



# 第7章 影像特徵的研究

7.1 利用影像特徵進行自動識別

7.2 二值影像的特徵參數

7.3 影像的標籤化

7.4 利用特徵參數分割影像

7.5 利用特徵參數去除雜訊

7.6 特徵參數之進階說明

# 7.1 利用影像特徵進行自動識別

- ▶ 利用影像特徵進行自動識別的實例：
  - ▶ 鑰匙被電子化，電腦可以識別人臉或聲音、等特徵。
  - ▶ 電腦能自動擷取影像的特徵，透過人體生物特徵進而判斷人的身份。
  - ▶ 自動販賣機已經可以準確地區別1000元或100元的紙幣。
  - ▶ 工廠中，利用攝影機也能自動判別出有瑕疵的產品。
  - ▶ 等等。

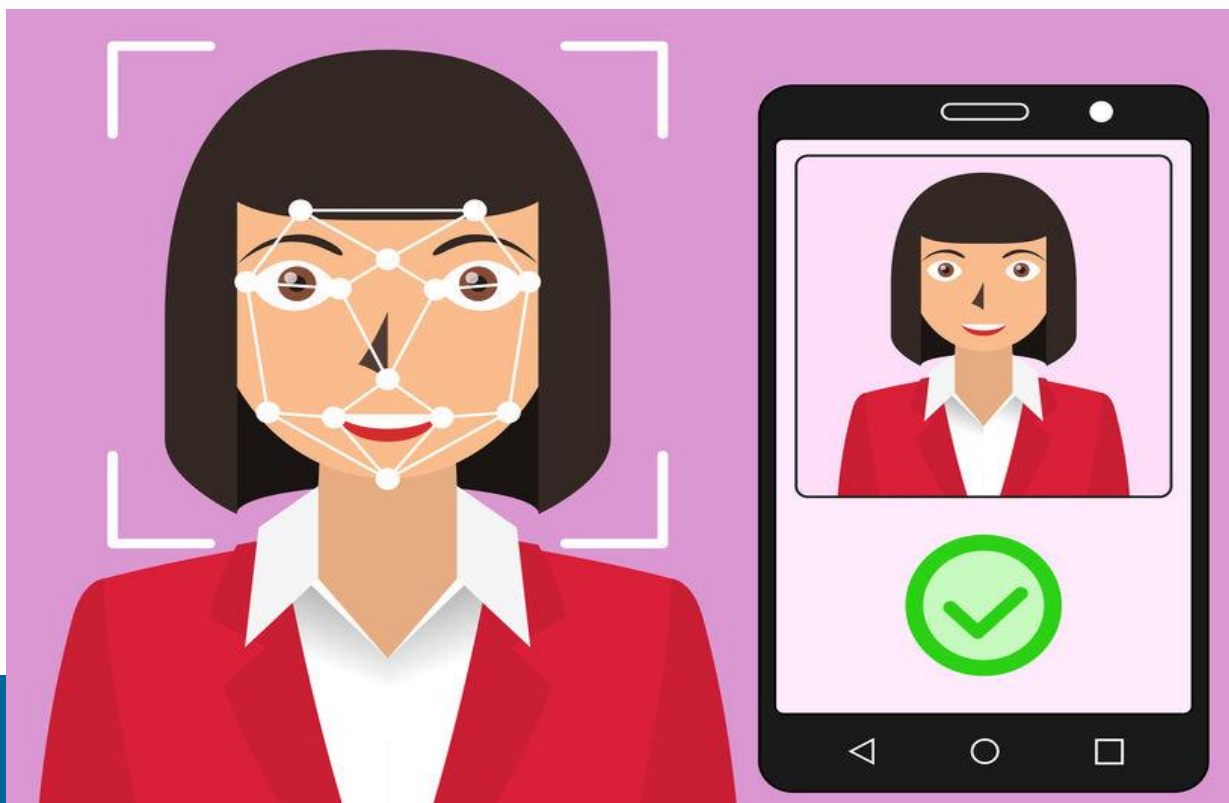
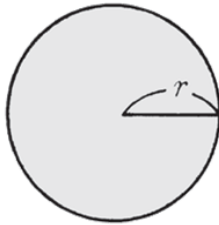

