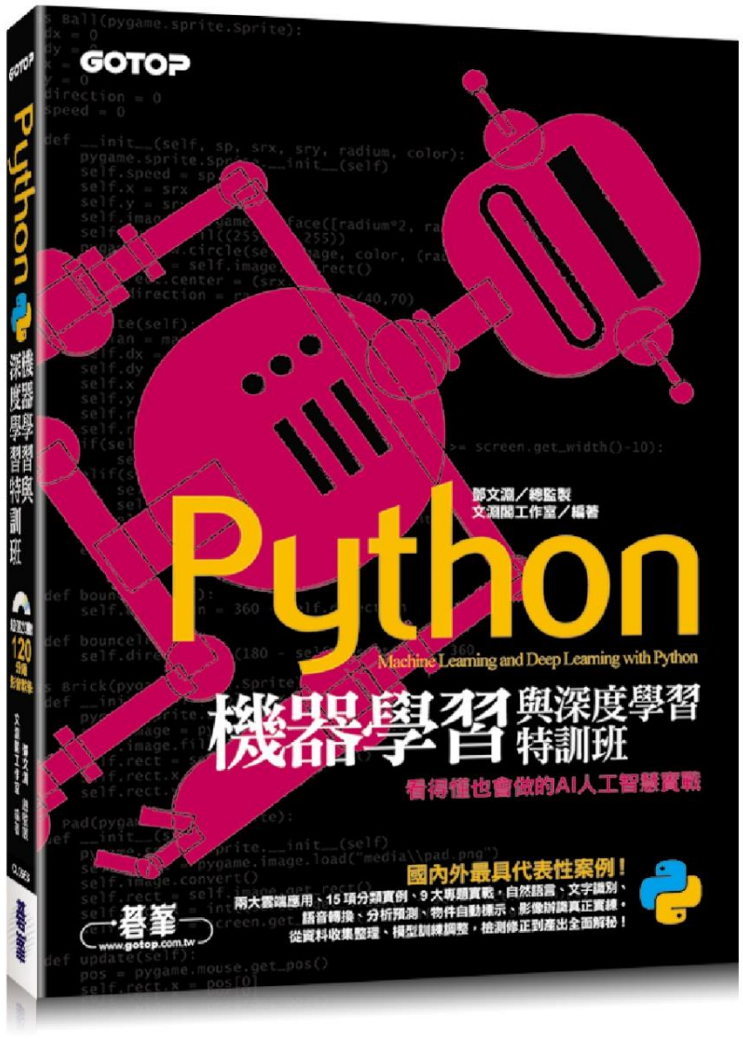


Python

Machine Learning and Deep Learning with Python

機器學習與深度學習特訓班

看得懂也會做的AI人工智慧實戰

CHAPTER

12
無所遁形術：
即時車牌影像辨識

12.1 專題檢視

首先將車牌圖片的檔案名稱更改為車牌號碼，如此在擷取車牌號碼文字後，可使用檔案名稱文字做為車牌號碼文字的標記。

接著撰寫程式 (cropPlate.py) 擷取車牌號碼圖形，車牌號碼圖形檔仍使用車牌號碼做為檔案名稱。

使用 opencv 的輪廓偵測功能可取得車牌號碼中文字輪廓的位置，再分別將文字擷取出來。車牌號碼文字為大寫英文字母及數字，新式車牌英文字母沒有「O」及「I」，因此有 24 個字母及 10 個數字共計 34 個文字，也就是機器學習時分為 34類。分別以這 34 個文字建立資料夾，將擷取的車牌號碼文字圖形存入對應的資料夾中。

目前的資料量太少，無法進行機器學習訓練，所以要撰寫程式 (makedata.py) 增加資料數量：複製原始圖片，然後在圖片上隨機加入一些雜點，就能產生不同圖片。

本專題將各分類圖片擴增到 500 筆左右，全體資料數量有一萬七千多筆。資料準備齊全後就進行機器學習訓練建立模型，然後就可用模型來辨識未知車牌的號碼了！

回首頁

12.2 車牌號碼機器學習訓練資料

12.2.1 原始圖片轉換尺寸

請複製書附光碟本章範例到硬碟中進行後續操作：<realPlate_sr> 資料夾含有 61張數位相機拍攝的相片，用於建立機器學習訓練資料；

<predictPlate_sr> 資料夾含有 5 張數位相機拍攝的相片，是讓機器學習模型實際測試的預測車牌。為了方便後續判斷車牌號碼辨識是否正確，所有圖片的檔案名稱已更改為車牌號碼，如此只要看檔案名稱即可得知該圖片的車牌號碼。

- 首先**resize.py**將所有數位相機拍攝的相片尺寸轉換為 300x225 像素圖形，以便讓 <haar_carplate.xml> 模型偵測。

回首頁

12.2.2 擷取車牌號碼圖形

- **cropPlate.py**利用前一章建立的車牌號碼 Haar 特徵分類器模型(haar_carplate.xml)，就可自動框選出車牌號碼，進而將車牌號碼圖形擷取下來。

12.2.3 以輪廓偵測分割車牌號碼文字

若要分別擷取車牌的文字，可使用 opencv 的輪廓偵測功能取得車牌號碼中文字輪廓的位置，再分別擷取文字。

opencv 使用 findContours 方法取得圖片的輪廓，語法為：

```
尋找變數 = cv2.findContours(圖片, 偵測模式, 輪廓算法)
```

findContours 方法的傳回值是含有 3 個元素的串列，輪廓資訊存於第 2 個元素。例如偵測 <test.jpg> 圖片的輪廓存於 contours 變數中：

