

方向辨識的腦波研究

杜俊逸、高富建

E-mail: 363571@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究提出以腦波特徵頻帶數位編碼模式進行方向辨識之探討。實驗透過腦波感測器擷取人體視覺在感測代表方向之圖案與文字等測試介面時之腦波訊號，經統計相關樣本之腦波頻帶能量與出現次數後，訂定代表左轉、右轉、前進與後退等方向之腦波特徵頻帶及其數位編碼模式。研究實驗透過不同顏色組合的圖案與文字測試介面進行方向辨識的腦波訊號擷取與分析，並據此建立具方向辨識功能的腦波特徵頻帶數位編碼組合。本研究除了針對受測者在進行方向辨識時所呈現的各種腦波頻譜特徵進行分析探討之外，亦以認知神經科學的觀點探討不同圖案與文字測試介面的設計，對方向辨識的腦波所造成的影響分析，釐清測試介面的顏色設計是否影響人體視覺在判斷方向時的腦波訊號呈現等課題。

關鍵詞：腦波特徵頻帶數位編碼、方向辨識、認知神經科學

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 中文摘要 iii ABSTRACT iv 誌謝 v 目錄 vi 圖目錄 ix 表目

錄.....xi 第一章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 研究動機 2 1.3 研究目的 3 1.4 論文結構 4 第二章 認知神經科學 6 2.1 認知神經科學概述 6 2.2 認知神經科學之生理結構基礎 7 2.3 認知神經科學之應用 10 2.4 腦波簡介 11 2.5 腦波應用 15 2.5.1 醫療之應用 15 2.5.2 腦波應用之遊戲設計 16 2.5.3 數位家居生活之應用 17 2.5.4 腦波之數位學習應用 18 第三章 EEG量測模組 19 3.1 腦波量測電路方塊圖 20 3.1.1 前端放大器 22 3.1.2 隔離電路設計 23 3.1.3 帶通濾波器電路設計 23 3.1.4 增益放大器 25 3.1.5 USB.6009資料擷取卡 26 3.2 LabVIEW腦波擷取界面 28 第四章 方向辨識之腦波特徵頻帶分析與編碼 29 4.1 系統分析流程架構 29 4.2 腦波訊號分析方法 31 4.2.1 腦波分析介面 32 4.2.2 腦波區段頻帶設計 32 4.2.3 不同圖文方向測試介面與背景顏色之腦波訊號量測 34 4.3 不同圖文及背景顏色之腦波特徵頻帶分析與編碼 37 4.3.1 方向辨識之腦波特徵頻帶分析與編碼(白色青底測試介面) 38 4.3.2 方向辨識之腦波特徵頻帶分析與編碼(白色黑底測試介面) 40 4.3.3 方向辨識之腦波特徵頻帶分析與編碼(紫色青底測試介面) 44 第五章 結論 48 參考文獻 49 圖目錄 圖1.1 EEG四種腦波之波形 4 圖2.1 資訊處理模式 7 圖2.2 大腦功能區分佈圖 8 圖2.3 神經元構造 9 圖2.4 突觸之位置 10 圖2.5 腦波量測電極位置俯視圖 14 圖2.6 國際10.20標準電極位置側視圖 14 圖2.7 模擬長時間駕駛的虛擬實境 16 圖2.8 保持平衡關卡 17 圖2.9 虛擬實境遊戲畫面 17 圖3.1 腦波量測模組 19 圖3.2 雙電極量測示意圖 20 圖3.3 腦波圖測量電路功能方塊圖 21 圖3.4 EEG量測電路板 21 圖3.5 前置放大器 22 圖3.6 OP2隔離電路 23 圖3.7 二階高通濾波電路 24 圖3.8 二階低通濾波電路 25 圖3.9 增益放大器 26 圖3.10 NI USB.6009 Data Acquisition 27 圖3.11 USB.6009裝置方塊圖 27 圖3.12 腦波訊號擷取畫面 28 圖4.1 腦波特徵頻帶分析系統架構圖 30 圖4.2 腦波分析介面 32 表目錄 表1.1 腦波類型 4 表4.1 子區段頻帶代碼 33 表4.2 白色青底(箭頭)之特徵頻帶分布 37 表4.3 白色青底(文字)之特徵頻帶分布 38 表4.4 白色青底(箭頭)之特徵頻帶數位編碼 39 表4.5 白色青底(文字)之特徵頻帶數位編碼 39 表4.6 白色黑底(箭頭)之特徵頻帶分布 41 表4.7 白色黑底(文字)之特徵頻帶分布 42 表4.8 白色黑底(箭頭)之特徵頻帶數位編碼 43 表4.9 白色黑底(文字)之特徵頻帶數位編碼 43 表4.10 紫色青底(箭頭)之特徵頻帶分布 45 表4.11 紫色青底(文字)之特徵頻帶分布 46 表4.12 紫色青底(箭頭)之特徵頻帶數位編碼 47 表4.13 紫色青底(文字)之特徵頻帶數位編碼 47

