

# 應用倒傳遞類神經網路於健身器材產業需求預測之研究

江元明、陳郁文

E-mail: 9608209@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

我國健身器材產業近年來成長快速，但由於全球經濟環境變遷，隨著市場貿易自由化、產品多元化的時代，包括健身器材在內的全球消費性產品市場，無論在配銷通路或流行趨勢方面，都在創新結盟整合，對於台灣以外銷為導向的健身器材用品產業，須找尋出適用性產業需求預測方法，以降低缺貨會延遲交期或是庫存過多增加管理成本之困境，因此產業需求預測方法的準確性與否，會直接影響生產成本及經營決策之管理品質。本研究是以文獻探討及室內健身器材產業，自1996~2006年每月之銷售值統計資料，應用倒傳遞類神經網路(Back Propagation Neuron Network; BPNN)二種轉換函數(Logsig)，(Tansig)，以前三期的銷售值來預測當期銷售值，經Matlab演算軟體實際演練案例，使用誤差均方根 (Mean Square Error, MSE) 評判網路停止方式之準則，經過整理後分析輸出實際預測值，其結果並與移動平均法(Moving Average)、簡單指數平滑法(Simple Exponential Smoothing)、趨勢修正指數平滑法(Holt's Model)等方法之實際預測值做比較，並採用平均絕對誤差百分比(Mean Absolute Percentage Error; MAPE)，作為網路預測結果準確性之評估，取其最小值作為最佳的產品需求預測模式。其預測結果，應用倒傳遞類神經網路所應用二種轉換函數其MAPE值都是最小，且Tansig較Logsig函數為佳，驗證本主題應用倒傳遞類神經網路法為適用性最佳方法，確實優於另三種傳統預測法。

關鍵詞：倒傳遞類神經網路；需求預測；健身器材

## 目錄

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.....	xi	表目錄.....	xiii
第一章 緒論.....	1	1.1 研究背景與動機.....	1.1
1.2 研究目的.....	4	1.3 研究方法與流程.....	5
1.4 研究範圍與限制.....	6	1.5 論文架構.....	8
第二章 文獻探討.....	10	2.1 健身器材產業.....	10
2.1.1 健身器材全球市場概況.....	11	2.1.2 台灣健身器材產業的發展概況.....	11
2.1.3 健身器材產業相關文獻.....	15	2.1.4 健身器材產業小結.....	16
2.2 需求預測.....	17	2.2.1 預測的目的.....	17
2.2.2 預測的類型.....	18	2.2.3 預測的特性.....	19
2.2.4 常用的預測方法.....	19	2.2.5 時間序列分析方法.....	21
2.2.6 移動平均法.....	21	2.2.7 簡單指數平滑法.....	23
2.2.8 趨勢修正的指數平滑法.....	24	2.2.9 預測相關文獻研討.....	25
2.2.10 預測方法研究小結.....	26	2.3 類神經網路.....	27
2.3.1 類神經網路概述.....	27	2.3.2 生物神經網路.....	29
2.3.3 類神經網路學習模式分類.....	30	2.3.4 類神經網路主要特點.....	32
2.3.5 類神經網路之文獻研討.....	33	2.3.6 類神經網路文獻小結.....	34
第三章 模式構建與求解.....	36	3.1 類神經網路模式.....	36
3.1.1 類神經網路基本架構.....	38	3.1.2 類神經網路運作過程.....	45
3.1.3 類神經網路學習模式.....	46	3.2 倒傳遞類神經網路之應用.....	47
3.2.1 倒傳遞類神經網路的架構.....	48	3.2.2 倒傳遞網路演算運作流程.....	50
3.3 倒傳遞網路之演算方法.....	52	3.3.1 類神經網路符號定義.....	52
3.3.2 隱藏層與輸出層間的網路加權值修正量.....	54	3.3.3 輸入層與隱藏層間的網路加權值修正量.....	55
3.3.4 網路參數、隱藏層數、處理單元數之設定.....	56	3.3.5 網路停止方式評判準則.....	58
3.3.6 網路預測結果準確性之評估.....	59	3.3.7 類神經網路訓練軟體之選擇.....	60
第四章 個案分析與模式比較.....	61	4.1 台灣健身器材產業概況說明.....	61
4.2 類神經網路之模式建構.....	64	4.2.1 資料前處理.....	65
4.2.2 網路建構.....	70	4.3 預測值之參數選取.....	73
4.3.1 類神經網路Logsig函數參數求解.....	73	4.3.2 類神經網路Tansig函數參數求解.....	78
4.3.3 移動平均法參數求解.....	82	4.3.4 簡單指數平滑法參數求解.....	83
4.3.5 趨勢修正指數平滑法參數求解.....	85	4.4 預測分析結果與小結論.....	88
第五章 結論與建議.....	95	參考文獻.....	97
附錄一 簡單指數平滑法之各平滑常數下的MSE值.....	103	附錄二 趨勢修正指數平滑法下之各參數所得值 (? = 0.1).....	106

