

校內無線網路委外經營之研究-以華梵大學 宿舍為例

The Study of Outsourcing Management of Wireless Network in Campus - Taken an Example of The Dormitory of HuaFan University

¹ 周碩聰

² 李秋緣

³ 陳威全

¹ So-Tsung Chou

² Chou-Yuan Lee

³ Wei-Quan Ting

³ 羅文均

³ 許建祥

³ 李仁鐘

³ Wen-Chun Lo

³ Hsu-Chien Hsiang

³ Zne-Jung Lee

¹ 康寧大學資訊管理科

¹ Department of Information Management,

Kang Ning University

² 蘭陽技術學院資訊管理學系

² Department of Information Management,

Lan Yang Institute of Technology

³ 華梵大學資訊管理學系

³ Department of Information Management,

Hua Fan University

摘要

在網際網路的發展與進步下，網路連線模式從既有的有線網路發展出無線網路，學生的學習方式更加多元化。然而在人力資源與經費有限的情形中，如何以效率且務實的方式，滿足使用者的需求，考驗著學校管理校內無線網路的能力。

這幾年來政府機關依照「資訊業務委外服務作業參考原則」法規，以「全部出資」、「部分出資」、「民間出資」或「民營化」等方式，委託外部廠商提供執行單位服務與業務所需的軟體、硬體、通信、人力、訓練、顧問諮詢、專案管理、設施管理、營運管理、業務推廣及品質保證等各種資訊服務。倘若照此作法或可解決學校在校園無線網路的架設、管理與設備持續更新等的議題。

本研究以華梵大學住宿生為研究對象，參考學校現有無線網路管理現況，輔以使用者對於無線網路使用認知。以不計名問卷方式，探討學生對於學校宿舍無線網路委外經營的看法，並選擇使用資料探勘中決策樹分析演算法，歸納出學校宿舍無線網路委外經營的規則，做為華梵大學對於後續無線網路架設、管理與設備持續更新時之參考建議。

關鍵字：委外經營、無線網路、資料探勘、決策樹分析法

Abstract

Thanks to scientific and technological progress, internet network is becoming more and more popular. From the evolution of wired network connection manner to wireless network, students have a wide variety of learning opportunities. However, the school is limited at manpower and fund under the condition of technological advances. It is wisdom for the operation of wireless network to satisfy the demand of teachers and students with more economic and effective way in school.

In recent years, government departments accord "IT outsourcing services job reference principle" to all investments, all or part funded private funding or privatization, etc. Commissioned by manufacturers to provide software, hardware, communications, human resources, training, consulting, project management, facilities management, operations management, business promotion and quality assurance, and other information services to business and service line authority required, this approach can solve the problem for the setup of campus network, manage and continuously update equipments.

In this thesis, the setup of Wi-Fi and management status combined with the personal usage of cognitive wireless network taken Huafan University as the research object by anonymous questionnaires and exploring wireless network outsourcing for students in dormitory. The decision tree approach is used to find the rules of wireless network outsourcing for school's dormitory. From results, these rules could provide decision-making for the setup of network, continuously updating and management equipments in the future.

Keywords： Outsourcing, Wireless Network, Data Mining, Decision Tree Analysis.

緒論

1. 研究背景

1985 年美國聯邦通訊委員會 (Federal Communications Commission, FCC) 開放三個 ISM (Industrial Scientific Medical) 頻帶分別為「902~928MHz」、「2.4~2.483GHz」、及「5.725~5.875GHz」。1997 年 6 月美國電機電子工程學會 (Institute of Electrical and Electronic Engineer, IEEE) 頒佈了「IEEE 802.11 無線網路標準」,符合此標準的無線網路設備從此就可以使用 2.4GHz 的頻寬帶進行通訊。IEEE 於 1999 年同時發表 IEEE 802.11b 及 IEEE 802.11a 兩種標準。無線區域網路 (Wireless Local Area Network, WLAN) 為用戶端透過無線網路卡 (Wireless Card),以無線電的方式連結 AP (Access Point) 來使用網際網路資源,整體概念與現有有線網路並無二致。

