



國立高雄應用科技大學
企業管理系碩士班
碩士論文

建構 ITA-NRM 模型探究醫療巨量資料之
應用發展

ITA-NRM Model Construction a Case Study
of Healthcare Big Data's Application

研究生：柯雅淇

指導教授：陳芃婷 博士

王崇昱 博士

中華民國 105 年 6 月

建構 ITA-NRM 模型探究醫療巨量資料之應用發展

**ITA-NRM Model Construction a Case Study of
Healthcare Big Data's Application**

研究生：柯雅淇

指導教授：陳芃婷 博士

王崇昱 博士

國立高雄應用科技大學

企業管理系碩士班

碩士論文

A Thesis

Submitted to

Department of Business Administration

National Kaohsiung University of Applied Sciences

In Partial Fulfillment of Requirements

For the Degree of Master of Business Administration

June 2016

Kaohsiung, Taiwan, Republic of China

中華民國 105 年 6 月

運用 ITA-NRM 模式探究醫療院所發展醫療巨量資料之困境

學生：柯雅淇

指導教授：陳芄婷 博士
王崇昱 博士

國立高雄應用科技大學企業管理系碩士班

摘 要

隨著穿戴式裝置以及物聯網的發展，使得傳統程序無法分析龐大的醫療資料，故醫療院所必須發展醫療巨量資料之應用，以因應即時分析大量資料的情況，因此本研究藉由文獻回顧與專家訪談，彙整醫療院所發展醫療巨量資料的應用方向，能夠為醫療院所提供經營策略的改善或節省醫療成本、強化其營運效率，並促進公共衛生(PH)的發展，因此本研究由文獻初步彙整醫療巨量資料可能發展的應用，並以麥肯錫公司(Mckinsey & Company)所提的應用類型為架構，訪談具備醫療巨量資料豐富經驗之醫師與教授，補足文獻未提及的應用項目，並引入重要程度與耗時程度之重要度與耗時度分析模式(Importance-Time Analysis, ITA)，探討應用類型/項目落點以及其適合因應的解決策略，發現健保給付(HP)適合採用優先策略，公共衛生(PH)適合採用集中策略，而臨床應用(CO)與醫藥開發(RD)則適合採用維持策略，此外本研究將透過網路關聯圖(Network Relation Map, NRM)分析，以找出應用類型/項目之間的相互影響關係，並擬訂有效的醫療巨量資料發展策略順序，研究結果顯示醫療巨量資料應從健保給付(HP)優先發展。希望透過本研究模式(ITA-NRM)能夠提供醫療院所發展醫療巨量資料時，提供應用發展方向之策略建議。

關鍵字：醫療、巨量資料、重要度與耗時度分析模式(ITA)、決策試驗與實驗評估法(DEMATEL)、網路關聯圖(NRM)、ITA-NRM 分析模式

ITA-NRM Model Construction a Case Study of Healthcare Big Data's Application

Student : Ya-Ci Ke

Advisors : Dr. Peng-Ting Chen
Dr. Chung-Yu Wang

Department of Business Administration
National Kaohsiung University of Applied Sciences

ABSTRACT

With the development of wearable devices and Internet of Things that the traditional procedure cannot analyze. Hospitals must develop the applications of healthcare big data in order to afford real-time and a lot of medical data. Therefore, this study reviews literature and interviews experts, finding out the application for healthcare big data. In this way, hospitals can save medical cost, operating more efficiently, promoting the development of Publish Health (PH). This study checks applications items that bases on the types, which mentioned by Mckinsey & Company. This study knows the situation of applications and the strategy of developing by the Importance-Time Analysis (ITA) model. Then, this study finds out the interrelationship of development types/items through Network Relation Map (NRM), and draft effective strategy of healthcare big data's development. The result shows Health Insurance Payment (HP) should be developed first. This study provides hospitals suggestions in practice when they develop healthcare big data by ITA-NRM.

