

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 動態物件行為辨識技術在報工系統上之應用(2/2)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2213-E-029-005-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：東海大學工業工程與經營資訊學系

計畫主持人：潘忠煜

報告類型：完整報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告  
 期中進度報告

動態物件行為辨識技術在報工系統之應用

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 94-2213-E-029-005 期間：94 年 08 月 01 日至 95 年 07 月 31 日

計畫主持人：潘忠煜

計畫參與人員：范士展 黃建竣 陳佳玉

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年  二年後可公開查詢

執行單位：東海大學

中 華 民 國 95 年 7 月 31 日

## 摘要

當機器視覺做為辨識工具時，在比對速度與數值運算的要求下，影像壓縮技術成為關鍵因素。影像壓縮技術可概分為失真壓縮(Lossy Compression)與無失真壓縮(Lossless Compression)，本研究採用失真壓縮技術中被廣泛應用的向量量化編碼法(Vector Quantization)為基礎，使用禁忌搜尋法(TABU Searching Algorithm)找尋較佳的向量量化編碼簿(Code book)，進而提升影像還原品質；啟發式搜尋法為一種利用系統化的方式，於解集中尋求較佳解的搜尋方法，禁忌搜尋法即為其中之一。本研究以禁忌搜尋法為基本架構，組成簡化式禁忌搜尋架構 STSA 做為搜尋較佳編碼簿之工具，以尖峰訊號雜訊比(Peak Signal-to-Noise Ratio, PSNR)為影像還原品質之評估標準，求取編碼簿的最佳組合。

關鍵字：禁忌搜尋法、向量量化編碼法、尖峰訊號雜訊比

## ABSTRACT

Machine vision, as a means of recognition, meanwhile at the demand of quick comparison and evaluation, the methodology of image compression plays an important role. There are two technologies, lossy compression and lossless compression, when apply the methodology of image compression. In the technology of lossy compression, vector quantization which is one of fundamental methods has been utilized widely and was applied in this research. The TABU searching algorithm was implemented to explore a more optimized code book and to improve the quality of image restoration. In this research, the TABU searching algorithm was used as a basic structure to compose a STSA, which was a tool to explore a more optimized code book. The peak signal-to-noise ratio (PSNR) was used as a criterion for the quality of image restoration to make an optimized composition of code book.

Keyword: TABU searching algorithm, Vector quantization,  
Peak signal-to-noise ratio

## 目錄

1.前言 .....	1
2.文獻探討 .....	2
3.研究方法 .....	4
4.結果與討論 .....	9
5.結論 .....	10
6.參考文獻 .....	11

## 1.前言

在現實的環境中，有時會遇到複雜的最佳化問題，例如：在一個大樣本的空間裡，要如何在有限的時間內找到我們想要的最佳近似解(Optimum near solution)呢?而這個問題，如果是利用傳統的鄰近搜尋方法(如 GLA 演算法(Generalized Lloyd Algorithm) [7] )來找到這些複雜問題的最佳近似解，經常會面臨到陷入局部最佳解(Local Optimum)的困境，以致無法提供更好的近似解。

為克服其缺點，1980 年代開始，新的啟發式解題概念逐漸形成，並形成一股新興的研究風潮。而這種啟發式解題概念被稱之為啟發式搜尋法(Meta-heuristic)，它是一種在搜尋過程中，可以知道目前與初始狀態的差異，進而增加搜尋的效率；但啟發式搜尋法的缺點就是不能保證一定會找到最佳解(Optimum Solution)，其優點是可以節省運算的時間。

而啟發式搜尋法包含了許多的演算法，例如：禁忌搜尋法(Tabu search, TS)[3][4]、模擬退火演算法(Simulated Annealing, SA)[8][10]、基因演算法(Genetic Algorithms, GA)[6][9]等。其中之一的禁忌搜尋法，是由 Glover[4]所提出，用於解決組合最佳化問題(Combinatorial Optimization Problem)，其作法是先找出一個初始解，依鄰近解定義由目前的解轉移到其中一個較佳鄰近解，這個步驟稱之為移步(Move)。主要精神是利用記憶架構記錄前幾次的移動路徑，避免在尋找最佳解的過程中，重複相同的路徑，形成迴圈(cycle)。這個記憶架構稱之為禁忌名單(Tabu List)。當下一個最佳鄰近解移動被記錄至禁忌名單限制住，且不符合期望準則(Aspiration Criteria)時，我們將會尋找一鄰近次佳解並接受之；如果符合了期望準則，即使下一次移步最佳解被禁忌住，我們還是會接受它。一旦接受了鄰近解移動，我們會更新禁忌名單的記錄，當下一個新的移動路徑進來時，就把名單中最舊的移動路徑刪除掉，只存放最近的移動記錄。