2. 研究動機與目的

教育部於民國 85 年訂立了「台灣學術網路管理原則」標準。後續華梵大學於民國八十九年度起至今,至少經歷六期無線網路建置工程,逐步完成校園無線網路。雖加強學校行政單位及學生宿舍無線網路,但仍無法滿足所有使用需求。委外(或稱外包)為需求方將自身部份需求或全部需求,委託、發交給第三方服務廠商,以藉此節省自行建置成本、專注於自身核心業務、發生問題時可有專業人員詢問。

本研究以探討華梵大學校內宿舍無線網路使用現況做為主,採不計名問卷了解宿舍住宿人員對於下列三點情形:「對於目前無線網路使用習慣與認知」、「學校無線網路連線做法與使用狀況」、「無線網路委外經營與付費意願」。另外使用資料探勘中決策樹分析演算法,歸納出學校宿舍無線網路委外經營的規則,做為華梵大學對於後續無線網路架設、管理與設備持續更新時之參考建議。

文獻探討

1. 資訊委外探討

國外學者 Willcocks, Lacity 以及 Kern 認為資訊科技委外乃是「企業經由契約或售出之方法,將公司資訊科技的資產、員工或者是活動,其全部或部分交由組織外部的委外供應商,由供應商在特定的時間及費用下,提供資訊科技之管理和服務的決策[5]»;另外 Lacity 及 Hirschheim 則認為「委外服務存在最主要的價值乃在於企業將非核心業務委外,並將核心資源專注於企業核心競爭力之上[6]」。

2. 華梵大學無線網路

自民國 89 年度起,華梵大學開始建置校園無線網路;92 年 8 月完成全校無線網路第 1 期工程;93 年 2 月完成第 2 期工程,建置認證登錄系統,對使用者進行身份進行驗證稽核工作;95 年完成第 3 期及第 4 期工程,將教學大樓更換 802.11g 設備;98 年完成圖資大樓(第 5 期)無線網路工程。100 年完成第 6 期無線網路工程,採用新一代 Thin AP 架構先行建置於世學館及而時

館。在 101 學年度，推展 Thin AP 架構以雙頻道（2.4G/5G）之設備至其他教學大樓。103 學年度，以 802.11ac/bgn MIMO3x3 規格設備，加強行政單位及學生宿舍無線網路。如圖 1 所示[1]。

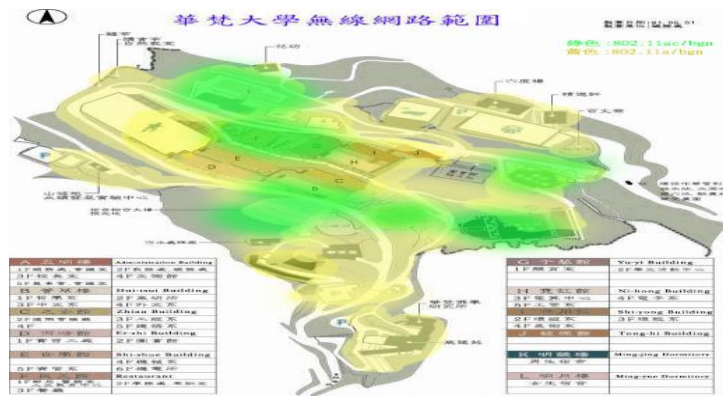


圖 1 華梵大學無線網路配置

3. 資料探勘

資料探勘 (Data Mining) 是目前非常熱門且廣泛運用在各企業界的一項技術，Carven 和 Shavlik 認為：「資料探勘是將先前不知道，有效的資訊從大型資料庫抽出的過程，並且將抽出的資訊提供給主管做決定的決策[7]」。Brachman 則認為：「知識探索中所有的活動及過程，是為了從資料中找到有用的樣型，藉由運用資料探勘的演算法，及對於知識的事後處理或再處理，找到解決問題的關鍵原因[9]」。1997 年，Data Miners 公司的兩位創辦人 Berry 和 Linoff 定義資料探勘：「主要利用半自動化或自動化的方法，從大量的資料中分析發掘出有意義的規則以及型樣[8]」；2000 年 Hand 等學者也提出類似的看法，他們認為：「資料探勘是在龐大資料庫中尋找有價值、有趣資訊的一種過程[4]」。資料庫中知識發掘步驟如圖 2 所示[11]。