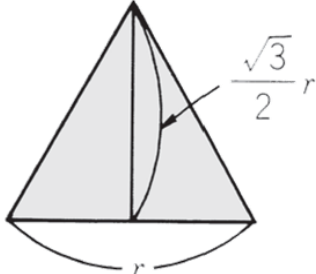


表7.1 影像與特徵參數

種類	圓形	正方形	正三角形
圖像			
面積	$\pi r^2$	$r^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4} r^2$
周長	$2 \pi r$	$4r$	$3r$
真圓度	1.0	$\frac{\pi}{4} \doteq 0.79$	$\frac{\pi\sqrt{3}}{9} \doteq 0.60$



## 7.2 二值影像的特徵參數

### ► 面積

- 計算物體所包含的像素數量。

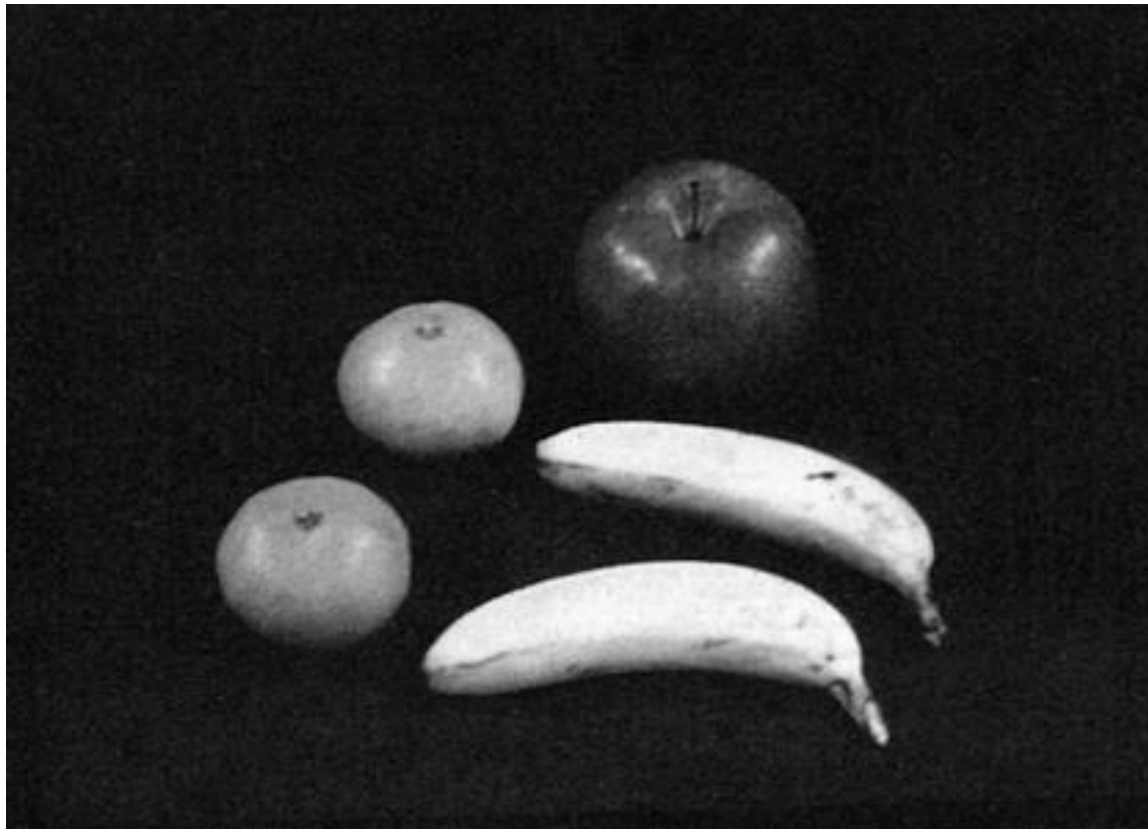


圖7.1 原影像

## ► 周長

- 可計算出物體輪廓線上的像素數，但沿著斜線方向，如圖7.2所示，會產生數位圖形特有的誤差，所以必須利用 $\sqrt{2}$ 等等倍率加以補正。

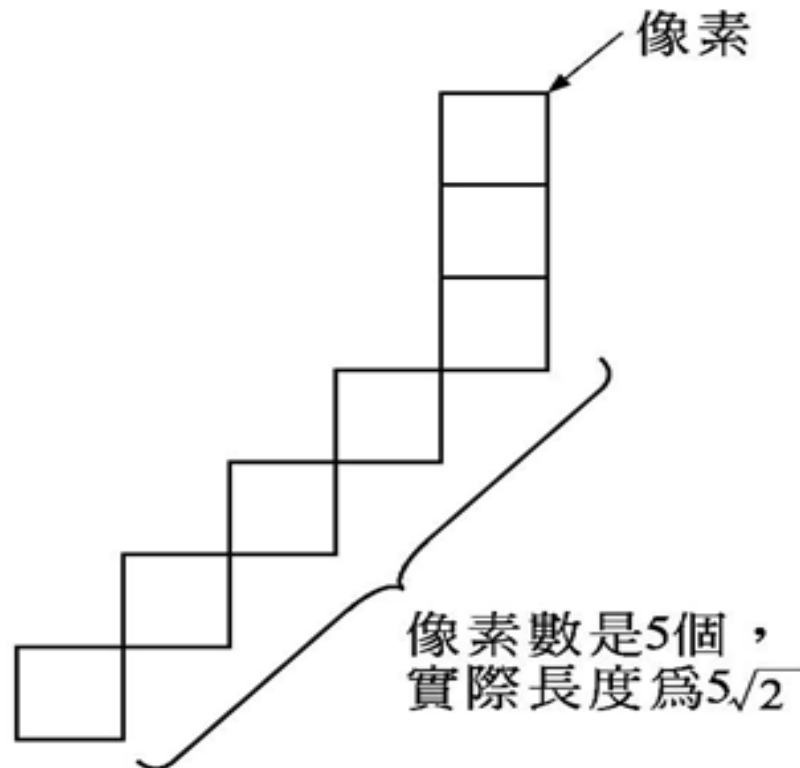
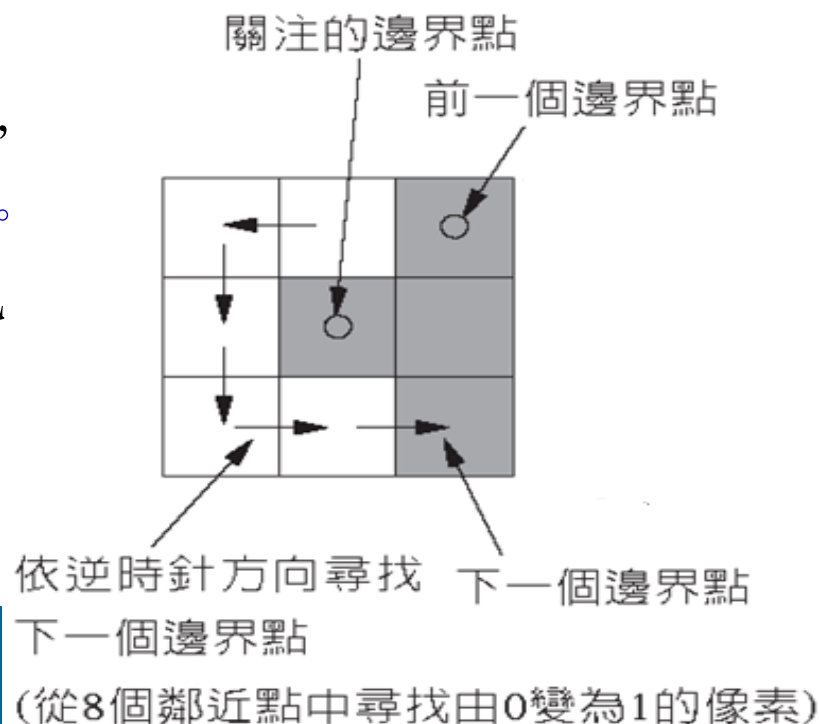