本研究的主要重點，在於如何讓影像壓縮後能得到最佳的壓縮成效，使壓縮後的圖片失真率降到最低。目前較常見的影像壓縮技術有 JPEG (Joint Photographic Coding Experts Group)[2][11]、MPEG (Moving Picture Coding Experts Group)[1]、VQ (Vector Quantization)[5] 等，其中所提到的 VQ，便是向量量化器(Vector Quantization, VQ)，它可以被使用在壓縮任何形式的資料，有效的提高壓縮比，並且維持不錯的品質，是一種非常有效率的影像壓縮方法；因此，本研究將會利用禁忌搜尋法，找尋影像所包含訓練向量(training vector)的部份，並應用在向量量化編碼簿(codebook)的區塊，使禁忌搜尋法可以使用有系統的方法在有限、最短的時間內找到品質好的編碼簿。而向量量化(VQ)編碼法本研究將在第二章做更進一步的介紹。

本篇論文共分為五大章，首先於第一章說明本研究為何要使用啟發式演算法中的禁忌搜尋法，及禁忌搜尋法與向量量化器的基本介紹；第二章介紹禁忌搜尋法與向量量化器之基本理論，並加以整理成禁忌搜尋法之基本流程圖；第三章則說明本研究之實驗流程及架構；第四章為將第三章所述的方法依照 STSA 架構之研究流程，實際進行實驗後之結果。本研究程式撰寫工具使用 MATLAB 6.5，藉由其強大的陣列運算能力，協助本研究有效率地找到最佳近似解，第五章為本研究實驗結論及未來研究方向。

## 2.文獻探討

禁忌搜尋法由 Glover 在 1977 年時提出，為啟發式演算法之一的搜尋法，用於解決組合最佳化問題，至今已被廣泛應用於各界，例如：在 1994 年時，林宏勳將禁忌搜尋法之觀念應用於節線排程問題路線改善方法之研究，所發展之演算法主要是參考節點排程問題之路線改善方法與區域搜尋法的概念(local search algorithm)，發展出路線間之交換改善步驟，再藉由禁忌搜尋策略來擴大搜尋範圍，來尋找更佳的结果。

因此，禁忌搜尋法可利用本身機制來跳脫區域最佳解，而達到最佳近似解，在禁忌搜尋過程中，每一個解都會存在相對應的鄰近解，然而將目前的解轉換為其中一個鄰近解的方式，稱之為移步(Move)。

簡單禁忌搜尋法的主要精神為利用禁忌名單(Tabu List)來記錄前幾次的移動，避免在尋找最佳解的過程中，會搜尋到前一個解或重複相同的路徑而形成迴圈。當候選的移動方向已被記錄在禁忌名單時，這一個鄰近解則被稱為禁忌搜尋解(Tabu Solutions)。

然而，雖然候選的鄰近解已被限制住，但是如果此鄰近解移動的目標函數比目前所找到的最優解更好的時，仍可選此鄰近解。而禁忌名單是屬於短期記憶體(Short-Term Memory)，它記錄的法則是採取先進先出法(First-in-first-out, FIFO)，就是說下一個新的移動路徑進來時，就把名單中最舊的移動路徑移去，只存放最近幾次記錄。

禁忌名單中會檢查此解是否有出現過，如果有的話，就不移動而且重新尋找新的鄰近解，如果沒有的話，就移動到此解，並除去禁忌名單中的一個解，以維持禁忌名單中解的個數一定。且禁忌名單的個數通常是固定，有了禁忌名單，一方面在找尋最佳解的過程中，可以避免回復到上一次搜尋過的解，而形成迴圈，而另一方面可避免求解時受限於區域最佳解。

禁忌搜尋法的搜尋終止條件，就是禁忌搜尋法會先找出一個初始解，而由這一個初始解開始，移動到未被禁忌住的鄰近解中目標函數最佳者，反覆這些步驟，一直到搜尋過程符合終止條件，而終止條件達到預設之可接受目標值，便停止搜尋。

