

112市府 AI技術應用與智慧機械培訓班 專題報告

主題：CCTV 動態影像辨識

指導老師：蘇有老師、林勁均老師、曾裕民老師

學號：12號

姓名：鄭楷諭

Contents

01

主題介紹

02

實行方法

03

實際成果

04

結語心得

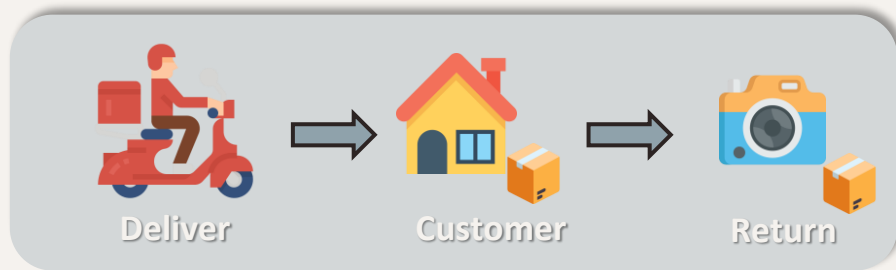


01

主題介紹

研究動機

經濟時報：「字節跳動旗下短影音平台TikTok將於今年2023年8月在美國推出電商平台。」
疫後時代，人們對於網路購物不再陌生，越來越多公司搶分電商這塊大餅，不僅不須負擔實體店租，自動化的物流倉儲更使得效率大增。



環境建構

Python

基礎使用語言



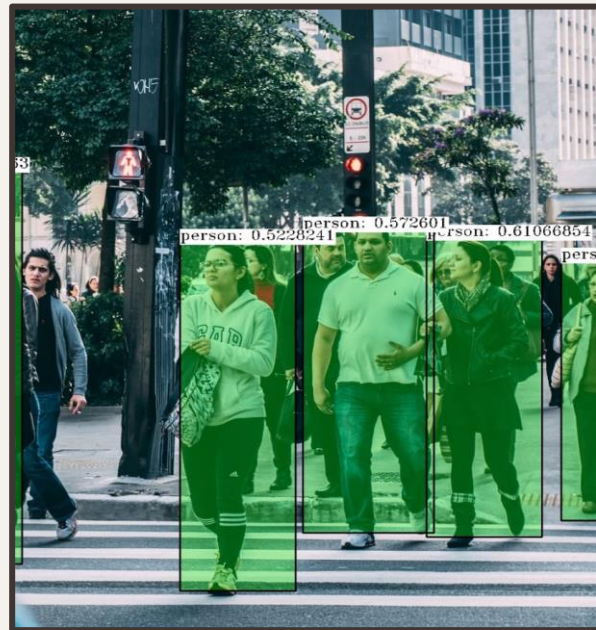
OpenCV

影像處理、辨識



Numpy

陣列矩陣運算



02

實行方法

實流程

讀取影片

能夠正確讀取影片



影像處理

過濾雜訊以便後續判斷

動態偵測

建立平均值，自動
辨別過大擾動



適性化偵測

過濾掉過於小的擾動，
並擷取當下圖片



通知使用者

自動化寄送mail給
使用者提醒



讀取影片

cv2.VideoCapture() 讀取影片

第13行，偵測若無資料夾則建立新的資料夾

```
1  import cv2
2  import numpy as np
3  import os
4  import SendEmail
5
6  # 影片檔案
7  videoFile = "FrontDoorCCTV.mp4"
8
9  # 目錄名稱
10 outputFolder = "Capture"
11
12 # 若無此目錄名稱，建立目錄
13 if not os.path.exists(outputFolder):
14     os.makedirs(outputFolder)
15
16 # cap = cv2.VideoCapture(0) 抓取攝影機
17 # 開啟影片
18 cap = cv2.VideoCapture(videoFile)
19
20 # 取得畫面尺寸
21 width = cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH)
22 height = cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT)
23 area = width * height
```


影像處理

這邊先取得影格初始平均值，並平滑影像

使用平均濾波函式cv2.blur()

數學公式(圖 1)

平均濾波去平滑邊緣(圖 2)