Keywords : Healthcare, Big Data, Importance-Time Analysis(ITA), Decision Making Trial & Evaluation Laboratory(DEMATEL), Network Relationship Map(NRM), ITA-NRM

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

由於全球建立及複製的資料量連年倍速成長，全球的資料量將會於 2020 年從 2012 年的 2.8ZB(Zettabyte)翻倍成長至 40ZB(童啟晟，2013)。企業愈來愈重視如何從大量且複雜的巨量資料(Big data)中，能夠迅速地產出正確且有用的資訊，做為經營者決策的參考依據。臺灣亦積極推動巨量資料相關應用，如：研究氣候變遷、基因體定序、網路流量、資訊安全分析與地球科學資料庫等，運算結果資料量皆達數 10 TB (Terabyte, TB)，若長年模擬結果則可能達到 PB (Petabyte, PB)等級。以產、官、學研的角度分別介紹巨量資料之應用方向，產業界可推展電子商務、生物醫療科技、物聯網與數位內容；政府著重於開放與維護大量的資料，包含環境災害預防、財政金融、醫療保健與食品安全等；學研界則可朝分析技術與軟體研發進行。普遍企業是為了分析客戶的行為進行巨量資料分析，並針對該行為反應或給予主動行銷。金融產業過去常運用資料倉儲進行資料分析，現今有更多即時性的資料，如果能夠將歷史性與即時性的資料進行綜合分析，就能提升應用資料的效益。不僅金融產業需要透過巨量資料的破壞式創新，其他產業也能夠透過巨量資料推動創新發展。臺灣於 2015 年推動「政府巨量資料應用研究試辦計畫」，期望透過學術研究對政府部門所擁有的資料進行深度統計分析，以提供政府具參考價值的研究成果，包含健康照護、毒藥品防制、穩健財政收支、自然環境保護以及災害預警等應用範圍(科技部，2015)。

隨著穿戴式裝置以及物聯網的發展，巨量資料分析的技術對於醫療產業前線及健康照護產業產生相當大的影響，有研究探討醫療機構的醫療資

料巨量化的趨勢，以及因應的機制(Chen & Chen, 2015)。原本仰賴醫師的專業能力與經驗之醫療診斷，將可透過巨量資料分析的技術典範轉移，可能發現新治療與預防方法(NIKKEI BIGDATA, 2015)。傳統病歷僅對於病患與醫師有價值，若將電子病歷透過巨量資料分析後，將會對醫療產業產生難以估計的價值(DIGITIMES 企劃，2015)。電子病歷與其他大量的資料不僅能夠輔助健康照護、改善病患醫療品質，亦能夠驗證臨床試驗的假設(Feldman, Davis, Chawla, 2015)。大規模醫療資料庫如：醫療費用明細表、健康檢查報告與診療資料等，透過巨量資料分析能夠為醫療院所提供經營策略的改善或節省醫療成本。且基因檢測服務與使用百萬人的健康資料的健康管理網站等健康照護應用也愈來愈常見(NIKKEI BIGDATA, 2015)。

由上述段落可看出，將巨量資料分析的技術應用於醫療產業對於醫療院所可提升其效率與競爭力。然而醫療院所資源有限，臺灣的醫療院所受到健保給付的限制，使其無法聘請更多的醫務人員，故如何使醫療院所於短時間內發展對於其最重要的醫療巨量資料，是相當重要且極具挑戰的一環，已有研究探討推動雲端行動醫療的發展困難，以及醫療機構逐漸累積的巨量醫療資料來源，以及採用醫療巨量應用可能產生的困難(Chen, Ke, Lee, Wu, Lin, 2015; Chen, Yang, Wei, Chang, Li, Jin, Chu, Liu Hung, 2014)。

第二節 研究目的

醫療巨量資料能夠提升醫療院所的效率與競爭力，且巨量資料分析的技術已逐漸於臺灣興起，然而目前多數研究探討運用巨量資料分析後的結果，鮮少醫療院所導入巨量資料之應用相關研究。