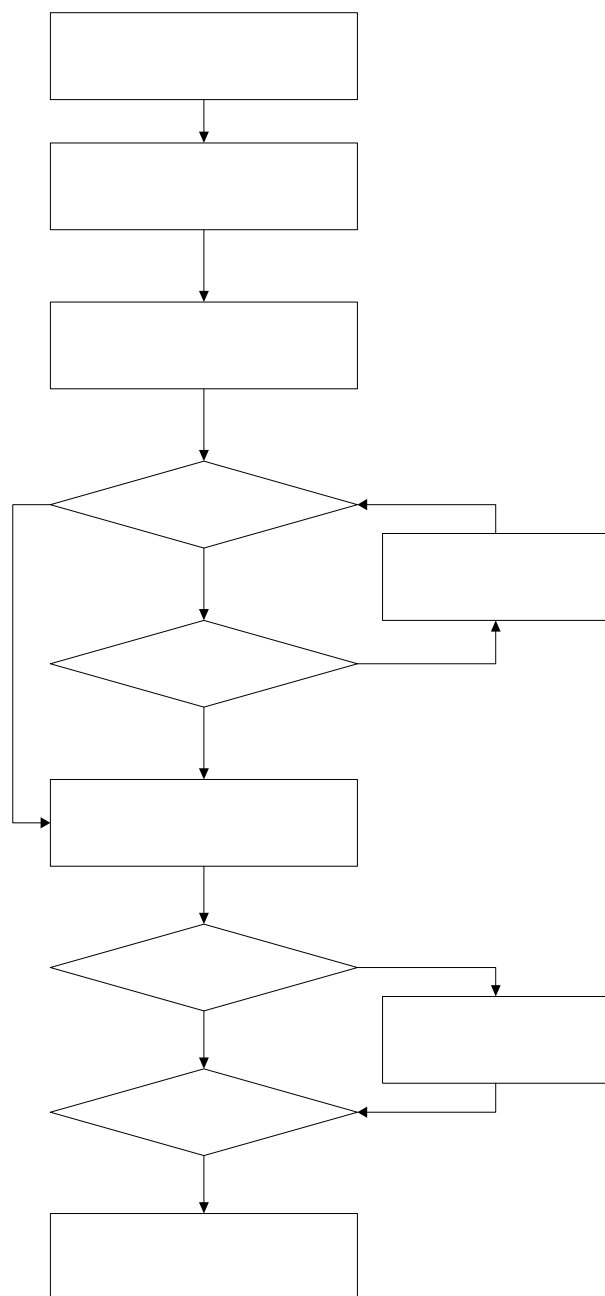
VQ 是一種非常基本的失真影像壓縮法。有很多重要的影像壓縮技術(例如 JPEG) 都應用到 VQ 的基本觀念；因此，改良 VQ 的壓縮結果將會對其他的相關影像壓縮技術有所幫助，故 VQ 是學術界最廣被用來研究影像壓縮的重要格式。

VQ 的基本作法說明如下，首先將壓縮的影像分割成許多大小相同的小方格。例如一張  $512 * 512$  點的影像，我們將它分割成  $128 * 128$  個  $4 * 4$  點的小方格。按著查詢事先完成的編碼簿，找出跟每一個影像方格最接近的編碼字 (the closest codeword)。然後，再利用這些最接近的編碼字之索引 (index) 值，組成一張索引表，如此即完成影像的壓縮。這張索引表即是 VQ 壓縮後的結果，因為索引表的體積通常會比原影像小方格的體積小很多，故 VQ 能有很好的壓縮效果。

至於影像還原，由於 VQ 解碼器可以利用壓縮後的索引表找出每個影像小方格的最相似編碼字，故可還原出原始影像來。雖然還原的原始影像與真正的原始影像並非完全相同，但必定十分相似。一般而言，VQ 的影像品質決定於編碼簿內編碼字的數量之多寡及代表性之優劣。總之，一本

大小適中且內容良好的編碼簿才可以確保 VQ 壓縮的影像品質。

然而，影像壓縮的技術應用的層面已普及至各種領域，例如：電傳視訊系統、電視系統及多媒體系統等。整體來說，影像壓縮技術方面的問題還有很多。必須不斷的改良，才能有更好影像壓縮技術，來提高壓縮的影像品質。



設定終止條件

設定禁忌名單大小

找出一初始解  
並設定目標函數

找出一最佳鄰近

圖 1 禁忌搜尋法基本流程

這個解是否受到禁忌

YE

是否符合期望準



### 3.研究方法

向量量化包含三個部分：編碼簿製造器(Codebook generator)、編碼器(Encoder)、解碼器(Decoder)。編碼簿製造器為一製造編碼簿的過程，編碼器以編碼簿為依據對原始影像進行編碼，製成一張索引表，基本流程如圖 2 所示；解碼器利用索引表透過編碼簿進行解碼，並將圖像加以還原，因此還原後影像與原始影像會有些微的不同。由此可推知編碼簿之優劣會影響影像還原的品質；本研究以 PSNR 值做為判斷的基準，並以是否大於等於 30 為目標值來進行編碼簿最優化。此一章節將會說明如何以標準的禁忌搜尋演算法來找尋較佳的編碼簿。

