



從零開始的影像處理

CHAP0: PYTHON進階程式設計

PRACTICE

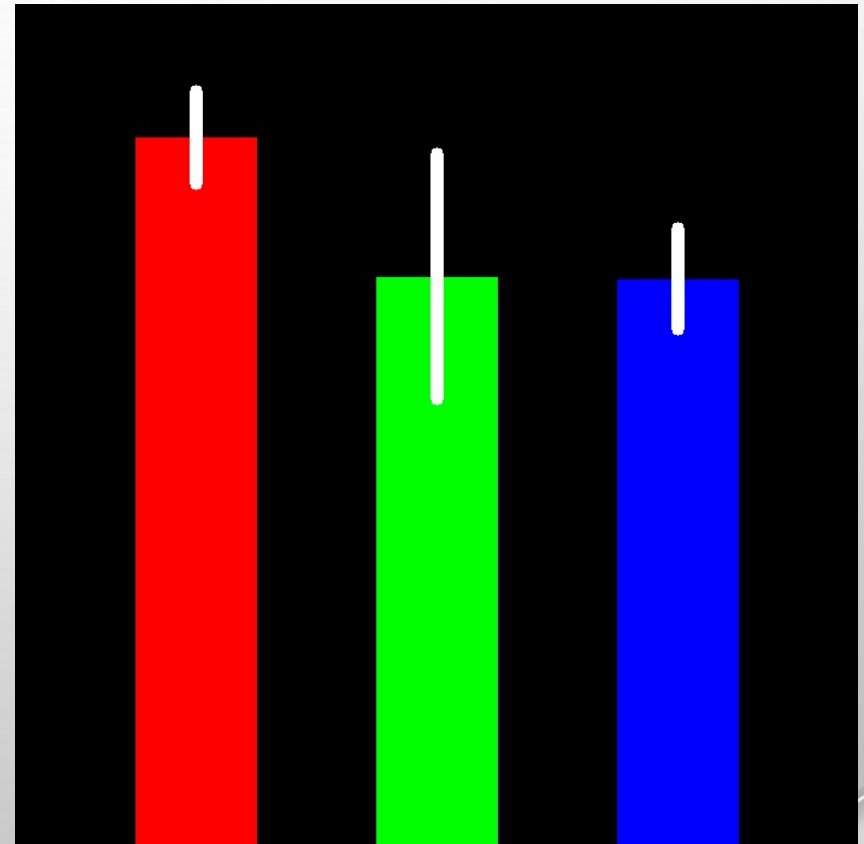
1. 繪製出之前的5*5棋盤，但利用RECTANGLE讓程式碼更精簡
2. 學校ABC三班的學生成績分別為

A班: [80,97,89,65,90]

B班: [50,77,100,91,20]

C班: [78,60,56,75,79]

請將ABC三班的成績繪製成長條圖
並標記出標準差如右圖:



讀取照片

- 現實生活中數位照片有許多種不同格式
 - BMP、JPG、GIF、PNG、TIFF、...
 - 主要分成壓縮和非壓縮
- 對一張1920*1080的24位元彩色影像，其原始大小為：
 - $1920 \times 1080 \times 3 \text{ 個 BYTE} = 6,220,800 \text{ BYTES} = 6\text{MB}$
 - BMP：無壓縮
 - 壓縮後檔案可以差到100~200倍

LOAD AND SAVE IMAGE

- 利用自己的手機拍照並傳入電腦
- 將照片放在SPYDER下的目錄並執行以下程式

```
import numpy as np
import cv2
img = cv2.imread("doraemon.jpg", -1)
cv2.imshow("img",img)
cv2.waitKey()

cv2.imwrite("test.bmp",img)
cv2.imwrite("test.jpg",img)
```

換成你的自拍的檔案名稱

比較-1跟0看看

- 比較TEST.BMP和TEST.JPG的檔案大小

LOAD AND SAVE IMAGE

- 重新讀取TEST.BMP和TEST.JPG
- 在以上程式加上下面兩行並執行

```
a = cv2.imread("test.bmp")  
b = cv2.imread("test.jpg")
```

