

The Study of Applying Non-Linear Canonical Correlation Analysis and Genetic Algorithm to Learning Performance.

林政賢 指導、陳偉星

E-mail: 9707204@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The purpose of this research is to explore the relationship between teaching and learning performance and educational goal of a department for fulfillment of Institute of Engineering Education Taiwan. This research applies the nonlinear canonical correlation analysis (NLCCA) incorporated with the Cobb-Douglas function to analyze the relationships among four latent traits: curriculum design, learning achievements, the satisfaction of teachers and achieves of the central ability of students. The solving procedure was implemented by the genetic algorithm in order to reduce the complexity of finding solutions. The results were also compared with the results obtaining from using traditional linear canonical correlation analysis. The results shows that using nonlinear canonical correlation analysis is a robust approach to analyze educational accreditation data .

Keywords : Nonlinear Canonical Correlation Analysis ; Analysis data of Institute of Engineering Education Taiwan

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv ABSTRACT v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 ix 表目錄 xi 第一章 緒論 1 1.1 研究背景 1
1.2 研究動機與目的 2 1.3 研究架構 4 第二章 文獻探討 5 2.1 高等教育之現況與學習成效 5 2.1.1 高等教育現況與工程認證之概述 5 2.1.2 學習成效之相關研究 7 2.2 典型相關分析 10 第三章 研究方法 14 3.1 研究架構 14 3.2 典型變數說明 14 3.3 典型相關分析 22 3.3.1 線性典型相關分析 23 3.3.2 非線性典型相關分析 25 3.3.3 小結 28 3.4 基因演算法 29 第四章 案例分析與探討 43 4.1 資料蒐集與處理 43 4.2 四大構面之分析探討 52 4.2.1 課程設計構面與學習成果構面之分析 52 4.2.2 課程設計構面與學生之核心能力達成度構面之分析 57 4.2.3 課程設計構面與教師自評滿意度構面之分析 61 4.2.4 教師自評滿意度與學習成果構面之分析 65 4.2.5 教師自評滿意度與學生之核心能力達成度構面之分析 69 4.2.6 學生之核心能力達成度與學習成果構面之分析 74 4.3 四大構面之整體分析 77 4.4 分析與探討 80 第五章 結論與建議 83 5.1 結論與貢獻 83 5.2 未來研究方向 84 參考文獻 85 圖目錄 圖1 研究流程架構 4 圖2.1 典型相關分析之架構示意圖 11 圖3.1 課程設計與學習成果構面之典型相關分析架構圖 19 圖3.2 課程設計與核心能力達成度構面之典型相關分析架構圖 19 圖3.3 課程設計與教師自評滿意度構面之典型相關分析架構圖 20 圖3.4 教師自評滿意度與學習成果構面之典型相關分析架構圖 20 圖3.5 教師自評滿意度與學生之核心能力達成度構面之典型相關分析架構圖 21 圖3.6 核心能力達成度與學習成果之典型相關分析架構圖 21 圖3.7 線性典型相關模型與非線性資料型態之適合程度示意圖 24 圖3.8 基因演算法之基本架構及流程 30 圖3.9 各染色體之圓餅圖 37 圖4.1 課程設計與學習成果構面分析之適應值趨勢圖 53 圖4.3 課程設計與學生之核心能力達成度構面分析之適應值趨勢圖 57 圖4.4 課程設計與核心能力達成度構面之NLCCA趨勢圖 59 圖4.5 課程設計與教師自評滿意度構面分析之適應值趨勢圖 61 圖4.6 課程設計與教師自評滿意度構面之NLCCA趨勢圖 63 圖4.7 教師自評滿意度與學習成果構面分析之適應值趨勢圖 65 圖4.8 教師自評滿意度與學習成果構面之NLCCA趨勢圖 67 圖4.9 教師滿意度與核心能力達成度構面分析之適應值趨勢圖 69 圖4.10 教師滿意度與核心能力達成度構面之NLCCA趨勢圖 72 圖4.11 教師滿意度與核心能力達成度構面之NLCCA趨勢圖 72 圖4.12 核心能力達成度與學習成果構面分析之適應值趨勢圖 74 圖4.13 核心能力達成度與學習成果構面之NLCCA趨勢圖 76 表目錄 表2.1 學習成效之相關研究 9 表2.2 典型相關分析相關文獻彙總 13 表3.1 各染色體之適應值與輪盤機率 36 表3.2 單點交配示意表 38 表3.3 雙點交配示意表 39 表3.4 均等交配示意表 40 表3.5 染色體突變示意表 41 表4.1 學生之核心能力達成度構面之Cronbach's Alpha 47 表4.2 學生之核心能力達成度構面之基本統計分析 47 表4.3 學生之核心能力達成度構面之變項內部相關矩陣 48 表4.4 學生之核心能力達成度構面之變項內部共變矩陣 48 表4.5 教師自評滿意度構面之Cronbach's Alpha 49 表4.6 教師自評滿意度構面之基本統計分析 49 表4.7 教師自評滿意度構面之變項內部相關矩陣 50 表4.8 教師自評滿意度構面之變項內部共變矩陣 50 表4.9 信度分析之有效程度 51 表4.10 課程設計與學習成果構面之分析結果 53 表4.12 課程設計與學生之核心能力達成度構面之分析結果 58 表4.13 課程設計與教師自評滿意度構面之分析結果 62 表4.14 教師自評滿意度與學習成果構面之分析結果 66 表4.15 教師滿意度與學生之核心能力達成度構面之分析結果 70 表4.16 學生之核心能力達成度與學習成果構面之分析結果 75 表4.17 四大構面之NLCCA整體權重值分析結果 78 表4.18 四大構面之整體相關性計算結果 78 表4.19 NLCCA與LCCA之比較表 82