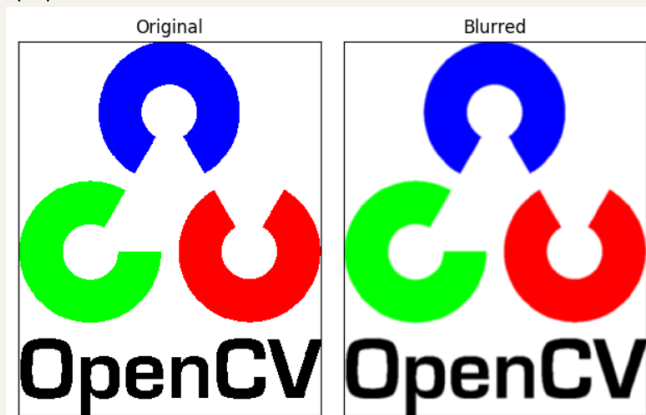
Code:

```
25 # 取得初始平均影像，並濾波or平滑影像
26 ret, frame = cap.read()
27 avg = cv2.blur(frame, ksize: (4, 4))
28 avg_float = np.float32(avg)
```

圖 1

$$K = \frac{1}{\text{ksize.width} * \text{ksize.height}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 \\ \dots & & & & & \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

圖 2



動態偵測

cv2.absdiff() 計算目前影格與平均影像的絕對差異值(圖 1)

cv2.cvtColor() 轉成灰階簡化影格

cv2.threshold() 設定條件二值化(圖2)

cv2.morphologyEx() 凸顯差異值，侵蝕與擴張影格(圖3 圖4)

Code:

```
# 計算目前影格與平均影像的差異值
diff = cv2.absdiff(avg, blur)

# 將圖片轉為灰階
gray = cv2.cvtColor(diff, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

# 二值化篩選出變動程度大於門檻值的區域
ret, thresh = cv2.threshold(gray, thresh: 15, maxval: 255, cv2.THRESH_BINARY)

# 去除雜訊，使用cv2.MORPH_OPEN & cv2.MORPH_CLOSE
kernel = np.ones(shape: (5, 5), np.uint8)
thresh = cv2.morphologyEx(thresh, cv2.MORPH_OPEN, kernel, iterations=2)
thresh = cv2.morphologyEx(thresh, cv2.MORPH_CLOSE, kernel, iterations=2)
```

圖 1



圖 2

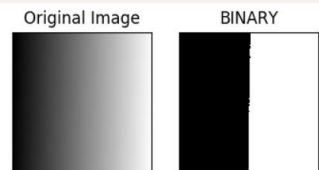


圖 3



圖 4



適性化偵測

cv2.findContours()取得物體的輪廓位置
(圖 1)

cv2.contourArea() 判別區域大小

cv2.boundingRect() 取得輪廓的位置

cv2.rectangle() 繪製將輪廓包圍的矩形

圖 1



Code:

```
# 產生偵測範圍
contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh.copy(), cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

# 偵測條件布林值
hasMotion = False

for c in contours:
    # 忽略太小的區域
    if cv2.contourArea(c) < 10000:
        continue
    hasMotion = True

# 取得動態偵測範圍
(x, y, w, h) = cv2.boundingRect(c)

# 畫出外框
cv2.rectangle(frame, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 2)
outputCounter += 1
```

通知使用者

1. 建立基本郵件內容(圖1)
2. 取得Gmail應用程式密碼(圖2)
3. 設定SMTP外寄伺服器 (圖3)(圖4)

圖 1

```
9 now = datetime.now().strftime('%Y-%m-%d %H:%M:%S')
10 content = MIMEMultipart() #建立MIMEMultipart物件
11 content["subject"] = now + " 你的前門CCTV有偵測到移動物體" #郵件標題
12 content["from"] = "寄件者mail" #寄件者
13 content["to"] = "收件者mail" #收件者
14 content.attach(MIMEText("文字內容")) # 郵件純文字內容
15 content.attach(MIMEImage(Path(r"圖片位置").format()).read_bytes())) # 郵件圖片內容
```

圖3

```
17 with smtplib.SMTP(host="smtp.gmail.com", port=587) as smtp: # 設定SMTP伺服器
18     try:
19         smtp.ehlo() # 驗證SMTP伺服器
20         smtp.starttls() # 建立加密傳輸
21         smtp.login(user="帳號", password="密碼") # 登入寄件者gmail
22         smtp.send_message(content) # 寄送郵件
23         print("Complete!")
24     except Exception as e:
25         print("Error message: ", e)
```