故本研究參考傳統重要性與績效分析法(Important-Performance Analysis, IPA)以及重要性與迫切性模型延伸提出重要度與耗時度分析模型

(Important-Time Analysis, ITA)，再將自文獻與訪談所得之應用項目歸類於 ITA 分析模型中，探討醫療院所能夠於短時間內發展對於其最重要的醫療巨量資料應用，並透過決策試驗與實驗評估法(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL)建構應用項目的網路關聯圖(Network Relationship Map, NRM)，取得應用項目之間的因果關係，最後將 ITA 分析模型與 NRM 結合，擬定醫療院所之醫療巨量資料應用項目發展策略。本研究藉由研究醫療院所發展醫療巨量資料之應用項目，以建構 ITA-NRM 模型，期望透過文獻理論及實務經驗，探討臺灣醫療巨量資料之應用發展方向。

第三節 研究流程

本研究以五個章節論述，依序為緒論、文獻探討、研究方法、實證分析以及結論與建議。第一章緒論首先介紹研究背景與動機、研究目的以及研究流程；第二章文獻探討定義巨量資料與醫療巨量資料與其發展歷程，並透過文獻初步彙整出醫療巨量資料之應用項目；第三章研究方法分別介紹內容分析法、重要度與耗時度分析模型(ITA)、決策試驗與實驗評估法(DEMATEL)，以及 ITA-NRM 分析模型；第四章實證分析則根據第三章之研究方法進行運算；最後於結論與建議的部分總結分析結果，並給予醫療院所醫療巨量資料的發展方向與發展策略建議。

