

# Artificial Intelligence Application on Sound Identification and Tracking

林建儒、胡永柵

E-mail: 9314915@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

There are many visual monitor systems which are mainly represented sold in the market, Most parts of real-time image transmission、development tableau trace and remote-control. However, if we can apply the sound wave system and trace its original signal sending position to the burglarproof system, we certainly can upgrade the effectiveness of monitoring system. In the paper, there are two major segments discussed: one is to precisely identify and to receive two separate sounding patterns with two sets of microphones in terms of Back-propagation Neural Network; two is to transfer the correct phonetic identity to PLC controller by using the CCD trace to access the image and also to use PLC Controller to get the Relay outputs. To open the door and to lighten or to function other electric equipment. The purpose of the paper is to apply Back-propagation Neutral Network into practice especially to our common daily sensory monitor appliances in order to promote our artifact Ural intelligence.

Keywords : Signal trace ; PLC Controller ; Relay ; Back-propagation Neural Network.

## Table of Contents

|  |     |                                       |     |
|--|-----|---------------------------------------|-----|
| 封面內頁 簽名頁 授權書.....  | iii | 中文摘要.....                             | iii |
| .....iv 英文摘要.....  | iv  | .....v 誌謝.....                        | v   |
| .....vi 目錄.....  | vi  | .....vii 圖目錄.....                     | vii |
| .....ix 表目錄.....   | ix  | .....xii 第一章 緒論.....                  | xii |
| .....1 1.1 研究動機與目的.....                                  | 1   | .....1 1.2 研究步驟.....                  | 1   |
| .....2 1.3 內容大綱.....                                     | 2   | .....4 第二章 研究方法與理論架構.....             | 4   |
| .....5 2.1 類神經網路.....                                    | 5   | .....5 2.2 倒傳遞類神經網路.....              | 5   |
| .....7 2.3 類神經網路學習過程.....                                | 7   | .....8 2.4 類神經網路回想過程.....             | 8   |
| .....11 第三章 數位訊號處理系統.....                                | 11  | .....13 3.1 數位訊號處理.....               | 13  |
| .....13 3.2 DSP晶片簡介.....                                 | 13  | .....15 3.3 TI TMS320C6711 DSP        | 15  |
| 晶片架構.....  | 17  | .....17 3.3.1 TMS320C6711 的重要特性.....  | 19  |
| .....21 3.3.2 TMS320C6711 暫存                             | 21  | 器與功能單元.....                           | 23  |
| .....21 第四章 發展環境與工具程式.....                               | 21  | .....23 4.1 Lab VIEW簡介...             | 23  |
| .....23 4.1.1 虛擬儀表程式.....                                | 23  | .....23 4.1.2 工具箱.....                | 23  |
| .....25 4.1.3 前置面板的控制面板.....                             | 25  | .....27 4.1.4 程式方塊流程圖的                | 27  |
| 函數面板.....  | 31  | .....44 第五章 研究步驟與實例                   | 44  |
| 驗證.....  | 47  | .....47 5.1 硬體架構.....                 | 47  |
| .....52 5.3 訊號校正.....                                    | 52  | .....53 5.4 特徵擷                       | 53  |
| 取分析.....   | 54  | .....54 5.5 聲訊辨識與追蹤.....              | 55  |
| .....55 5.6  | 55  | .....73 第六章 結論與未來展望.....              | 73  |
| .....75 6.1 結論.....                                      | 75  | .....75 6.2 未來展望.....                 | 75  |
| .....76 參考文獻.....  | 76  | .....77 圖目錄 圖1.1 系統架構流程圖.....         | 77  |
| .....3 圖 2.1 人工神經元模型.....                                | 3   | .....6 圖 2.2 類神經網路架構圖.....            | 6   |
| .....8 圖 2.3 學習過程流程圖.....                                | 8   | .....9 圖 2.4 回想過程流程圖.....             | 9   |
| .....12 圖 3.1 TEXAS INSTRUMENTS TMS320C6711 DSK 實體圖..... | 12  | .....18 圖 3.2 TMS320C6711特性方          | 18  |
| 塊圖.....  | 19  | .....19 圖 3.3 TMS320C6711外觀尺寸示意圖..... | 21  |
| .....22 圖 3.4 TMS320C6711暫存器與功能單                         | 22  | 元.....                                | 23  |
| .....22 圖 4.1 程式方塊流程圖.....                               | 22  | .....23 圖 4.2 VI前置面板.....             | 23  |
| .....24 圖 4.3 顯示端畫面.....                                 | 24  | .....25 圖 4.4 工具箱顯示畫面.....            | 25  |
| .....25 圖 4.5 前置面板的控制面板.....                             | 25  | .....27 圖 4.6 前置面板的數值面板.....          | 27  |
| .....27 圖 4.7 前置面板的布林面板.....                             | 27  | .....28 圖 4.8 前置面板的String&Path面板..... | 28  |
| .....28 圖 4.9 前置面板的Array&Cluster面板.....                  | 28  | .....29 圖 4.10 前置面板的List&Table面板..... | 29  |
| .....29 圖 4.11 前置面板的Graph面板.....                         | 29  | .....30 圖 4.12 前置面板的Ring&Enum面板.....  | 30  |
| .....30 圖 4.13 前置面板的I/O面板.....                           | 30  | .....31 圖 4.14 程式流程圖的函數面板.....        | 31  |