參考文獻

- 參考文獻 [1] Albright, T. D. & Neville, H. J., *Neurosciences*. MITECS: li.lxxii. <http://cognet.mit.edu/MITECS/Articles/neurointro.html>, 1999.
- [2] Eysenck, Michael W. & Keane, Mark T., "Cognitive Psychology: A Student's Handbook".
- [3] Atkinson, R. C. & Shffirn, R. M., "Human memory: A propowed system and its control processes", In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds), *Advances in the psychology of learning and motivation research and theory* (Vol.2), New York: Academic Press, 1968.
- [4] Gagne, R. M., *The condition of learning* (4th ed.), New York: Holt Rinehart & Winston, 1985.
- [5] 輔仁大學語言研究所 http://www.ling.fju.edu.tw/cognitive_linguistics/cognitiv_e_science.htm [6] University of Washington, Neuroscience for Kids. <http://faculty.washington.edu/chudler/functional.html> [7] 2000 John Wiley and Sons, Inc.
- [8] Larry R. Squire & Eric R. Landel, "Cognitive Neuroscence and the Study of Memory", *Neuron*, Vol. 20,445.468, 1998.
- [9] Mark H. Johnson, "Developmental Cognitive Neuroscience".
- [10] Tomas, P., Alex, Z., Keith, W., Louis, C., & Evans, A., "Structural maturation of neural pathways in children and adolescents: in Vivo study

”, Science, 283, 1908.1911, 1999.

[11] Jensen, E. P., “ Brain.based learning: The new paradigm of teaching ”, Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2008.

[12] J. G. Webster, “ Electroencephalography: Brain electrical activity ”, Encyclopedia of medical devices and instrumentation, Vol.2, pp. 1084.1107, 1988.

[13] 胡慕美, “ Ganong 生理學 ”, 合計圖書出版社, 200.204頁, 民國80年。

[14] N. Schaul, “ The Fundamental Neural Mechanisms of Electroencephalography ”, Electroencephalography and clinical. Neurophysiology, Vol. 106, pp. 101.107, 1998.

[15] American Electroencephalographic Society. Guidelines for standard electrode position nomenclature. Journal of clinical neurophysiology, 8, 200.202, 1991.

[16] 關尚勇, 林吉和, “ 破解腦電波 ”, 藝軒圖書出版社, 24.30 頁, 民國91年。

[17] 邱泓文, 陳致中, 洪斐鴻, 徐建業, “ 建立以腦波為基礎的 阿茲海默病評估模式 ”, The Journal of Taiwan Association for Medical Informatics Vol. 16 (2), p.1.10, 2007 [18] Shao.Hang Hung, Che.Jui Chang, Chih.Feng Chao, I.Jan Wang, Development of Real.time Wireless Brain Computer Interface for Drowsiness Detection, IEEE, 2010 [19] Beom.Soo Shim, Sung.Wook Lee, Jeong.Hoon Shin, Implementation of a 3.Dimensional Game for developing balanced Brainwave, 2007 [20] Robert Leeb, Gert Pfurtscheller, Walking through a Virtual City by Thought, 2004 [21] C. Holzner, C. Guger, G. Edlinger, C. Gronegress, M. Slater, Virtual Smart Home Controlled By Thoughts, 2009 [22] 王智弘, “ The Program Design of EEG Analysis for e.Learning ”, 私立大葉大學碩士論文, 中華民國100年1月 [23] User guide and specifications NI USB.6008/6009.

[24] LabVIEW硬體介面.DAQ感測器篇, 高立圖書出版, 2006年。

[25] Pfurtscheller Gert, Andrew Colin, “ Event.Related Changes of Band Power and Coherence: Methodology and Interpretation ”, Journal of clinical neurophysiology, 1999.