

The Study of the Neural Network to the Cost Estimation of Airframe Structural Design

陳致磊、余振華

E-mail: 9222197@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Estimating the product development cost precisely is always a very important job before the project started. Because higher cost estimation may lead to the contract lost. The cost estimation is especially important for some industries such as airplane industries, which produce high complexity products. Currently, commercial airplane development cost estimating softwares use the statistical regression method that adopts the post case data and the least square curve fitting algorithm to estimate the costs. In this research, the artificial neural network and distributed database are adopted to estimate the direct design cost. The database was generated by an empirical formula. Then the artificial neural network algorithm was introduced to train and predict the direct design cost of the airframe structural part. The results show that the artificial neural network can predict the cost well as compared with the existing data.

Keywords : Cost Estimating ; Artificial Neural Network ; Distributed Database ; Direct Design Cost ; Airplane Structural Part

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 大葉大學碩士論文全文授權書.....	iii	中文摘要.....	iv
..... iv 英文摘要.....	v	v 誌謝.....	vi
..... vi 目錄.....	vii	vii 圖目錄.....	x
..... x 表目錄.....	xii	xii 符號表.....	xiv
..... xiv 第一章 緒論.....	1	1.1 前言.....	2
1.1.1 研究動機.....	2	1.3 文獻回顧.....	3
1.3.1 成本預估.....	3	1.3.2 類神經網路.....	4
1.4 研究目的.....	5	1.5 本文架構.....	7
第二章 類神經網路.....	8	2.1 人工類神經網路介紹.....	8
2.2 倒傳遞類神經網路.....	11	2.2.1 倒傳遞類神經網路架構.....	11
2.3 網路參數設定.....	12	2.4 網路的修正與效率的改善方法.....	14
2.5 回歸分析預測與類神經網路預測之差異.....	16	2.6 網路的優缺點.....	18
2.7 網路演算法.....	19	2.8 倒傳遞類神經網路程式設計.....	20
2.8.1 學習網路程式設計原理.....	23	2.8.2 回想網路程式設計原理.....	24
2.9 類神經網路參數正規劃.....	30	2.9.1 權重值的初始化.....	34
2.9.2 神經網路輸入輸出值轉換.....	35	2.9.3 收斂結果的判定.....	35
第三章 成本預估模型與分散式資料庫架構.....	44	3.1 成本預估模式.....	44
3.1.1 成本數據資料.....	44	3.1.2 成本數據蒐集與分析.....	44
3.1.3 國外飛機系統成本管理軟體介.....	46	3.1.4 飛機結構成本估算方法.....	46
3.1.5 機身結構成本.....	48	3.1.6 預估生產每磅飛機結構所需之工時.....	52
3.2 資料庫架構.....	53	3.2.1 分散式架構.....	53
3.3 神經網路資料庫程式介面設計.....	56	第四章 理論驗證與討論.....	66
4.1 驗證倒傳遞類神經網路輸出問題(I).....	66	4.1.1 驗證高度非線性現象問題.....	66
4.1.2 驗證多變數輸入與輸出問題(II).....	67	4.1.3 驗證多變數輸入與輸出問題(III).....	70
4.1.4 驗證多變數輸入與輸出問題(IV).....	69	4.1.5 驗證指數型問題.....	71
4.1.6 驗證國外成本預估方程式.....	71	4.1.7 驗證結果.....	72
4.2 驗證飛機結構件成本預估模式.....	74	4.2.1 設計飛機結構件成本預估方程式.....	74
4.2.2 文字資訊量化問題.....	74	4.2.3 分析網路預估準確性.....	76
4.3 驗證結果探討與分析.....	77	4.3.1 類神經網路網路參數設定探討.....	77
4.3.2 問題領域複雜度探討.....	77	4.3.3 訓練範例數據前處理探討.....	79
4.3.3.1 文字資訊量化處理.....	80	4.3.3.2 數據值域映射處理.....	80
第五章 結論與未來展望.....	80		

