



# 感測器介紹與資料處理

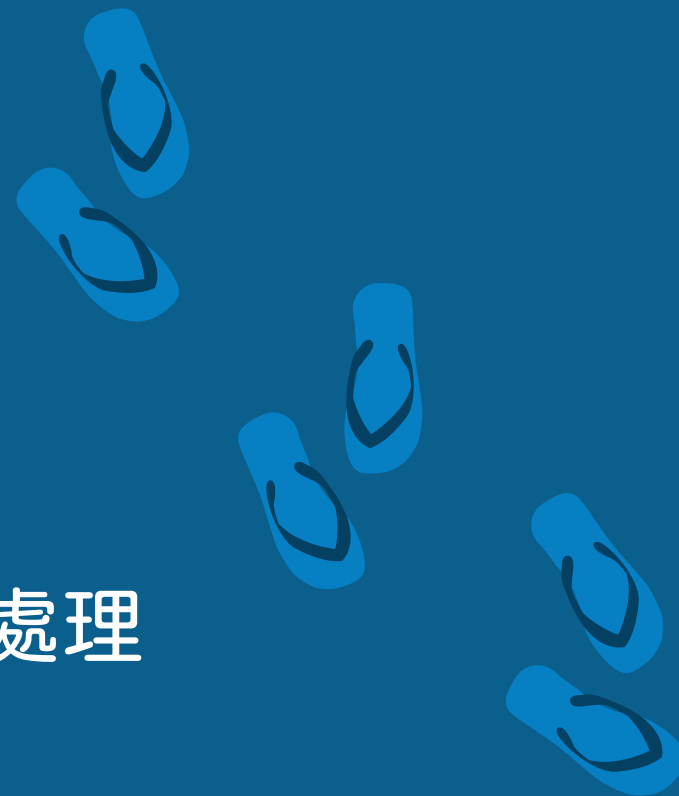
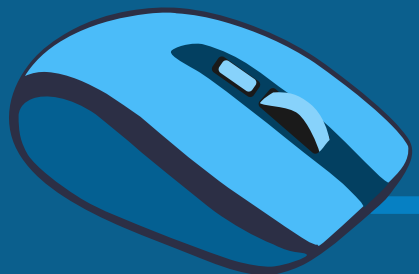
楊朝棟 博士  
東海大學 資訊工程學系 終身特聘教授  
兼圖書館館長  
<https://ithu.tw/cty>

01 感測器介紹

02 數值預處理

→ 03 圖像預處理

04 溫溼度預測實作



# 圖片預處理

- 圖片預處理就是將圖片去除雜訊、增強影像…等的效果，藉此改善圖片的品質，將我們需要的資訊凸顯出來，使圖片可以用於後續的影像分析。
- 圖片預處理常扮演了關鍵的地位，尤其是當圖片品質不好時，如果又沒有先進行前處理，則會增加了後續辨識的困難度。

為什麼需要圖片預處理？

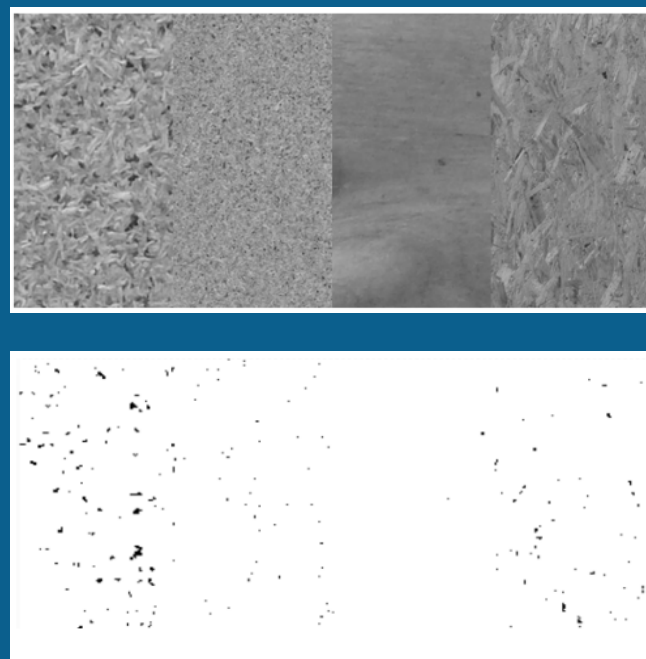
- 我們在將影像擷取為圖片時，可能由於環境的影響，例如：現場光源干擾、震動、待測物本身條件…等等，在這些狀況下，導致所取得的影像品質不佳，或是影像中有我們不需要的資訊。
- 這時就必須透過一些方法對影像做合適的處理，使影像擷取出來的圖片可以用於後續的分析。



