

93 年 7 月

區域相鄰關係為基礎的影像搜尋法

黃育仁* 李建平† 陳冠良†
李志忠† 張美萍† 黃秀菊†

摘 要

隨著網際網路蓬勃之發展，網路資料不再侷限於文字部份，多媒體資訊在網際網路上應用更形重要，其中又以影像資料的使用率最高。如何有效的在網際網路上搜尋所需要的多媒體資料，已成為當前的研究重點。本論文提出以區域相鄰圖 (region adjacency graph, RAG) 為基礎之影像搜尋系統，利用影像中各區域的關係來搜尋相似的影像，並結合特徵擷取、影像切割的技術，使影像搜尋不受旋轉、放大、縮小以及部份子圖的限制，使得搜尋出之影像合乎使用者的要求。在實際應用於商標影像之搜尋實驗，此系統得到了相當良好的效果，更印證了此影像搜尋法之可行性。本研究最主要的目的在於讓網際網路的搜尋侷限於文字，還可擴展至影像及多媒體資料。

關鍵詞：網際網路、區塊相鄰圖、影像搜尋、商標、多媒體資料庫

一、前 言

搜尋引擎之功能是提供使用者查詢有用的資訊，目前所見的系統大都利用文字進行查詢，由於資訊內容多樣化以及網路速度的提升，使得儲存於資料庫中的資訊，從以往侷限於文字進而轉變為多媒體的應用，由其是影像資料庫的搜尋。如何由數量龐大影像資料庫中搜尋出使用者所需的影像，已成為一重要課題，如果使用人工方式建置索引，常因操作人員的主觀認知與查詢者看法不同而無法找出適切的資料，目前解決方式是以影像特徵為鍵值來進行影像資料庫之索引，使用影像內容為導向避免建之索引時受人為因素之影響。如最有名的 IBM QBIC 系統[1,2]，便是根據影像中顏色(color)、形狀(shape)、紋路(texture)等特徵來建立影像資料庫的索引，此方式雖有特定擅長處理之條件，但無法保證影像資訊與索引具有高相關度[3,4]。

* 東海大學資訊工程與科學系

† 朝陽科技大學資訊管理系

於是，許多以影像中區域(region)為導向的影像搜尋方法[5-7] 被提出，其原理是將影像切割成數個同性質的區域，並自動對於每一個區域擷取影像特徵，再將每張影像中每個區域特徵伴隨影像存入資料庫成為該影像之索引，日後對資料庫進行搜尋時以此索引進行比對，找出與合計使用者要求之影像，此方式已被證實有良好之搜尋成效[8-10]。但是區域為導向影像搜尋方法容易受到影像的旋轉、放大、縮小以及部份子圖的限制，使得無法搜尋出合乎使用者要求之影像。因此本論文提出以區域相鄰圖 (Region adjacency graph, RAG) [11,12]為基礎之影像搜尋系統，結合區域導向影像搜尋法的特徵擷取、影像切割技術，利用影像中區域的關係來搜尋相似的影像，以降低因影像旋轉、放大、縮小以及部份子圖對於影像搜尋的限制。

區域相鄰圖其實就是一種保留空間屬性的平面圖[13,14]，在區域相鄰圖中，每個點代表影像中的一個區域，而每一條邊就代表相鄰區域有相鄰的關係，因此本研究以區域相鄰圖的技術做為影像搜尋之架構，可搜尋出與區域特徵及區域相鄰關係上最相似的影像。由於本論文所提出之影像搜尋法架構於區域關係上，自動擷取影像中區域之顏色、面積比例及形狀等特徵進行影像比對，並將影像中區域的多個特徵值量化並賦與可調整之權重，因此影像不論放大、縮小及旋轉不同角度等，皆可被順利搜尋出來。使用者可藉由調整各權值比重，找出不同屬性之影像，甚至可利用影像的部份子圖找出相似的影像，提供一個更好、更方便的影像搜尋方法。此影像搜尋系統的詳細內容將於下一章節介紹；第三節以實際影像資料庫進行搜尋實驗，並列出結果；第四節則針對本論文所提出方法及其實驗數據作一討論及結論。

二、區域相鄰圖影像搜尋

本論文所提出之搜尋方法架構於影像的區域關係，利用相同性質區域的特徵及空間相鄰關係來進行影像比對，其搜尋步驟可細分為影像色彩量化、影像切割、區域特徵擷取與影像相似度比對，此四個步驟詳述如下。

2.1 色彩量化 (Color quantization)

數位影像最常見的格式為全彩影像，其色彩數量共 16,777,216 ($256 \times 256 \times 256$)個不同的色彩。但是，絕大多數的影像中所含的色彩數量遠少於此數，如果使用影像中所有顏色進行比對，除了會耗損過多的計憶體及中央處理器資源外，同時會使切割出的影像區域過於碎裂，進而造成影像比對效果不佳。因此我們先減少影像的色彩數量，此一過程稱之為色彩量化。在本研究中，色彩量化的方式為增加所有色彩的差異度，亦就是以少數代表色彩來取代相近