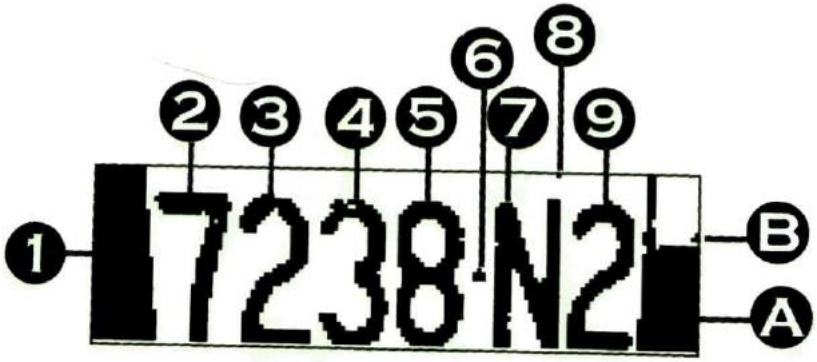
```
contours1 = cv2.findContours('test.jpg', cv2.RETR_EXTERNAL,
  cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
contours = contours1[1]  # 第二個元素
```

contours 也是一個串列，每一個元素就是一個圖形輪廓。

一個圖形的輪廓資訊非常複雜，opencv 提供 boundingRect 方法，將圖形輪廓資訊以一個最小矩形包圍起來，我們只要擷取該矩形，就擷取了該輪廓的圖形。

使用 boundingRect 的語法為：

```
cv2.boundingRect(輪廓資訊)
```



[(0, 0, 15, 40)❶ (14, 6, 18, 34)❷ (34, 6, 17, 34)❸
(53, 7, 16, 33)❹ (71, 7, 15, 33)❺ (88, 22, 3, 3)❻
(93, 6, 15, 34)❼ (107, 0, 1, 1)❽ (110, 6, 15, 34)❾
(126, 0, 14, 40)Ⓐ (138, 13, 2, 2)Ⓑ

批次擷取車牌號碼文字圖形

- cropNum.py可擷取單一車牌的每一個號碼圖片(利用前面所介紹的擷取原理)。
- cropNum_all.py可將<cropPlate>資料夾中所有車牌號碼檔案的每一個號碼圖片都擷取出來，存放於<cropNum>資料夾。為了方便核對擷取結果是否正確，將以車牌號碼建立資料夾，再將擷取的每一個號碼圖片檔案儲存於資料夾中。

12.2.4 建立類神經網路學習分類文字庫

辨識車牌號碼機器學習也是分類式機器學習：拆解車牌號碼文字，再辨識個別文字。

車牌號碼文字為大寫英文字母及數字，新式車牌英文字母沒有「O」及「I」，因此有 24 個字母及 10 個數字共計 34 個文字，也就是類神經網路學習時分為 34 類。

另外，新式車牌與舊式車牌的字型不同，蒐集車牌時，最好能包含新式車牌與舊式車牌的所有文字。(舊式車牌英文字母仍有「O」及「I」，但加入後反而對於「0(零)」與「1 (壹)」的辨識造成更大錯誤，因此予以排除。) 書附光碟的車牌資料已包含新舊車牌所有車牌號碼文字。

- makefont.py程式會先在<platefont>資料夾內以大寫英文字母及數字為名稱建立 34 個資料夾，再將所有車牌擷取的文字檔案分別存入對應的資料夾中。

12.2.5 擴充機器學習分類文字庫

觀察擷取的車牌號碼文字圖片，可發現車牌號碼文字圖片有一些雜點，可能是原始車牌就有的髒污，也可能是處理圖片轉換產生的。我們可以複製原始圖片，然後在圖片上隨機加入一些雜點，這樣就產生了不同圖片。

目前各分類圖片的數量差異很大，擴充資料時將各分類圖片數量調整到差不多。

- makedata.py程式將各分類圖片擴增到 500 筆左右，全體資料數量有一萬七千多筆存放於 <data> 資料夾，如果使用者要修改資料數量，只要修改 21 列程式即可。

12.3 建立車牌辨識系統

12.3.1 建立車牌號碼辨識模型

到此，車牌號碼辨識的**一萬七千多筆**全部位於 <data> 資料夾，訓練資料共分為**34個**號碼或英文字母，分別存放在**34個資料夾**當中。

訓練前，讀取訓練資料車牌個別號碼或圖片**(140x40x1)**時，就以資料夾名稱做為該圖片的標記(label)。

- 請用「pip list」檢查是否已安裝「imutils」模組，若未安裝請執行下列命令安裝：
```
pip install imutils
```
- **train.py**程式訓練神經網路模型辨識車牌上的個別號碼或英文字母(圖片)，完成後，將神經網路模型存檔。

12.3.2 使用車牌號碼模型

模型建立完成後，就可使用模型來預測車牌號碼了！

- **predict.py**程式以 12.1.3 節擷取「9238N2」車牌號碼文字圖形產生的 <cropMono> 資料夾為辨識對象，查看是否可以正確辨識該車牌擷取下來的個別號碼或英文字母(圖片)。

回首頁

12.3.3 車牌辨識系統

- recogPlate.py程式結合擷取車牌圖形、分割車牌號碼圖形，再利用車牌號碼神經網路模型辨識車牌號碼，就完成車牌辨識系統了！
- recogPlate.py 程式僅使用 <predictPlate> 資料夾的一張車牌(3M6605.jpg)，此車牌並未包含在訓練資料中，而是全新的車牌，做為預測用。

12.3.4 批次辨識車牌

- recogPlate_all.py程式提供同時辨識多個車牌功能：將要辨識的車牌置於同一個資料夾中(<predictPlate> 資料有 5 張車牌圖片)，程式會一一辨識，並列出圖片檔案路徑(檔案名稱就是車牌號碼) 及辨識結果，讓使用者查看辨識是否正確。