

腦波辨識的方向控制應用

洪家俊、高富建

E-mail: 381812@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究提出以腦波特徵頻帶進行方向辨識應用之探討。實驗透過腦波感測器擷取人體視覺在感測代表方向之箭頭測試介面時之腦波訊號，並經統計分析腦波特徵頻帶的能量分佈後，訂定代表往上、往下等方向之腦波特徵頻帶。研究根據此腦波特徵頻帶的分佈，計算遊戲中移動方向的專注力值，並與電腦虛擬玩家進行方向控制的競賽。研究實驗透過方向箭頭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。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帶特徵進行分析探討外，並以認知神經科學的觀點訂定腦波在進行方向辨識時的專注力計算式。

關鍵詞：認知神經科學、腦波特徵頻帶、方向辨識

目錄

第一章 緒論 1.1 前言 1.2 研究動機 1.3 研究目的 1.4 論文結構 第二章 認知神經科學 2.1 認知神經科學概述 2.2 認知神經科學之生理結構基礎 2.3 認知神經科學之應用 2.4 腦波簡介 2.5 腦波應用 2.5.1 醫療的運用 2.5.2 腦波之遊戲設計應用 第三章 EEG量測模組設計 3.1 腦波量測之電路方塊圖 3.1.1 前置放大器 3.1.2 隔離電路設計 3.1.3 帶通濾波器電路設計 3.1.4 增益放大器 3.1.5 USB-6009資料擷取卡 3.2 LabVIEW腦波擷取介面 第四章 腦波辨識的方向控制遊戲設計 4.1 系統架構分析 4.2 腦波訊號分析方法 4.2.1 快速傅立葉轉換(FFT) 4.2.2 事件關聯連貫性數值(ERCoh) 4.3 方向測試介面之腦波訊號量測 4.3.1 腦波方向辨識之遊戲介面 4.3.2 方向控制之腦波遊戲實作 第五章 結論 參考文獻

參考文獻

- [1]科學人雜誌 – 何謂腦波? <http://sa.ylib.com/MagCont.aspx?Unit=easylearn&id=1820>.
- [2]Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B. & Mangun, G. R. (2002). *Cognitive Neuroscience: The biology of the mind* (2nd ed.). New York: W.W.Norton.
- [3]Gazzaniga, M. S., *The Cognitive Neurosciences III*, (2004), The MIT Press, ISBN 0-262-07254-8.
- [4]Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M., *Human memory: A proposed 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.
- [5]Gagne, R. M., *The condition of learning* (4th ed.), New York: Holt Rinehart & Winston, 1985.
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/User:Neurogeek/Brain>.
- [7]Larry R. Squire & Eric R. Landel, “ *Cognitive Neuroscience and the Study of Memory* ”, *Neuron*, Vol. 20,445-468, 1998.
- [8]Tortora, Gerard J., Grabowski, Sandra Reynolds, *Human physiology; Human anatomy; Anatomy; Physiology*, QP34.5 .T67 1996.
- [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]American Electroencephalographic Society. *Guidelines for standard electrode position nomenclature*. *Journal of clinical neurophysiology*, 8, 200-202, 1991.
- [15]C. Guger, A. Schlogl, C. Neuper, D. Walterspacher, T. Strein, and G. Pfurtscheller, “ *Rapid prototyping of an EEG-based brain-computer interface(BCI)*, ” *IEEE Trans. Neural Syst. Rehab. Eng.*, vol9, pp. 49-58 Mar. 2001.
- [16]J. Wolpaw, N. Birbaumer, D. McFarland, G. Pfurtscheller, T. Vaughan, “ *Brain-computer interfaces for communication and control* ” *Clinical Neurophysiology*, vol.113, pp.767-791, 2002.
- [17]Eleanor A. Curran, Maria J. Stokes, “ *Learning to control brain activity: A review of the production and control of EEG components for driving brain-computer interface (BCI) systems* ” *Brain and Cognition*, vol.51, pp. 326-336, 2003.
- [18]Niels Birbaumer; Thilo Hinterberger; Andrea Kubler; Nicola Neumann, “ *The Thought-Translation Device (TTD): Neurobehavioral*

Mechanisms and Clinical Outcome ” IEEE Trans. Neural Syst. Rehab. Eng., vol. 11, No. 2, pp.120-123, June, 2003.

[19]T. Hinterberger, A. Kubler, J. Kaiser, N. Neumann, N. Birbaumer, “ A brain-computer interface (BCI) for the lock-in: comparison of different EEG classifications for the thought translation device ” Clinical Neurophysiology, vol. 114, pp. 416-426, 2003.

[20]美國Wadsworth實驗室 / Albany Medical College的研究團隊針對1993年id software的經典作品「毀滅戰士」的作品。

[21]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。

[22]User guide and specifications NI USB-6008/6009.

[23]杜俊逸, “ The Brain Wave Study of Direction Recognition ”, 私立大葉大學碩士論文, 中華民國100年12月。

[24]王翔儒, “ The Design of Grid-based Learning System with LEI Analysis ”, 私立大葉大學碩士論文, 中華民國101年1月。

[25]Cooley J., “ What is the fast Fourier transform? ”, Audio and Electroacoustics, IEEE Transactions on, 1967.

[26]N. Schaul, “ The Fundamental Neural Mechanisms of Electroencephalography ”, Electroencephalography and clinical. Neurophysiology, Vol. 106, pp. 101-107, 1998