

線性動態追焦拍攝之相關濾波器探討

李朱慧

朝陽科技大學
資訊管理學系

chlee@cyut.edu.tw

陳璽雍

朝陽科技大學
資訊管理學系

percy20999@gmail.com

摘要

在現今這個人人手持一機（相機、手機）的年代，所能拍攝出的畫面愈來愈細緻，拍攝技巧也越來越多樣化；但因為手振、曝光種種因素影響下，常常導致影像模糊或者失焦的問題產生，因此，想要拍出心中所想要的影像，雖然可以透過使用高規格相機，以及高超的技巧解決，但此類相機並非人人所能負擔得起。有鑑於這部分的考量因素，本研究提出一個影像模糊機制，透過彩色影像轉換成灰階影像，再經由卷積矩陣調整模糊尺度，幫使用者找出最佳動態拍攝影像，讓使用者不必以高規格相機，依舊能得到一張與高規格相機效果相差不遠的動態影像，亦可更容易達到追焦攝影的成果，惟目前本研究僅就適用的濾波器做探討，因此先以灰階圖呈現。

關鍵詞：動態模糊、卷積、追焦攝影。

Abstract

In the current society, everybody carries a hand-held machine (camera, cell phone), which can be taken the pictures more detailed, so there are much more photography's technique than before. Owing to the influence of various factors, there are usually causing image blur or defocus problems. Consequently, in order to take the picture what we want, we have to rely on high-standard camera and depend on superb technology. But these

cameras are not affordable to the general people. Because of this reason, our research propose a mechanism. We transform RGB image into gray image, and then adjust blurred scale by adjusting convolutional matrix to find the better image. So that user could obtain the image which is similar to the picture taken by high-standard camera without the lots of work. Moreover, it can achieve the panning photography work muck easier by this method. However, we focus on the filters and present in gray image only.

Key Word : Motion Blur, Convolution, Panning Photography.

1. 前言

大千世界上，人們總是希望記錄日常生活上的點點滴滴，多數人利用數位相機、手持式裝置來拍照、攝影，根據調查顯示，高達 82.5% 的民眾擁有數位相機[2]，這大大地顯示出數位相機的普及度十分地高，而近年手持式裝置與數位相機功能也具有 android 平台，因此促發本研究提出以製造模糊背景來凸顯主題的方式，來實現高攝影技術所呈現的追焦攝影。

追焦攝影是利用相機的慢速快門來模糊背景來凸顯主題，這方法和利用大光圈模糊背景的目的相近，可是因為方法不同，所產生的視覺效果也不同；大光圈模糊的背景會呈現一靜態的模糊，

而追焦攝影所呈現的模糊是一種線狀的模糊，給人一種動態感[3]，在此將他稱作動態模糊[5]；追焦攝影是主題移動方向與攝影師的鏡頭呈直線方向，也就是朝攝影師接近或遠離，這樣的距離改變會因為近大、遠小狀況使得主題畫面大小產生變化，但是攝影師透過變焦鏡頭的焦段改變，來使主題在畫面大小維持固定，或是主題與攝影師間呈現平行移動，攝影師透過鏡頭追蹤主題，在不必要改變焦距、焦段的狀況下，以稍慢的快門拍攝，讓背景呈現流動的線條[3][13]。

由此可知，相機的使用者若想要拍出心中理想的畫面，需要時間上的練習與較高規格的攝影器材，才有可能達到拍攝目的；雖然市面上的數位相機功能越來越先進，但仍不是一般民眾所負擔的起[12]，經調查所示，僅僅 20.9%的民眾擁有此類相機；故本研究著重於利用一般數位相機所拍攝的影像，結合影像動態模糊技術[11]，能替使用者製造出追焦攝影的效果，讓使用這不必花費高支出，依舊能與利用高規格相機的拍攝效果相符合。

2. 相關文獻

近年來，在影像技術飛躍地快速發展下，初階的數位相機已經無法滿足人們的需求，越來越多高規格的相機、攝影機陸續推出，包括類單眼數位相機、可換鏡頭無反光鏡相機、數位單眼相機種種等，已經不是單純地拍拍照、留影的機器；而其中又分成許多種類，包括照人像、照美食、照風景、生活隨拍與防水之類的相機[6]，如此可以發現，市面上的相機，可以說是應有盡有，用途也五花八門。除此之外，人們對攝影的

效果也是要求越來越高，其中對於運動中的物體所拍攝的追焦方式是喜好攝影者所熱衷的其中一種，因此我們將利用影像處理方式來建構自動化動態追焦效果，以下是相關的影像處理方式。