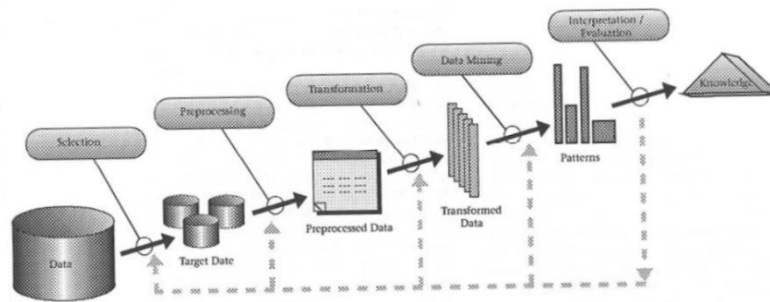


圖 2 資料庫中知識發掘程序

4. 決策樹分析演算法

決策樹[3]是對分類問題進行分析的一種方法，它以樹狀圖為架構與資料結構中的樹同樣包含著節點、樹葉等結構，其展開的特性可以更容易的讓人了解其規則。如圖 3 決策樹樹狀圖所示[2]。當所有樣本皆屬於相同的類別時就可獲得辨識，此時也就完成決策樹的分類。當輸入新的資料時，資料會由決策樹根部節點 (Root Node) 為起始點來進行測試，選擇符合其屬性的分支，

往下移動至另一個節點，依照此種遞迴方式不斷進行，直至到達葉節點 (Leaf Node)。從根部節點至每個葉節點都有屬於自己的路徑，此路徑即是用來分類資料的規則。

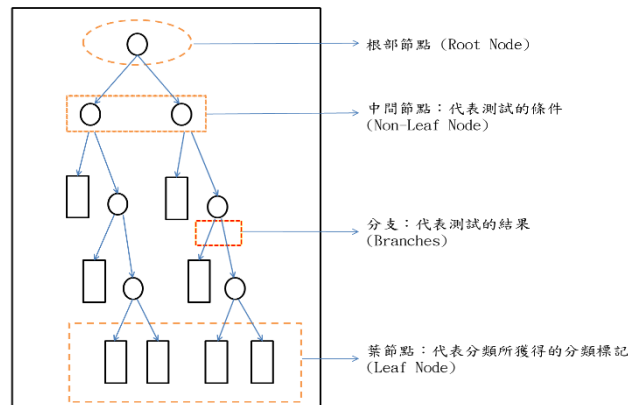


圖 3 決策樹樹狀圖

研究方法

1. 研究流程

本論文研究流程共分八步驟：首先確定研究主題後，針對文獻作探討，進而制定研究架構，經由專家訪談後建立適合本論文問卷，至學校宿舍實施問卷調查與回收，最後使用決策樹分析演算法，對於結果分析與探討並提出結論。相關流程如圖 4 所示。

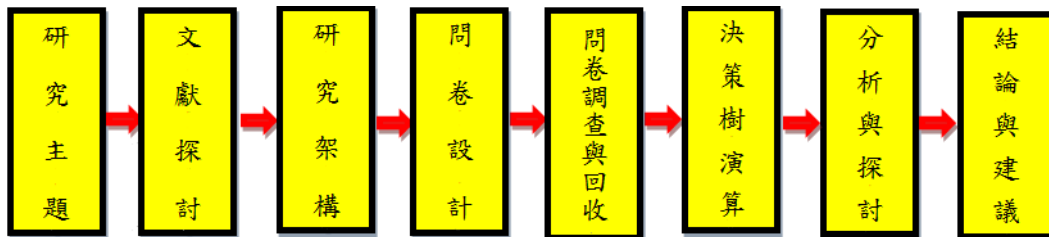


圖 4 研究流程圖

2. 研究對象與問卷設計

本研究以華梵大學住宿生隨機抽取 100 人為研究對象實施問卷發送填寫，探討學生對學校宿舍無線網路使用狀況及無線網路委外經營之看法。因此研究的對象只針對學校住宿學生 (含研究生)，問卷測試時間為 104 年 4 月中旬，問卷回收 100 份，回收率 100%，經篩選有效問卷計 100 份。於擬定問卷項目前，依據當下華梵大學無線網路建置、管理狀況及學生普遍之網路使用經驗，經由專家訪談後，產生 28 個問項，作為本研究之問卷題材。