圖7.2 數位化圖形的誤差

► 擷取輪廓線後，再按照以下的步驟，追蹤物體的邊界部分，如圖7.3所示。

- 掃描影像(依序檢查影像上各個像素的值)，尋找出「尚未附上已追蹤標記」的邊界點 $p$ 。
- 當 $p$ 之所有鄰近點皆為黑(0)時，則 $p$ 為獨立點，追蹤停止。
- 在步驟2以外的情況下，依圖7.3的順序，繼續尋找下一個邊界點，其後動作相同，逐一追蹤邊界點。
- 下一個邊界點如果是 $p$ ，即代表已繞物體一周，可結束追蹤。



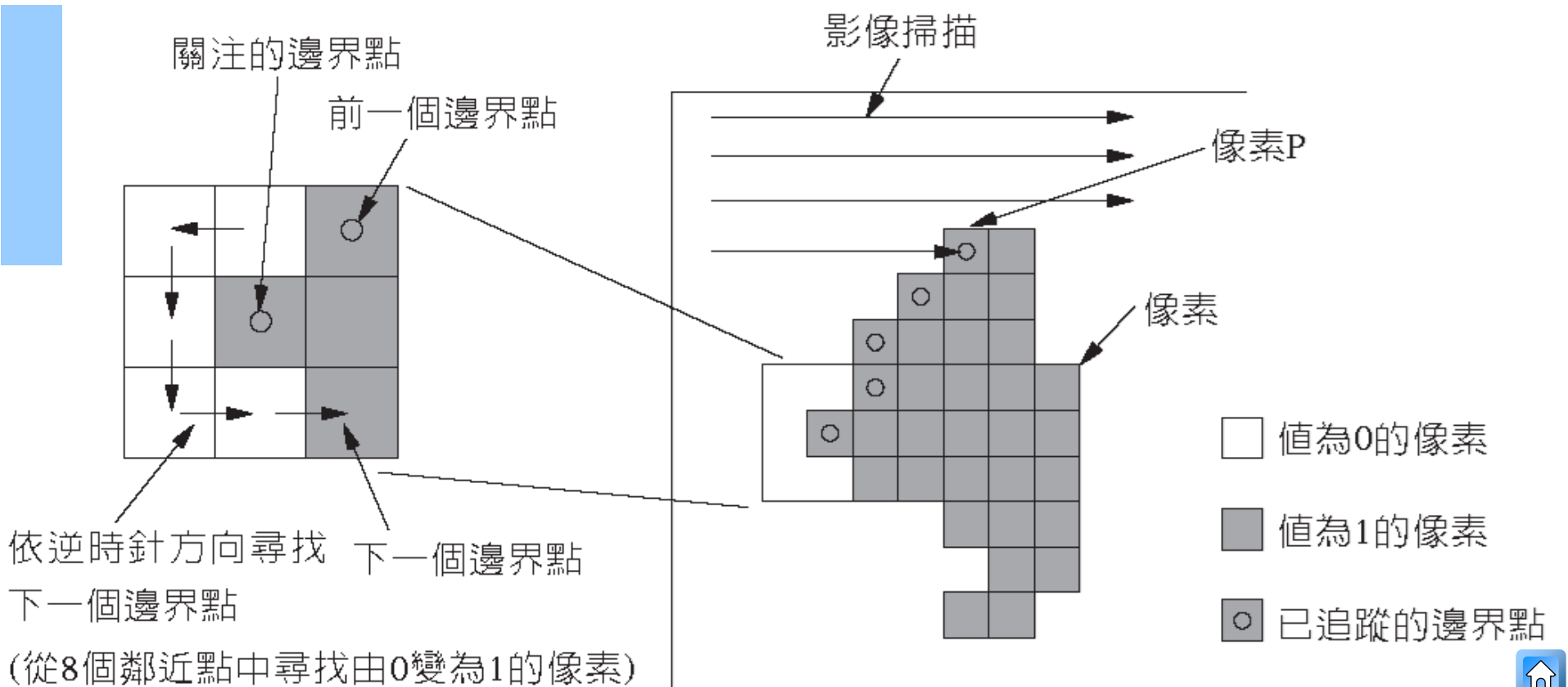


圖7.3 邊界部分的追蹤



## ► 真圓度(Circularity)

- 它是在面積、周長的基礎上，測量物體形狀複雜程度的一種特徵量。
- $e = 4\pi (\text{面積}) / (\text{周長})^2$ ；即 $e$ 參數為真圓度。
- 當一個圓的半徑為 $r$ ，其周長為 $2\pi r$ ，面積為 $\pi r^2$ 
  - $e = 1.0$ 。
  - 越接近圓形，其真圓度 $e$ 值就越大(最大為1.0)；而圖形越複雜，其 $e$ 值越小。

