

# Data mining on the congestion alert of emergency department

廖正雄、陳郁文

E-mail: 321454@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

The congestion problem of Emergency Room (ER) becomes more serious in Taiwan. The patients are delayed because of the congestion. Department of Health had decided the classification system of patients to reduce the congestion by policies, which are launched by caring the worst patient first. This study is designed to predict if an ER congestion alert is broadcast or not by data mining and the rules to broadcast a congestion alert are also explored. Affinity sets, time series, neural networks, logistic regression and Rough sets are applied for data mining. According to the curve performance of Receiver Operating Characteristic (ROC), the affinity model has the best accuracy of averagely 80%. We summarize these rules of congestion alert to improve the operation efficiency of ER.

Keywords : Data Mining、Emergency Room、Congestion、ROC Curve

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書iii 中文摘要iv ABSTRACTv 誌謝vi 目錄vii 圖目錄x 表目錄xi 第一章 緒論1 1.1 研究背景與動機1 1.2 研究目的3 1.3 研究的範圍3 1.4 研究流程及其內容敘述4 第二章 文獻探討7 2.1 急診壅塞7 2.2 資料探勘(DATA MINING)11 2.2.1 資料探勘於醫療之應用11 2.3 資料探勘的技術13 2.3.1 粗略集合論(Rough Set)13 2.3.2 類神經網路15 2.3.3 預測17 2.4 ROC曲線概述與應用24 第三章 研究方法26 3.1 研究架構26 3.2 時間序列之ARIMA模型系統27 3.3 倒傳遞類神經網路28 3.4 粗略集合論系統28 3.5 以緣集合理論進行資料探勘29 3.6 羅吉斯迴歸34 第四章 案例之初步結果分析35 4.1 研究目標與其資料說明35 4.1.1 資料的篩選35 4.2 實際資料分析37 4.3 ARIMA模型之分析結果37 4.4 粗略集合論分析結果41 4.5 倒傳遞類神經網路分析結果44 4.6 緣集合理論46 4.7 羅吉斯迴歸53 4.8 方法結果比較56 4.8 規則討論58 第五章 結論與建議63 5.1 結論63 5.2 建議64 參考文獻65 附錄A69 附錄B73 附錄C74

## REFERENCES

- [1] 中央健保局: [http://www.nhinb.gov.tw/chinese/14\\_epaper/infor\\_epaper1.asp?appID=30&webtype=2&pid=237](http://www.nhinb.gov.tw/chinese/14_epaper/infor_epaper1.asp?appID=30&webtype=2&pid=237).
- [2] 白馭帆, 「人類心搏率之時間序列分析-偏向相關函數與介入模式之應用」, 東海大學統計學系碩士論文, 民國98年。
- [3] 田明暉, 「以時間序列ARIMA與VARMA模式分析及預測台灣地區失業率與工業部門勞動生產力」, 中華大學應用數學學系碩士論文, 民國96年。
- [4] 台灣改革醫療基金會: [http://www.thrf.org.tw/Page\\_Show.asp?Page\\_ID=409](http://www.thrf.org.tw/Page_Show.asp?Page_ID=409).
- [5] 行政院衛生署: [http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2\\_p01.aspx?class\\_no=25&level\\_no=1&doc\\_no=74555](http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_p01.aspx?class_no=25&level_no=1&doc_no=74555).
- [6] 吳中倫, 「結合粗略集合及基因演算法於提昇頭部斷層掃描效益之研究」, 大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文, 民國96年。
- [7] 余尚武, 賴珮君, 「灰色系統、模糊理論與約略及合理論於權變阻呵保險策略之應用」, 中華管理評論國際學報, 第10卷4期, 民國96年。
- [8] 李宗鴻, 「利用緣集合與資料探勘於急診病患回診規則之研究」, 大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文, 民國98年。
- [9] 邱至洲, 李天行, 周宇超, 呂奇傑, 「整合鑑別分析與類神經網路在資料探勘上的應用」, Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers, Vol. 19, No. 2. pp. 9-22, 民國91年。
- [10] 林逸塵, 「類神經網路應用於空氣品質預測之研究」國立中山大學環境工程學系碩士論文, 民國91年。
- [11] 周欽凱, 「利用『資料探勘技術』探討急診高資源耗用者之特性」, 國立台灣大學醫療機構管理學系碩士論文, 民國93年。
- [12] 施毓森, 銀行放款訂價模型之探討--ROC分析法之應用, 東吳大學會計學系碩士論文, 民國96年。
- [13] 陳炳仁, 類神經網路ROC曲線的設計方法, 國立中山大學機械與機電工程學系碩士論文, 民國91年。
- [14] 陳耀茂, 原著:石村貞夫, 「時間序列分析的SPSS手冊」, 鼎茂圖書出版股份有限公司, 民國94年。
- [15] 黃慧娜, 「急診服務與病人滿意度之調查研究」, 國立台灣大學公共衛生學系碩士論文, 民國82年。
- [16] 葉怡成, 楊耀華, 張萬鈞, 「ARIMA-BPN時間數列神經網路」, 技術學刊, 民國98年。
- [17] 葉怡成, 「類神經網路模式應用與實作」, 儒林圖書股份有限公司, 臺北。
- [18] 葉怡成, 「預測工程學」, 中華大學, 新竹。(未出版) [19] 湯健文, 「類神經網路於因果關係模型與時間數列模型之應用」, 中華