3. 研究工具

本研究係透過問卷調查，採用李克特 5 點量表衡量尺度[10]，使用選項「非常不同意不同意沒意見同意非常同意」作為勾選項目，經整理分類為有效問卷後，運用決策樹分析演算法分類技術來獲取規則。演算法參數設定：本研究使用預設參數值，最小案例 (Minimum Case)

設定為 2，修剪樹狀百分比 (Pruning Confidence Level) 設定為 57%，以 Rulesets 選項列出決策樹的規則，其分類結果以樹狀結構呈現。

問卷結果與分析

1. 問卷整理

本次問卷調查結果，先針對 28 個問項進行分析，依李克特量表進行配分，勾選「非常不同意」者得 1 分、勾選「不同意」者得 2 分、勾選「沒意見」者得 3 分、勾選「同意」者得 4 分、勾選「非常同意」者得 5 分，並進行加總。各分項總分落於 100~300 間，顯示為負面看法、各分項總分落於 300~500 間，顯示為正面看法，各分項得分如表 1 所示，C1~C5(學生年級、性別、網路使用經驗、有線無線網路使用偏好、每日網路使用時數)，未列在此表 1 中。

表 1 問卷調查分項得分表

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 項次 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
| 得分 | 442 | 442 | 449 | 358 | 366 | 403 | 378 | 393 | 269 | 283 | 328 | 426 | 375 | 369 | 375 | 457 |
| 項次 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | | | | | | | | | |
| 得分 | 311 | 305 | 343 | 271 | 310 | 303 | 302 | | | | | | | | | |

本次問卷調查結果，對於 A 類別「個人對學校無線網路認知及使用情況」，A9 (學校無線網路連線的穩定性) 及 A10 (目前學校無線網路傳輸速率) 選項得分低於 300 分，顯示住宿學生認為學校無線網路連線的穩定性及傳輸速率持負面看法；對於 B 類別「學校宿舍無線網路委外經營看法」，B4 (宿舍無線網路可優先委外經營，基於使用者付費原則，同意負擔部份費用) 選項得分低於 300 分，顯示住宿學生對於網路使用付費意願不高。另針對 B7 (同意宿舍無線網路委外經營) 選項得分雖大於 300 分，惟接近中間值 (同意 23 / 沒意見 55 / 不同意 22)，顯示住宿生同意與不同意「宿舍無線網路委外經營」比例相接近；另就同意「宿舍無線網路委外經營」之住宿生進行付費意願分析，47.8% 同意付費 (11/23)、沒意見 39.1% (9/23)、不同意計 13.1% (3/23)，顯見大多數住宿同學如果贊同宿舍無線網路委外經營，就願意負擔部份網路費用。

2. 決策樹結果分析

本研究將資料分成五個輸出結果 (1: 非常不同意、2: 不同意、3: 沒意見、4: 同意、5: 非常同意)，其得到的 10 項規則如下表 2 所示：

表 2 決策樹結果規則

| 項次 | 規則、分類依據與輸出屬性 |
|---------|--|
| Rule 1 | 我非常不同意「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，所以我非常不同意「宿舍無線網路委外經營」。 |
| Rule 2 | 我非常不同意「於學校架設個人無線網路設備」，所以我非常不同意「宿舍無線網路委外經營」。 |
| Rule 3 | 我同意「於學校架設個人無線網路設備」，但不同意「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，所以我不同意「宿舍無線網路委外經營」。 |
| Rule 4 | 我不同意「於學校架設個人無線網路設備」，且不同意「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，所以我不同意「宿舍無線網路委外經營」。 |
| Rule 5 | 我對「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」沒意見，所以我對「宿舍無線網路委外經營」沒意見。 |
| Rule 6 | 我對「宿舍網路經理服務模式」沒意見，所以我對「宿舍無線網路委外經營」沒意見。 |
| Rule 7 | 我不滿意「學校無線網路連線的穩定性」，但滿意「宿舍網路經理服務模式」、且同意「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，所以我同意「宿舍無線網路委外經營」。 |
| Rule 8 | 我滿意「學校無線網路連線的穩定性」，且同意「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，所以我同意「宿舍無線網路委外經營」。 |
| Rule 9 | 我非常滿意「學校無線網路連線的穩定性」，且同意「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，所以我非常同意「宿舍無線網路委外經營」。 |
| Rule 10 | 我非常同意「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，所以我非常同意「宿舍無線網路委外經營」。 |