## ► 重心(Centroid)

- 白色(1)像素的位置 $(x_i, y_i)(i=0, \dots, n-1)$ 的平均值可由下式求出：

$$\left( \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} x_i, \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} y_i \right)$$





- ▶ 利用以上參數可以把香蕉從一堆水果中區分出來，其為三種水果中真圓度最小的一種。
- ▶ 若要將香蕉提取出來，而是要先在整體影像中把所有的水果利用二值化處理，取黑白的部分即可。

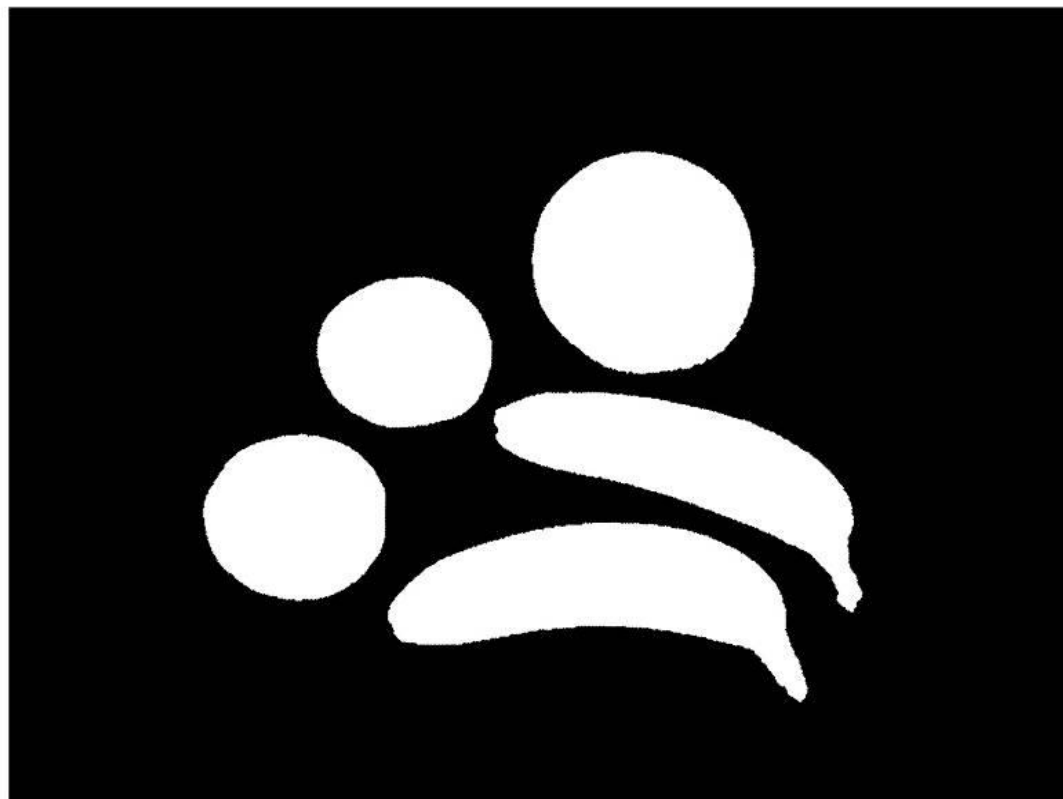


圖7.4 把原影像(圖7.1)二值化(臨界值73)後的影像