## 參考文獻

一、中文部份 【1】周湘蘭(2001)，類神經網路在多重產品需求預測上之應用，元智大學工業工程與管理研究所碩士論文。【2】方上

鵬(2000),自有品牌商品預測模式,東海大學工業工程研究所碩士論文。【3】自行車暨健康科技工業研究發展中心,RunRide雙月刊NO12。【4】李希敏,健康概念席捲全球,健身器材市場可期,工研院IEK-ITIS計畫產業評析(2006/04)。【5】黃博偉,健身器材市場的市場分析與發展趨勢,工業技術與資訊 95年4月174期。【6】經濟部統計處,工業產品群組。  
2k3dmz2.moea.gov.tw/gwWeb/...?ReturnUrl=/gwWeb/Default.aspx。【7】經濟日報 2007/05/28 報導。【8】王文信(2002),台灣健身器材產業西進大陸策略分析-以喬山為例,國立交通大學科技管理研究所碩士論文。【9】施慶塗(2002),台灣健身器材產業競爭優勢之探討-以期美公司為例,大葉大學事業經營研究所碩士在職專班碩士論文。【10】留榮燦(2004),台灣中小企業成長策略之研究-以喬山健康科技為例,逢甲大學經營管理碩士論文。【11】王來旺、王貳瑞(2004),工業管理,全華科技圖書。【12】仇士元(2003),加總模型的預測效果-以台灣地區汽車銷售量資料為例,長庚大學企業管理研究所碩士論文。【13】陳銘崑(2004),供應鏈管理,滄海書局。【14】潘曉章(2000),需求預測模式之建立,國立台灣科技大學資訊管理系碩士論文。【15】何致華(2005),固定生產率下預測方法與長鞭效應之研究,國防管理學院後勤管理研究所碩士論文。【16】羅慕君(2004),短期訂單預測模型之研究--PDA 產業為例,中原大學資訊管理研究所碩士論文。【17】郭軍宏(1996),應用類神經網路與傳統數量方法在短期需求預測之研究--以某物流公司為例,國立中央大學資訊管理研究所碩士論文。【18】黃庭鍾(2003),企業因應長鞭效應之存貨政策研究-以我國主機板製造業廠商為例,國立東華大學企業管理學系碩士論文。【19】吳佩怡(2005),逢甲大學教職員工福利之退休給付辦法研究,逢甲大學統計與精算所碩士論文。【20】陳佳瑜(2001),台灣地區主要資訊電子產品需求預測模式之比較分析,國立政治大學統計學系碩士論文。【21】翁順哲(2003),類神經網路在自有品牌商品需求預測之應用--以生展生物科技(股)公司為例,長榮大學經營管理研究所碩士論文。【22】蘇亞力(2005),運用類神經網路建立武器系統備份零件需求預測模式-以國軍某防空火砲為例,國防管理學院資源管理研究所碩士論文。【23】張斐章 張麗秋(2005),類神經網路,東華書局。【24】葉怡成(2003),類神經網路模式應用與實作,儒林圖書。【25】楊金聲(2005)利用類神經網路與線性迴歸進行成本預測之研究-以印刷電路板產業為例,中原大學資訊管理學系碩士論文。【26】廖敏伶(2005),應用類神經網路於果蔬汁之生產預測,僑光技術學院管理研究所碩士論文。【27】郭秀敏(2004)模糊倒傳遞網路於印刷電路板生產預測之應用元智大學工業工程與管理研究所碩士論文。【28】廖士豪(2006)倒傳遞類神經網路與時間數列方法於國防預算額度預測能力比較,國防管理學院國防決策科學研究所碩士論文。【29】蘇昭安(2003)應用倒傳遞類神經網路在颱風波浪預報之研究國立臺灣大學工程科學與海洋工程學系碩士論文。【30】呂孟學(2000)應用類神經網路於即時停車需求預測之研究,國立中央大學土木工程研究所碩士論文。【31】羅華強(2005),類神經網路-MATLAB的應用,高立圖書。【32】周鵬程(2004),類神經網路入門-活用MATLAB,全華科技圖書。【33】盛嘉宏(2005),類神經網路與統計迴歸模式在暴潮之研究,國立臺灣海洋大學海洋科學系碩士論文。【34】江京芳(2005),廠商自創品牌決策關鍵因素之研究-以台灣健身器材廠商為例,東海大學國際貿易學系碩士論文。【35】張銘欽,全球體育用品市場調查,中華民國外貿協會。http://www.sports.org.tw/ch/html/【36】蔡宗憲(2001),年短期列車旅運需求預測-類神經網路模式之應用,國立成功大學交通管理學系碩士論文。【37】陳德政(2002)利用PDA行動業務系統降低需求預測誤差之研究以一民生消費用品為例,國立臺灣大學商學研究所碩士論文。【38】蔡佩珊(2001),應用類神經網路支援天然瓦斯需求之研究,國立中正大學資訊管理學系碩士論文。【39】林房儻(1994),灰色預測模型處理人體計測資料遺漏值及異常值的應用研究,中國工業工程第11卷,第三期41~46。【40】體育用品產業透視(92/10)。【41】陳秋結(2004/06室內健身器材簡介)。【42】楊婉汝、張淨惠、廖婉茹、劉俟忻(2004),健身器材自創品牌行銷策略之分析-以喬山健康科技公司為例,國立屏東商業技術學院事業經營系,畢業專題發表會。【43】春日井博(1988),需求預測入門,書泉出版社,方世榮校閱。【44】葉怡成(1994),類神經網路模式應用與實作,儒林圖書。【45】古瓊景(1999),emc類神經網路ic原理及應用,全華圖書。【46】葉倍宏(2006),MATLAB 7程式設計.基礎篇,全華圖書。【47】喬山健康科技 www.johnsonfitness.com。二、英文部份【48】Abramowitz, M. and Stegun, I.A.