

Assignment-Image Classification

概述

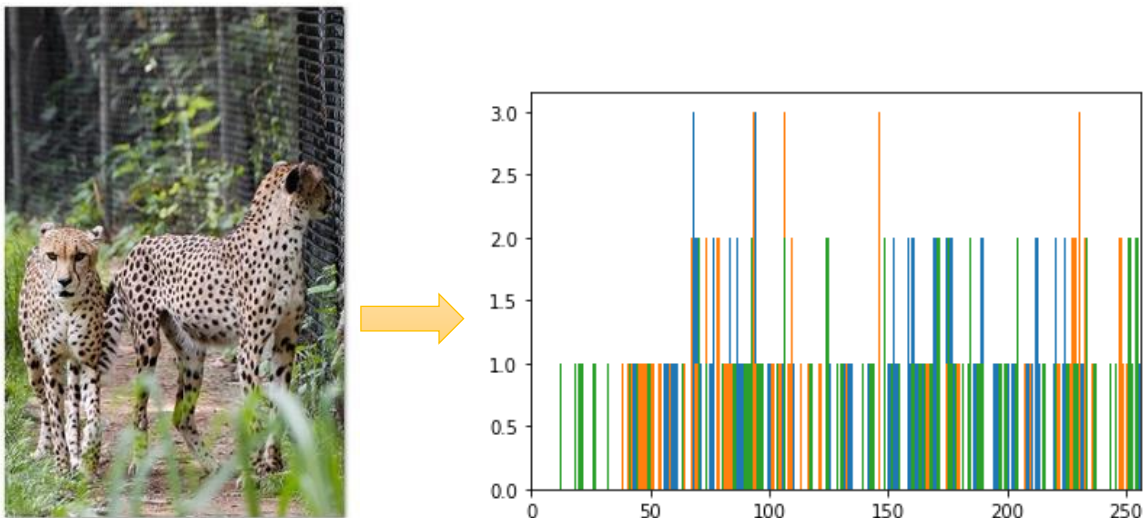
圖片辨識使用二元分類器作為辨識的方式。辨識的圖片使用了熊以及豹的類別，施作程序為圖片特徵的截取、訓練資料、測試資料，對於訓練跟測試的資料會先做正規化的動作，然後再餵給模型做訓練與測試。

1. 圖片特徵的擷取

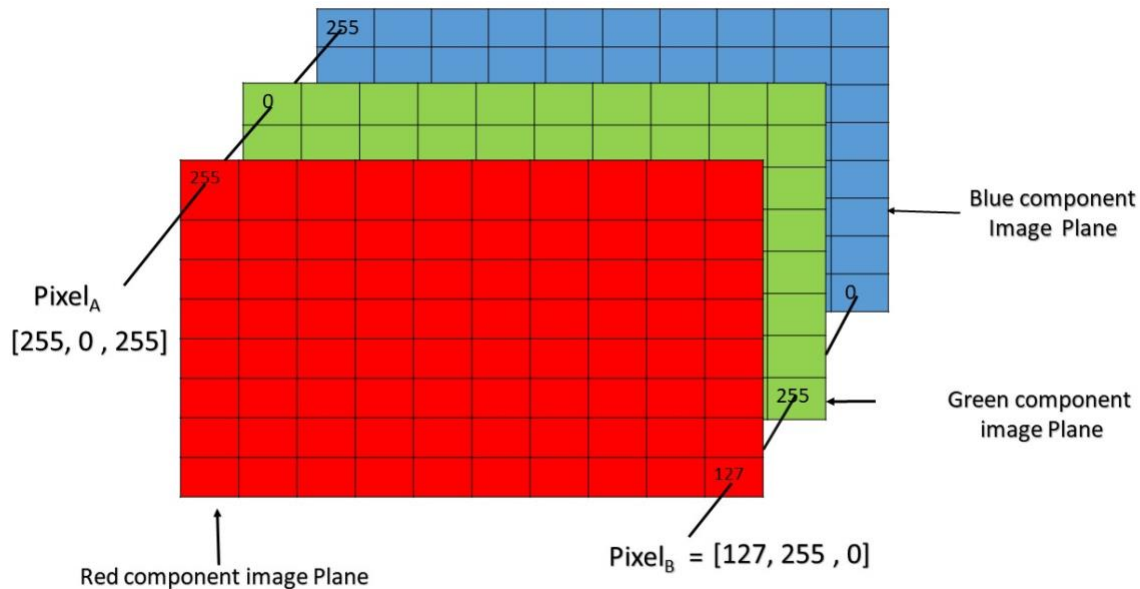
透過開源碼 opencv 的函式取得圖片像素的分佈，該函式如下所示：

`cv2.calcHist(影像, 通道, 遮罩, 區間數量, 數值範圍)`

可以設定所需要的“區間數量(表示直方圖的數量)” 256 以及“數值範圍” $[0, 256]$ ，如此即可以得到每一張圖片裡的每個像素所出現的數量統計量表，如下圖所示：



