

# The Application of the Improved Triple Smoothing Model for the Product Demand Forecast in Taiwan

朱炳昱、潘振雄

E-mail: 8602427@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Pragmatically, the demand pattern usually follows the non-linear curve when the product is at the growth stage. It is appropriate to use quadratic curve to define the level of demand at time for this pattern, which is  $\mu_t = a + bt + ct^2$ , where  $a + bt$  is linear and  $ct^2$  is non-linear. The improved triple smoothing model in this research provides a new method to forecast the demands with quadratic curve pattern. To apply this model, a forecaster must select a smoothing constant which minimizes the Mean-Square-Error. Lacking of related research in both the applicable study of the triple smoothing model and how to find an optimized smoothing constant, we derive a systematic approach and a Trial-and-Error computer program to resolve the problems. Finally, it applies this new method to the sales forecasts of product categories in Taiwan industries and concludes with four unique contribution as follows: 1. Use  $R^2$  as the judgement criterion of regressive intensity and F-test to find the applicable product categories for the Improved triple smoothing model. 2. Provide a set of criteria with the newly created "Trial-and-Error" program for finding smoothing constant, which minimizes MSE value, and the optimized coefficients  $a_T$ ,  $b_T$ ,  $c_T$  in the Improved triple smoothing model to better predict the future demands. 3. Use MAPE criteria to effectively measure the forecast errors for each product category in Taiwan industries, which are generated by the Improved triple smoothing model. 4. Offer a set of rules for the forecasters and managers from the result of careful observations on the smoothing constant for each product category.

Keywords : 三重平滑模式 ; 需求量

## Table of Contents

中文摘要.....	iv	ABSTRACT.....	vi	誌
謝.....	viii	目錄.....	ix	圖目
錄.....	xii	表目錄.....	xiv	符號說
明.....	xvi	第一章 緒論 1.1 研究動機.....	1	1.2 研究目的
的.....	2	1.3 研究貢獻.....	3	1.4 研究架構
構.....	4	第二章 相關文獻探討 2.1 預測之意義.....	5	2.2 指數平滑技術
技術.....	13	2.3 產品生命週期之探討.....	21	2.4 產品生命週期平滑模式之選擇
選擇.....	28	2.5 需求型態概論.....	29	第三章 改良行三重平滑模式之探討 3.1
前言.....	35	3.2 研究問題.....	35	3.3 模式概論
論.....	36	3.4 模式理論基礎.....	39	3.5 預測步驟及方法之探討
討.....	40	第四章 台灣產品類別實證分析 4.1 前言.....	51	4.2 研究問題
題.....	51	4.3 研究假設.....	52	4.4 研究方法
法.....	52	4.5 改良型三重平滑模式之實證研究.....	52	第五章 結論與建議 5.1
結論.....	66	5.2 建議.....	67	參考文獻
獻.....	68	附錄A 「平滑常數 值之Trial-and-Error」原始電腦程式.....	73	附錄B
改良型三重平滑模式之實證範例 以可攜式電腦之銷售量為例.....	84	附錄C 臺灣區384種產品類別之實證結果彙		
總.....	93			

## REFERENCES

一、中文部份 1.春日井 博原著、方世榮校閱、書泉編輯部編譯，需求預測入門，書泉出版社，民國77年3月初版，第1頁 2.林聰明、吳水丕著，指數平滑法之選擇與運用，華泰書局，民國70年10月初版，第1頁 3.管理評論，第十四卷第一期，財團法人光華管理策進基金會發行，國立政治大學企業管理研究所編輯，民國84年1月，第77至116頁 4.林建山，商情預測技術與實務，環球經濟社，民國73年5月，第124至125頁 5.鄭碧娥，商情預測，三民書局，民國82年4月初版，第77至78頁 6.林煜宗，現代投資學制度、理論與實證，華泰書局，民國70年，第244至248頁 7.于宗先，經濟預測，大中國圖書有限公司，民國61年4月初版，第3至7頁 8.周文賢、陳錦滄

