

以影像意義尋找可視浮水印位置方法

方文聘
元培科技大學
wpfang@mail.ypu.edu.tw

盧聖軒
元培科技大學
handsomelul23@gmail.com

劉名皓
元培科技大學
joedoraemon@gmail.com

賴錠弘
元培科技大學
a0991412025@gmail.com

摘要

近年來，多媒體廣泛被使用，但是因為網路技術發達，媒體很容易被複製與竊取，如何保護媒體，是很重要的課題，在許多方法中，浮水印是很常使用的方法，但是，在影片或是影像媒體中，浮水印的顏色與位置，會影響到媒體品質，比方說，固定位置的浮水印可能會蓋到影片或是影像重要訊息的部分，而讓使用者覺得不舒服，本文提出尋找最佳可視浮水印呈現方式的方法，找出影片有意義資訊量最少的地方，並且顏色與浮水印差距最大的地方，將浮水印嵌入到最適合的位置，以便讓影片或是影像有最佳的顯示品質。

關鍵詞：浮水印、可視、影像切割。

Abstract

Recently, because a lot of multimedia has been used every day it is very important to protect user's copyright. A popular method is to put watermarking in a video or in an image. It is a question that the watermarking will replace important area in the image. This paper proposed a method to find out a good location to put the visible watermark. Based on background segmentation method and color analysis, a good look image with watermark will be generated.

Keywords: watermark, visible, segmentation.

1. 前言

因為資訊技術進步，多媒體廣泛在網路傳輸，因為多媒體複製方便，所以需要保護機制，如何保護多媒體有許多方法，包括加密、數位浮水印、簽章等方法，數位浮水印是常見的方

法，數位浮水印分為可視浮水印[1,2]和不可視浮水印[3-12]，可視浮水印可以讓使用者容易立即分辨著作者，並且可以有宣傳多媒體的效果，不可視浮水印則有保護的功能，不可視浮水印又分為強健型浮水印、易碎型浮水印，主要避免有心人士移除或是竄改，各有使用時機。

在使用可視浮水印時，決定放置位置與呈現方式非常重要，好的浮水印要避免將重要資訊破壞，比方說，電視播放影集時，如果浮水印將主角臉蓋住，或是偵探影集重要線索被浮水印蓋住，使用者將會感到不舒服，因此，本論文提出尋找適當位置放置可視浮水印，並提出浮水印最佳色彩選擇。

本論文其他部分包括第二段介紹相關研究與背景知識，第三段說明提出方法，第四段展示實驗結果，第五段討論與結論。

2. 相關研究

2.1 色彩模型

本論文對彩色影像在 HSI 模型處理，不同於輸入格式是每個像素以三個值儲存，各為紅色、綠色與藍色(R,G,B)，一般而言 R,G,B 值大於等於 0，小於等於 255，而 HSI 模型，是以色相、飽和度和亮度表示，計算方法如方程式(1)-(4)

$$H = \begin{cases} \theta & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases} \quad (1)$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)] \quad (2)$$

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B) \quad (3)$$

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{1/2 [(R-G)+(R-B)]}{[(R-G)^2+(R-B)(G-B)]^{1/2}} \right\} \quad (4)$$

2.2 數位浮水印

數位浮水印主要是要將圖像或者重要的文字加入被保護的媒體中，一個合適的數位浮水印的必備條件為視覺通透性、可攜資料性、抵制攻擊的安全性影像處理韌性、健忘性、明確性。透過更改影像中的資料來嵌入浮水印，其做法有空間域法、變換域法、頻率域法，頻率域法又分為離散傅立葉轉換(DFT)、離散餘弦轉換(DCT)、與離散小波轉換(DWT)三種轉換方式，離散餘弦轉換又分為嵌入 DC 係數的浮水印技術與嵌入低頻係數的浮水印技術，小波域分為嵌入頻帶 HL1 的浮水印技術與嵌入頻帶 LH2 的浮水印技術。

Rao 等人[1]提出可視浮水印演算法可以調整閾值，決定浮水印強度的強弱，搭配在不同紋理圖片下探討並嘗試各種強度把 IBM 的標誌顯現出來，Lin[2]提出運用 gamma 校正(MPA-CVW)增加圖像飽和度，改變圖片的背景顏色，以找出最佳放置浮水印位置，此種方法改變原圖顏色。

2.3 前景擷取

前景擷取和背景擷取可以視為相同的問題，主要是將影像切割成兩個部分，有許多研究者探討這個問題，[14] 提出使用抗雜訊演算法以及使用 SSF(分析直方圖的高度係數)抓取輪廓後，運用侵蝕去雜質後分割出需要的圖片，與[15] 提出將原始車輛行進圖轉換灰階圖片後，運用背景分割把灰階圖內的像素值與 0 & 255 的黑白像素做替換，會得到除了物體影子外的車輛圖片，[16]提出聚類演算法做出邊緣偵測及強調高對比。