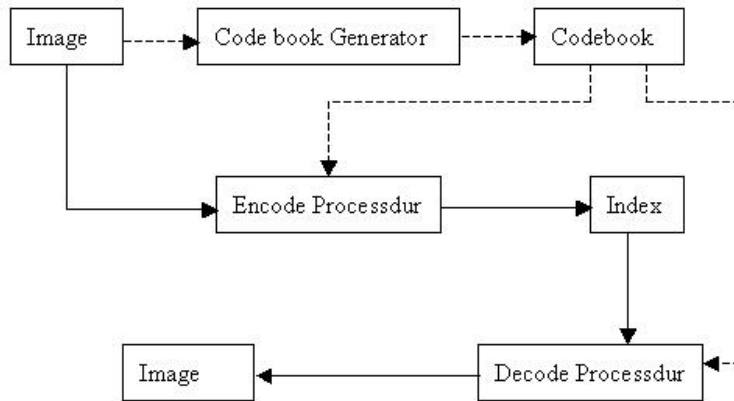


圖 2 向量量化程序

在向量量化過程中，編碼簿決定了影像還原的品質，因此，本研究使用禁忌搜尋法對自原始影像取得之初始編碼簿進行訓練，以取得最具代表性的編碼簿。本研究擬以灰階數位影像 Lenna(圖 9)為訓練影像樣本，以 STSA 對訓練樣本進行編碼簿之訓練。

STSA 實驗步驟如下：

步驟 1：讀入灰階影像 Lenna 為訓練影像 B，並將影像分割為 n 個訓練向量 b 並加以編號， $B = \{b_1, b_2, b_3 \dots b_n, n = 4096\}$ 。

步驟 2：定義鄰近區塊(neighbor block)， $G(b_i)$ 。

步驟 3：設 PSNR 為目標函數並定義停止準則。設定禁忌名單長度 T， $T = \{t_1, t_2, t_3 \dots t_n, n = 256\}$ 。

步驟 4：產生初始編碼簿  $S_0$ 。自訓練向量中以隨機方式取得 n 個訓練向量完成初始編碼簿，其包含 n 個編碼字 w， $W = \{w_1, w_2, w_3 \dots w_n, n = 256\}$ 。

步驟 5：初始編碼簿之編碼字與其鄰近之訓練向量  $G(b_i)$  做交換；每交換一次則視為不同的編碼簿，視為初始解。

步驟 6：以目標函數值  $V_i = PSNR = 10 \log_{10}(255^2 / MSE)$  做為依據，對每一本編碼簿進行評估，並取出目標函數值較佳者  $s^*$  進行移步， $m_i$ ，並記錄於禁忌名單中。