REFERENCES

- [1]郭炳煌, "以統計方法與類神經網路預估模式預估工程「直接成本」之研究", 國立高雄第一科技大學, 營建工程系, 碩士論文, 2002。
- [2]鄭景鴻, "類神經模糊系統於公路土石方工程成本估價之應用", 中華大學, 營建管理研究所, 碩士論文, 2002。
- [3]鄭宇修, "模糊類神經網路軟體工作量預估模式", 國立台灣科技大學, 資訊管理學研究所, 碩士論文, 2002。
- [4]S. V. Vrbsky, "A data model for approximate query processing of real time database", Data & Knowledge Engineering, Vol. 21, pp79~102, 1997.
- [5]蕭哲君, "軟體成本估算系統之設計", 國立交通大學, 電子及資訊工程研究所, 碩士論文, 1992。
- [6]K. Osakada and G. Yang, "Application of Neural Network to an Expert System for Cold Forging", International Journal of Machine Tools and Manufacturing, Vol. 31, No. 4, pp. 577- 587, 1991.
- [7]A. Ruiz, D. Guinea and L. J. Barrios, "An Empirical Multi- Sensor Estimation of Tool Wear", Mechanical System and Signal Processing, Vol. 7, No. 2, pp.105-119, 1993.
- [8]S. Das, R. Roy and A. B. Chattopadhyay, "Evaluation of Wear of Turing Carbide Inserts Using Neural Networks", International Journal of Machine Tools and Manufacturing, Vol. 36, No. 7, pp. 789-797, 1996.
- [9]C. S. Leem, D. A. Dornfeld and S. E. Dreyfus, "A Customized Neural Network for Sensor Fusion in On-Line Monitoring of Cutting Tool Wear", ASME Journal of Engineering for Industry, Vol. 117, pp. 152-159, 1995.
- [10]T. Teshima, T. Shibasaka, M. Takuma, et al, "Estimation the Cutting Tool Life by Processing Tool Image Date with Neural Network", Annals of the CIRP, Vol. 42, pp. 59-62, 1993.
- [11]Y. L. Yao. And X. D. Fang, "Assessment of Chip Forming Patterns with Tool Wear Progression in Machining via Neural Network", International Journal of Machine Tools and Manufacturing, Vol. 33, No. 1, pp. 89-102, 1993.
- [12]T. J. Ko and D. W. Cho, "Cutting State Monitoring in Milling by a Neural Network", International Journal of Machine Tools and Manufacturing, Vol. 34, No. 5, pp. 659- 679, 1994.
- [13]L. H. S. Luong and T. A. Spedding, "A Neural Network System for Predicting Machining Behavior", Journal of Materials Processing Technology, Vol. 52, pp. 585-591, 1995.
- [14]姚成福, "基於類神經網路及遺傳演算法之金屬切削模式參數預測模式", 國立屏東科技大學, 機械工程研究所, 碩士論文, 1997。
- [15]莊信源, "類神經模糊系統與遺傳演算法在加工參數最佳化之應用", 國立海洋大學, 機械與輪機工程學系, 碩士論文, 2000。
- [16]曾柏昌, "類神經田口法在加工毛邊預測及最佳化參數之應用", 國立中興大學, 機械工程研究所, 碩士論文, 2001。
- [17]陳永昌, "應用類神經網路與遺傳演算法對端銑刀加工參數之最佳化", 國立高雄第一科技大學, 機械與自動化工程系, 碩士論文, 2002。
- [18]陳松琳, "以類神經網路為架構之語音辨識系統", 國立中山大學, 電機工程學研究所, 碩士論文, 2002。
- [19]江宗錫, "利用倒傳遞類神經網路做數位色彩非線性演譯模式之建立", 元智大學, 電機與資訊工程研究所, 碩士論文, 2000。
- [20]蘇威霖, "類神經網路應用於多資料庫資料表與欄位對應之研究", 朝陽科技大學, 資訊管理系, 碩士論文, 2002。
- [21]施聰評, "智慧型網際網路加工參數資料庫之建立及其3D自由曲面加工參數之產生", 國立成功大學, 製造工程研究所, 碩士論文, 2001。
- [22]葉怡成, "類神經網路模式應用與實作", 儒林圖書公司, 1993。
- [23]江通儒, "類神經網路在船舶資料庫之應用", 國立台灣大學, 造船工程學系, 碩士論文, 1992。
- [24]Saeed Karshenas, "Predesign Cost Estimating Method For Multistory Buildings", Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 110, No. 1, pp. 85-91, 1984.
- [25]蕭富介, "類神經網路應用於瓦特I型六連桿組構點曲線之合成", 國立中正大學, 機械工程系, 碩士論文, 2002。
- [26]L. S. C. Chan, H. L. Poh and T. Jasic, "Neural Network and Their Application", Computer Processing of Chinese and Oriental Languages, Vol. 7, No. 2, pp. 133-166, December 1993.
- [27]W. S. McCulloch and W. Pitts, "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity", Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol. 5, pp. 115-133, 1943.
- [28]F. Rosenblatt, "The Perceptron, a Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain", Psychological Review, pp 62, 1958.
- [29]M. Minsky and S. A. Papert, Perceptrons, Vol. 1, MIT Press, Cambridge, MA, 1969.
- [30]J. J. Hopfield, "Neural Networks and Physical System with Emergent Collective Computational Abilities", Proceedings of the National Academy of Science, Vol. 79, pp. 2554-2558, 1982.

- [31]J. L. McClelland and D. E. Rumelhart, Parallel Distributed Processing (PDP): Explorations in the Microstructure of Cognition, Vol. 1, MIT Press, MA, 1986.
- [32]王進德、蕭大全，"類神經網路與模糊控制理論入門"，全華科技，2002。
- [33]施柏記，"倒傳遞類神經網路學習收斂支初步探討"，國立中央大學，機械工程研究所，碩士論文，2000。
- [34]柯啟智，"類神經網路在應用決定CPT試驗參數之研究"，國立成功大學，碩士論文，1998。
- [35]Jurgen Bode, "Decision support with neural network in the management of research and development: Concept and application to cost estimation"，Information & Management, Vol. 34, pp 33-40, 1998.
- [36]R. I. Carr, "Cost Estimating Principles"，Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 115, No. 4, December 1989.
- [37]林宗賢，"電腦輔助加工成本預估系統之發展從產品期初設計階段考量"，國立台灣科技大學，管理技術研究所，碩士論文，1995。
- 。
- [38]Raymer DP., "Aircraft Design: A conceptual Approach"，AIAA.
- [39]MACDAR database, RAND.
- [40]IDA(INSTITUTE FOR DEFENSE ANALYSES), Virginia, USA [41]李維，"Delphi 5.X分散式多成層應用系統篇"，旗標資訊，2000。
- 。
- [42]陳俊源，"Delphi資料庫程式設計"，松崗電腦圖書，2001。
- [43]林金霖，"Delphi6實務經典"，第三波出版社，2001。
- [44]楊宗誌，"Delphi資料庫程式設計"，文魁出版社，2001。
- [45]江義華，"Delphi6完美經典"，金禾出版社，2002。