|  |   |
|--|---|
| .....31 圖 4.15 程式流程圖的Structures面板..... | 32 圖 4.16 程式流程圖的Numeric面板                   |
| .....32 圖 4.17 程式流程圖的Boolean面板.....    | 33 圖 4.18 程式流程圖的String面板                    |
| .....33 圖 4.19 程式流程圖的Array面板.....      | 34 圖 4.20 程式流程圖的Cluster面板...                |
| .....34 圖 4.21 程式流程圖的Comparison面板..... | 35 圖 4.22 程式流程圖的Time&Dialog                 |
| 面板.....                                | 35 圖 4.23 程式流程圖的File I/O面板.....             |
| 36 圖 4.24 程式流程圖的Data                   | 36 圖 4.25 程式流程圖的Waveform面板.....             |
| Acquisition面板.....                     | 37 圖 4.26 程式流程圖的Analyze面板                   |
| .....                                  | 37 圖 4.27 程式流程圖的Instrument I/O面板.....       |
| 38 圖 4.28 程式流程圖的Motion&Vision          | 38 圖 4.29 程式流程圖的Mathematics面板.....          |
| 面板.....                                | 39 圖 4.30 程式流程圖                             |
| 的Communication面板.....                  | 39 圖 4.31 程式流程圖的Application Controls面板..... |
| 40 圖 4.32 程式流程圖                        | 40 圖 4.33 程式流程圖的Tutorial面板.....             |
| 的Graphic&Sound面板.....                  | 41 圖 4.34 程式流程圖                             |
| 41 圖 4.35 程式流程圖的Advanced面板.....        | 41 圖 4.36 程式流程圖                             |
| 42 圖 4.37 程式流程圖的User Libraries面板.....  | 42 圖 4.36 程式流程圖                             |
| 43 圖 4.38 程式流程圖的即                      | 42 圖 4.37 程式流程圖的User Libraries面板.....       |
| 時說明面板.....                             | 43 圖 4.38 程式流程圖的即                           |
| 43 圖 4.39 VAB工作平台環境.....               | 44 圖 4.40 聲源辨識追蹤                            |
| 44 圖 4.40 聲源辨識追蹤                       | 44 圖 4.40 聲源辨識追蹤                            |
| 模擬測試圖形編輯顯示面板.....                      | 46 圖 5.1 系統實體外觀圖.....                       |
| 46 圖 5.1 系統實體外觀圖.....                  | 48 圖 5.2 PLC可程式                             |
| 49 圖 5.3 訊號校正圖.....                    | 48 圖 5.2 PLC可程式                             |
| 53 圖 5.4 訊號源                           | 49 圖 5.3 訊號校正圖.....                         |
| 53 圖 5.4 訊號源                           | 53 圖 5.4 訊號源                                |
| 來自右方第一次實測訊號圖.....                      | 56 圖 5.5 訊號源來自左方第一次實測訊號圖.....               |
| 56 圖 5.5 訊號源來自左方第一次實測訊號圖.....          | 57 圖 5.6 第一                                 |
| 57 圖 5.6 第一                            | 57 圖 5.6 第一                                 |
| 次實測學習網路收斂圖.....                        | 60 圖 5.7 訊號源來自右方第二次實測訊號圖.....               |
| 60 圖 5.7 訊號源來自右方第二次實測訊號圖.....          | 61 圖 5.8 訊                                  |
| 61 圖 5.8 訊                             | 61 圖 5.8 訊                                  |
| 號源來自左方第二次實測訊號圖.....                    | 62 圖 5.9 第二次實測的學習網路收斂圖.....                 |
| 62 圖 5.9 第二次實測的學習網路收斂圖.....            | 64 圖 5.10                                   |
| 64 圖 5.10                              | 64 圖 5.10                                   |
| 訊號源來自右方第三次實測訊號圖.....                   | 66 圖 5.11訊號源來自左方第三次實測訊號圖.....               |
| 66 圖 5.11訊號源來自左方第三次實測訊號圖.....          | 67 圖  |
| 67 圖                                   | 67 圖  |
| 5.12第三次實測的學習網路收斂圖.....                 | 72 圖 5.13第一次實測訊號方位辨識率分佈圖.....               |
| 72 圖 5.13第一次實測訊號方位辨識率分佈圖.....          | 73 圖  |
| 73 圖                                   | 73 圖  |
| 圖 5.14第二次實測訊號方位辨識率分佈圖.....             | 74 圖 5.15第三次實測訊號方位辨識率分佈圖.....               |
| 74 圖 5.15第三次實測訊號方位辨識率分佈圖.....          | .....                                       |
| .....                                  | .....                                       |
| 74 表目錄 表 5.1 第一次實測的學習樣本數據.....         | 58 表 5.2 第一次實測的學習網路加權值.....                 |
| 58 表 5.2 第一次實測的學習網路加權值.....            | 59 表 5.3 第一次實測的推論值與輸出結果.....                |
| 59 表 5.3 第一次實測的推論值與輸出結果.....           | 59 表 5.4 第二次實測的學習樣本數據.....                  |
| 59 表 5.4 第二次實測的學習樣本數據.....             | 63 表 5.5 第二次實測的學習網路加權值.....                 |
| 63 表 5.5 第二次實測的學習網路加權值.....            | 64 表 5.6 第二次實測的推論值與輸出結果.....                |
| 64 表 5.6 第二次實測的推論值與輸出結果.....           | 65 表 5.7 第三次實測的學習樣本數據1.....                 |
| 65 表 5.7 第三次實測的學習樣本數據1.....            | 68 表 5.8 第三次實測的學習樣本數據2.....                 |
| 68 表 5.8 第三次實測的學習樣本數據2.....            | 69 表 5.9 第三次實測的學習網路加權值.....                 |
| 69 表 5.9 第三次實測的學習網路加權值.....            | 70 表 5.10第三次實測的推論值與輸出結                      |
| 70 表 5.10第三次實測的推論值與輸出結                 | 70 表 5.10第三次實測的推論值與輸出結                      |
| 果.....                                 | 71  |
| 71                                     | 71  |