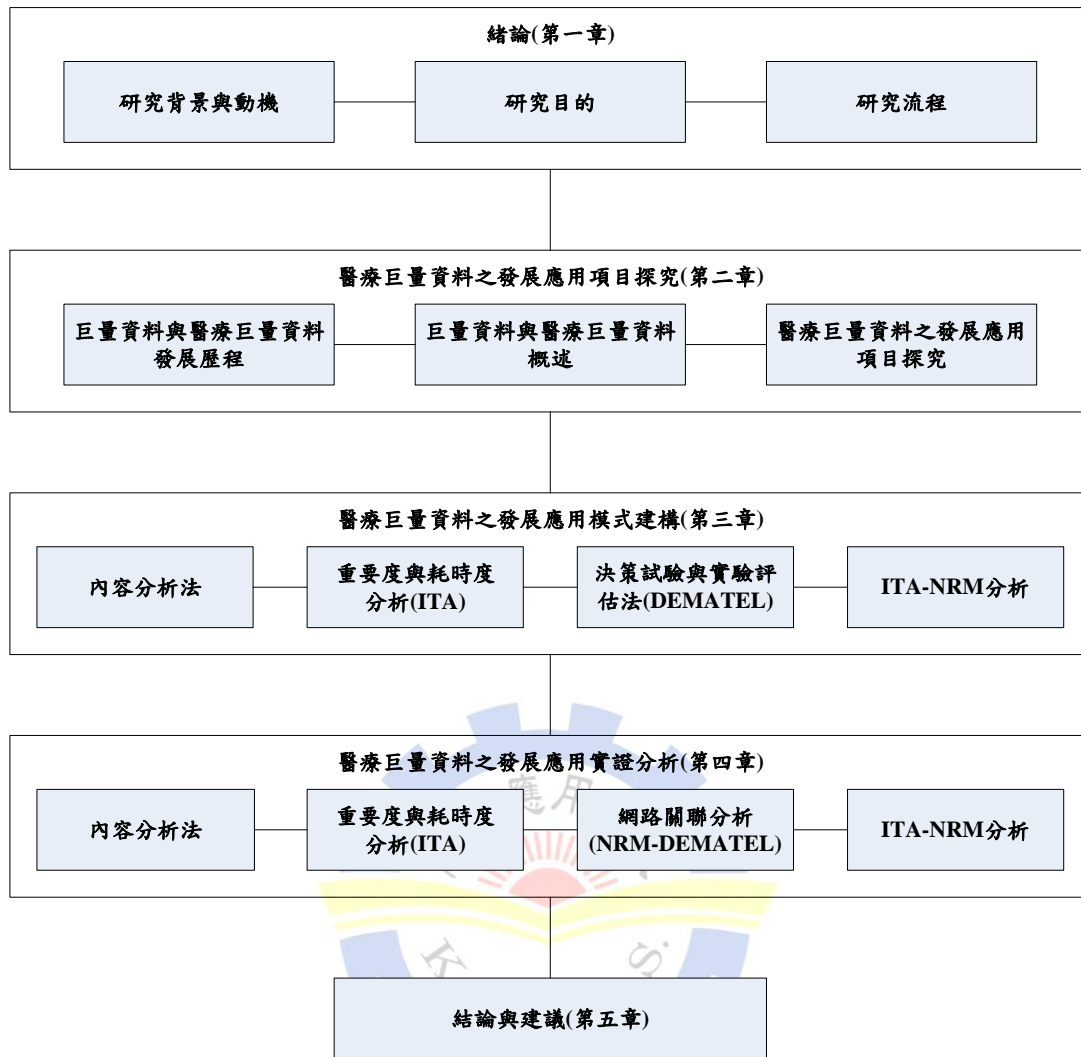


圖 1 研究流程圖

參考文獻

中文文獻

1. DIGITIMES 企劃 (2015)。巨量資料改變醫療界 顛覆性創新格局。
DIGITIMES。2016年3月5日，取自：
http://www.digitimes.com.tw/tw/iot/shwnws.asp?CnIID=15&id=0000436708_K4D6S7II1M5FON7TIJ3HP&ct=1&OneNewsPage=1&Page=1
2. IBM (2012)。海量資料的淘金術—強化分析實力 創跨領域商機。IBM 藍色觀點。網址：<http://www-07.ibm.com/tw/blueview/2012oct/8.html>
3. NIKKEI BIGDATA (2015)。運用巨量資料預測技術之現況與未來。台北：財團法人資訊工業策進會。
4. 王文科(1990)。教育研究法。台北：五南。
5. 王石番(1992)。傳播內容分析法：理論與實證。台北：幼獅。
6. 呂宗學、蘇慧貞(2013)。海量資料分析在醫療照護領域的應用。台灣醫學，17(6)，652-661。
7. 胡世忠 (2013)。雲端時代的殺手級應用：海量資料分析。台北：天下雜誌出版股份有限公司。
8. 童啟晟(2013)。台灣巨量資料發展的策略與迷思。台北：MIC 研究報告。
9. 黃光雄、簡茂發(1991)。教育研究法。台北：師大書苑。
10. 黃韻樺(2010)。建構社區生態旅遊之知識結構—以社頂生態旅遊為例。國立屏東商業技術學院資訊管理系(所)碩士論文，未出版，屏東縣。

11. 楊孝滌 (1982)。傳播研究與統計學。台北：台灣商務印書館。
12. 資訊應用研究團隊(2015)。從巨量資料分析應用與產品發展趨勢剖析。台北：資策會產業情報研究所。
13. 科技部(2015)。政府巨量資料應用研究。科技部前瞻及應用科技司。2015年8月28日，取自於：https://www.most.gov.tw/pla/ch/detail?article_uid=a6a0ca03-bdcf-4e59-8d63-053cea767ee1&menu_id=89834a0f-8ff1-4f12-8a0d-ad98f4008cb4&content_type=P&view_mode=listView