步驟 7：定義破禁準則，A。

步驟 8：符合使用破禁準則之條件則執行破禁準則，以跳脫區域最佳解

步驟 9：再次計算目標函數值，達到目標函數值標準， $v^* \geq 30$  則視此編碼簿為最佳編碼簿，搜尋結束。否則回到驟 7。

依上述實驗步驟搜尋最佳解，實驗流程如圖 3 所示，進行編碼簿最佳化。

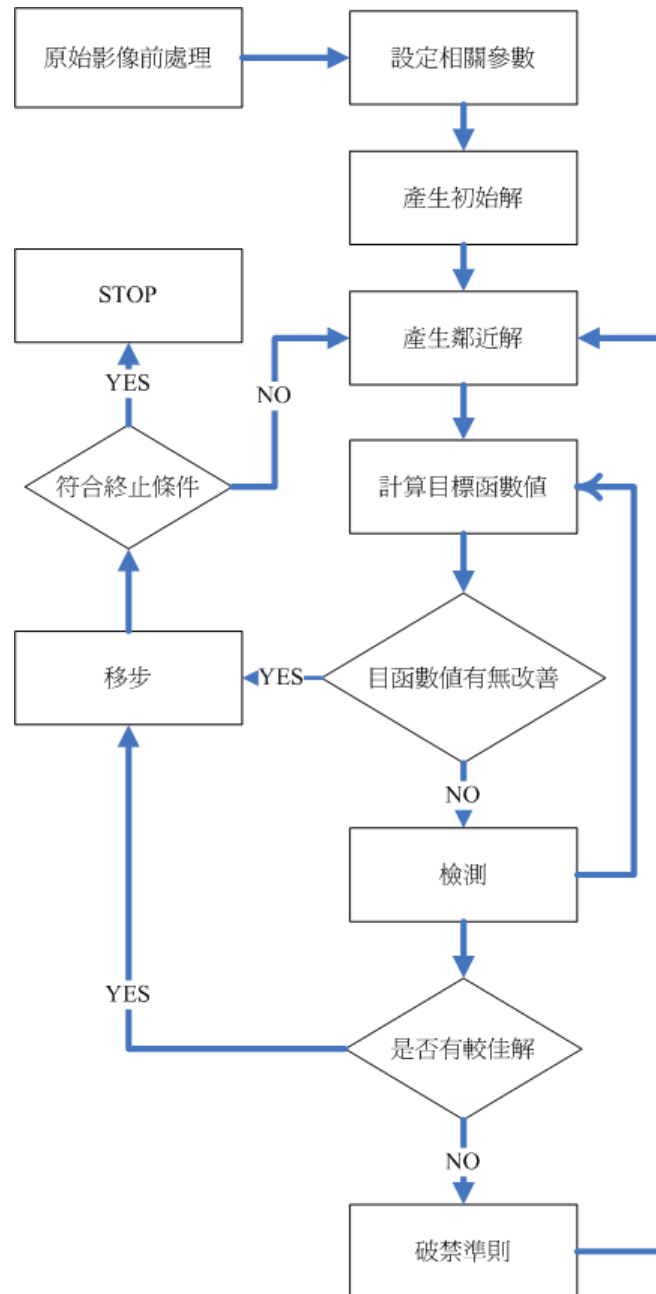


圖 2 實驗流程

本研究於訓練初始編碼簿之前置作業中，將原始影像 Lenna 設為 256\*256 大小，並分割成數個相同大小的影像區塊，稱之為訓練向量。每

一訓練向量為 4\*4 大小，如此可得 4096 個訓練向量，並且加以編號。編碼簿之編碼，本研究所使用之圖像為灰階圖像，以灰階值(gray value)進行編碼；每單位訓練向量為 4\*4 大小，因此編碼字長度為 16，而所使用編碼簿之長度設為 256， $C = \{c_1, c_2, c_3 \dots c_n \mid n = 256\}$ 。

下一步以隨機方法從 4096 個訓練向量中抽取 256 個訓練向量，做為編碼字進而組成初始編碼簿，以禁忌搜尋法對初始編碼簿加以訓練，最後取出其中最具代表性的編碼簿即完成訓練。在禁忌搜尋法中鄰近解為樣本空間中最可能因移步而成為當前最佳解的一群，且鄰近解的好壞關係著目標函數值的大小，並決定移步品質優劣。本研究鄰近解之取得如圖 4 所示， $G_{(b_i)} = \{g_{i=1}^i\}^8$ ， $b_i$  為編碼字，N1~N8 則為編碼字位於原始影像位置之鄰近訓練向量；將編碼字與鄰近訓練向量均分為 2 個相等大小的區塊，並同時與其鄰近訓練向量進行區塊間的雙點交換，此時四個編碼字同時進行此動作；每次交換所得之編碼簿即將其視為不同的解並進行目標函數值的計算，此步驟我們稱之為檢測，用以尋找較佳的解。

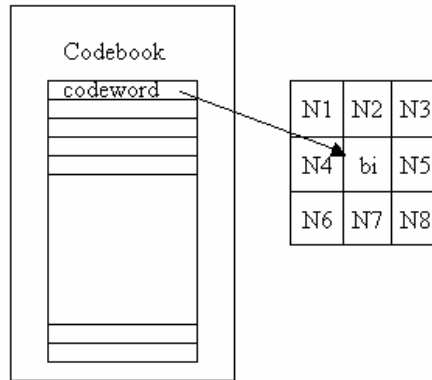


圖 3 鄰近區塊示意圖

本研究之目標函數是為計算自 n 個訓練向量取得之編碼簿及編碼簿訓練過程中產生之鄰近解  $N_i$ ，因此以尖峰訊號雜訊比做為目標函數，PSNR 值愈高則表示影像還原品質愈佳，失真程度則愈低，計算方式如公式(1)所示。公式(2)MSE 則為計算原始訓練向量與還原之訓練向量(i, j)之誤差， $X_{ij}$  與  $\hat{X}_{ij}$  為表示在座標(i, j)的原始影像像素值與還原後影像像素值，W 與 H 則表示影像的寬度與高度。

$$PSNR = 10 \log_{10} \left( \frac{255^2}{MSE} \right) \quad (1)$$

$$MSE = \frac{1}{WH} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (X_{ij} - \hat{X}_{ij})^2 \quad (2)$$