3. 提出方法

本論文提出可以找到適當位置置入可視浮水印的方法，本方法利用搜尋影像有意義區塊，及色彩分析技術，找到適當位置，影像有意義區塊搜尋方法先假設以下前提：

- 前提一：動態物件為影片有意義區塊
- 前提二：前景為有意義區塊
- 前提三：中間部分為有意義區塊

前提四：對焦清楚位置為有意義區塊

根據以上的前提，本論文提出方法如下：

搜尋前景

本論文採取對影像進行直方圖分析，假設分為兩群，假設灰階值為常態分布，以 2 次曲線趨近，找出切割點為切割門檻，進行切割，像素少的部分為前景，因為這樣對漸層式影像效果不佳，因此本論文採取分區域尋找前景，方法如圖 1 所示，詳細如下：

- 步驟一、讀入影像將影像轉換為 HSI 與灰階
- 步驟二、將 HSI 之 H 值統計成直方圖，將數值前 3 高者刪除
- 步驟三、將灰階圖切割成 9 部分，並分別取得新門檻值 th
- 步驟四、同時將門檻值 th 與篩選後之 H 值判斷進行二值化

搜尋動態物件

本論文將影片相鄰畫面像素值相減，找出像素值改變大於門檻值的區塊，為動態物件所在位置，方法如下：

- 步驟一、影片相鄰畫面灰階化
- 步驟二、將灰階化之影像相減取絕對值
- 步驟三、取得相減後照片的像素值符合進行二值化

物件位置擺放

尋找與欲擺放物件相同大小之無物體區域放置物件

- 步驟一、記錄欲擺放物件之大小與像素點數量
- 步驟二、與二值化影像進行比較判斷是否可以擺放

中間區塊決定

目前以全影像中間 2/3 部分不放浮水印

對焦清楚位置

因為對焦清楚表示為前景，特徵為影像清楚，所以區塊內顏色差異度應該比背景大，所以本論文將以對焦模糊區域為放置浮水印的地方，亦即對焦清楚位置採取區塊內變異數大者為對焦清楚之區塊，方法如下：

- 步驟一、預設區塊大小

- 步驟二、將影像從 RGB 轉 HSI
- 步驟三、計算區塊內所有像素 H 值之變異數
- 步驟四、如果變異數小於門檻值則標註為候選位置

變異數計算方法如方程式(5):
 若 $\mu = E(x)$ 是隨機變數 x 的平均數，變異數 $\text{var}(x) = E((x - \mu)^2)$ (5)

候選區位置選擇

- 從候選之區域尋找與 logo 互補之顏色區域，亦即顏色差距最大之區域，作為最佳放置浮水印之位置。
- 步驟一、篩選候選區大小是否為 logo 可放置之大小
- 步驟二、logo 與候選區 RGB 相減取絕對值後相加
- 步驟三、判斷差值最大之候選區放置物件