圖 2

创建和使用应用专用密码

重要提示：若要创建应用专用密码，您需要为 Google 帐号开启两步验证。

如果您已开启两步验证，并且在登录帐号时收到了“密码不正确”错误消息，可以尝试使用应用专用密码。

1. 前往您的 [Google 帐号](#)。
2. 选择安全性。
3. 在“登录 Google”下方，选择两步验证。
4. 在页面底部，选择应用专用密码。
5. 输入一个名称，以帮助您记住在什么情况下使用应用专用密码。
6. 选择生成。
7. 若要输入应用专用密码，请按照屏幕上的说明操作。应用专用密码是指在设备上生成的 16 个字符的代码。
8. 选择完成。

圖 4

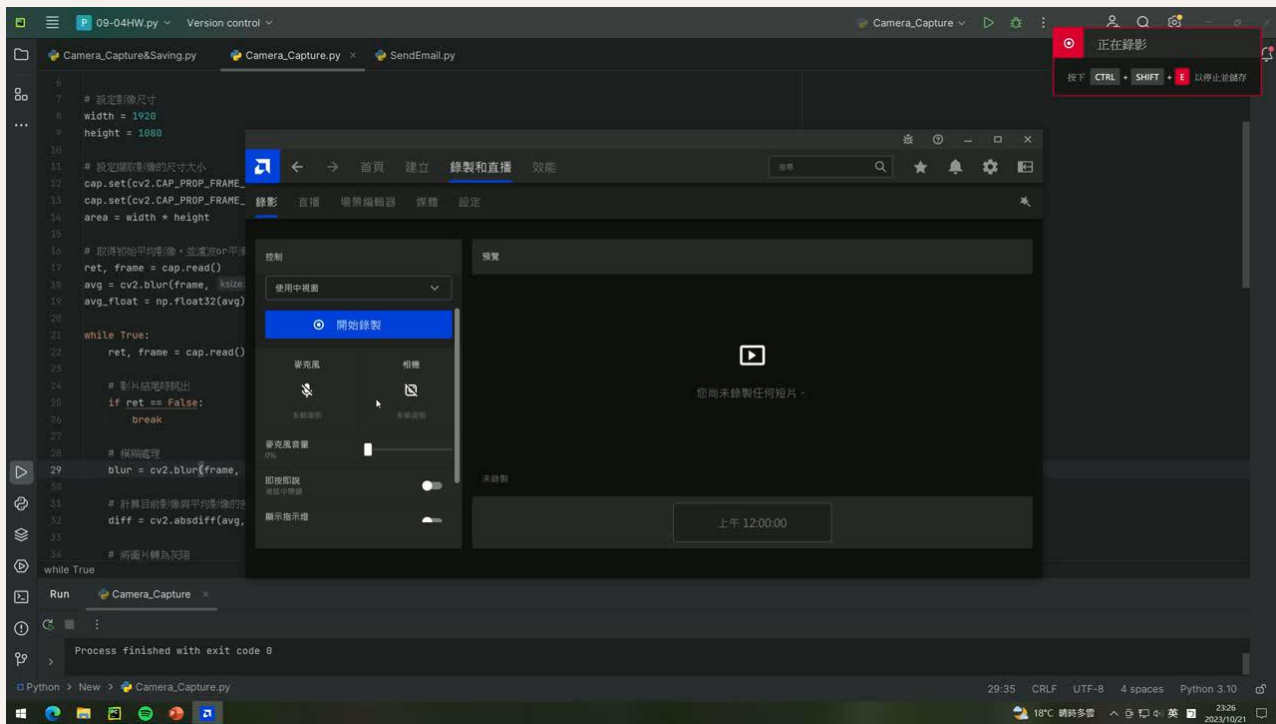
| | |
|-----------------|--|
| 外寄郵件 (SMTP) 伺服器 | smtp.gmail.com |
| | 需要安全資料傳輸層 (SSL)：是 |
| | 需要傳輸層安全性 (TLS)：是 (如果可用) |
| | 需要驗證：是 |
| | 傳輸層安全標準 (TLS)/STARTTLS 通訊埠：587 |
| | 如果你使用的是公司或學校專屬的 Gmail 帳戶，請諮詢你的管理員以取得正確的 SMTP 設定。 |