移步在禁忌搜尋法中為一種自現行解(Current solution)移往最適解的

方式，本研究中以 $PSNR_{i+1}$ 是否大於等於 $PSNR_i$ 做為移步的條件，當每次計算目標函數值後 $PSNR_{i+1}$ 即與 $PSNR_i$ 比較，擇一改善程度最佳者進行移步。

禁忌名單記錄了每次移步之當前最佳解，亦稱之為精英解(Elite solution)，其目的是為確保每一次移步不會與過去所搜尋過的解重覆，亦即不會陷入區域最佳解的循環中。本研究設禁忌長度為 256，當禁忌名單滿載時即啟用破禁準則，並使用先進先出法於達成跳脫時，同時更新禁忌名單，完成解禁。

破禁準則之使用是為在陷入區域最佳解時能夠跳脫，進而搜尋其它區域以取得全域最佳解。而本次研究實驗流程中啟用破禁準則的條件有二；一為禁忌名單滿載時，目的為避免在搜尋精英解時有所遺漏；二為無當前最佳解時；即目標函數值無法獲得改善；為跳脫此二條件產生之循環而使用破禁準則。滿足任一條件時則將記錄於禁忌名單中的當前最佳解 $s^*$ 取出，並求得現行解各個編碼字與初始編碼簿之代表性編碼字 $\bar{w}$ (圖 5)(公式 4)， $w_i$ 為編碼字之灰階值，以阿基米德(Euclidean)距離(公式 3)取其與初始編碼簿 $s_0$ 距離最短的 128 個編碼字並加以保留，同時以隨機方法取得其餘之 128 個編碼字而組成一本新的編碼簿，由此方法來跳脫無法使目標函數值再進步的區域，藉以尋求目標函數值的改善。

50

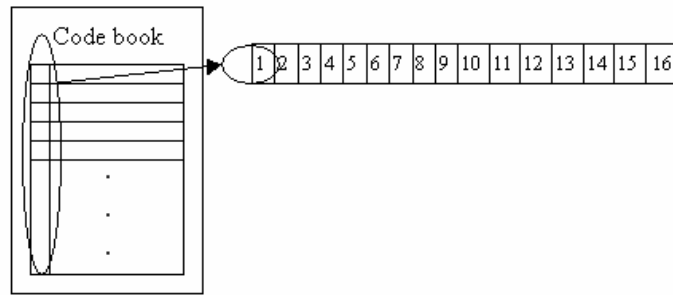


圖 4 代表性編碼字之取出原則

$$d(X_i, Y_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^k (X_{il} - Y_{jl})^2} \quad (3)$$

$$\bar{w} = \frac{w_i}{256} \quad (4)$$

當目標函數值達到 30 或 30 以上，依照過去相關實驗的結果可知，透過這樣的編碼簿進行影像編碼所還原之影像以肉眼視之已與原始影像無明顯差別，即視此編碼簿為最具代表性的編碼簿，則搜尋完成，取得最佳編碼簿。

當編碼簿製作完成即可透過該編碼簿對圖像進行編碼及解碼的動作，由於向量量化編碼法為一失真的影像壓縮方法，依編碼簿對圖像進行編碼時，以阿基米德距離逐一計算圖片中之訓練向量與編碼簿中編碼字之

距離，如公式(3)所示，取其最短而取代之，製成一張記錄索引值之索引表，如圖 6。此時即完成編碼。解碼過程即是以編碼後所產生之索引表以記載於其上之索引值為依據，將其對應至編碼簿中的編碼字並逐一還原至原始影像所屬位置，向量量化解碼之過程如圖 7 所示，其還原影像 Lenna 如圖 8[13]。