## 7.3 影像的標籤化

### ► 標籤化(Labeling)

- 在相連的所有像素(連接成分)附加相同的標籤號碼，而不同的連接成分，則給予不同的標籤號碼的一種處理過程。

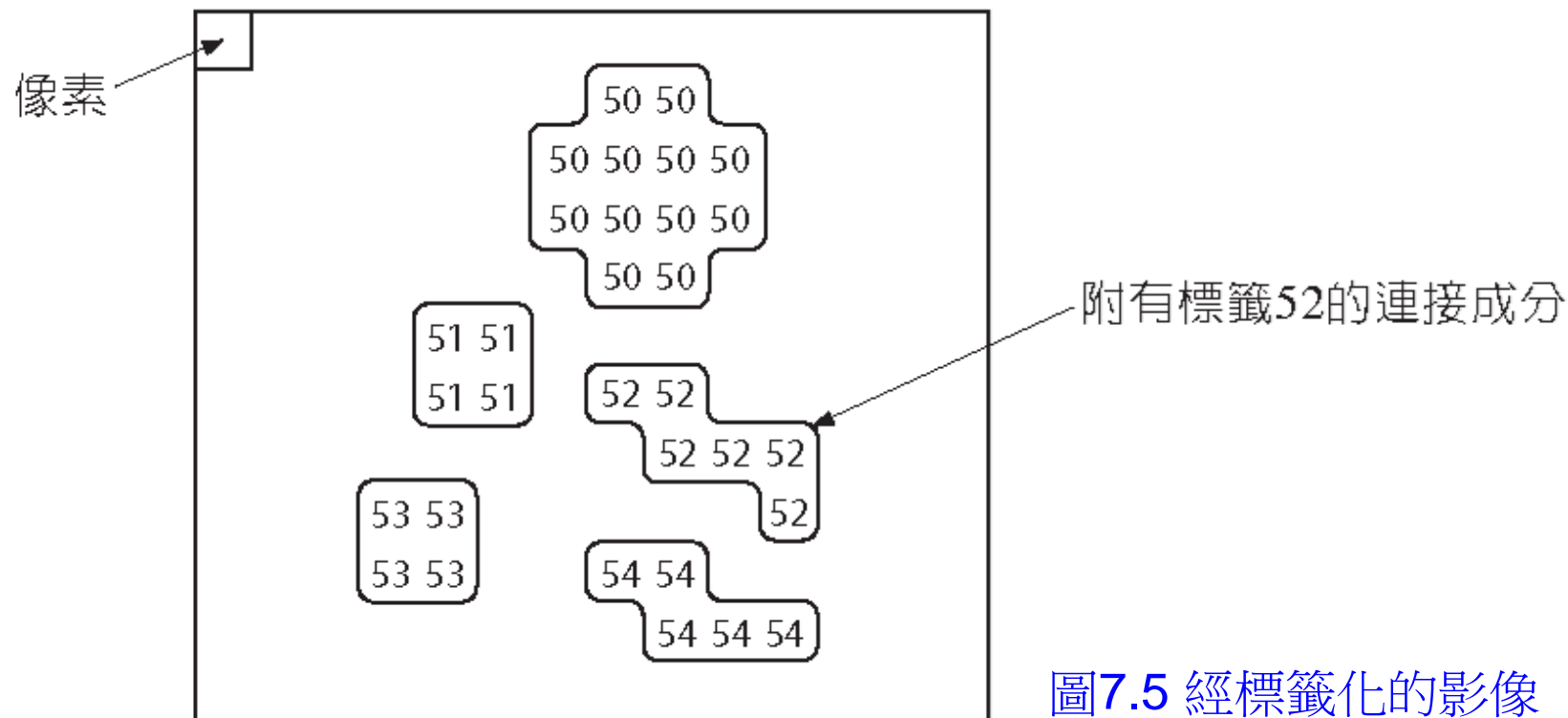


圖7.5 經標籤化的影像



## ► 標籤化的處理步驟：

- 先掃描影像，如果發現沒有附加標籤的像素 $P$ ，就附加新的標籤號碼。
- 和像素 $P$ 連接的像素，附加相同的標籤號碼。
- 對已附加標籤號碼者，將與其連接之所有像素，附加同樣的標籤號碼。
- 持續以上的操作，一直到再也沒有應當附加標籤的像素為止。這時，單一連接成分中的所有像素應當都已附加上相同的標籤號碼。
- 返回到步驟1處，如果還可找到沒有附加標籤號碼的像素，就重複2～4處理步驟，貼上新標籤號碼。