的色彩，以期降低影像中的色彩數量。在影像中每個像素的顏色，依像素的三個顏色分量 red (R)、green (G)、blue (B)以相同的量化數值減少級距，在衡量執行效率及影像搜尋效果，量化值級距設定為 51，亦就是對於三個顏色分量由原本的 0 到 255 共 256 種強度變化對映射至 0、51、102、153、204、255 共 6 種強度變化，並以 0 到 5 的新數值來表示，因此原本 16,777,216 個顏色將被量化為 216 ($6 \times 6 \times 6$)個顏色。像素以(R, G, B)格式表示，假設有一像素的原始數值為(161, 20, 221)，經上述的色彩量化後將映射為(153, 0, 204)，再經簡化成新數值(4, 1, 5)，圖一為全彩數位影像經過色彩量化的情形。

2.2 影像切割 (Image segmentation)

經過上述影像色彩量化程序後，影像中的差異過小的色彩區域已被有效地集中，因此可以利用像素顏色的相似度來切割出不同的影像區域。本研究所採用的影像切割法為區域成長法 (region growing) [15]。將具有相同新顏色數值的像素集成完整區域，再賦予每個區域不重複的標籤，完成影像區域的切割。圖二(a)為一原始影像，其中包含有兩個顏色相異的區域，經過色彩量化程序後產生圖二(b)的影像；圖二(c)為使用上述影像切割法所產生之結果，得到兩個影像區域，分別標示為 L1 與 L2。但是，在一般影像中常包含許多雜訊或不具代表性的小區塊，這種情況會造成上述影像切割法產生過多的切割區域。因此，我們對於所有形成的區域再會再進行區域合併，將過小的碎裂區域整併為較大的區域。於是本研究以單一影像區域與整張影像之面積比值，設定一固定區域面積比例門檻值 A_r 來決定區域是否為需被強制合併的區域， A_r 的合理範圍為[0.01, 0.05]，影像區域面積比例小於 A_r 時則強制與相鄰區塊中最相似者合併，此過程可排除過小的碎裂區影響影像切割的成效，並可形成較為完整的區域切割。

2.3 區域特徵擷取 (Features exaction)

經過了影像切割產生了區域之後，我們採用多種區域特徵作為搜尋影像的標準，包括影像中各區域空間的相鄰關係及各區域中的影像特性。在空間的相鄰關係上，本研究利用區域相鄰圖(RAG)表示各區域的彼此空間相鄰之關係，在 RAG 中，每個端點代表影像中的一個區域，每一條邊就代表相鄰區域有相鄰的關係。圖三(a)為一具有四個區域的影像示意圖；其相對的 RAG 如圖三(b)，此 RAG 架構反映著的各個區域的空間相鄰關係，各個端點則儲存區域內的影像特性，包含了各影像區域的：(1) 相鄰的區域數目，如圖三(c)；(2) 顏色量化值，採用量化後的新顏色數值以增加色彩容錯度；(3) 面積比例，是指各區域包含的像素數目與影

像中所有像素之比例，如圖二(b)中區域 L1 之面積比例 $\frac{49}{88} = 0.56$ ，區域 L2 之面積比例

$$\frac{39}{88} = 0.44$$

；(4) 形狀值，形狀是指區域的邊界長度與其面積之比值，區域邊界長度為該區域與其他區域有相鄰關係(8 相鄰)的像素總合，決定是否為區域邊界的方法為依序檢查各像素週周圍相臨的 8 個像素，只要有一個以上的像素屬於其他區域時，此像素即為該區域的邊界。

2.4 影像相似度比對 (Image similarity matching)

影像經過之前的處理程序後，可得到代表其影像中各區域的特徵，由於不同影像中區域的數量會有相當大的差異，如果同時採用所有的區域來進行影像相似度比對，相似度比對方式為計算兩張影像各區域的特徵值的歐幾里得距離(Euclidean distance)，距離小代表影像相似度高，反之則影像相似度低。如果影像中所有的區域的特徵皆進行距離差異比較，產生的運算是相當龐大的，因此本研究只擷取最具代表性的 N 個影像區域進行相似度比對，主要的理由是在影像中重要並可供相似度比對的物體數量是有限的。一般而言，在影像中佔有較大區域面積的物體與其代表性與重要性成正比，因此影像中區域的面積比例較大的 N 個區域將會保留，並用來建構 RAG 以儲存各影像區域的特徵。較大的 N 值會有較佳的影像搜尋正確率，同時會因運算量增加而需要較長的影像搜尋時間，本研究發現 N 值大約設定為 10 就可得到相當良好的影像搜尋正確率。

再者，RAG 架構可以有效排除影像的旋轉、放大、縮小以及部份子圖的影響。如圖四(a)為包含有三個明顯區域的數位影像；圖四(b)為此影像計算出的區域特徵；將此影像縮小後旋轉 180° 產生圖四(c)；所計算出的區域特徵為圖四(d)。我們可以很清楚地發現，本研究採用的 RAG 架構與區域特徵與影像旋轉、放大、縮小的變化無關，其相對映的區域特徵有著一致性，因此可以搜尋出合乎使用者要求之影像。為提高影像搜尋系統的效率與彈性，本研究將影像的特徵值加權計算，使用者可自行調整各影像特徵的權重值，搜尋出更符合要求的影像。舉例而言，如果使用者認為要搜尋出色彩較為相似的影像，此時可增加區域的顏色特徵的權重值；反之，如果使用者認為區域形狀為其搜尋重點，此時可增加區域形狀特徵的權重值，以期能搜尋出區域形狀較為相似的影像。

本研究提出之區域相鄰圖影像搜尋系統，系統架構如圖五。此系統結合上述影像切割、特徵擷取的技術，利用影像中區域的空間關係來搜尋相似的影像，使影像不受旋轉、放大、縮小以及部份子影像的限制，並且提供使用者自行調整搜尋影像特徵的機制，使得搜尋出之影像更能符合使用者要求。