英文文獻

1. Auffray, C., Balling, R., Barroso, I., Bencze, L., Benson, M., Bergeron, J., & Zanetti, G. (2016). Making sense of big data in health research: Towards an EU action plan. *Genome Medicine*, 8, 13.
2. Batarseh, F. A., & Latif, E. A. (2016). Assessing the Quality of Service Using Big Data Analytics: With Application to Healthcare. *Big Data Research*, 4, 13-24.
3. Bloomberg, J. (2013). The Big Data Long Tail. DevXtra Blogs. Retrieved March, 22, 2015, from <http://www.devx.com/blog/the-big-data-long-tail.html>
4. Calyam, P., Mishra, A., Antequera, R. B., Chemodanov, D., Berryman, A., Zhu, K. P., & Skubic, M. (2016). Synchronous Big Data analytics for personalized and remote physical therapy. *Pervasive and Mobile Computing*, 28, 3-20.
5. Chang, R.M., Kauffman, R.J., & Kwon, Y. (2014). Understanding the paradigm shift to computational social science in the presence of big data. *Decision Support System*, 63, 67-80.
6. Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188.
7. Chen, P.T., & Chen, J.H. (2015). Implementing cloud-based medical systems in hospitals and strategic implications. *Technology Analysis & Strategic Management*, 27(2), 198-218.
8. Chen, P.T., Ke, Y.C., Lee, K.C., Wu, W.N., Lin, C.L. (2015). The hospitals' big data implementation resistance. *The 5th International Symposium on Business and Social Sciences*
9. Chen, P.T., Yang, C.C., Wei, Y.J., Chang, W.S., Li, K.Y., Jin, W.J., Chu, H.Y., Liu Hung, H.S. (2014). The development resistances from hospitals' mobile cloud medical services. *International Conference on Information Management 2014*.
10. Demirkan, H., & Delen, D. (2013). Leveraging the capabilities of service-oriented decision support systems Putting analytics and big data in cloud. *Decision Support Systems*, 55(1), 412-421.

11. Diamantoulakis, P.D., Kapinas, V.M., & Karagiannidis, G.K. (2015). Big data analytics for dynamic energy management in smart grids. *Big Data Research*, 2, 94-101.
12. Durahim, A.O., & Coşkun, M. (2015). #iamhappybecause: gross national happiness through Twitter analysis and big data. *Technological Forecasting & Social Change*, 99, 92-105.
13. Feldman, K., Davis, D., Chawla, N.V. (2015). Scaling and contextualizing personalized healthcare: a case study of disease prediction algorithm integration. *Journal of Biomedical Informatics*, 57, 377-385.
14. Fulantelli, G., Taibi, D., & Arrigo, M. (2015). A framework to support educational decision making in mobile learning. *Computers in Human Behavior*, 47, 50-59.
15. Gandomi, A. & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137-144.
16. Gantz, J., & Reinsel, D. (2011). Extracting Value from Chaos. IDC.
17. Grierson, H.J., Corney, J.R., & Hatcher, G.D. (2015). Using visual representations for the searching and browsing of large, complex, multimedia data sets. *International Journal of Information Management*, 35(2), 244-252.
18. Guo, T., Papaioannou, T.G., & Aberer, K. (2014). Efficient indexing and query processing of model-view sensor data in the cloud. *Big Data Research*, 1, 52-65.
19. Hansen, E. & Bush, R.J. (1999). Understanding customer quality requirements: model and application. *Industrial Marketing Management*, 28(2), 119-130.
20. Holsti, O.R. (1969). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*. Reading, MA.
21. Iqbal, U., Hsu, C. K., Nguyen, P. A., Clinciu, D. L., Lu, R., Syed-Abdul, S., & Li, Y. C. (2016). Cancer-disease associations: A visualization and animation through medical big data. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 127, 44-51.
22. Jin, X., Wah, B. W., Cheng, X., & Wang, Y. (2015). Significance and