## 7.4 利用特徵參數分割影像

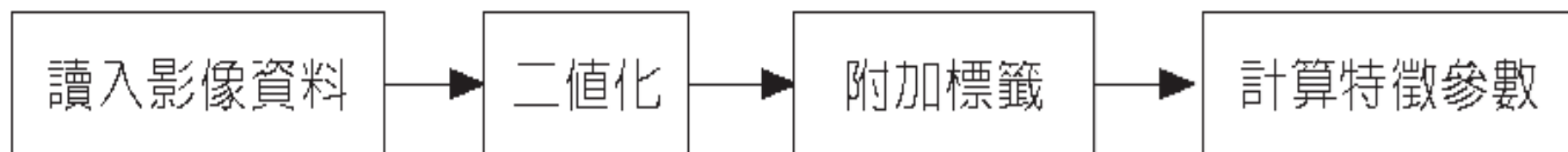


圖7.7 研究物體特徵的流程圖

表7.2 各種物體的特徵參數(原影像為640×400像素)

物體的序號	面積	周長	真圓度	重心位置
0	15,073	469.4	0.86	(371, 93)
1	7,792	329.7	0.90	(225, 149)
2	11,930	619.8	0.39	(399, 211)
3	8,784	351.5	0.89	(160, 252)
4	13,883	644.3	0.42	(343, 299)