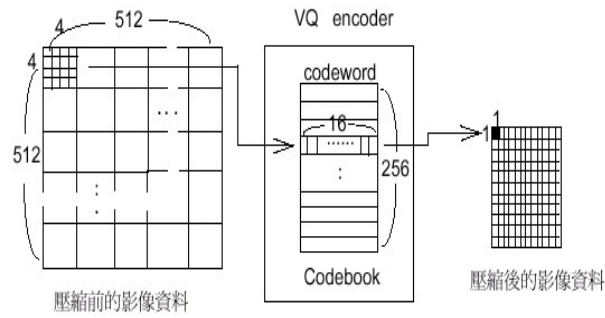


圖 5 編碼程序

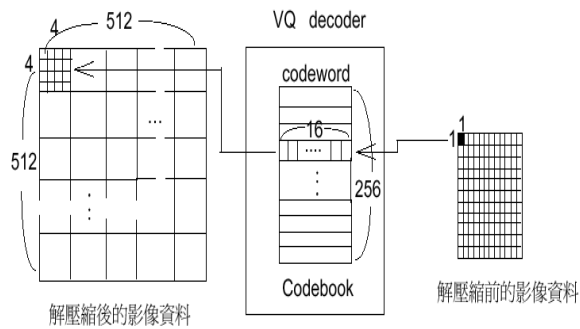


圖 6 解碼程序



(a)解碼前



(b)還原後

圖 7 Lenna 還原前後對照

#### 4.結果與討論

本研究所使用之實驗平台為 Pentium IV 2.0GHz 處理器，512MB 記憶體，作業系統為 Windows 2000 Professional，程式撰寫工具為 MATLAB 6.5，並採用大小為  $256 \times 256$  的灰階影像 Lenna 進行實驗，如圖 9 所示。

在整體參數設定方面，訓練樣本大小為  $4 \times 4$ ，編碼簿大小設定為 256。在禁忌演算方面，初始編碼簿為隨機選取的 256 個編碼字組成，並設為當前最佳解。由編碼字與鄰近區塊進行單點交換，產生的解若比當前最佳解好，則列入禁忌名單，禁忌名單長度為 256。當其 PSNR，與當前最佳解做比較，倘若比較好，則取代成為當前最佳解，並放入禁忌名單。破禁準則為利用阿基米德距離公式，找出並保留與初始編碼簿距離最短的 128 個編碼字，其餘 128 個編碼字則隨機選取，最後終止條件設為當 PSNR 值達到 30 或上一次的解與最近一次的解，及破禁準則進行跳脫後其 PSNR 的差值連續三次小於 0.001 時，即停止搜尋，此時最佳的 PSNR 值即為本實驗之最佳解。

本研究主要是將禁忌演算法應用在向量量化編碼簿的設計，透過簡化式禁忌搜尋法(STSA)，找尋較佳的編碼簿，將本實驗結果分別與 LBG 演算法、DCT+LBG 演算法和 HT+LBG 演算法加以比較，其數據比較，如表 1 所示。

表 1 實驗數據比較表



圖 8 Lenna

Codebook=256	Lenna
<b>LBG</b>	29.1998
<b>DCT+LBG</b>	30.8402
<b>HT+LBG</b>	31.3319
<b>SGCA</b>	29.2785
<b>STSA</b>	27.4088

(目前階段)

## 5. 結論

禁忌搜尋法利用其長、短期記憶的特性，避免重覆搜尋，並建立「破禁準則」，適時的進行「跳脫」的動作，以免落入了區域解的陷阱中。本研究期望能透過此一方法，找出最佳的編碼簿並提升影像還原品質，以因應未來網際網路及多媒體技術的快速發展，在影像品質及儲存大小上能取得平衡。在未來的研究規畫上，本研究將會持續的改良禁忌搜尋法，其改進的目標如下：

- 一. 改善交換的方法，以產生更具變化的鄰近解。
- 二. 減少禁忌名單的長度，進而增加搜尋的速度，來縮短在同一區域搜尋的時間，
- 三. 修正破禁準則，逐次增加跳脫的範圍，也就是減少保留下來的編碼字，以擴大搜尋區域，增加獲得滿意的近似解 PSNR 值之機率。

本研究實驗流程可證實禁忌搜尋法與傳統 LBG 演算法相比較為一種較「聰明」的方法，具備啟發式搜尋法「在有系統的方法下尋找近似最佳解」的特性；使用「移步」方式逐步改善現行解，以短期記憶機制--「禁忌名單」記錄當前最佳解避免重覆搜尋，「破禁準則」更可擴大搜尋範圍，增加搜尋的廣度，未來將在不違背禁忌搜尋法基本精神的前提下調整實驗參數，使目標函數值能夠獲得改善。相信未來如能更進一步改良禁忌搜尋法，必能將此搜尋法更有效率地應用於影像壓縮技術的研究。