- 比較AB陣列內容是否相同

Nan ▲	Type	Size	Value
a	Array of uint8	(225, 225, 3)	[[[255 255 255] [255 255 255]
b	Array of uint8	(225, 225, 3)	[[[255 255 255] [255 255 255]
img	Array of uint8	(225, 225, 3)	[[[255 255 255] [255 255 255]

Variable explorer Help Plots Files

RGB CHANNEL

- 之前提過，彩色影像由三種原色(光之三原色)RGB構成
 - BTW，OPENCV的順序是BGR
 - 三個顏色各用一個陣列儲存，所以一張1920*1080的彩色圖在電腦中的表示方式其實是1920*1080*3的陣列
- 執行以下程式並觀察結果

```
import numpy as np
import cv2
img = cv2.imread("doraemon.jpg",-1)
cv2.imshow("img",img)
cv2.waitKey()

cv2.imshow("img_B",img[:, :, 0])
cv2.imshow("img_G",img[:, :, 1])
cv2.imshow("img_R",img[:, :, 2])
cv2.waitKey()
```




- 咦? 不是應該是藍色/綠色/紅色嗎?
- PRACTICE
 - 修改上面的程式，將影像顯示成RGB三色

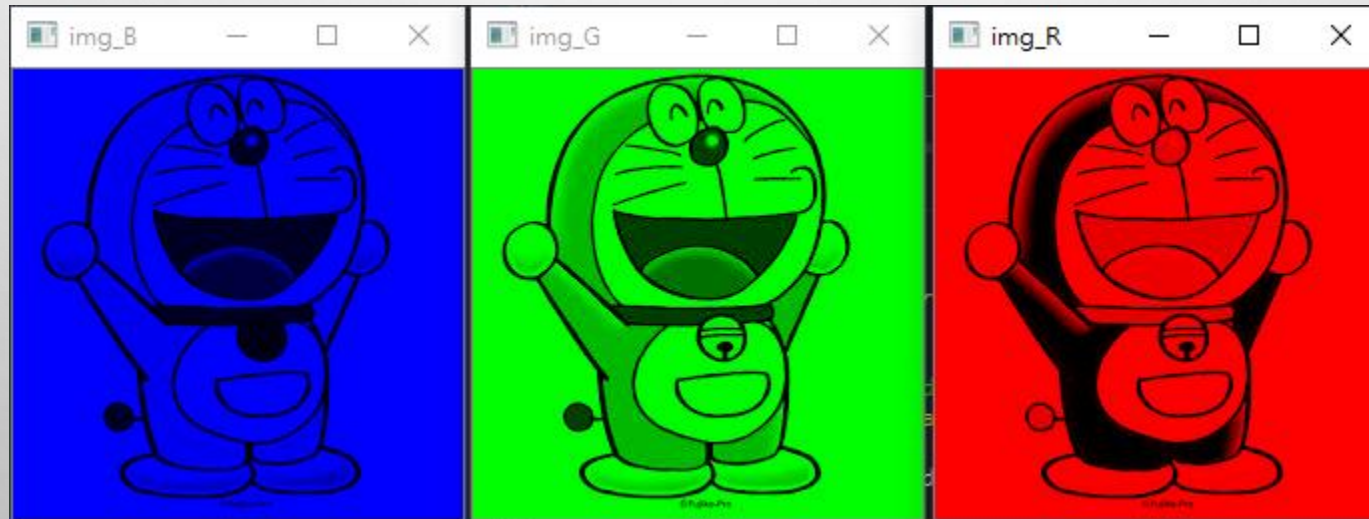


IMAGE INFORMATION

- 影像的參數資訊包含：
 - 長、寬
 - 彩色OR黑白
 - 資料型態
- 可以用以下的程式檢查

```
import numpy as np
import cv2
img = cv2.imread("doraemon.jpg", -1)
cv2.imshow("img", img)
cv2.waitKey()

type(img)
row, column, channel = img.shape
print("Number of Rows = ", row)
print("Number of Column = ", column)
print("Number of Channel = ", channel)
print(img)
```