# 二值化

- 二值化影像即是影像中只有「黑」與「白」的表現，將一個彩色影像轉為灰階影像後，針對影像中的每個像素點，設定一個灰階值標準，也稱作閾值(threshold)。
- 灰階值大於標準的像素點轉為白點，灰階值小於標準的像素點轉為黑點，經過轉換就可以得到一張二值化影像。

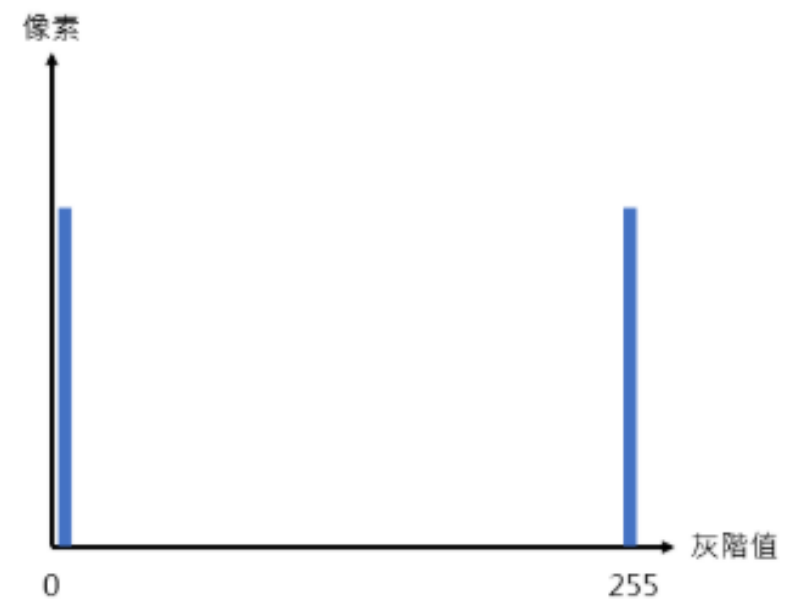
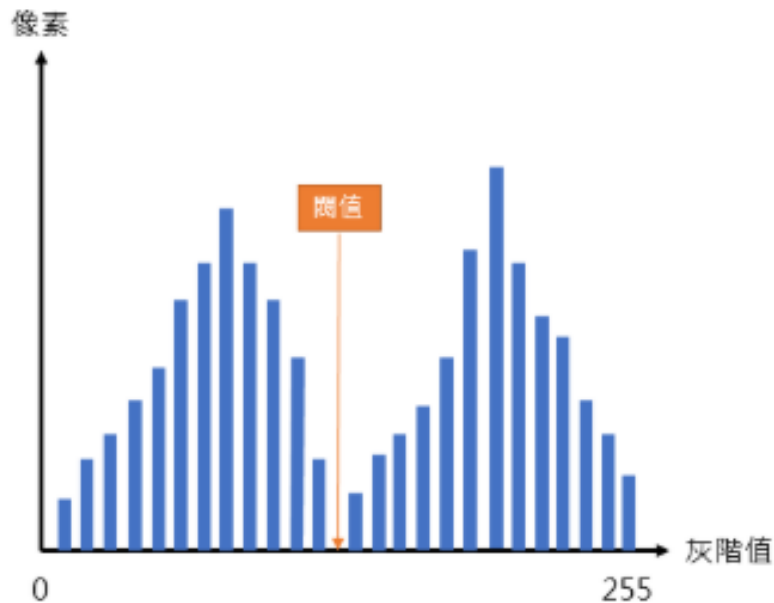
- 透過二值化處理，可以將一些隱藏在圖像中或是不易發覺的資訊有效的顯現出來，像是我們想要找出左圖中的雜質，經過二值化處理後，如下圖，所有的雜質都被篩選出來顯示於影像中，不僅清楚還很快速。



