

論文名稱：差分演化法在最佳化向量量化式

總頁數：76

資訊隱藏之應用

校(院)所組別：中國文化大學商學院資訊管理研究所

畢業時間及提要別：100 學年度第 1 學期碩士學位論文提要

研究生：黃冠雄

指導教授：杜淑芬

論文提要內容：

在資訊隱藏的領域中，隱藏量(hiding capacity)是一項重要的議題，因此有一些學者提出結合影像壓縮技術的資訊隱藏方法，這類的方法會將秘密影像先行壓縮，再將壓縮後的影像藏入偽裝媒體中，在這些方法中最常被使用的影像壓縮技術為向量量化(vector quantization, VQ)。最近 Shie, Lin, and Jiang (2010)提出將秘密影像利用向量量化壓縮，並將壓縮後產生的索引表藏入編碼簿中，因此僅需將編碼簿傳給接收端，即可還原秘密影像。Shie 等人的方法可提高藏密量與降低傳輸量，但其方法會破壞編碼簿，使得還原之秘密影像品質降低。本研究的目的便在於改善 Shie 等人的方法，在同時保有該方法的優勢下，盡可能地提昇還原的秘密影像品質。本研究利用差分演化法改變編碼字的排列，可使索引表藏入編碼簿時，對編碼簿的改變量最小，使得還原的秘密影像品質比 Shie 等人的方法更好。

關鍵字：資訊隱藏(information hiding)、向量量化(vector quantization)、最低位元置換法(least significant bit substitution)、差分演化法(differential evolution)

The optimal vector quantization of the data hiding scheme
using differential evolution

Student: Kuan-Hsiung Huang

Advisor: Prof . Shu-Fen Tu

Chinese Culture University

ABSTRACT

In the field of information hiding, the hidden capacity is an important issue, so there are some scholars proposed the video compression technology of the information hiding scheme, such method will compress the secret image first, then the compressed image is embed into the stego media, in these methods most commonly used video compression technology is the vector quantization (VQ). Recently Shie, Lin, and Jiang (2010) proposed a secret image compression using vector quantization, and the compressed index table generated is embedded into the codebook, so just transmit the codebook to the receiver, and receiver can restore the secret image. Shie et al.'s method can be increased the hiding capacity and improved to reduce the Transmission capacity, but the method will destroy the codebook, resulting the degradation of the quality of the restored secret image. The purpose of this scheme is to improve Shie et al.'s method, at the same time retain the advantages of this method, as much as possible to enhance the quality of the restored secret image. The proposed scheme, the differential evolution method will be utilized to change the arrangement of codeword, it will result the smallest amount of change for the codebook when the index table is embedded into the codebook, and the quality of the restored secret image will better than the Shie et al.'s method.

Key Words: information hiding, vector quantization, least significant bit substitution, differential evolution

誌 謝 辭

首先，感謝我的家人對我的期望與支持，沒有他們的再三督促，也許就不會踏上碩士班磨練之旅。從一剛開始進入資訊隱藏的領域時，對於這方面的研究就充滿著不知所措的我，幸蒙我的指導教授杜淑芬教授一直不斷的提攜、教導與指引我研究方向，漸漸地讓我了解到如何一步步地做研究，從排斥到接受，從被動到主動學習研究，甚至竟然有想多了解別人到底是如何改進其他人的方法來讓實驗結果更好的想法，雖然期間不斷地修改論文，但卻也從中漸漸了解到如何寫論文，雖然從一開始對於程式寫作不熟悉，但卻也漸漸地習慣寫作並完成程式。在這段期間雖然花了很多時間精神去適應，但有磨鍊才有進步，一切都是值得的，真的非常感謝我的指導教授杜淑芬教授，能讓她指導是我的福氣，同時也非常感謝在百忙之中前來擔任口試委員的余平教授、黃謙順教授、許慶昇教授對於論文的錯誤修正與修改建言，讓本論文更臻完善。