2.1 均值濾波器

所謂均值，就是指平均值的意思，就是把以像素點為中心，把 3 乘 3 的範圍作平均運算，再覆蓋至原來的像素值；利用均值濾波器，可以將影像銳利度做平滑處理，讓影像看起來較平淡[8]。

2.2 高斯濾波器

高斯濾波器為低通濾波器，是由高斯機率分布函數變化而來，此濾波器十分規律，不管怎麼旋轉都很對稱，非常適合用於邊緣偵測[4][14]。

2.3 卷積

卷積又稱迴旋積分，是分析數學中一種重要的運算，假設 $f(x)$ 及 $h(x)$ 是兩個可積函數，做積分，可以證明，關於幾乎所有的實數 x ，上述積分是存在的。這樣，隨著 x 的不同取值，這個積分就定義了一個新函數 $g(x)$ ，稱為函數 f 與 h 的卷積，它的運算式為 $g(x) = f(x) * h(x)$ ，此算式中， $g(x)$ 為本研究所產生的模糊影像， $f(x)$ 為原始圖像， $h(x)$ 為可調整的陣列[10]。

3. 動態模糊

本研究實驗所採用的方法為利用陣列進行卷積運算[10]，進而分析出適合影像模糊的陣列尺寸大小；在這部分，如果此陣列大小太大，會造成影像模糊過

剩，導致整張影像難以辨別；反之，若此陣列尺寸太小，則會無法達到凸顯主題的效果[7]；利用此技術，我們將其運用在影像模糊的技術上，達到追蹤攝影的效果，實驗流程如圖 1 所示：

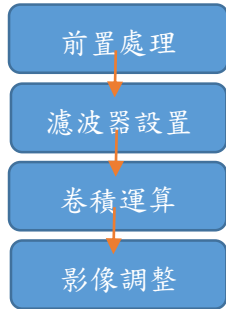


Figure 1:本研究之研究流程

3.1 前置處理

一開始本研究利用一彩色影像與 MATLAB 軟體操作此實驗，首先，利用 MATLAB 讀取此彩色影像，讀取後會發現，此張影像為一三維度影像[9]，其分別代表紅光層、綠光層及藍光層，以紅綠藍的首字母簡稱 RGB，並以 0 到 255 呈現其亮度，0 是最暗，255 是最亮，將這三色光疊合，可得到各種顏色，RGB 皆為 0 到 255，若 RGB 三層的內容值皆為 0，疊合後即為白色，相反地，RGB 皆為 255，疊合後就是無光，呈現黑色，而 RGB 若皆為相同數值，則呈現灰色，由此可知，RGB 三數值若不同，則可以呈現各式各樣的顏色。

於此，我們利用 MATLAB 函數，將此三維影像轉換成二維的灰階影像，再加以操作模糊運算。

3.2 濾波器設置

現在作用於影像處理這領域可以讓影像模糊的濾波器比比皆是，例如：均值濾波器與高斯濾波器，但是可能無法控制模糊的方向與尺度；因此我們採用卷

積運算的模糊運算，倘若模糊的設定與預先地不符合，我們能輕易地調整其內容數值，以便重複地實驗出我們所需要的成果。

在此，我們設置四種方向的濾波器，分別以向上、向右、向下及向左，而其濾波器的圖形分別為中間一白點，

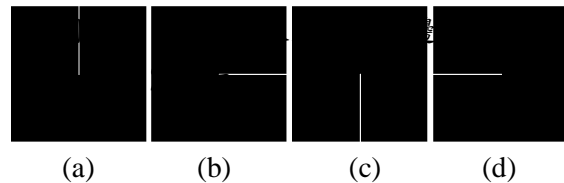


Figure 2:濾波器 (a)向上 (b)向右 (c)向下 (d)向左

此步驟可以依據影像中的主題調整陣列大小，來決定模糊的尺度與方向。

3.3 卷積運算

卷積可分為以下四步驟：

- (1) 將核心的中心點放在輸入圖的某個像素上。
- (2) 與鄰近的像素乘上相對應的核心數後加總。
- (3) 將計算結果放在輸出圖的中心點像素上。
- (4) 如此重複 (1) 到 (3) 的步驟，直到整張圖運算完畢。

3.4 影像調整

進行卷積運算後，所顯示出的影像為一片空白，是因為卷積運算將所有像素皆調整為大於 1，這時，須利用 MATLAB 中的 `mat2gray()` 函數，將所有像素值重新調整，將數值中最大者設成 1，最小者設成 0，再將所有數值等比例調整為 0 到 1 之間的數，如此，所顯示結果如圖 3：



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figure 3:卷積結果 (a)原圖 (b)向上卷積 (c)向右卷積 (d)向下卷積 (e)向左卷積 [1]