- challenges of big data research. *Big Data Research*, 2(2), 59-64.
23. Kwon, O., Lee, N., & Shin, B. (2014). Data quality management, data usage experience and acquisition intention of big data analytics. *International Journal of Information Management*, 34(3), 387-394.
 24. Ladha, K. S., & Eikermann, M. (2015). Codifying healthcare - big data and the issue of misclassification. *Bmc Anesthesiology*, 15, 2.
 25. Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A.H. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey & Company: McKinsey Global Institute. from: http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation
 26. Martilla, J. A., & James, J. C. (1977). Importance-performance analysis. *Journal of Marketing*, 41(1), 77-79.
 27. Pah, A.R., Rasmussen-Torvik, L.J., Goel, S., Greenland, P., & Kho, A.N. (2014). Big data: what is it and what does it mean for cardiovascular research and prevention policy. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 9, 424.
 28. Perrons, R.K., & Jensen, J.W. (2015). Data as an asset: what the oil and gas sector can learn from other industries about “Big Data”. *Energy Policy*, 81, 117-121.
 29. Rallapalli, S., Gondkar, R. R., & Ketavarapu, U. P. K. (2016). Impact of Processing and Analyzing Healthcare Big Data on Cloud Computing Environment by Implementing Hadoop Cluster. *Procedia Computer Science*, 85, 16-22.
 30. Rallapalli, S., Gondkar, R. R., & Rao, G. V. M. (2016). Cloud Based K-Means Clustering Running as a MapReduce Job for Big Data Healthcare Analytics Using Apache Mahout. In S. C. Satapathy, J. K. Mandal, S. K. Udgata, & V. Bhateja (Eds.), *Information Systems Design and Intelligent Applications, Vol 1, India 2016* (Vol. 433, pp. 127-135). Berlin: Springer-Verlag Berlin.
 31. Stadler, J. G., Donlon, K., Siewert, J. D., Franken, T., & Lewis, N. E. (2016). Improving the Efficiency and Ease of Healthcare Analysis Through Use of Data Visualization Dashboards. *Big Data*, 4(2), 129-135. doi:10.1089/big.2015.0059

32. Suresh, S. (2016). Big Data and Predictive Analytics Applications in the Care of Children. *Pediatric Clinics of North America*, 63(2), 357-+. doi:10.1016/j.pcl.2015.12.007
33. Sfrent, A., & Pop, F. (2015). Asymptotic scheduling for many task computing in big data platforms. *Information Sciences*, 319, 71-91.
34. Shen, Y. & Varvel, V.E.Jr. (2013). Developing data management services at the Johns Hopkins University. *The Journal of Academic Librarianship*, 39(6), 552-557.
35. Shi, Q., & Abdel-Aty, M. (2015). Big data applications in real-time traffic operation and safety monitoring and improvement on urban expressways. *Transportation Research Part C*, 58, 380-394.
36. Tu, J. V., Chu, A. N., Donovan, L. R., Ko, D. T., Booth, G. L., Tu, K. R., & Stukel, T. A. (2015). The Cardiovascular Health in Ambulatory Care Research Team (CANHEART) Using Big Data to Measure and Improve Cardiovascular Health and Healthcare Services. *Circulation-Cardiovascular Quality and Outcomes*, 8(2), 204-+.
37. Van de Pas, J., & Van Bussel, G.J. (2014). "Privacy lost - and Found?" Some aspects of regaining citizen's privacy by means of PET in the age of Big Data. In Proceedings of the 8th European Conference on IS Management and Evaluation., 278-285.
38. Vijayakumar, V., Neelananarayanan, V., Archenaa, J., & Anita, E. A. M. (2015). Big Data, Cloud and Computing Challenges A Survey of Big Data Analytics in Healthcare and Government. *Procedia Computer Science*, 50, 408-413.
39. Xiang, Z., Schwartz, Z., Gerdes, J.H.Jr., & Uysal, M. (2015). What can big data and text analytics tell us about hotel guest experience and satisfaction? *International Journal of Hospitality Management*, 44, 120-130.
40. Yu, Y., & Wang, X. (2015). World cup 2014 in the Twitter world: a big data analysis of sentiments in U.S. sports fans' tweets. *Computers in Human Behavior*, 48, 392-400.