# 二值化

- 閾值的設定通常是透過直方圖的分布來選擇適合的值。
- 如下圖，直方圖的分佈有明顯的波峰波谷，位於波谷的閾值可以區分圖像中的兩個不同灰階區塊，這就是一個適合的閾值設定。

- 下圖為二值化後的直方圖分布，所有像素點灰階值依標準被轉換為0或255，也就是黑或白。



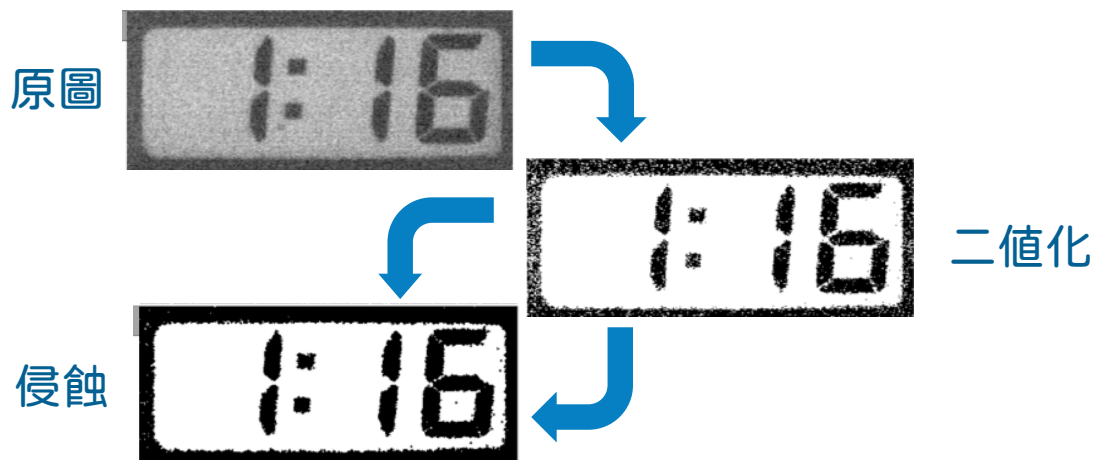
# 形態學

- 形態學大多是利用二值化的影像做後續的處理，根據應用的需求，來增強影像上的特徵或是紋理，主要分為四種方式：半監督式學習



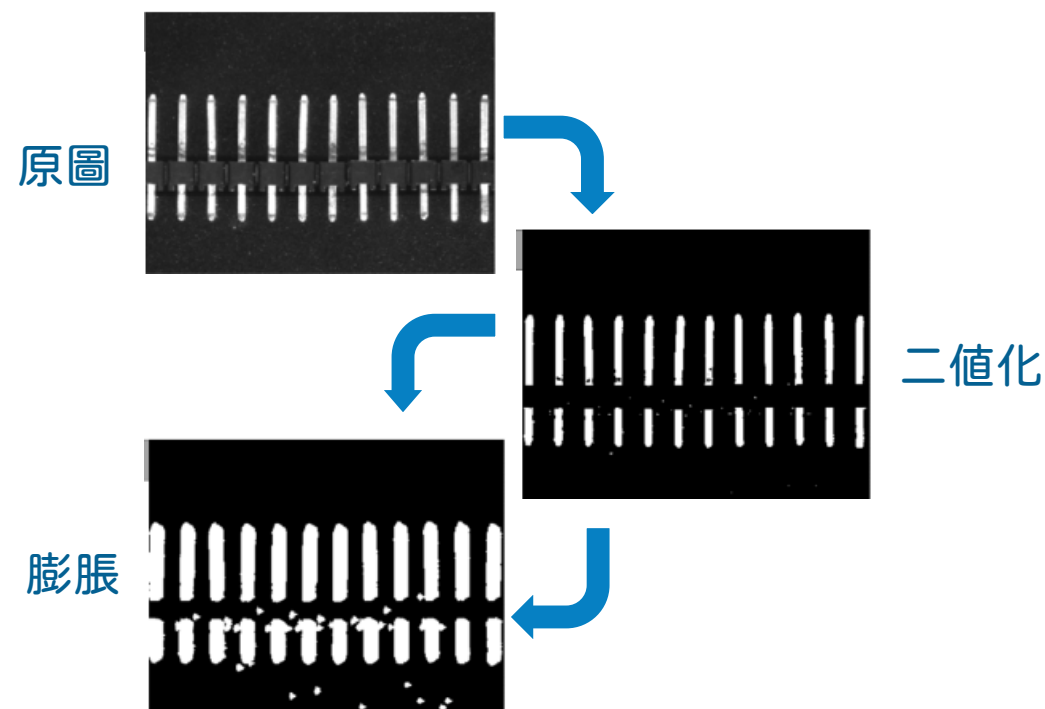
# 侵蝕(erosion)

- 利用侵蝕演算法可以消除影像中一些雜訊。
- 下圖即為侵蝕的效果，可以看到做完侵蝕處理的二值化影像，黑色邊框中的白色雜訊數量受到侵蝕而減少。



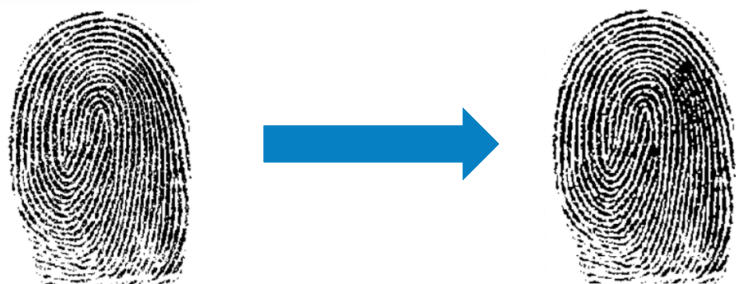
# 膨脹(dilation)

- 利用膨脹演算法可以對偵測到的邊緣做增強，將影像中的間隙填補起來，下圖即為膨脹的效果，膨脹處理後影像會擴大。