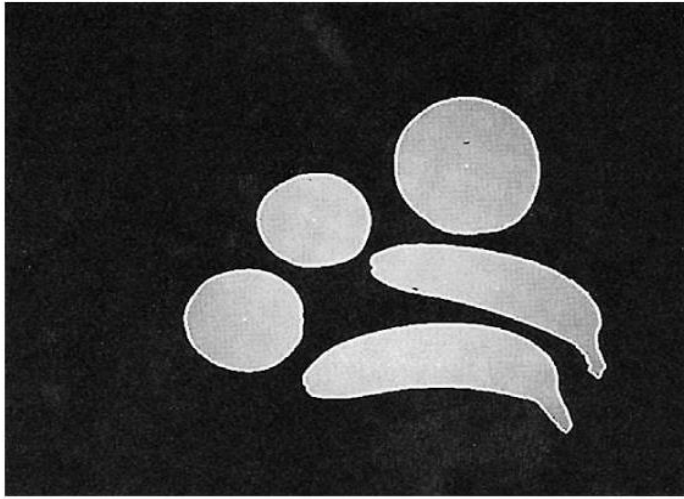


圖7.8 顯示出所追蹤輪廓線、重心位置的影像

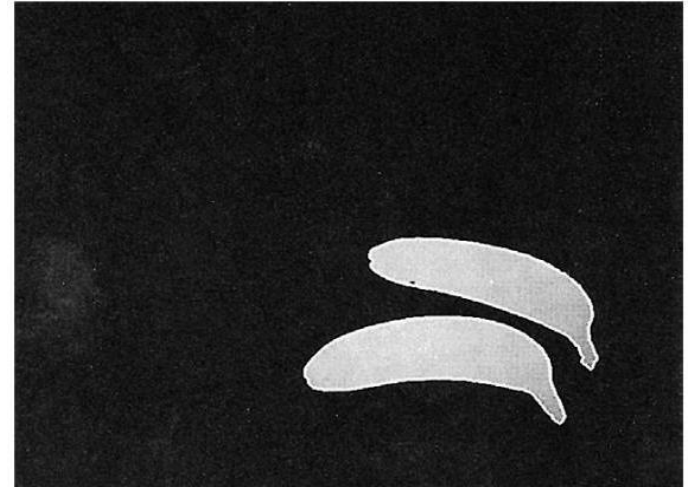


圖7.9 由圖7.8分割出真圓度在0.5以下的連接成分之影像



圖7.10 使用圖7.9的影像從圖7.1擷取出香蕉的影像

## 7.5 利用特徵參數去除雜訊

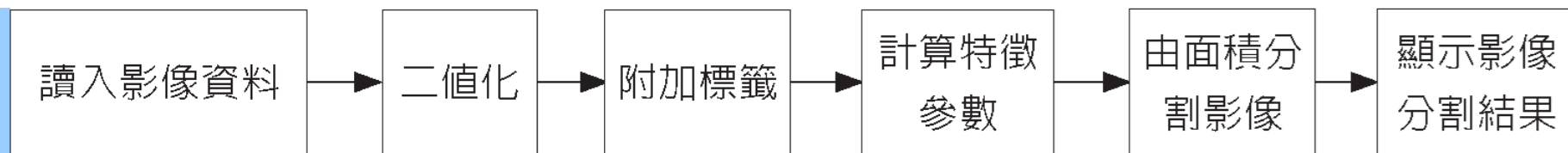


圖7.11 使用特徵參數除去雜訊的流程圖



(a) 原影像



(b) 微分影像



(c) (b)的二值影像(臨界值50)



(d) 除去雜訊的影像(由(c)擷取面積以上連接成分的影像)

圖7.12 使用特徵參數(面積)除去雜訊的範例

## 7.6 特徵參數之進階說明

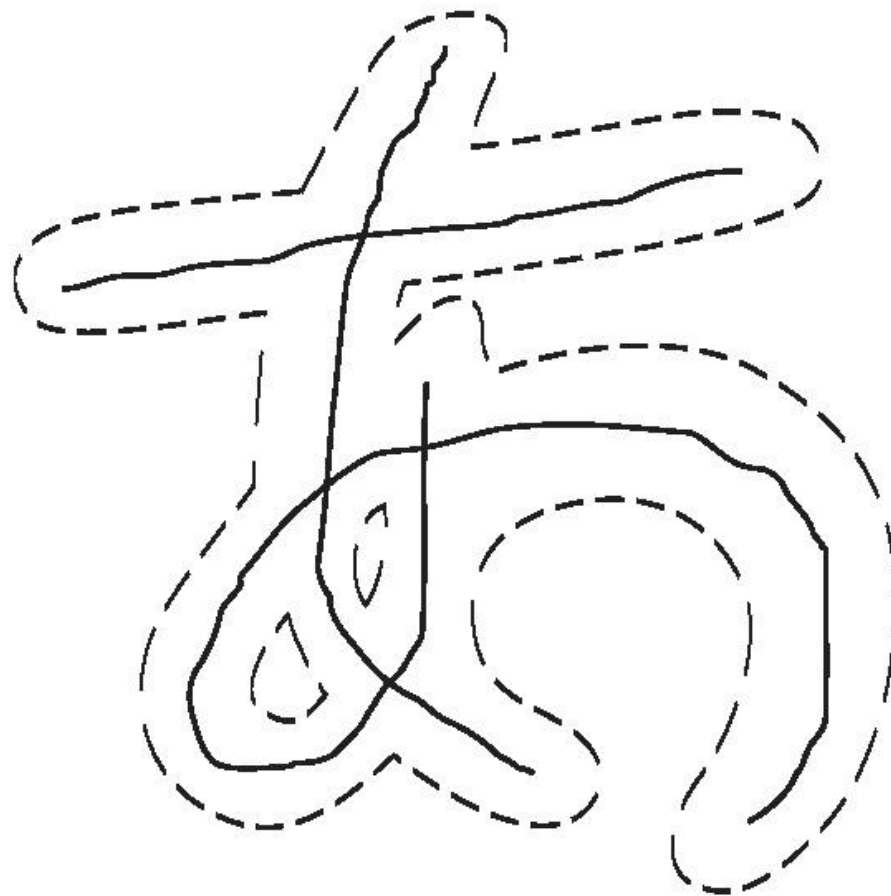


圖7.13 利用細線化擷取幾何學的特徵(骨架)





A photograph of a wide, paved walkway lined with mature trees on both sides. The trees have green and some yellowing leaves, suggesting autumn. Several people are walking along the path, and a person in a yellow shirt is riding a bicycle away from the camera. The scene is bright and sunny.

**Thank You for Your Attention !!**