三、實驗結果

在影像搜尋應適用於各類的影像資料庫，其中商標影像資料庫搜尋是相當重要的應用。因此本研究收集了 400 張全彩數位商標影像，再加上 50 張非商標影像(人臉、景物、動物或物品等)，此影像資料庫的影像總數量為 450。再由影像資料庫中隨機選出 20 張影像為測試用影像，如圖六所示。為了測試本研究所提出的方法可使影像不受放大、縮小、旋轉、色彩變化以及部份子影像的限制，使得搜尋出之影像合乎使用者的要求，我們將待測影像進行了數種變化來進行影像資料庫搜尋實驗。所有的實驗皆擷取最具代表性的 10 個區域條件下進行相似度比對，針對影像的四個特徵值加權方面，排列的順序依顏色量化值(c)、面積比例(a)、形狀數值(s)、相鄰的區域數(n)，以(wc, wa, ws, wn)表示，而 $wc + wa + ws + wn = 1$ ，本研究預先設定的數值為(0.25, 0.25, 0.25, 0.25)。

圖六所有的待測影像皆進行影像資料庫搜尋測試，我們以待測影像 1 為代表(表示為 I1)展現搜尋系統輸出之實際情形，其影像排列順序是依照距離誤差值之遞增輸出，每張搜尋出影像右方的長條圖代表顏色量化值(c)、面積比例(a)、形狀數值(s)、相鄰的區域數(n)的誤差數值。本研究的搜尋實驗包含以下數個測試模式：

測試模式一(T1) - 原始待測影像搜尋：輸出的結果為此 20 張影像皆可在影像資料庫中成功的搜尋出原來的影像，其距離誤差皆為 0，這證明了本研究所提出的影像特徵擷取的正確性。

測試模式二與三(T2 與 T3) - 放大、縮小待測影像的大小比例來進行影像資料庫搜尋：圖七(a)為 I1 放大 2 倍的影像(T2 模式)，圖七(b)為資料庫搜尋輸出的結果，圖八(a)為 I1 縮小為 1/2 的影像(T3 模式)，圖八(b)為資料庫搜尋輸出的結果。

測試模式四至七(T4 ~ T7) - 旋轉待測影像來進行影像資料庫搜尋實驗，圖九(a)為 I1 旋轉 30° 的影像(T4 模式)，圖九(b)為資料庫搜尋輸出的結果，圖十(a) I1 旋轉 45° 的影像(T5 模式)，圖十(b)為資料庫搜尋輸出的結果，圖十一(a)為 I1 旋轉 90° 的影像(T6 模式)，圖十一(b)為資料庫搜尋輸出的結果，圖十二(a) I1 旋轉 180° 的影像(T7 模式)，圖十二(b)為資料庫搜尋輸出的結果。

測試模式八(T8) - 改變待測影像的色彩來進行影像資料庫搜尋實驗，由於要排除色彩的變化，因此影像區域特徵加權改為(0, 0.33, 0.33, 0.33)，圖十三(a)為 I1 色彩反相的影像(T8 模式)，圖十三(b)為資料庫搜尋輸出的結果。

本研究針對所有待測影像進行影像資料庫搜尋，圖十四為利用以上各種測試模式平均正確率，其中 TOP1 代表只輸出最相似的一張影像來計算平均正確率；TOP5 代表輸出最相似的

五張影像來計算；而 TOP10 代表輸出最相似的十張影像來計算。圖十五則是各待測影像計算所有測試模式平均正確率。由測試結果可以很清楚地發現，此影像搜尋系統能在 TOP5 就得到相當好的平均正確率，資料庫搜尋的效果相當顯著，印證了此影像搜尋系統之可行性。本研究更提供的使用者以手繪影像來進行影像資料庫搜尋實驗，圖十六(a)為使用者在手繪模組徒手繪出之影像畫面，圖十六(b)為資料庫搜尋輸出的結果。在部份子影像資料庫搜尋方面，此系統也可得到相當高的正確性，我們擷取待測影像的部份子影像來進行實驗，如圖十七(a)為 I1 的部份影像，圖十七(b)為資料庫搜尋輸出的結果，這可說明此系統具有高度的彈性。

四、結論

本研究提出以影像中區域相鄰關係為基礎的影像搜尋法，自動擷取影像中區域之顏色、面積比例及形狀等特徵來進行影像相似度之比對，因此影像不論放大、縮小及旋轉不同角度等，皆可有效地由影像資料庫搜尋出來。而且影像中區域的多個影像特徵可由使用者自行調整其權重值，針對不同之需求來進行搜尋。如果使用者的目的要搜尋不同色彩但區域相鄰關係、形狀及面積等特徵相似的影像時，可減少色彩特徵的權重值，如果使用者的目的要搜尋不同形狀但其它區域特徵相似的影像時，可減少形狀特徵的權重值。本系統甚至可利用影像的部份子圖找出原來的影像，提供更好、更方便的影像搜尋功能。因考量搜尋速度及效果，僅選取最重要的十個區域進行特徵比對，以符合一般的影像資料庫的搜尋需求，但對於區域較為複雜的自然影像而言，如何解決影像中過多碎裂區域的問題，以及重要影像區域特徵數量如何決定，在合理的搜尋時間內得到最佳的輸出，將是後續研究必須再深入研究的重點。