結論與建議

1. 結論

本次對華梵大學住宿學生的問卷分析，可以得知住宿學生並不滿意學校無線網路連線的穩定性及傳輸速率，另「宿舍無線網路委外經營」同意與不同意比例約 51%：49%；學生對於「學校架設個人無線網路設備」、「學校無線網路連線的穩定性」、「宿舍網路經理服務模式」及「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」等問題較為關心，而決定學生是否贊同「宿舍無線網路委外經營」，最重要還是取決於「無線網路委外經營，比學校管理、建置，更貼近我的需求」，依問卷調查，需求之定意為無線網路連線的穩定性及傳輸速率。

2. 建議與後續研究方向

建議與後續研究方向列四點如下：

1. 建議未來華梵大學如果將試行學生宿舍無線網路委外經營時，在與承商訂定服務規範及內容時，應考量學生的需求，如此，可獲得大部份學生的認同。
2. 本研究僅針對華梵大學學生宿舍無線網路使用進行探討，未來可將研究範圍擴及校園全區，針對各區域無線網路使用單位，設計更全方位問卷使研究加完整。
3. 鑑於本研究僅針對華梵大學學生宿舍無線網路使用進行探討，後進如有需要進行其它院校相關研究時，仍需考量校際間之差異性及制度不同予以探討。

4.本研究採決策樹分析方法難免有其研究限制，無法將所有變數納入研究範圍，後續研究者可增加研究的構面，進而擴大研究。

參考文獻

- [1] 華梵大學，華梵大學圖資處網站使用須知，如何使用無線網路 <http://lib.hfu.edu.tw/useknow/riki.php?id=wireless2013&CID=1>
- [2] 彭家賢，「華梵大學宿舍生活學習小太陽同儕輔導制度方案研究」，華梵大學資訊管理學系碩士論文，民國 105 年。
- [3] G. Armingier, D. Enache, and T. Boone, "Analyzing Credit Risk Data : A Comparison of Logistic Discrimination Classification Tree Analysis and Feedforward Networks", *Computational Statistics*, Vol. 12, 1997.
- [4] D. J. Hand, G. Blunt, M. G. Kelly and N. M. Adams, "Data mining for fun and profit", *Statistical Science*, Vol. 15, 2000, pp. 111-131.
- [5] L. P. Willcocks, M. C. Lacity, and T. Kern, "Risk Mitigation in IT Outsourcing 89 Strategy Revisited : Longitudinal Case Research at LISA", *Journal of Strategic Information Systems*, 1999, pp. 285-314.
- [6] M. C. Lacity and R. Hirschheim, "Beyond the Information Systems Outsourcing Bandwagon : The Insourcing Response", NY : John Wiley and Sons Co. 1995.
- [7] M. W. Carven and J. W. Shavlik, "Using neural networks for data mining", *Future generation computer system*, Vol. 23, 1997, pp. 221-229.
- [8] M. J. Berry and G. Linoff, "Data Mining Techniques for Marketing, Sales and Customer Support", Wiley, 1997.
- [9] R. J. Brachman, T. Khabaza, W. Kloesgen, G. P. Shapiro and E. Simoudis, "Mining business databases", 1998, pp. 127-152.
- [10] R. Likert, "A Technique for the Measurement of Attitudes", *Archives of Psychology*, Vol. 22 (140), 1932, pp. 1-55.
- [11] U. Fayyad, G. Piatetsky and P. Smyth, "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases", *AI Magazine*, 1996.