觀察這四張影像與濾波器之間的關聯，都可以看出的確有上下左右的動態模糊效果，由於老鷹飛行方向是左右所以(c)與(e)的效果比較好。

4. 結論

隨著時間的推移，人們可以接觸到相機、手持式裝置的機會因而提高，因此，多媒體影像技術也就跟著迅速發展，但為了追求影像的清晰度，與凸顯主題的效果，須利用高規格的攝影設備來實現；本研究所探討與提出的方法，是替使用者解決在影像拍攝時，常常需要利用高規格攝影設備的問題，畢竟必非人人皆擁有如此高級器材，讓人人皆可利用一般相機，便能拍出凸顯主題、追蹤攝影的相片。

本研究利用卷積的技術，製造出追焦攝影的感覺，為達到更好的模糊線條與追蹤效果，濾波器部分還需再加以設定，而模糊後的影像，是張灰階影像，如何上色也是未來需要探討研究的方向之一，這可以用來增加影像的真實度。

致謝(Acknowledgements)

感謝科技部提供本研究補助，計劃編號為(MOST-104-2221-E-324 -025 -)

5. 參考文獻

- [1]早晨巡邏 鳳頭蒼鷹, <https://www.flickr.com/photos/lugia249/>, 2016.
- [2]研究案例:數位相機小調查, <http://distance.shu.edu.tw/98dmcix/d41.htm>, 2016.
- [3]『追蹤攝影』和『追焦攝影』的差異, <http://pgmejo3.pixnet.net/blog/post/2938725>

1-%E3%80%8E%E8%BF%BD%E8%B9%A4%E6%94%9D%E5%BD%B1%E3%80%8F%E5%92%8C%E3%80%8E%E8%BF%BD%E7%84%A6%E6%94%9D%E5%BD%B1%E3%80%8F%E7%9A%84%E5%B7%AE%E7%95%B0, 2016.

[4]第五章 鄰域處理, https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKEwj6_dbCosnKAhWMJZQKHQAQDGkQFgg7MAQ&url=http%3A%2F%2Fjhhorng.myweb.hinet.net%2FDIP%2Fdip5.ppt&usg=AFQjCNGDR7uqaOiWqGCZv6IPa8wtljk60Q&cad=rja, 2016.

[5]動態模糊, <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8B%95%E6%85%8B%E6%A8%A1%E7%B3%8A>, 2016.

[6]買相機~怎麼選適合自己的相機!?(上) 種類篇, [http://alutima.pixnet.net/blog/post/28417819-%E8%B2%B7%E7%9B%B8%E6%A9%9F~%E6%80%8E%E9%BA%BC%E9%81%B8%E9%81%A9%E5%90%88%E8%87%AA%E5%B7%B1%E7%9A%84%E7%9B%B8%E6%A9%9F!%3F-\(%E4%B8%8A\)-%E7%A8%AE%E9%A1%9E%E7%AF%87](http://alutima.pixnet.net/blog/post/28417819-%E8%B2%B7%E7%9B%B8%E6%A9%9F~%E6%80%8E%E9%BA%BC%E9%81%B8%E9%81%A9%E5%90%88%E8%87%AA%E5%B7%B1%E7%9A%84%E7%9B%B8%E6%A9%9F!%3F-(%E4%B8%8A)-%E7%A8%AE%E9%A1%9E%E7%AF%87), 2016.

[7]影像卷積(Convolution), <http://monkeycoding.com/%E5%BD%B1%E5%83%8F%E5%8D%B7%E7%A9%8Dconvolution/>, 2016.

[8]影像處理 -均值濾波器 (mean Filter), <http://ff320232.blogspot.tw/2013/04/mean-filter.html>, 2016.

[9]Image, <http://www.csie.ntnu.edu.tw/~u91029/Image.html>, 2016.

[10]Jong Min Lee et al, 2012, “Image deblurring based on the estimation of PSF parameters and the post-processing,” *Optics and Lasers in Engineering*, 78(7), pp. 148-154.

Optics, 124(5), pp. 2224-2228.

[11]Sebastian Schuon, and Klaus Diepold, 2009, “Comparison of motion de-blur algorithms and real world deployment,” *Acta Astronautica*, 64(11-12), pp. 1050-1065.

[12]Sunghyun Cho and Seungyong Lee, “Fast Motion Deblurring,” 2009, *ACM Transactions on Graphics*, 28(5), pp. 145:1-145:8.

[13]Wei Liu et al, 2016, “Design and application of a digital array high-speed camera system,” *Optics and Lasers in Engineering*, 78(7), pp. 148-154.

[14]Yulong Huang et al, 2015, “Gaussian filter for nonlinear systems with correlated noises at the same epoch,” *Automatica*, 60(5), pp. 122-126.