## 6. 參考文獻

1. 繆紹綱, “數位影像處理：活用 Matlab”, 全華科技圖書股份有限公司, 1999
2. Banerjee. S., and B. L. Evans, “Tuning JPEG2000 Image Compression for Graphics Regions,” IEEE Proceeding of the Fifth Southwest Symposium on Image Analysis and Interpretation, 2002, pp. 67-71.
3. Franti, P., J. Kivijarvi, and O. Nevalainen, “Tabu search algorithm for codebook generation in vector quantization”, Pattern Recognition, pp.1139-1148, Vol.31, No.8, 1998.
4. Glover, F., “Future path for integer programming and links to artificial intelligence”, Computer and Operation Research, pp. 533-549, Vol.5, 1986.
5. Gray, R.M., “Vector quantization,” IEEE ASSP Mag., pp.4-29, Apr. 1984.
6. Holland, J., “Adaption in natural and artificial systems: an introductory analysis with applications to biology, control and artificial intelligence”, University of Michigan Press, 1975.
7. Linde, Y., A. Buzo, and R.M. Gray, “An algorithm for vector quantizer design”, IEEE Trans. Comm., pp.84-95 , Vol.28 , No.1, 1980.
8. Lu, Ngoc-Ai and Darryl R. Morrell, “VQ codebook design using improved simulated annealing algorithms”, IEEE Trans. on Acoustics, Speech, and Signal Processing, pp.673-676, Vol.1, Apr. 1991.
9. Maulik U., and Sanghamitra Bandyopadhyay, “Genetic algorithm-based clustering technique”, Pattern Recognition, pp.1455-1465, Vol.33, 2000.
10. Vaisey, J., and Allen Gersho, “Simulated annealing and codebook design” ,Proc. IEEE Int. Conf. Acoust. Speech, Signal Processing, pp.1176-1179, April 1998.
11. ISO/IEC 10918-1: Information Technology-“Digital Compression and Coding of Continuous”---Tone Still Images: Feb. 1995



## 計畫成果自評

為了產生較佳的影像傳遞品質，本研究提出一種新的方法來改進Set Partitioning in Hierarchical Trees (SPIHT)漸進式影像傳遞，在其中幾個階段的傳輸中，先不傳送精煉及再精煉位元，而是將這些位元以下一階段切割所得之重要係數所產生的位元串列去取代。這些精煉位元在繼起階段的傳輸中再做傳送，也就是原本在下一階段才看得到的影像，有些可以在前一階段就先看到了。

以機器視覺做為辨識工具時，在比對速度與數值運算的要求下，影像壓縮技術成為關鍵因素。本研究採用失真壓縮技術中被廣泛應用的向量量化編碼法(Vector Quantization)為基礎，使用禁忌搜尋法(TABU Searching Algorithm)找尋較佳的向量量化編碼簿(Code book)，提升影像還原品質。本研究以禁忌搜尋法為基本架構，組成簡化式禁忌搜尋架構STSA做為搜尋較佳編碼簿之工具，以尖峰訊號雜訊比(Peak Signal-to-Noise Ratio, PSNR)為影像還原品質之評估標準，求取編碼簿的最佳組合。

本研究分析了物件行為模式，了解物件移動向量變化所形成的型態，除導入漸進式影像傳遞技術外，並改善漸進式傳遞系統(ICPS)，加快數位影像資料的傳遞速度，快速傳遞即時且重要之影像。繼而改善影像壓縮技術，強化動態影像辨識系統(ADIRS)，可運用於分析暨計算員工每日有效工作時數。上述漸進式傳遞系統(ICPS)與動態影像辨識系統(ADIRS)，均符合原計畫所設定的目標；惟動態物件行為分析器(DOBA)未能及時完成，無法充分配合現場動態以及解決員工報工的問題，未達到原計劃預期的目標。

本研究完成的兩項成果分別在影像傳遞與影像壓縮、辨識方面具有應用性的價值；漸進式傳遞系統將大幅度減少確認影像的時間而加快數位影像資料的傳遞速度，影像壓縮則因減少禁忌名單的長度，進而增加搜尋的速度，來縮短在同一區域搜尋的時間有助於壓縮、辨識。

## 可供推廣之研發成果資料表

 可申請專利

 可技術移轉

日期：95年7月31日

<b>國科會補助計畫</b>	計畫名稱：動態物件行為辨識技術在報工系統上之應用(2/2) 計畫主持人：潘忠煜 計畫編號：NSC 94-2213-e-029-005 學門領域： 生產系統
<b>技術/創作名稱</b>	
<b>發明人/創作人</b>	
<b>技術說明</b>	中文：  <div style="text-align: center;">(100~500 字)</div>
	英文：
<b>可利用之產業 及 可開發之產品</b>	與影像處理技術相關之產業
<b>技術特點</b>	縮短影像壓縮、回復與傳遞的時間或速度
<b>推廣及運用的價值</b>	可因時間的縮短或速度的提升而減少成本的耗用

- ※ 1. 每項研發成果請填寫一式二份，一份隨成果報告送繳本會，一份送貴單位研發成果推廣單位（如技術移轉中心）。
- ※ 2. 本項研發成果若尚未申請專利，請勿揭露可申請專利之主要內容。
- ※ 3. 本表若不敷使用，請自行影印使用。