## REFERENCES

- [1] D.Giuliani, M. Omologo and P. Svaizer, " Experiments of Speech Recognition In a Noisy and Reverberant Environment Using a Microphone Array and HMM Adaptation ", In Proc. of ICSLP ' 96, page 1329-1332, October 1996.
- [2] M. Inoue, S. NAKAMURA, T. YAMADA and K. SHIKANO, " Microphone Array Design Measures for Hands-Free Speech Recognition ", In Proc. of Eurospeech ' 97, Volume 1, pages 331-334, September 1997.
- [3] W. S. McCulloch, and W. Pitts, " A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, " Bulletin of Mathematical Biophysics, vol. 5, pp. 115-133, 1943.
- [4] 戴汝為, " 人工智慧 ", 五南圖書股份有限公司, 2003年1月。
- [5] 李允中、王小璠、蘇木春, " 模糊理論及其應用 ", 全華科技圖書股份有限公司, 2003年1月。
- [6] 王進德、蕭大全, " 類神經網路與模糊控制理論入門 ", 全華科技圖書股份有限公司, 2000年11月。
- [7] 葉怡成, " 應用類神經網路 ", 儒林書局, 2001年3月。
- [8] 謝澄漢、董勝源, " TI 6711 DSP 入門與實作 ", 宏友圖書開發股份有限公司, 2003年4月。
- [9] TEXAS INSTRUMENTS, " TMS320C6000 CPU and Instruction Set Reference Guide ", Literature Number: SPRU189F October 2000.
- [10] TEXAS INSTRUMENTS, " TMS320C6211/6211B/6711 Datasheet ", Literature Number: SPRS073E — AUGUST 1998 — REVISED MAY 2001.
- [11] 謝勝治, " 圖控式程式語言LabVIEW ", 全華科技圖書股份有限公司, 2003年2月。
- [12] 黃顯川, " 可程式控制器原理與實習 ", 文京圖書股份有限公司, 1999年7月。
- [13] 彭錦銅, " 可程式控制實習設計實務 ", 台科大圖書公司, 2001年6月。
- [14] 羅華強, " 訊號處理-MATLAB的應用 ", 全華科技圖書股份有限公司, 2003年8月。