

二維影像資訊於時間序列中訊號細微變化之檢測：以功能性磁振造影為案例

楊順欽、傅家啟；金憲

E-mail: 9808772@mail.dyu.edu.tw

摘要

早期在沒有磁振造影之技術前，想要研究大腦之功能是一件很困難的事情，但有了磁振造影之技術後，研究人員可以取所
要之大腦影像，並可針對影像進行分析，以了解大腦之功能。本論文應用影像平滑化法與訊號檢測法對功能性磁振造影影
像進行影像平滑化與訊號檢測，期望能找尋大腦之激化區域。實驗結果顯示，在ROC曲線下之面積求最大之條件下，最
佳影像平滑化法與最佳訊號檢測組合為：經由三維空間域影像平滑化法處理後，應用無摺積運算之Box-car reference
function 之Cross-Correlation作訊號檢測。實驗結果顯示，從ROC曲線之最大False Positive Fraction求最小之條件下，最佳
影像平滑化法與最佳訊號檢測組合共有二組：第一組，經由二維空間域與一維高斯向量時間域之影像平滑化法處理後，應
用無摺積運算之Box-car reference function 之Cross-Correlation作訊號檢測。第二組，經由二維空間域與一維高斯向量時間
域之影像平滑化法處理後，應用Box-car reference function 與一維高斯遮罩進行摺積運算之Cross-Correlation作訊號檢測。

關鍵詞：功能性磁振造影影像；激化區域；影像平滑化；訊號檢測；最佳組合

目錄

封面內頁	簽名頁	授權書 1	iii	授權書 2	iv	中文摘要	v	ABSTRACT	vi	誌謝	vii	目錄	viii	圖目錄	xiv	表目錄	xviii	第一章 緒論	1																																																																																																																																																										
1.1	背景與動機	1.1.2	研究範圍	2	1.3	研究目的	6	第二章 文獻探討	7	2.1	調整受測者在磁振造影取樣過程中頭部不必要移動所產生的影響。	7	2.2	提高功能性磁振造影影像中的訊號對雜訊比	8	2.2.1	空間域平滑化	8	2.2.2	時間域平滑化	9	2.3	分析功能性磁振造影影像的檢測方法：	9	2.3.1	兩樣本 t 檢定法 (Two sample t-test)	10	2.3.2	Cross-Correlation	11	2.3.3	Linear Model	11	2.3.4	General Linear Model	12	2.4	找尋最佳方法組合所採用的方法	13	2.4.1	Sequential Forward Selection	13	2.5	績效衡量	14	2.6	實驗設計	14	2.6.1	設定功能性磁振造影影像	19	2.6.2	功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)	19	2.6.3	功能性磁振造影影像(實際動作刺激)	21	第三章 研究架構	23	3.1	實驗設計架構	23	3.1.1	功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)	24	3.1.2	功能性磁振造影影像(實際動作刺激)	27	3.2	分析流程架構	28	3.2.1	前處理演算法	29	3.2.2	影像平滑化演算法	29	3.2.2.1	空間域影像平滑化演算法	30	3.2.2.2	時間域影像平滑化演算法	32	3.2.3	訊號檢測演算法	35	3.2.3.1	兩樣本 t 檢定法 (Two sample t-test)	35	3.2.3.2	Cross-Correlation	36	3.2.3.3	Linear Model	41	3.2.3.4	General Linear Model	44	3.2.4	統計推論	45	3.2.5	績效衡量	46	3.2.6	找尋最佳方法組合演算法	49	3.2.6.1	Sequential Forward Selection	49	第四章 實驗結果	52	4.1	實驗	52	4.1.1	實驗所須之功能性磁振造影影像	52	4.1.2	實驗項目	52	4.2	實驗結果	54	4.2.1	對無影像平滑化之功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行訊號檢測、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	55	4.2.2	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行三維空間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	56	4.2.3	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行二維空間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	57	4.2.4	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行三維空間域影像平滑化處理與SI(t)之一維遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	59	4.2.5	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行三維空間域影像平滑化處理與SI(t)之一維遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	60	4.2.6	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行三維空間域影像平滑化處理與hrf(t)之一維遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	62	4.2.7	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行三維空間域影像平滑化處理與h(t)之一維遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	63	4.2.8	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行二維空間域影像平滑化處理與一維高斯遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	65	4.2.9	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行二維空間域影像平滑化處理與SI(t)之一維遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	66	4.2.10	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行二維空間域影像平滑化處理與hrf(t)之一維遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	68	4.2.11	對功能性磁振造影影像(模擬刺激訊號)進行二維空間域影像平滑化處理與h(t)之一維遮罩時間域影像平滑化處理後，再使用訊號檢測方法對影像進行訊號檢測處理、績效衡量與最佳方法組合之實驗結果	69	4.2.12	找尋最佳影像平滑化、最佳訊號檢測、最佳方法組合	71	4.2.13	功能性磁振造影影像(實際動作刺激)之實驗結果	76	第五章 結論與未來研究	90	5.1	結論	90	5.2	未來研究	91	參考文獻	92

參考文獻

- [1]吳智誠，資料探勘於影像資訊之運用 以乳房微鈣化特徵處理維案例，大葉大學工業工程所碩士論文，民國90年 [2]K.J. Worsley, K.J. Friston, “ Analysis of fMRI Time-Series Revisited-Again ”, *NeuroImage* 2,173-181 (1995) [3]K.J. Worsley, C.H. Liao, J. Aston, V. Peter, G.H. Duncan, A.C. Evans, “ A General Statistical Analysis for fMRI Data ”, *NeuroImage* submitted [4]Mark S. Cohen, “ Parametric Analysis of fMRI Data Using Linear Systems Methods ”, *NeuroImage* 6,93-103 (1997) [5]Nicholas Lange, Stephen C. Strother, Jon R. Anderson, Finn ?. Nielsen, Andrew P. Holmes, Thomas Kolenda, Robert Savoy, and Lars Kai Hansen, “ Plurality and Resemblance in fMRI Data Analysis ”, *NeuroImage* 10,282—303 (1999) [6]Paul Bourke, “ Cross Correlation ”, <http://astronomy.swin.edu.au/pbourke/analysis/correlate/> [7]Pawel Skudlarski, R. Todd Constable, John C. Core, “ ROC Analysis of Statistical Methods Used in Functional MRI: Individual Subjects ”, *NeuroImage* 9,311—329 (1999) [8]Stuart Clare, “ Functional Magnetic Resonance Imaging: Methods and Applications ”, Submitted to the University of Nottingham for the degree of Doctor of Philosophy, October 1997 [9]Todd B. Parrish, Darren R. Gitelman, Kevin S. LaBar, M.-Marsel Mesulam, “ Impact of Signal-to-Noise on Functional MRI ”, *Magnetic Resonance in Medicine* 44:925—932 (2000) [10] <http://www.fmri.org/> [11] http://www.fmrib.ox.ac.uk/fmri_intro [12] <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/> [13] <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/course/notes.html>