03

實際成果

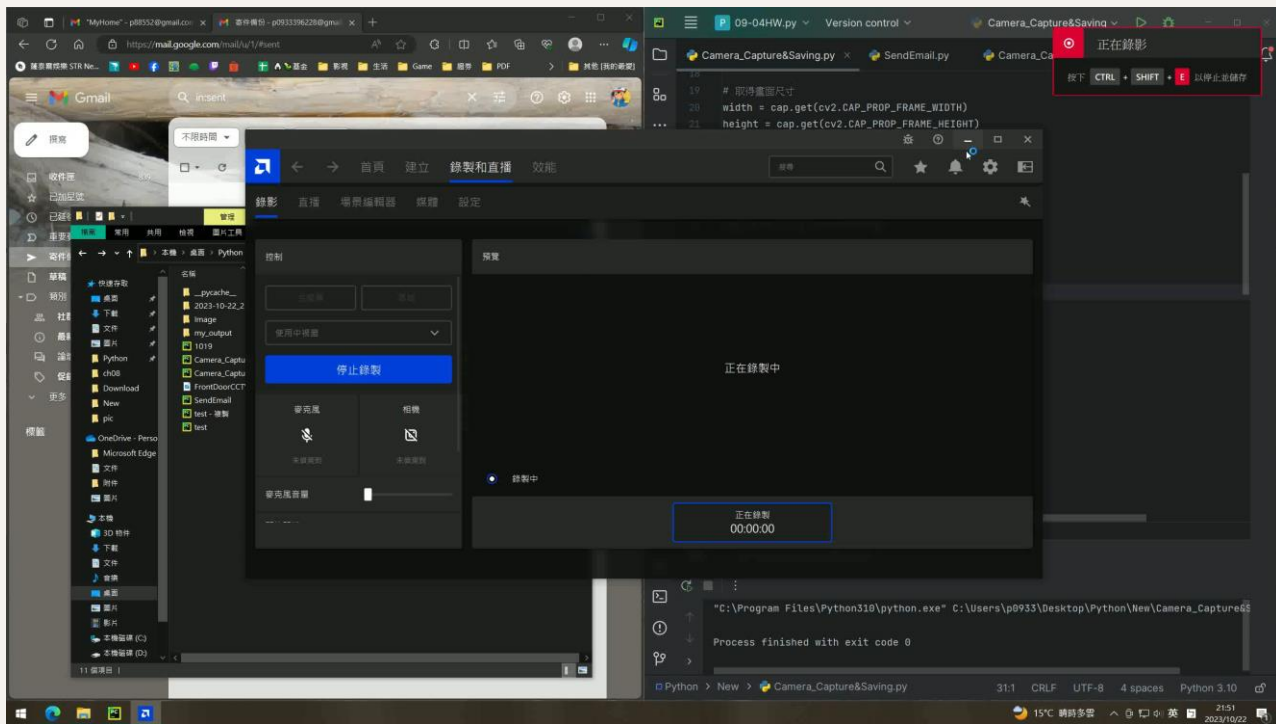
成果展示-1

動態捕捉



成果展示-2

自動擷取捕捉到的動態圖，及寄送偵測圖



04

結語心得

應用與未來改進方向

應用：

1. 能夠幫助使用者及時偵測，若家中有安裝其他監控設備，能夠偵測環境中過大的變化，例如：廚房引發小火、家中孩子有突發狀況、尋找特定物品最後的蹤影等等。

改進方向：

1. 儲存日期久遠，自動刪除過久圖片
2. 判斷是否為人類，若非人則超過多少圖片才通知擁有者

參考資料

- [\(OpenCV\)前景／背景分離技術\[轉錄\]. 喜歡使用Arduino或樹莓派的Maker們，應該都很清楚PIR這種模組，圓圓的... | by Ryan Lu | Linux on raspberry pi4 | Medium](#)
- [Python OpenCV 影像平滑模糊化 blur | ShengYu Talk \(shengyu7697.github.io\)](#)
- [影像的侵蝕與膨脹 - OpenCV 教學 \(Python \) | STEAM 教育學習網 \(oxxostudio.tw\)](#)
- [Python OpenCV 影像二值化 Image Thresholding | ShengYu Talk \(shengyu7697.github.io\)](#)
- [Python 與 OpenCV 實作移動偵測程式教學，打造智慧型監視器 - G. T. Wang \(gtwang.org\)](#)
- [OpenCV: cv::VideoCapture Class Reference](#)
- [Python Gmail寄信實作！輕鬆達成用Python寄email\(SMTP設定\)【Python練習Day13】 - 人生優化筆記 \(yc-note.com\)](#)

~~End~~
