technological Innovations: Development and Application of a New Framework. *Advances in Information Systems*, 32, No.3, 51-85
17. Goldratt, E. M., Schragenheim, E. and Ptak, C. (2000), *Necessary but not Sufficient*, The North River Press Publishing.
18. Lederer Albert L. & Maupin Donna J. & Sena Mark P. & Zhuang Youlong (2000). The technology acceptance model and the World Wide Web. *Decision Support System*, 29,269-282
19. Mabin, V. J. and Balderstone, S. J. (2000), *The World of the Theory of Constraints: A*

- Review of the International Literature, The St. Lucie Press.
20. McDade Sean R. & Oliva Terence A. & Pirsch Julie A. (2002). The organizational adoption of high-technology product “for use” Effects of size, preferences, and radicalness of impact. *Industrial Marketing Management*, 31,441-456
 21. Mehrtens Jenni & Cragg Paul B. & Milla Annette M. (2001). A model of Internet adoption by SMEs. *Information & Management*, 39, 165-176
 22. Min Hokey & Galle William P. (2003). E-purchasing: profiles of adopters and nonadopters. *Industrial Marketing Management*, 32, 227-233
 23. Rand, G. K. (2000), “Critical Chain: the Theory of Constraints Applied to Project Management”, *International Journal of Project Management*, 18(3), 173-177.
 24. Slkye Craig Van & Lou Hao & Day John (2002). The Impact of Perceived Innovation Characteristics on Intention to Use Groupware. *Information Resource Management Journal*, 15, No.1, 5-12
 25. Slkye Craig Van & Lou Hao & Day John (2002). The Impact of Perceived Innovation Characteristics on Intention to Use Groupware. *Information Resource Management Journal*, 15, No.1, 5-12
 26. Tang Shung-Ming (2000). An impact factor model of Intranet adoption: an exploratory and empirical research. *The Journal of Systems and Software*, 51,157-173
 27. Verma, R. (1997), “Management Science, Theory of Constraints/ Optimized Production Technology and Local Optimization”, *Omega*, 25(2), 189-200.
 28. view of EDI: testing the value of EDI participation to firms. *Journal of Business Logistics*, 19, 2, 73-87
 29. Williams Lisa R. & Magee George D. & Suzuki Yoshinori (1998). A multidimensional