冠雄 謹誌於

中國文化大學 資訊管理研究所

中華民國一百年十二月

內容目錄

中文摘要	iii
英文摘要	iv
誌謝辭	v
內容目錄	vi
表目錄	viii
圖目錄	ix
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機與目的	4
第三節 研究限制	5
第四節 研究流程	6
第二章 文獻探討	7
第一節 向量量化編碼法	7
第二節 最低位元置換法	12
第三節 差分演化演算法	15
第四節 峰值訊號雜訊比	30
第五節 向量量化的應用	31
第三章 研究方法	38
第一節 問題定義	38
第二節 建立最佳化編碼簿	43
第三節 秘密影像藏入流程	45
第四節 秘密影像取出流程	46
第四章 實驗結果	48
第五章 結論與研究建議	67
第一節 結論	67

第二節 研究建議 ·····	68
參考文獻 ·····	71



表 目 錄

表 4-1	差分演化法實驗參數	49
表 4-2	實驗影像說明	50
表 4-3	不同編碼簿大小與祕密影像張數所需修改最低位 元數 d	51
表 4-4	一張祕密影像之實驗結果比較(PSNR, dB)	52
表 4-5	二張祕密影像之實驗結果比較(PSNR, dB)	53
表 4-6	三張祕密影像之實驗結果比較(PSNR, dB)	53
表 4-7	四張祕密影像之實驗結果比較(PSNR, dB)	54
表 4-8	五張祕密影像之實驗結果比較(PSNR, dB)	54
表 4-9	一張祕密影像之改善率	56
表 4-10	二張祕密影像之改善率	57
表 4-11	三張祕密影像之改善率	57
表 4-12	四張祕密影像之改善率	58
表 4-13	五張祕密影像之改善率	58
表 5-1	差分演化演算法與粒子群演算法的優缺點	69

圖 目 錄

圖 1-1	資訊隱藏技術分類	2
圖 1-2	研究流程圖	6
圖 2-1	向量量化編碼法之壓縮影像流程圖	9
圖 2-2	向量量化編碼法之還原影像流程圖	10
圖 2-3	最低位元置換法之藏密流程圖	14
圖 2-4	最低位元置換法之解密流程圖	15
圖 2-5	差分演化演算法流程圖	19
圖 2-6	指數交配	22
圖 2-7	二項式交配	22
圖 2-8	差分演化演算法細部流程圖	25
圖 2-9	強化型差分演化法流程圖	28
圖 2-10	視覺上無法察覺的影像隱藏方案流程圖	36
圖 3-1	秘密影像藏入編碼簿與秘密影像自編碼簿取出流 程圖	39
圖 3-2	秘密影像進行向量量化編碼	40
圖 3-3	編碼簿與索引表之二進位表示	40
圖 3-4	秘密影像藏入流程圖	46
圖 3-5	秘密影像取出流程圖	47
圖 4-1	秘密影像(影像大小：512×512)	49
圖 4-2	藏入一張秘密影像的索引表之編碼簿大小 256 之 實驗結果直條圖比較	59
圖 4-3	藏入一張秘密影像的索引表之編碼簿大小 512 之 實驗結果直條圖比較	59
圖 4-4	藏入一張秘密影像的索引表之編碼簿大小1024之 實驗結果直條圖比較	60

圖 4-5	藏入二張秘密影像的索引表之編碼簿大小 256 之 實驗結果直條圖比較	60
圖 4-6	藏入二張秘密影像的索引表之編碼簿大小 512 之 實驗結果直條圖比較	61
圖 4-7	藏入二張秘密影像的索引表之編碼簿大小 1024 之 實驗結果直條圖比較	61
圖 4-8	藏入三張秘密影像的索引表之編碼簿大小 512 之 實驗結果直條圖比較	62
圖 4-9	藏入三張秘密影像的索引表之編碼簿大小 1024 之 實驗結果直條圖比較	62
圖 4-10	藏入四張秘密影像的索引表之編碼簿大小 512 之 實驗結果直條圖比較	63
圖 4-11	藏入四張秘密影像的索引表之編碼簿大小 1024 之 實驗結果直條圖比較	63
圖 4-12	藏入五張秘密影像的索引表之編碼簿大小 1024 之 實驗結果直條圖比較	64