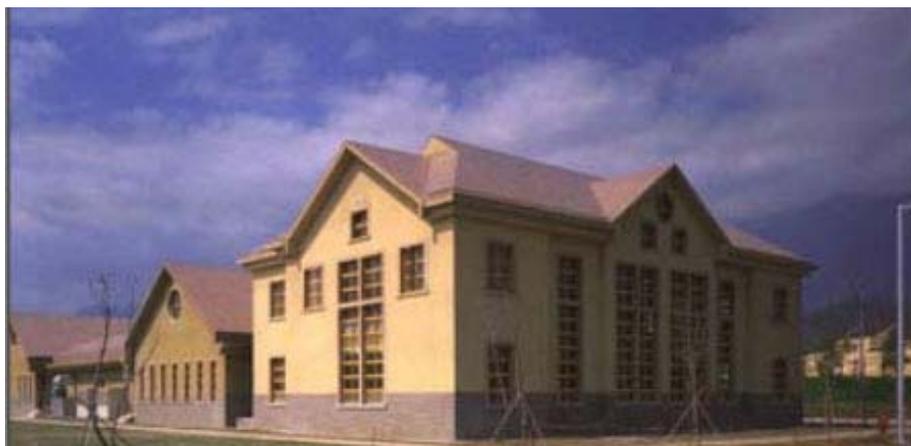
致謝

感謝經濟部智慧財產局蔡局長及其所屬同仁對於商標影像蒐集提供之協助。

參考文獻

- [1] M. Flickner, H. Sawhney, W. Niblack, J. Ashley, Q. Huang, B. Dom et al., "Query by Image and Video Content - the Qbic System," *Computer*, vol. **28**, no. 9, pp. 23-32 (Sept. 1995).
- [2] J.C. Llauro, "Query by Image Content (Qbic)," *International Journal of Bio-Medical Computing*, vol. **35**, no. 2, pp. 87-89 (Mar. 1994).
- [3] N. Laitinen, O. Antikainen, J.P. Mannermaa, and J. Yliruusi, "Content-based image retrieval: A new promising technique in powder technology," *Pharmaceutical Development and Technology*, vol. **5**, no. 2, pp. 171-179 (2000).
- [4] D.H. Lee and H.J. Kim, "A fast content-based indexing and retrieval technique by the shape

- information in large image database," *Journal of Systems and Software*, vol. **56**, no. 2, pp. 165-182 (Mar. 2001).
- [5] F. Jing, M.J. Li, L. Zhang, H.J. Zhang, and B. Zhang, "Learning in region-based image retrieval," *Image and Video Retrieval, Proceedings*, vol. **2728** pp. 206-215 (2003).
- [6] Y.H. Gong, "Advancing content-based image retrieval by exploiting image color and region features," *Multimedia Systems*, vol. **7**, no. 6, pp. 449-457 (Nov. 1999).
- [7] S. Wong, "Integrated region-based image retrieval," *Information Processing & Management*, vol. **38**, no. 6, pp. 849-850 (Nov. 2002).
- [8] J. Fauqueur and N. Boujemaa, "Region-based image retrieval: fast coarse segmentation and fine color description," *Journal of Visual Languages and Computing*, vol. **15**, no. 1, pp. 69-95 (Feb. 2004).
- [9] M.A. Nascimento, V. Sridhar, and X.B. Li, "Effective and efficient region-based image retrieval," *Journal of Visual Languages and Computing*, vol. **14**, no. 2, pp. 151-179 (Apr. 2003).
- [10] B. Moghaddam, H. Biermann, and D. Margaritis, "Regions-of-interest and spatial layout for content-based image retrieval," *Multimedia Tools and Applications*, vol. **14**, no. 2, pp. 201-210 (June 2001).
- [11] Z.Y. Yu and C. Bajaj, "Normalized gradient vector diffusion and image segmentation," *Computer Vision - Eeccv 2002 Pt Iii*, vol. **2352** pp. 517-530 (2002).
- [12] M. Suk and T.H. Cho, "An Object-Detection Algorithm Based on the Region-Adjacency Graph," *Proceedings of the Ieee*, vol. **72**, no. 7, pp. 985-986 (1984).
- [13] G. Bueno, O. Musse, F. Heitz, and J.P. Armspach, "Three-dimensional segmentation of anatomical structures in MR images on large data bases," *Magnetic Resonance Imaging*, vol. **19**, no. 1, pp. 73-88 (Jan. 2001).
- [14] A. Tremeau and P. Colantoni, "Regions adjacency graph applied to color image segmentation," *Ieee Transactions on Image Processing*, vol. **9**, no. 4, pp. 735-744 (Apr. 2000).
- [15] R.C. Gonzalez and R.E. Woods, *Digital image processing*, 2 ed. Massachusetts: Addison Wesley (2002).