REFERENCES

- 參考文獻 [1] Goldberger, A. S. (1968), " The Interpretation and Estimation of Cobb-Douglas Functions. ", *Econometrica*, 36(3/4), pp. 464-472.
- [2] John, F. C. and T. A. Zak (1984), " canonical estimation of joint education production functions. ", *Econ. Educ. Rev.* 3, pp. 37-43.
- [3] Yu, C. H. (2001), " An introduction to computing and interpreting Cronbach Coefficient Alpha in SAS. ", *Proceedings of the 26th SAS User Group International Conference*, pp. 1-7.
- [4] Cooley, W. W., and P. R. Lohnes (1971), " *Multivariate Data Analysis.* ", Wiley, New York.
- [5] Wang, D., et al. (2005), " Nonlinear Canonical Correlation Analysis of fMRI Signals Using HDR Models. ", *Proceedings of the 2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference Shanghai, China, September* pp. 1-4.
- [6] Goldberg, D. E. (1989), " *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning.* ", Addison-Wesley.
- [7] Goldberg, D. E., B. Korb, and K. Deb (1989), " Messy genetic algorithms: Motivation, analysis, and first results ", *TCGA Report 89003*, The University of Alabama, Department of Engineering Mechanics, Tuscaloosa, AL 35487.
- [8] Holland, J. H. (1975), " *Adaptation in Natural and Artificial System.* ", Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- [9] Ruggiero, J. (1998), " A new approach for technical efficiency estimation in multiple output production ", *European Journal of Operational Research* 111, pp. 369-380.
- [10] Kuylen, A. A. A. and Verhallen, T. M. M. (1981), " The use of canonical analysis. ", *J. econ. Psychol.* 1, pp. 217-237.
- [11] Gyimah-Brempong, K. and A. O. Gyapong (1991), " Characteristics of Education Production Function: An Application of Canonical Regression Analysis. ", *Economics of Education Review*, 10(1), pp. 7-17.
- [12] Lynch, T. G., et al. (1998), " Learning style influences student examination performance. ", *Am J Surg.* Jul 176(1), pp. 62-6.
- [13] Marzano, R. J., et al. (1993), " *Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning Model.* ", Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt St., Alexandria, VA 22314.
- [14] Ismail, N. A. and A. G. Cheng (2005), " Analysing education production in Malaysia using canonical correlation analysis. ", *International Education Journal*, 6(3), pp. 308-315.
- [15] Pintrich, P. R. and E. V. De Groot (1990), " Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. ", *Journal of Educational Psychology*, 82(1), pp. 33-40.
- [16] Riding, R. and G. Douglas (1993), " The effect of cognitive style and mode of presentation on learning performance. ", *Br J Educ Psychol.*
- [17] Sharma, S. K., U. Kruger, and G. W. Irwin (2006), " Deflation based nonlinear canonical correlation analysis. ", *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 83, pp. 34-43.
- [18] Golob, T. F. and W. W. Recker (2004), " A method for relating type of crash to traffic flow characteristics on urban freeways. ", *Transportation Research Part A* 38, pp. 53-80.
- [19] Vinod, H. D. (1976), " canonical ridge and econometrics of joint production. ", *J. econometrics* 4, pp. 147-166.
- [20] Hsieh, W. W. (2000), " Nonlinear Canonical Correlation Analysis of the Tropical Pacific Climate Variability Using a Neural Network Approach. ", *Journal of Climate*, 14(12), pp. 2528-2539.
- [21] 王佳晨 (2007) , " 台中地區高等技職校院教育行銷之研究 " , 僑光技術學院管理研究所碩士論文。
- [22] 吳軍劼 (2002) , " 使用物件導向模擬及基因演算法探討某教學醫院健檢之設施規劃最佳化研究 " , 私立大葉大學工業工程學系碩士論文。
- [23] 李昌庭 (2004) , " 應用基因演算法進行獨立電力系統短期發電排程 " , 中原大學電機工程學系碩士學位論文。
- [24] 周鵬程 (2005) , " 遺傳基因演算法原理與應用-活用 Matlab (修訂二版) " , 全華圖書公司。
- [25] 翁振恭 (2004) , " 使用基因演算法於拓撲最佳化之研究 " , 私立大葉大學工業工程學系碩士論文。
- [26] 張斐章、張麗秋 (2005) , " 類神經網路 " , 東華書局。
- [27] 黃怡雯 (2006) , " 少子化趨勢下學校行銷的運用策略 " , 師情話益。
- [28] 楊永斌、葛家豪、張佩芬、劉曼君 (2005) , " 我國工程教育認證制度現況及其未來發展 " , 國家菁英季刊, 第一卷第三期。
- [29] 楊錦洲、鄭來宇、林俐孜、陳順興 (2004) , " 大學院校績效衡量指標之建立 " , 中華民國品質學會第40屆年會、高雄市分會第30屆年會暨第10屆全國品質管理研討會論文集。
- [30] 鄧維兆、李友錚 (2007) , " 高等教育關鍵服務品質屬性之研究 " , 中華管理評論國際學報, 8月第十卷第三期。
- [31] " 工程及科技教育認證自評報告書 " (2007) , 大葉大學工業工程與科技管理學系 (所)。
- [32] http://city.udn.com/52665/1586397?tpno=0&cate_no=57632 [33] <http://www.pt.ntu.edu.tw/hmchai/SAS/SASproc/SASregression.htm>
- [34] 中華工程教育學會 <http://www.ieet.org.tw/main/news.php> [35] 自由電子新聞網 (2002) <http://www.libertytimes.com.tw/2002/new/aug/13/today-c9.htm>