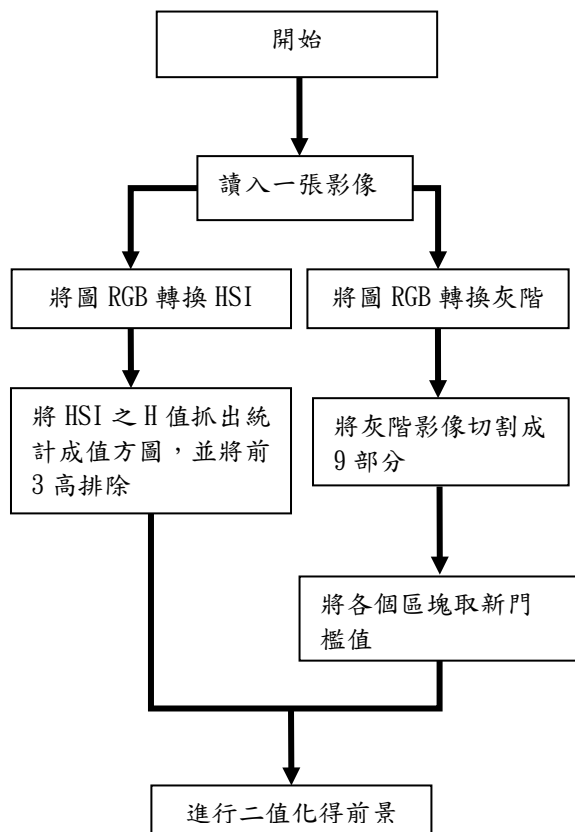


圖 1 搜尋前景流程圖

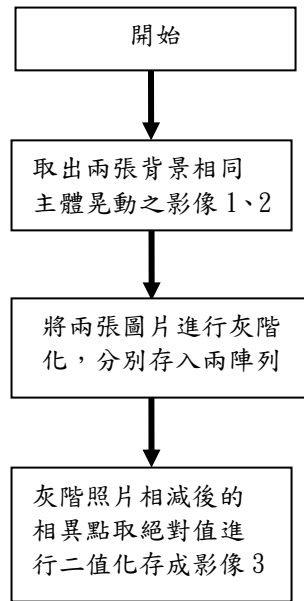


圖 2 搜尋動態物件流程圖

4. 實驗結果

實驗結果如圖 3 所示，圖 3(a)為原始影像，(b)黑色部分為候選放置浮水印位置，因為本演算法由左上角開始往右往下進行搜尋，找適當夠大的位置放浮水印，所以可以發現本演算法避開人物與建築物，以最優先找到位置放置浮水印，如圖 3(c)所示，新增互補色準則後，因紅色背景之區塊與實驗之 LOGO 顏色差距較大，則浮水印放置於紅色區塊如圖 3(d)所示。



(a)



(b)



(c)



(d)

圖 3 實驗結果(a)原始影像(b)標註候選放置浮水印位置(c)不擋住資訊執行結果(d)尋找互補色執行結果

5. 討論與結論

5.1 結果

本論文將有意義之主體與背景分開，並將可視浮水印放置於背景之中不覆蓋到有意義之物體，保存照片的主體的完整性，且可保護照片的智慧財產。因為單純以變異數分類，對於條紋式背景效果並不顯著，未來將對複雜之背景進行研究，找出準確放置浮水印於毫無物體之位置。

5.2 與相關論文之比較

本論文將有意義之影像與背景分離，在找尋

最佳 logo 位置皆未把原始圖之顏色更改與[2]把原始圖顏色更改不同，而在尋找最佳化位置本論文加入了互補色之準則，較[2]呈現出來之浮水印清晰。

參考文獻

- [1] A. Ravishankar Rao, Gordon W. Braudaway and Frederick C. Mintzer, "Automatic visible watermarking of images" SPIE Vol. 3314 • 0277-786X, pp.110~121, 1998
- [2] Chu-Hsing Lin, Chen-Yu Lee, Tzu-Chien Yang, and Shin-Pin Lai, "Visible Watermarking Based on Multi-parameters Adjustable Gamma Correction" T.-h. Kim et al. (Eds.): FGCN 2011, Part I, CCIS 265, pp. 87-92, 2011
- [3] R.J. Anderson, "Information hiding: 1st International Workshop," Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1174. Berlin, Germany: Springer-Verlag, (1996).
- [4] L.M. Marvel and C.T. Retter, "Hiding information in images," International Conference on Image Processing, Boston, USA. Vol. 2, 396-398(1998),
- [5] L.M. Marvel, C.G. Boncelet, and C.T. Retter, "Spread spectrum image steganography," IEEE Transactions on Image Processing, 8(8), 1075-1083 (1999).
- [6] T. Jamil, "Steganography: the art of hiding information in plain sight," IEEE Potentials, Vol. 18, No. 1, (1999).
- [7] H.H. Yu and P. Yin, "Multimedia data recovery using information hiding," Proceedings of IEEE GLOBECOM'00, 3, 1344-1348, (2000).
- [8] Y.C. Tseng, Y.Y. Chen and H.K. Pan, "A secure data hiding scheme for binary images", IEEE-T-Communications, 50(8), 227 - 1231 (2002).
- [9] C.C. Thien and J.C. Lin, "A simple and high-hiding capacity method for hiding digit-by-digit data in images based on modulus function", Pattern Recognition, 36(12), 2875-2881 (2003).
- [10] M. Wu and B. Liu, "Data hiding in image and video .I. Fundamental issues and solutions," IEEE-T- Image Processing, 685-695,(2003).
- [11] C.K. Chan and L.M. Cheng, "Hiding data in images by simple LSB substitution", Pattern Recognition, 37(3), 469-474 (2004).

- [12] S.S. Maniccam and N. Bourbakis, "Lossless compression and information hiding in images," Pattern Recognition, 37(3), 475-486,(2004).
- [13] 林芬蘭, "淺談影像數位浮水印技術" 資訊與教育雜誌 83 期,pp.39~45,JUN,2011
- [14] Jianqing Liu and Yee-Hong Yang, "Multiresolution Color Image Segmentation", IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, VOL. 16, NO. 7,pp.689~700, JULY 1994
- [15] Nir Friedman, Stuart Russell," Image Segmentation in Video Sequences:A Probabilistic Approach"
- [16] Thrasyvoulos N. Pappas," An Adaptive Clustering Algorithm for Image Segmentation", IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL PROCCESSING VOL 40, NO 4 , pp.901~914,APRIL 1992
- [17] <http://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>
"Wikipedia"
- [18] 林達德,"631 M8210 影像處理原理與應用"lecture 06-19,September,2005