大學土木工程學系碩士論文，民國92年。

- [20] 雷賀君，「前十字韌帶傷害快速診斷系統-以粗略集合、基因演算法與倒傳遞網路為工具」，大葉大學工業工程學系碩士論文，民國93年。
- [21] 聯合新聞網-健康醫藥: [http://mag.udn.com/mag/life/storypage.jsp?f\\_ART\\_ID=133640](http://mag.udn.com/mag/life/storypage.jsp?f_ART_ID=133640)。
- [22] 賴春松，曾永森，陳垂呈，「資料探勘技術在發掘疾病相關性之應用」，第二屆離島資訊技術與應用研討會，354-364，民國91年。
- [23] 謝政彥，「利用緣集合在降低延遲性診斷之研究」，大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文，民國97年。
- [24] 羅華強，「類神經網路-MATLAB的應用」第七版，高立圖書有限公司，民國94年。
- [25] Berry, M. J. A., and Linoff, G., "Data Mining Techniques: For Making Sales and Customer Supports", John Wiley and Sons, Inc., 1997.
- [26] Black, M., Dryer, N., Matto E and Milcarek J, "Emergency Department Crowding: Alternative Programs for Specific Populations", The 2006 Governor's Summer Internship Program, Jun.5-Aug.11, 2006, University of Maryland, Baltimore County.
- [27] Chen, Y. W. Larbani, M. Hsieh C. Y. and Chen C. W., "Introduction of affinity set and its application in data-mining example of delayed diagnosis", Expert Systems with Applications, 2009.
- [28] Chen, Y. W. Moussa, L. Shen, C. M. and Chen, C. W., "Using Affinity Set on Finding the Key Attributes of Delayed Diagnosis", Applied Mathematical Sciences, Vol. 3, no. 7, pp297 – 316, 2009.
- [29] Earnest, A., Chen, M.I., Ng D. and Sin L.Y., "Using autoregressive integrated moving average (ARIMA) models to predict and monitor the number of beds occupied during a SARS outbreak in a tertiary hospital in Singapore", BioMed Central, May 11, 2005.
- [30] Hoot, N. R. and Aronsky, D., "Systematic Review of Emergency Department Crowding: Causes, Effects, and Solutions", American College of Emergency Physicians, 2008.
- [31] Larbani, M. and Chen, Y. W., "A fuzzy Set Based Framework for the Concept of Affinity", Applied Mathematical Sciences, Vol. 3, 2009, no. 7, 317 – 332, 2009.
- [32] Pawlak, Z., "Rough sets". International Journal of Computer Science, 11, pp. 341 – 356., 1982.
- [33] E. L. and Younger, J. Schafermeyer, R. W. and Asplin, B. R., "Hospital and emergency department crowding in the United States.", Systems Management Series, 2003.
- [34] Schweigler, L. M. Desmond, J. S. McCarthy, M. L. Bukowski, K. J. Ionides, G., "Forecasting Models of Emergency Department Crowding", Clinical Practice, Academic Emergency Medicine, pp301-308, 2009.
- [35] Wargon, M. Guidet, B. Hoang, T. D. and Hejblum, G., "A systematic review of models for forecasting the number of emergency department visits", Emergency Medicine Journal, 2009.