## 斷開(opening)

- 斷開的處理為先侵蝕再膨脹，目的在使物體的輪廓平滑，除去影像中的雜訊小點，消除窄小的細線，使物體可以較明顯的區分開來。
- 如下圖，左圖為一張蓋在紙上的指紋，因為轉印的關係，有許多的雜訊，透過斷開處理，可以消除許多雜訊，並且使指紋的輪廓更加平滑。



## 閉合(closing)

- 閉合的處理為先膨脹再侵蝕，目的也是平滑輪廓，只是方式與斷開的處理相反，閉合的功用是先將影像中的一些小洞和斷線填補起來，讓原本應是一體的物件趨向完整。
- 如下左圖中的數字某些部分有殘破的現象，經過閉合處理後，數字會變得較完整。





# 資料擴增(Data Augmentation)

- 一張圖片經過旋轉、調整大小、比例尺寸，或者改變亮度色溫、翻轉等處理後，我們人眼仍能辨識出來是相同的相片，但是對機器來說那可是完全不同的新圖像了，
- 資料擴增就是將資料集中既有的圖片予以修改變形，以創造出更多的圖片來讓機器學習，彌補資料量不足的困擾。

## 幾何變換 (Geometric Transformations)

- 由於訓練集與測試集合中可能存在潛在的位置偏差，使得模型在測試集中很難達到訓練集中的效果，幾何變換可以有效地克服訓練資料中存在的位置偏差，而且容易實現，許多影像處理庫都包含這個功能。