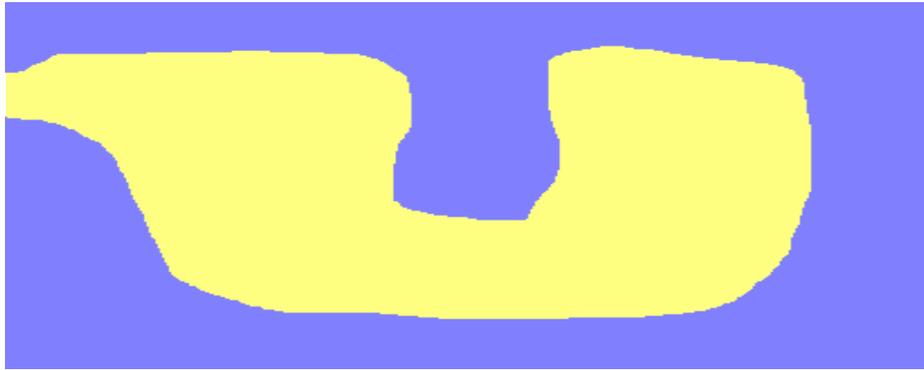


(a)

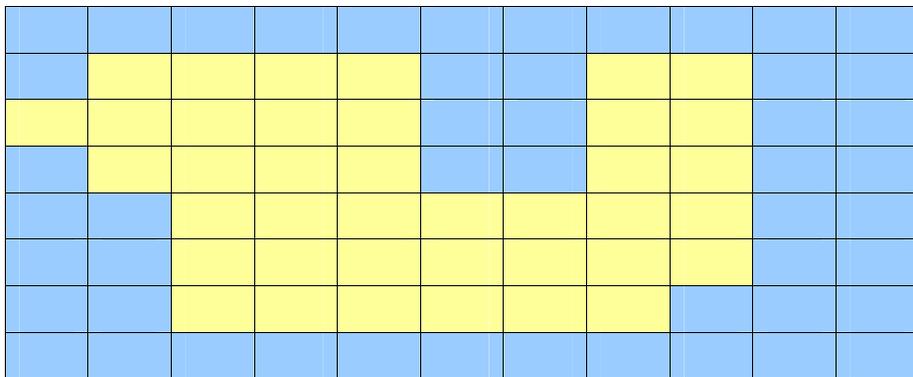


(b)

圖一、(a) 原始影像；(b) 顏色量化後之影像



(a)

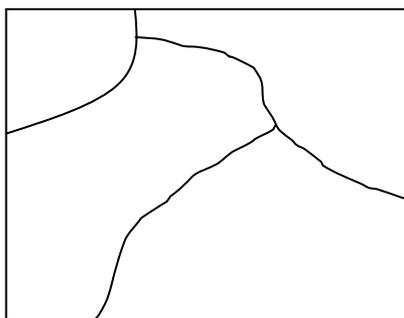


(b)

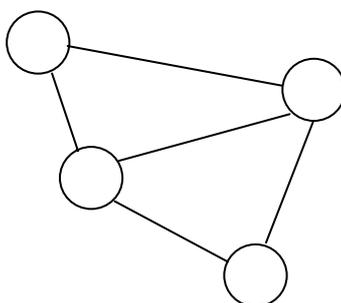
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1

(c)

圖二、 (a) 包含兩個區域的原始影像；(b) 顏色量化後之影像；(c) 影像切割後之區域標籤



(a)



(b)

區域編號	相鄰區域數
A	2
B	3
C	3
D	2

(c)

圖三、(a) 影像區域示意圖；(b) 區域相鄰圖 RAG；(c) 相鄰區域數量特徵值



(a)

區域標籤	相鄰區域數	區域顏色值	區域面積比例	區域形狀
A	2	622	0.80	0.15
B	1	666	0.08	0.40
C	1	666	0.08	.40

(b)

