

應用神經網路於訊務流量之預測-以寬頻網路為例

江文杞、陳木松

E-mail: 9125202@mail.dyu.edu.tw

摘要

隨著寬頻網路技術的蓬勃發展，使得網路日益複雜及龐大，如何精確地預測網路訊務以提升服務品質與效能已成為網際網路服務提供者(ISP)一個重要的論題。神經網路具有函數逼近(FUNCTION APPROXIMATION)的能力，對於非線性的變動現象在預測上具有很好的預測效能，而且具有學習與平行處理能力、使用彈性大等的特性。近年來因為其優異的特性而被廣泛地應用在預測領域上。在許多的研究裡，神經網路是採固定式的架構，意即神經網路在訓練與測試階段均保持相同大小的結構。然而訊務量與其影響因素間是多變的，當訓練範例代表性不足時將導致神經網路不良的學習以至於造成粗糙的預測結果。本文以正交最小平方(ORTHOGONAL LEAST SQUARE, OLS)學習法則的架構為基礎，針對輻射基底函數神經網路的特性提出含有輸入變數的輸出權重和動態調整隱藏層神經元數目的改良學習法則，不但能提升傳統輻射基底函數神經網路之函數逼近能力，更能作線上的適應性調整。在本論文中，以改良的輻射基底函數神經網路與傳統的倒傳遞神經網路兩種模式來預測寬頻網路的訊務。實驗樣本主要針對中華電信HINET網路中彰地區的網路進行訊務流量預測，從2002年1月到5月的訊務資料，進行未來十分鐘、未來一小時的短期訊務流量預測。最後並將上述兩種之優劣性，作一分析比較。

關鍵詞：神經網路，輻射基底函數神經網路，倒傳遞神經網路，訊務流量預測

目錄

第一章 緒論 1.1研究動機--P1 1.2研究目的--P2 1.3非線性預測之文獻回顧--P3 1.4研究範圍--P4 1.5本文架構--P5 第二章 神經網路與學習理論 2.1神經網路簡介--P7 2.1.1神經網路架構--P8 2.1.2神經網路學習方式--P11 2.2倒傳遞神經網路--P14 2.2.1網路架構--P14 2.2.2 倒傳遞學習演算法--P16 2.3輻射基底函數神經網路--P19 2.3.1 網路架構--P19 2.3.2 網路學習方法--P21 2.3.3 修正型輻射基底函數神經網路--P25 第三章 神經網路模式建立與應用 3.1寬頻網路簡介--P28 3.1.1訊務特性分析--P30 3.1.2資料蒐集與整理--P33 3.2神經網路預測模式建構--P35 3.2.1資料前置處理--P35 3.2.2輸入變數的選擇--P35 3.2.3倒傳遞網路模式建構--P37 3.2.4輻射基底函數網路模式建構--P41 3.3模式效能與評鑑指標--P48 第四章 實例測試與結果分析 4.1寬頻訊務分類--P50 4.2 BPNN模式預測結果分析--P52 4.3 RBFNN 模式預測結果分析--P56 4.4預測績效比較--P61 第五章 結論與建議 5.1結論--P74 5.2建議--P74 參考文獻--P76

參考文獻

- [1]FRANKEL,D.ET AL."USE OF NEURAL NETWORKS TO PREDICT LIGHTING AT KENNEDY SPACE CENTER," IJCNN-91, I, PP. 319-324, 1991.
- [2]PARK, D. C., M. A. E1-SHARKAWI AND R. J. MARKS I, "ELECTRIC LOAD FORECASTING USE AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK,"IEEE TRANS ON POWER SYSTEM,VOL. 6,NO. 2, PP. 442-449, MAY, 1991.
- [3]PENG,T.M.,N.F.HUBELE, AND G.G.KARADY,"ADVANCEMENT IN THE APPLICATION OF NEURAL NETWORK FOR SHORT-TERM LOAD FORECASTING,"IEEE TRANS ON POWER SYSTEM,VOL.7,NO.1,PP.250-258,1992.
- [4]梁晉銘、張斐章，「倒傳遞類神經網路參數訓練演算法於水文系統之研究」，第九屆水利工程研討會論文集，第I-105-I112頁，1998。
- [5]黃尹龍、陳昶憲，「倒傳遞與反傳遞類神經網路於洪流量預測之比較」，台灣水利季刊，第四十八卷，第三期，第60-68頁，2000。
- [6]林植暉，「以線性迴歸的技巧加強RBF類神經網路的引申能力」，國立中山大學機械工程研究所碩士論文，2000。
- [7]葉怡成編著，"類神經網路模式應用與實作"，儒林圖書有限公司，1998。
- [8]蘇木春、張孝德編著，"機器學習:類神經網路、模糊系統以及基因演算法則"，全華科技圖書股份有限公司，1999。
- [9]MOODY,J.AND C.J.DARKEN,"FAST LEARNING IN NETWORKS OF LOCALLY-TUNED PROCESSING UNITS," NEURAL COMPUTATION,VOL.1,PP.281-294,1989.
- [10]W.S.MCCULLOCH AND W.PITTS,"A LOGICAL CALCULUS OF THE IDEAS IMMANENT IN NERVOUS ACTIVIT -Y,"BULLETIN OF MATHEMATICAL BIOPHYSICS,VOL.5,PP.115-133, 1943.
- [11]D. O.HEBB,"THE ORGANIZATION OF BEHAVIOR : A NEUROPSYCHOLOGICAL THEORY,"WILEY,NEW YORK, 1949.
- [12]F. ROSENBLATT, "THE PERCEPTRON :A PROBABILISTIC MODEL FOR INFORMATION STORAGE AND ORGA -NIZATION

