

紋路特徵編碼法於紋路分析之研究

Texture Feature Coding Method for Texture Analysis

研 究 生：莊 家 和 Student：Zhuang Jia-He

指 導 教 授：洪 明 輝 Advisor：Dr. Horng Ming-Huwi

南 華 大 學

資 訊 管 理 學 系 (所)

碩 士 論 文

A Thesis

Submitted to Department of Information Management

College of Management

Nan-Hua University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Business Administrator

in

Information Management

June 2002

Chaiyi Taiwan, Republic of China.

中華民國 九十一年 六 月

南 華 大 學

碩 士 學 位 論 文

資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

紋 路 特 徵 編 碼 法 於 紋 路 分 析 之 研 究

研 究 生：莊 家 和

經 考 試 合 格 特 此 證 明

口 試 委 員：_____

指 導 教 授：洪 明 輝

所 長：吳 光 閩

口 試 日 期：中 華 民 國 九 十 一 年 六 月 二 十 九 日

論文指導教授推薦函

授權書

紋路特徵編碼法於紋路分析之研究

學生：莊家和

指導教授：洪明輝

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

本論文介紹一個處理紋路分析的新方法，叫做紋路特徵編碼法。它結合灰階明亮度相互關係矩陣及紋路頻譜的優點。根據紋路特徵編碼法所產生的紋路特徵數統計圖及紋路特徵數相互關係矩陣可以導出許多紋路特徵。在實驗中我們將這個方法與灰階明亮度相互關係矩陣、紋路頻譜，和交叉 - 對角線紋路矩陣等三種紋路分析方法進行比較，以了解紋路特徵編碼法在分辨紋路影像方面的效能。從實驗結果可知紋路特徵編碼法比較其他三種紋路分析方法，有較佳的正確性且較不易受影像旋轉的影響。

關鍵字：紋路特徵編碼法、灰階明亮度相互關係矩陣、紋路頻譜、交叉 - 對角線紋路矩陣、紋路特徵

Texture Feature Coding Method for Image Texture Analysis

Student : Jia-He Zhuang

Advisors : Dr. Ming-Huwi Horng

Institute of Information Management
Nan-Hua University

ABSTRACT

This paper introduces a new texture analysis method named **Texture Feature Coding Method (TFCM)**. This method incorporates with the merits of both the gray-level co-occurrence matrix (GLCM) and texture spectrum (TS) methods. The texture feature number histogram and the texture feature number co-occurrence matrix are generated by TFCM for derived many useful texture feature descriptors. Three texture analysis methods, GLCM, TS, and cross-diagonal texture matrix (CDTM), are used to compare and evaluate the performance with TFCM in discriminating some of Brodatz's natural textures. The experimental results reveal that the TFCM is superior to other three methods in classification of natural textures, especially in classification of rotated textures.

Keywords: Texture feature coding method; Gray-level co-occurrence matrix; Texture spectrum; Cross-diagonal texture matrix; Texture features

誌 謝

這篇論文的完成最主要感謝我的指導教授洪明輝老師，謝謝他這兩年來的細心指導，雖然影像處理對於我來說是一個從未接觸過的領域，但老師卻不厭其煩的從簡單的影像處理概念、數學運算 等，一點一滴的指導我，讓我獲益匪淺。還有楊弘章老師，他也經常指導我關於影像處理方面的問題，還要謝謝孫永年老師的指導。因為這些老師的指導，讓我了解在求知求學過程中應該有的態度及努力，也讓我對自身的能力更加明瞭。

另外，我要感謝我的雙親，因為他們的不斷地支持才可以讓我完成學業，還有感謝周純一老師，因為他的鼓勵我才會去念研究所。還有王昌斌老師、徐清俊老師、陶在樸老師等等，謝謝他們。

目錄

書名頁.....	i
論文口試委員審定書.....	ii
論文指導教授推薦函.....	iii
授權書.....	iv
中文摘要.....	v
英文摘要.....	vi
誌謝.....	vii
目錄.....	viii
表目錄.....	x
圖目錄.....	xi
第一章 導論.....	1
第1.1節 研究背景.....	1
第1.2節 研究目的.....	2
第1.3節 論文架構.....	2
第二章 背景知識.....	3
第2.1節 紋路影像.....	3
第2.2節 紋路分析.....	6
第2.3節 紋路特徵.....	7
第2.4節 紋路辨別.....	8
第三章 相關方法.....	10
第3.1節 灰階明亮度相互關係矩陣.....	10
第3.2節 紋路頻譜.....	19
第3.3節 交叉 - 對角線紋路矩陣.....	26

第四章	紋路特徵編碼法.....	36
第4.1節	紋路特徵數的產生.....	36
第4.2節	紋路特徵數統計圖與紋路特徵數相互關係矩陣.....	42
第4.3節	計算紋路特徵數的例子.....	46
第4.4節	紋路特徵計算.....	49
第五章	實驗結果.....	52
第5.1節	紋路特徵數統計圖的分辨效能.....	54
第5.2節	紋路特徵的分辨效能.....	59
第六章	結論.....	62
參考文獻	63

表目錄

表 4.1	明亮度變化的四種不同形式	39
表 4.2	TFN 對照表.....	45
表 5.1	使用紋路特徵數統計圖來分辨影像.....	55
表 5.2	使用紋路頻譜方法來分辨影像.....	56
表 5.3	四種方法的分辨錯誤率.....	61

圖目錄

圖 2.1 紋路影像的構成.....	4
圖 2.2 決定性紋路	5
圖 2.3 結構性紋路	5
圖 2.4 隨機性紋路	6
圖 2.5 一個紋路分割的例子	8
圖 2.6 一個紋路分辨的例子	9
圖 3.1 灰階明亮度相互關係矩陣定義	11
圖 3.2 相互關係矩陣的元素計算.....	12
圖 3.3 灰階明亮度相互關係矩陣.....	13
圖 3.4 相互關係矩陣的例子	14
圖 3.5 關係矩陣的元素值	15
圖 3.6 紋路單元.....	20
圖 3.7 TU 第一個元素的八種可能位置.....	21
圖 3.8 紋路單元數的產生	22
圖 3.9 對角線紋路單元(DTU)及交叉紋路單元(CTU).....	28
圖 3.10 DTU 與 CTU 第一個元素可能的位置.....	30
圖 3.11 交叉 對角線紋路矩陣.....	30
圖 3.12 原始影像.....	31
圖 3.13 CDTM 範例.....	33
圖 3.14 不同排列順序所產生不同的 CTU 及 DTU.....	34
圖 4.1 原始影像與紋路特徵影像.....	37
圖 4.2 紋路特徵編碼法的紋路單元	37
圖 4.3 一階四連通	38
圖 4.4 二階四連通	38

圖 4.5 明亮度圖形結構變化圖.....	40
圖 4.6 明亮度圖形結構變化組合圖.....	41
圖 4.7 紋路特徵影像.....	43
圖 4.8 TFN 相互關係矩陣.....	43
圖 4.9 一個紋路特徵數的例子.....	48
圖 5.1 從 Brodatz 影像簿中擷取的 13 種紋路影像.....	53
圖 5.2 使用紋路特徵編碼法產生的紋路特徵數統計圖.....	57