, 商情預測, 華泰書局, 民國83年8月二刷, 第17頁 9.林聰明、吳水丕著, 指數平滑法之選擇與運用, 華泰書局, 民國70年10月初版, 第11至17頁 10.林建山, 商情預測技術與實務, 環球經濟社, 民國73年5月, 第7至8頁 11.于宗先, 經濟預測, 大中國圖書有限公司, 民國61年4月初版, 第82至83頁 12.春日井 博原著、方世榮校閱、書泉編輯部編譯, 需求預測入門, 書泉出版社, 民國77年3月初版, 第317至379頁 13.Philip Kotler原著、方世榮譯, 行銷管理學, 東華書局, 民國84年7月二版, 第467至490頁。 14.林聰明、吳水丕著, 指數平滑法之選擇與運用, 華泰書局, 民國70年10月初版, 第223至224頁 15.潘振雄、劉文祺, 大葉工學院事業經營研究所, 未發表之研究論文, 民國85年7月。 16.陳超塵, 統計學, 臺灣商印書局, 民國80年9月修訂第一次印刷, 第382至385頁。 17.郭明哲, 預測方法----理論與實例, 中興管理顧問公司, 民國80年8月八版, 第302至305頁。 18.林聰明、吳水丕著, 指數平滑法之選擇與運用, 華泰書局, 民國70年10月初版, 第192頁 19.陳登源、陳孝平, 管理的預測方法, 幼獅文化事業公司, 民國74年8月初版, 第57頁。 20.鄭碧娥, 商情預測, 三民書局, 民國82年4月初版, 第91頁。 21.台灣區工業生產統計月報, 經濟部統計處, 民國84年2月第306期, 民國85年2月第318期及民國85年10月第326期。 22.劉文祺, 趨勢季節性平滑需求預測模式, 彰化:大葉工學院事業經營研究所碩士論文, 民國84年6月。 二、英文部分 23.valentine,L.M.and Elis,D.F.,Business Cycles and Forecasting. Cincinnati,Ohio:South-Western Publishing Co,1991,pp.509~512. 24.Brown,R.G.,Statistical Forecasting for Inventory Control.New York: McGraw-Hill Book Company, 1959,pp.11~14. 25.Brown,R.G.,Statistical Forecasting for Inventory Control.New York: McGraw-Hill Book Company, 1959,p82. 26.Holt,C.C.,Forecasting Seasonals and Trends by Exponentially Weighted Moving Averages. Pittsburgh,Penn.:Carnegie Institue of Technology,1957. 27.Winter,P.R.,Forecasing Sales by Exponentially Weighted Moving Averages."Management Science,Vol.6,No.3,1960,pp.324~342. 28.Brown,R.G.,Smoothing,Forecasting and Prediction of Discrete Time Series. Englewood Cliffs,N.J.:Prentice-Hall,Inc.,1962. 29.Chow,W.M.,"Adaptive control of the Exponential Smoothing Constant."Journal of Industrial Engineering, Vol.16,No.5,1965,pp.314~317. 30.Trigg,D.W.,and Leach,A.G.,"Exponential Smoothing With an Adaptive Response Rate." Operational Research Quarterly, Vol.18,No.1,1967,pp.53~59. 31.Thomopoulos,N.T.,Applied Forecasting Methods. Prentice-Hall, Inc.,1989,pp.60~213. 32.Montgomery,D.C.,Johnson,L.A.and Gardiner,J.S.,Forecasting and Time Series Analysis. New York:McGraw-Hill Book Company,1990,pp.137~150. 33.Bails,D.G.and Peppers,L.C.,Business Fluctuations--Forecasting Techniques and Applications,2Th Edition.Prentice-Hall,Inc.,1993,pp.378~381. 34.Gaynor,P.E.and Kirpatrick,R.C.,Time series Modeling and Forecasting in Business and Economics. New York:McGraw-Hill Book Company, 1994,pp.372~395. 35.Wheelwright,S.C.and Makridakis, S.,Forecasting Methods for Management. New York: John Wiley and Sons,Inc.,1973,p29. 36.Brown,R.G.,Smoothing,Forecasting and Prediction of Discrete Time Series. Englewood Cliffs, N.J.:Prentice-Hall,Inc.,1963,pp.87~88. 37. Thomopoulos,N.T.,Applied Forecasting Methods. Prentice-Hall,Inc.,1989,pp.66~68. 38.Thomopoulos,N.T.,Applied Forecasting Methods. Prentice-Hall,Inc.,1989,pp.32~37. 39.Winters,P.R.,"Forecasting Sales By Exponentially Weighted Moving Averages." Management Science,April 1960,pp.324~342. 40.Brown,R.G.,Smoothing,Forecasting and Prediction of Discrete Time Series. Englewood Cliffs,N.J.:Prentice-Hall,Inc.,1962. 41.Thomopoulos,N.T.,Applied Forecasting Methods. Prentice-Hall,Inc.,1989,pp.97~105. 42.Wheelwright,S.C.and Makridakis,S.,Forecasting Methods for Management,4Th Edition.New York:John Wiley and Sons,Inc.,1985,pp.46~47. 43.Martin,C.A. and Witt,S.F.,"Accurary of econometric Forecasts of Tourism",Annals of Tourism Research,16,pp.407~428. 44.Wheelwright,S.C.and Makridakis,S.,Forecasting Methods for Management, 4th Edition. New York: John Wiley and Sons,Inc.,1985,pp.74~75.