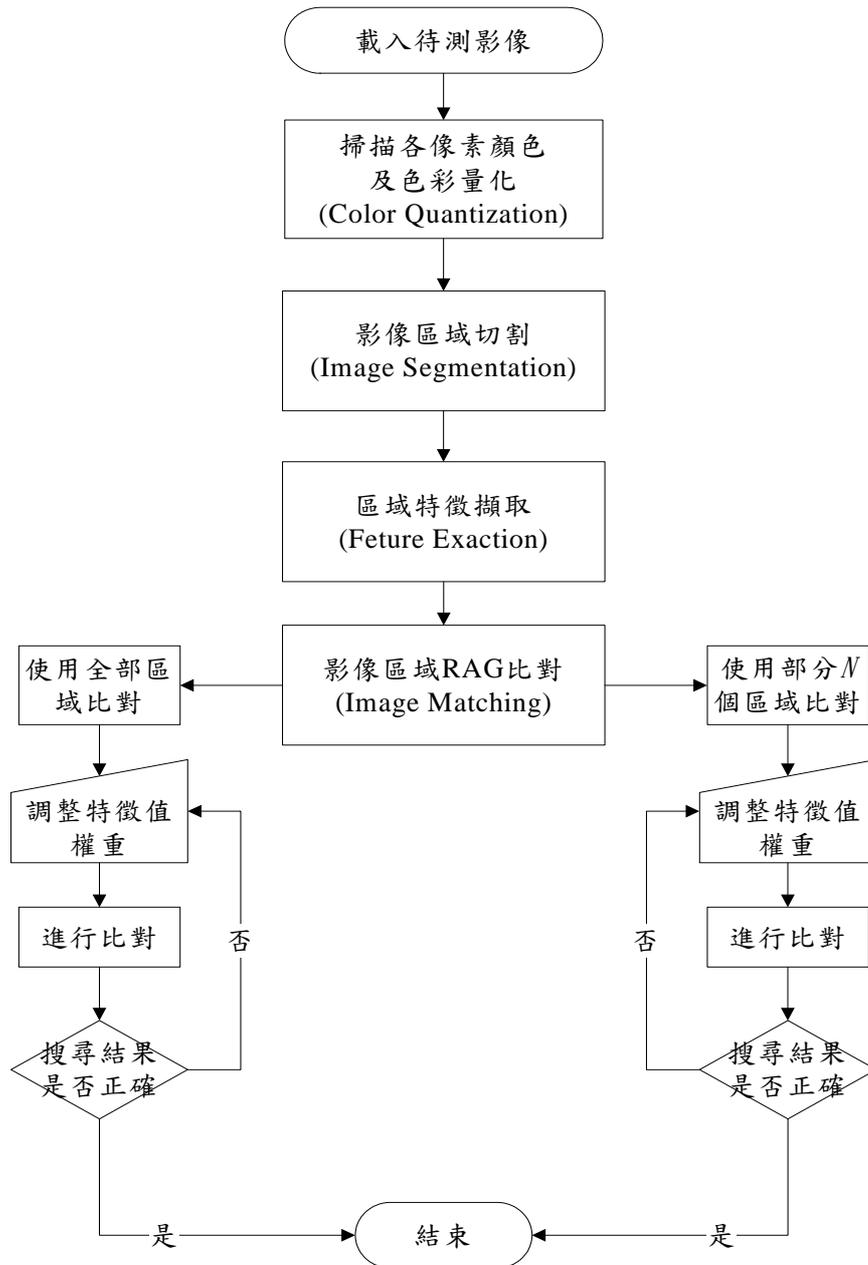


(c)

區域標籤	相鄰區域數	區域顏色值	區域面積比例	區域形狀
A	2	622	0.79	0.12
B	1	666	0.08	0.33
C	1	666	0.08	0.33

(d)

圖四、(a) 包含有三明顯區域的原始影像，影像大小為 312×312 ；(b) 原始影像的區域特徵值列表；(c) 原始影像縮小後並旋轉 180° 得到的影像，影像大小為 94×94 ；(d) 經過縮小旋轉的影像之區域特徵值列表



圖五、本研究之影像搜尋系統架構

 Test image 1	 Test image 2	 Test image 3	 Test image 4	 Test image 5
 Test image 6	 Test image 7	 Test image 8	 Test image 9	 Test image 10
 Test image 11	 Test image 12	 Test image 13	 Test image 14	 Test image 15
 Test image 16	 Test image 17	 Test image 18	 Test image 19	 Test image 20

圖六、由影像資料庫中隨機選出的 20 張測試用影像

(a)

	顏色0 面積0 形狀14 關係0	
	顏色14 面積1 形狀2 關係2	
	顏色9 面積8 形狀16 關係1	
	顏色25 面積7 形狀2 關係0	
	顏色23 面積8 形狀5 關係0	

(b)

圖七、測試模式二的搜尋結果：(a) T2 模式的測試影像；(b) 資料庫搜尋系統的輸出畫面

acer

(a)

	顏色11 面積2 形狀22 關係0	
	顏色16 面積2 形狀15 關係0	
	顏色5 面積4 形狀24 關係1	
	顏色8 面積9 形狀7 關係1	
	顏色23 面積3 形狀10 關係0	
	顏色11 面積4 形狀23 關係1	
	顏色24	

(b)

圖八、測試模式三的搜尋結果：(a) T3 模式的測試影像；(b) 資料庫搜尋系統的輸出畫面



(a)

	顏色0 面積8 形狀4 關係0	
	顏色0 面積16 形狀1 關係2	
	顏色16 面積5 形狀3 關係0	
	顏色0 面積14 形狀9 關係2	
	顏色13 面積2 形狀25 關係0	
	顏色29 面積3 形狀9 關係0	

(b)

圖九、測試模式四的搜尋結果：(a) T4 模式的測試影像；(b) 資料庫搜尋系統的輸出畫面



(a)

	顏色0 面積10 形狀7 關係0	 █ █
	顏色0 面積15 形狀1 關係1	 █
	顏色9 面積6 形狀5 關係0	█ █ █
	顏色0 面積13 形狀9 關係1	 █ █
	顏色6 面積4 形狀15 關係0	█ █ █
	顏色0 面積12 形狀16 關係0	 █ █

(b)

圖十、測試模式五的搜尋結果：(a) T5 模式的測試影像；(b)資料庫搜尋系統的輸出畫面



(a)

	顏色0 面積1 形狀0 關係0	
	顏色16 面積5 形狀4 關係0	■
	顏色14 面積1 形狀11 關係1	■
	顏色9 面積11 形狀13 關係0	■
	顏色0 面積29 形狀6 關係1	■
	顏色13 面積6 形狀20 關係0	■

(b)

圖十一、測試模式六的搜尋結果：(a) T6 模式的測試影像；(b)資料庫搜尋系統的輸出畫面



(a)