# 色彩空間 (Color Space)

- 色彩空間就是對色彩的組織方式。
- 圖像輸入電腦之前，通常會被編碼為張量(高度、寬度、顏色)，所以可以在色彩空間進行資料擴增。
- 例如將某種顏色通道關閉，或者是改變亮度值。

# 移動(Translation)

- 在人臉辨識的資料集當中，如果所有人物位置都為置中，可能會出現位置的偏差導致辨識錯誤。
- 此時向左、向右、向上或向下移動影像的資料擴增方法就可以避免資料中的位置偏差問題。

## 隨機裁剪 (Random Erasing)

- 隨機裁剪是隨機選取圖像中的一部分，將這部分圖像刪除，這樣可以提高模型在圖像被部分遮擋的情況下的效能，除此之外還可以確保網路關注整個影像，而不只是其中的一部份。

## 旋轉/反射 (Rotation/Reflection)

- 將圖像選擇一個角度，左右旋轉影像，對機器來說，都是兩個完全不同的圖像。
- 但旋轉的角度需要特別考慮，通常在程式實作上，會設定在0~180度以內。

## 翻轉變換 (Flipping)

- 通常是水平或者垂直軸進行影像翻轉操作，這種資料擴增是最容易實現的擴增，並且已經證明對ImageNet資料集有效。

# Keras實作資料擴增

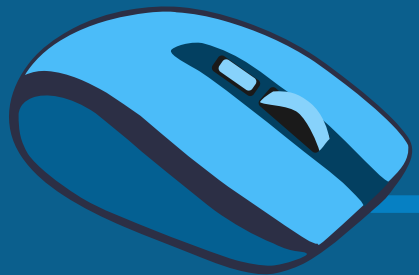
- 在Keras中提供了一個名為ImageDataGenerator的工具，能夠讓我們簡潔的進行資料的隨機變換。
- 先從Keras中匯入我們所需要的套件， ImageDataGenerator與image都是影像處理輔助工具，而matplotlib為視覺化工具。

```
[19]: from tensorflow.python.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator  
      from keras.preprocessing import image  
      import matplotlib.pyplot as plt
```

# Keras 實作資料擴增

- 我們先定義一個產生器名為train\_datagen
- Rotation\_range為旋轉的角度值，在0~180度內隨意旋轉圖像的角度
- Width\_shift與Height\_shift為垂直或水平隨機平移影像，數字為總寬度或總高度的百分比。
- Shearing\_rate用於隨機傾斜圖像，數字為順時針傾斜的角度。
- Zoom\_rate為隨機縮放圖像，數字為縮小和放大的百分比。
- horizontal\_flip為進行隨機水平翻轉，參數設定為True或False，樣本圖像必須不是左右對稱才有用。
- Fill\_mode為新圖像填補像素的方法，通常會在旋轉或偏移出現空白時使用。