讀取某個點的值

- 利用MOUSE EVENT 讀取所點到的點的位置的顏色值

```
import cv2

global img

def onMouse(event,x,y,flags,param):
    x,y = y,x
    if img.ndim !=3:
        print("(x,y)=%d,%d" %(x,y),end=" ")
        print("Gray-Level = %3d:" % img[x,y])
    else:
        print("(x,y)=%d,%d" %(x,y),end=" ")
        print("R,G,B = (%3d,%3d,%3d)" %(img[x,y,2],img[x,y,1],img[x,y,0]))

img = cv2.imread("doraemon.jpg",-1)
cv2.namedWindow("onMouse")
cv2.setMouseCallback("onMouse",onMouse)
cv2.imshow("onMouse",img)
cv2.waitKey()
```

擷取感興趣的部分

- ROI = REGION OF INTEREST

PRACTICE: 指定某個範圍，將該範圍的影像單獨輸出出來

EX: 自拍照中，將臉的部分擷取出來存成一張影像

利用上一堂課教過的**RESIZE**將臉的照片放大



擷取感興趣的部分

- ROI = REGION OF INTEREST

PRACTICE: 指定某個範圍，將該範圍的影像單獨輸出出來

EX: 自拍照中，將臉的部分擷取出來存成一張影像



THINK

- 怎麼將圖片放大/縮小?
- 上禮拜有教過IMAGE RESIZE...

```
cv2.imshow("test_resize",cv2.resize(y,(500,100)))  
cv2.waitKey();
```

- 如果要自己寫呢?
- PRACTICE :
- 將剛剛自己的自拍照縮小成1/2
 - HINT: 開啟一個長寬各1/2的影像
 - HINT: 用甚麼方式/將值填入...

ABOUT VIDEO

- OPENCV也有提供簡單的影片讀取函數

```
import numpy as np
import cv2

cap = cv2.VideoCapture('video.avi')

while(cap.isOpened()):
    ret, frame = cap.read()

    cv2.imshow('frame',frame)
    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
        break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

OPENCV只拿來顯示圖像太浪費了

- PYTHON裡有許多可以顯示圖像的方式
 - PIL (PYTHON IMAGE LIBRARY)
 - PILOW
- 要畫上面的圖表也不一定要用OPENCV
 - MATPLOTLIB
 - SCIPY
- WHY WE STUDY OPENCV?

OPENCV有許多強大的模組可以使用!

```
import numpy as np
import cv2

# 讀取預先建立好的Haar Cascade 模型
face_cascade = cv2.CascadeClassifier('C:\opencv\sources\data\haarcascades\haarcascade_frontalface_default.xml')
eye_cascade = cv2.CascadeClassifier('C:\opencv\sources\data\haarcascades\haarcascade_eye.xml')

# 讀取圖檔並轉成黑白圖(供haar cascade使用)
img = cv2.imread('image.jpg')
gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
#偵測臉部
faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.3, 5)
#對於每一個找到的臉部
for (x,y,w,h) in faces:
    img = cv2.rectangle(img,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),2)
    roi_gray = gray[y:y+h, x:x+w]
    roi_color = img[y:y+h, x:x+w]
    # 在臉的範圍之內搜尋眼睛的位置
    eyes = eye_cascade.detectMultiScale(roi_gray)
    for (ex,ey,ew,eh) in eyes:
        cv2.rectangle(roi_color,(ex,ey),(ex+ew,ey+eh),(0,255,0),2)
eTime = time.time()

# 輸出並結束程式
cv2.imshow('img',img)

cv2.waitKey(0)
```

HAAR CASCADE – 臉部/物件辨識