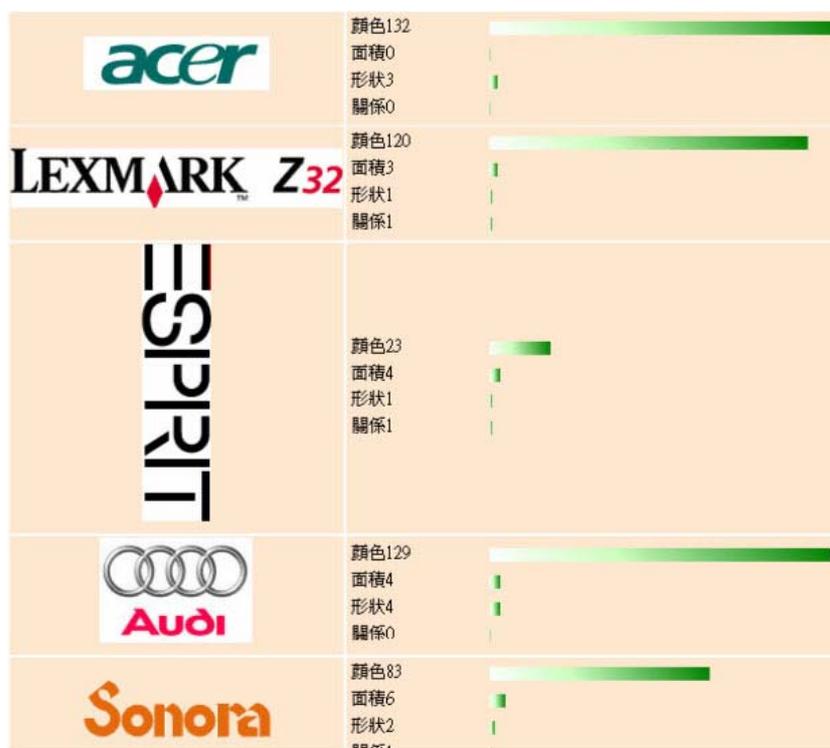
	顏色11  面積1 形狀3 關係0
	顏色18  面積1 形狀3 關係1
	顏色5  面積8  形狀17  關係0
	顏色16  面積2 形狀15  關係0
	顏色16  面積7  形狀6  關係0

(b)

圖十二、測試模式七的搜尋結果：(a) T7 模式的測試影像；(b) 資料庫搜尋系統的輸出畫面



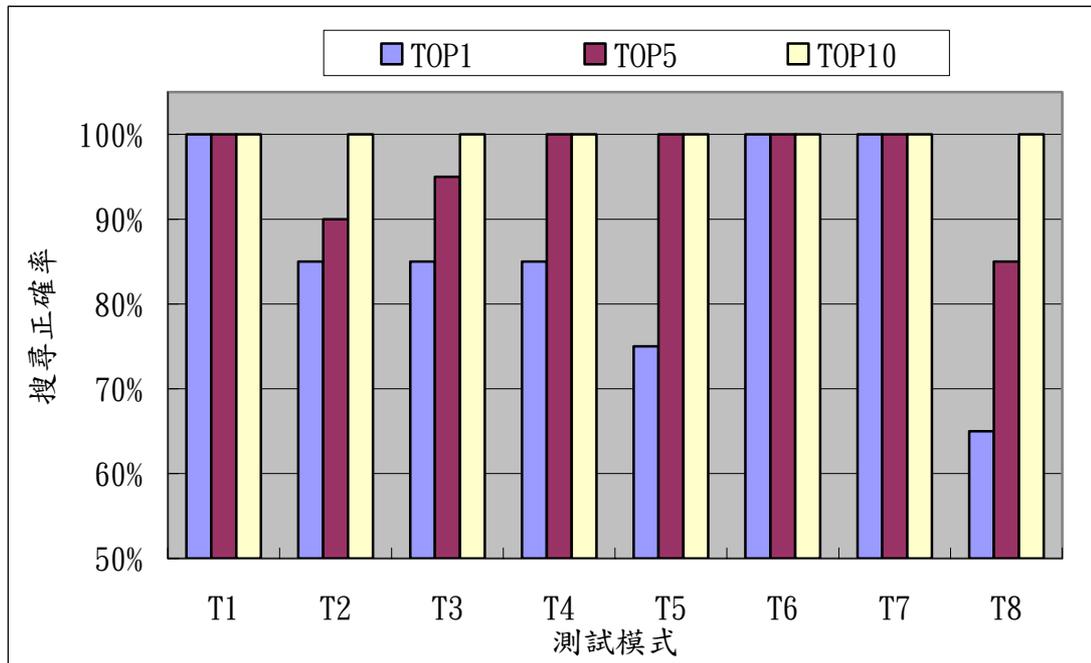
(a)