IN THE BRAIN," PSYCHOLOGICAL REVIEW, VOL. 65,PP.386-408, 1958.

[13]B. WIDROW, AND M. E. HOFF,JR.,,"ADAPTIVE SWITCHING CIRCUITS,"IRE WESCON CONVENTION RECORD,PP.96-104, 1960.

[14]D.E.RUMELHART,G.E.HINTON,AND R.J.WILLIAMS, "LEARNING INTERNAL REPRESENTATIONS BY ERROR PROPAGATION.IN PARALLELED DISTRIBUTED PROCESSING," VOL.1,PP. 318-362, CAMBRIDGE,MA:MIT PRESS, 1986.

[15]LACHTERMACHER,G.AND FULLER,J.D.,,"BACKPROPAGATION IN TIME-SERIES FORECASTING,"JOURNAL OF FORECASTING, 14, PP. 381-391, 1995.

[16]K.HORNIK,M.STINCHCOMBE,AND H.WHITE,"MULTILAYER FEEDFORWARD NETWORKS ARE UNIVERSAL APPROXIMATORS," NEURAL NETWORKS, VOL. 2, PP. 359-366, 1989.

[17]S.CHEN,C.F.N.COWAN,AND P.M.GRANT,"ORTHOGONAL LEAST SQUARES LEARNING FOR RADIAL BASIS FUNCTION NETWORKS,"IEEE TRANS ON NEURAL NETWORKS,VOL.2,NO.2, PP. 302-309, 1991.

[18]S.CHEN,AND BILLINGS,S.A.,,"NEURAL NETWORKS FOR NONLINEAR DYNAMIC SYSTEM MODELING AND IDENTIFICATION,"INTERNATIONAL JOURNAL OF CONTROL,VOL.56,NO.2,PP. 319-346, 1992.

[19]J.B.GOMM,AND D.L.YU,"SELECTING RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK CENTERS WITH RECURSIVE ORTHOGONAL LEAST SQUARES TRAINING, " IEEE TRANS ON NEURAL NETWORKS, VOL.11,NO.2,PP.306- 314, 2000.

[20]T.LI,Y. REKHTER,"A PROVIDER ARCHITECTURE FOR DIFFERENTIATED SERVICES AND TRAFFIC ENGINEERING," INTERNET RFC 2430, OCTOBER 1998.

[21]ATM FORUM TRAFFIC MANAGEMENT SPECIFICATION 4.0 APRIL 1996.

[22]M.E.CROVELLA,A.BESTAVROS,"SELF-SIMILARITY IN WORLD WIDE WEB TRAFFIC: EVIDENCE AND POSSIBLE CAUSES,"IEEE/ACM TRANS ON NETWORKING,VOL.5,NO.6,PP.835-846, DEC. 1997.

[23]THE MULTI ROUTER TRAFFIC GRAPHER, [HTTP://EE-STAF.ETHZ.CH/~OETIKER/ WEBTOOLS/MRTG/MRTG. HTML](http://ee-staf.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg/mrtg.html)

[24]RFC1157, SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL.

[25]林茂文編著, "時間數列分析與預測", 華泰書局, 1992。

[26]盧錫銘編著, "電信網路訊務概念及應用", 儒林圖書有限公司, 2001。

[27]黃俊銘編譯, "數值方法-使用MATLAB程式語言", 全華科技圖書股份有限公司, 2001。