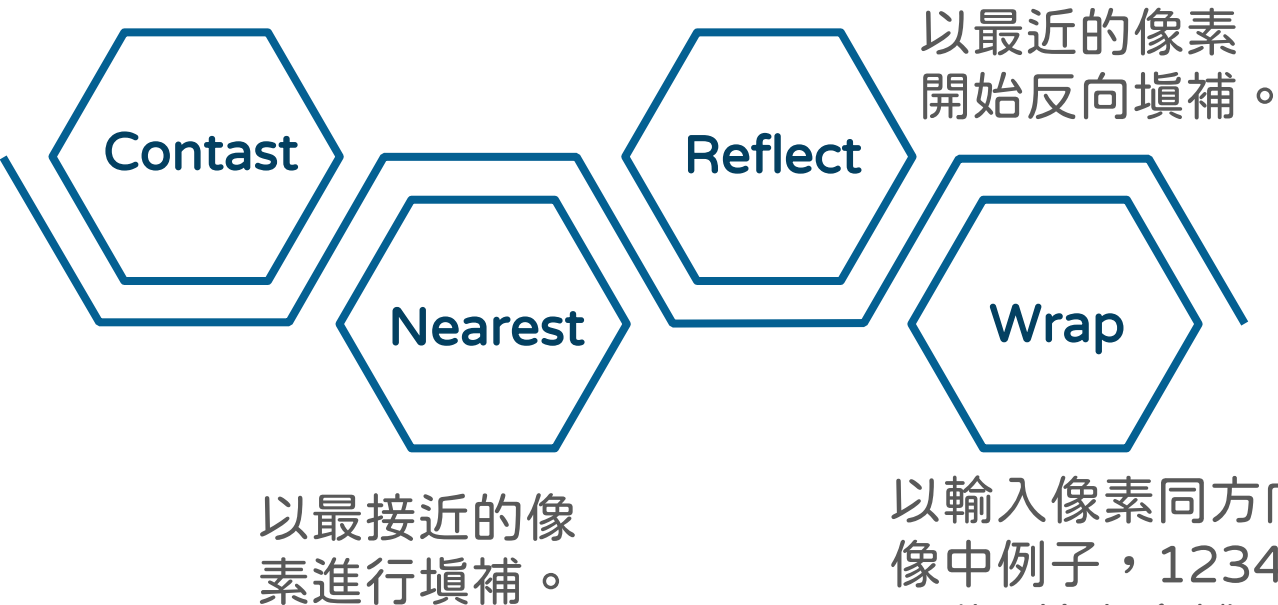
```
train_datagen = ImageDataGenerator(rotation_range=40,  
                                    width_shift_range=0.2,  
                                    height_shift_range=0.2,  
                                    shear_range=0.2,  
                                    zoom_range=0.2,  
                                    horizontal_flip=True,  
                                    fill_mode='nearest')
```



# Keras實作資料擴增

- Fill\_mode共有四種方法：

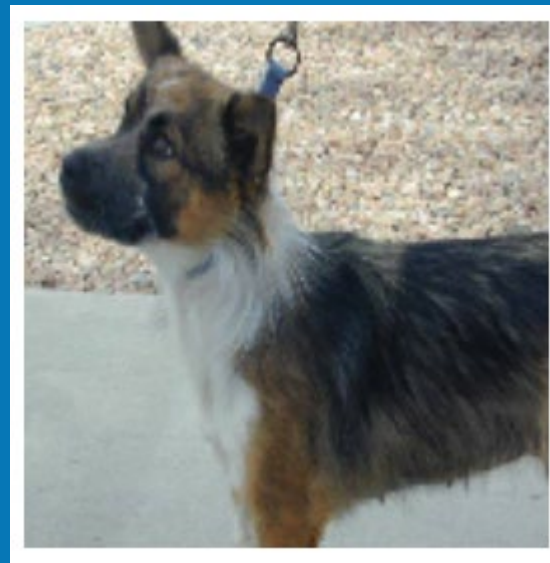
依照輸入的浮點數或整數，將圖像邊界之外都以該值填補，圖像舉例輸入的值為0。



mode	Ext			Input									Ext		
'reflect'	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	8	7	6	
'nearest'	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	
'constant'	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	0	0	0	
'wrap'	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	

# Keras實作資料擴增

```
img_path="C:/Users/YJ/Desktop/train/dogs/dog.3.jpg"  
img=image.load_img(img_path,target_size=(150,150))  
img
```



- 讀入一張狗的圖像，並設定size為150\*150

# Keras實作資料擴增

呼叫產生器

```
i=0
for batch in train_datagen.flow(x,batch_size=1):
    plt.figure(i)
    imgplot=plt.imshow(image.array_to_img(batch[0]))
    i+=1
    if i%4==0:
        break
```

將變換後的圖像輸出

- 將狗的圖像放入產生器中生成隨機轉換的影像，由於預設為無限循環，所以我們第4張圖像產生時，停止迴圈。



# Keras 實作資料 擴增

- 此為透過隨機變換產生過後的圖像資料。