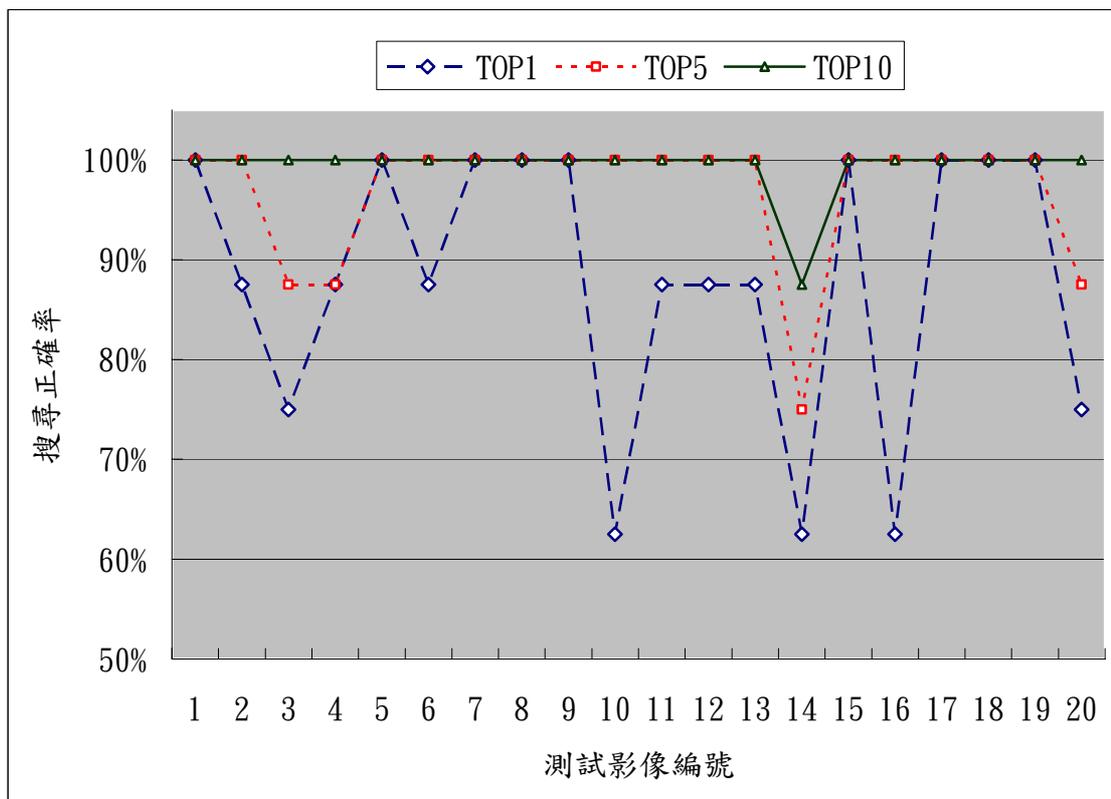
(b)

圖十三、測試模式八的搜尋結果，其區域特徵加權為(0, 0.33, 0.33, 0.33)：

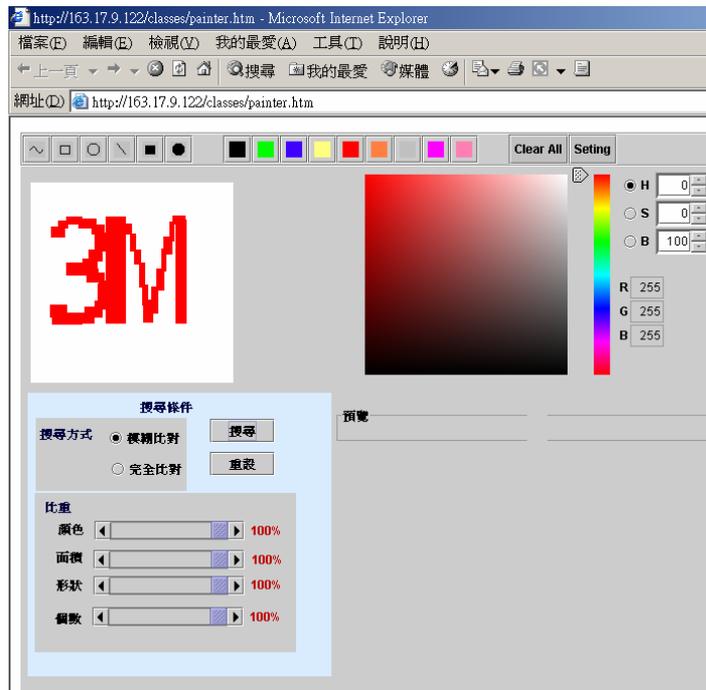
(a) T8 模式的測試影像；(b) 資料庫搜尋系統的輸出畫面



圖十四、各測試模式的平均影像搜尋正確率長條圖



圖十五、各待測影像計算所有測試模式平均正確率曲線圖



(a)



(b)

圖十六 手繪影像之資料庫搜尋實驗：

(a)使用者徒手描繪出影像畫面(b)資料庫搜尋系統的輸出畫面



(a)

	顏色11 面積8 形狀7 關係0	
	顏色18 面積7 形狀11 關係0	
	顏色16 面積4 形狀22 關係0	
	顏色13 面積15 形狀16 關係1	
	顏色8 面積12 形狀25 關係1	
	顏色29 面積5 形狀9 關係0	

(b)

圖十七、部份子影像資料庫搜尋：(a) 原影像的部份子影像；(b) 資料庫搜尋系統的輸出畫面

Image Retrieval by Using Region Adjacency Relations

Yu-Len Huang^{*} Jian-Ping Lee[†] Guan-Liang Chen[†]
Zhi-Zhong Lee[†] Mei-Ping Chang[†] Xiu-Ju Huang[†]

Abstract

With the growth of multimedia application and the spread of Internet, the access of digital image becomes effortless. Hence, the image retrieval is essential for multimedia libraries and databases. Although manual image annotations can provide a certain of help for retrieving images, it was still a complicated question to large collections of digital images. There is a new focus on computer automated approaches for image retrieval. This paper proposes the use of the region adjacency graph (RAG) to query the similar images. Each image in the image database was first segmented into meaningful regions. Features (color and shape) and spatial relations of regions were performed to retrieve images in the image database. The proposed method diminishes the influences upon image rotation, zooming, cropping for image retrieval. Computer simulation results show that the proposed method achieves a good retrieval performance in a trademark image database. From the experimental results, it shows that the proposed method is expected to be very useful for image retrieval. In future work, we will extend the proposed method to natural image and multimedia database applications.

Keyword: Internet, region adjacency graph, image retrieval, trademark, multimedia database

^{*} Department of Computer Science & Information Engineering, Tunghai University

[†] Department of Information Management, Chaoyang University of Technology