(Eds.).Handbook of Mathematical Function with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables, 9th printing, New York: Dover, p. 14,1972【49】Amari S. (1990) Mathematical Foundations of Neurocomputing. Proceedings of the IEEE.78:1443-1463.【50】Chester D.(1990). Why Two Hidden Layers are Better than One. In Proceeding. IEEE International joint Conference on Neural Networks. Washington, DC.265-268.【51】Chiu C.C. and Cook D.F.(1997), " Time Series Forecasting Of Kaohsiung Unemployment Rate Using Neural Network Model ", Fu Jen Management Review, Vol.4, No.2, pp.101-112.【52】Dawson C. W. and Wilby R.L.(2001) Hydrological Modeling Using Artificial Neural networks. Progress in Physical Geography. 25(1):80-108.【53】Diane E. Kirrane, " Machine Learning ", Training & Development Journal, Vol. 44, Iss. 12, 24-29, Dec. (1990).【54】Ham F. M. and Kostanic I.(2001).Principles of Neurcomputing for Science Engineering. McGraw-Hill: New York, NY.【55】Hayashi y., Sakata M. and Gallant S. I. (1990).Multi-Layer Versus Single-Layer Neural Networks and an Application to Reading Hand-Stamped Characters. In Proceeding. International Conference on Neural Networks. Paris. 781-784.【56】Henson T., W. Huxhold, and D. Bowman, " An enhanced neural network learning algorithm with simulated annealing ", Third Workshop on Neural Networks, 87-94, Feb., (1992).【57】Hush D. R. and Horne B. G.. (1993) Progress in Supervised Neural Networks: What ' s New Since Lippmann. IEEE Singal Processing Magazine 10:8-39.【58】Hwang, I., Lee, H.,and Ha, S., " Hybrid neuro-fuzzy approach to the generation of measuring points for knowledge-based inspection, " International Journal of Production Research, VOL.40, NO.11 (2002), 2507-2520.【59】Kecman V.(2001). Learning and Soft Computing: Support Vector Macbines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models. Cambridge, MA:MIT press.【60】Kurkova V.(1992). Kolmogorov ' s Tbeorem and Multilaye Neural Networks. Neural Networks.5:501-506.【61】Kwork T. Y . and Yeung. D.Y. (1997) Constructive Algoritbms for Structure Learning in Feedforward Neural Networks for Regression Problems. IEEE. Transactions on Neural Networks. 3:630-645.【62】Nguyen D.H. and Widows B. (1990) Neural Networks for Self-learinig Control Systems .IEEE Control Systems Magazine (April ):18-23.【63】Runelhart D. E .and McClelland J.L. (1986). Parallel Distributed Processing: Explorations. In the Microstructure of Cognition .Vol. 1.Cambridge, MA:MTT Press.【64】Zurada J. M. (1992). Introduction to Artificial Neural Systems. St. Paul, MN:West

Publishing.