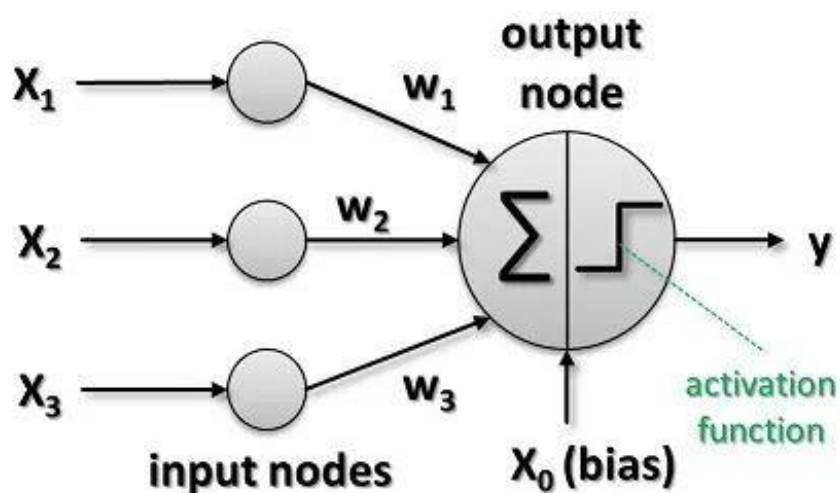
一張彩色的圖片由 R、G、B 三種像素(pixel)所組成，每個 pixel 的數值範圍為 0 ~ 255，所以每張圖片的特徵資料為 $256 * 3 = 768$ ，外加一的 bias 所對應的係數 1。圖片 R、G、B 示意圖如下所示：



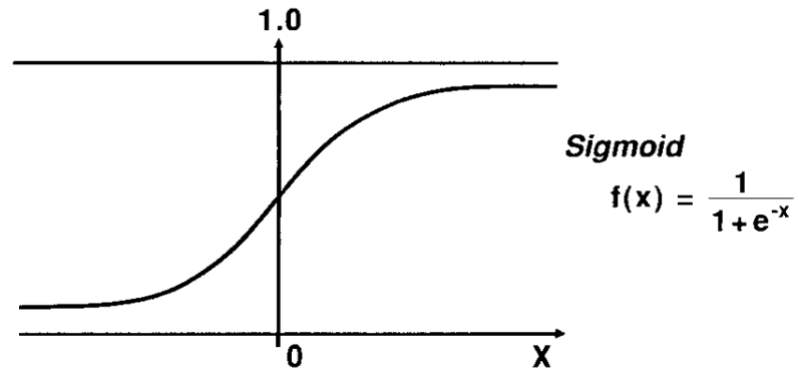
Pixel of an RGB image are formed from the corresponding pixel of the three component images

2. 使用的模型：二元分類器

二元分類器的模型圖如下所示：



Activation function 為 sigmoid function，並且 sigmoid function 的圖形如下所式：



3. 訓練結果

a. 基本資料

圖片數量	Input data x	weights	Activation function	Output data y
熊：892 豹：892	x0, x1, x768	w0, w1, w768	Sigmoid function	ypred: 0 ~ 1

b. x_train(sample)如下所示：

```

▶ x_train
array([[0.38701805, 0.06539775, 0.08003905, ..., 0.00585652, 0.00390434,
        0.02830649],
       [0.19150989, 0.02098408, 0.01760733, ..., 0.0065123 , 0.00578871,
        0.03497347],
       [1.        , 0.12890923, 0.13424866, ..., 0.00457666, 0.00228833,
        0.01372998],
       ...,
       [0.96551722, 0.08735632, 0.0754023 , ..., 0.14022988, 0.11448276,
        0.33333334],
       [0.31244123, 0.02507051, 0.02569727, ..., 0.        , 0.        ,
        0.        ],
       [0.08213166, 0.0137931 , 0.01316614, ..., 0.00564263, 0.00564263,
        0.02695925]])
    
```

c. `y_train(label)`如下所示

熊 -> `y_train label = 0`

豹 -> `y_train label = 1`

d. 訓練權重結果：`w0 ~ w767`

```
weights = [0.01385222 0.077414    0.08230559 0.08496834 0.08503411
0.08559873
0.08555611 0.08382456 0.08389906 0.08355603 0.08184228 0.08478284
0.08608851 0.08709561 0.08701466 0.08720147 0.08384698 0.0867139
0.07450014 0.08621056 0.08634304 0.08674042 0.08688284 0.08722071
.....
0.09561566 0.09500795 0.09391835 0.09194671 0.08883858 0.09235822
0.09156802 0.09130327 0.09262813 0.09149023 0.09076169 0.0892026
0.09361633 0.08664907 0.09206639 0.08445333 0.06455281 0.01160509]
bias = [-0.1315038]
```

4. 測試結果

```
array([[0.98562348, 0.99999996, 1.,          , 1.,          , 0.97027987,
0.99999999, 0.983623  , 0.99999925, 0.84088852, 0.99999999,
0.99999997, 0.99272632, 1.,          , 0.99999899, 0.99417357,
0.99999725, 0.9999813  , 0.99999971, 0.99999998, 0.99999992,
1.,          , 0.64670663, 1.,          , 1.,          , 0.99983249,
0.97620121, 0.99999999, 0.89086675, 1.,          , 1.,          ,
0.99999105, 1.,          , 1.,          , 1.,          , 1.,          ,
0.99999865, 0.99999996, 0.99993589, 1.,          , 0.99998936])
```

藍色字樣表示豹的測試結果
紅色字樣表示熊的測試結果

```
array([[1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1., 1.,
1., 1., 1., 0., 0., 0., 0., 0., 0., 0., 0., 0., 0., 0.,
0., 0., 0., 0., 0., 0.]])
```

綠色字樣表示解答：豹 -> 1
熊 -> 0

5. 結論

此測試的結果不佳，紅色字樣為熊測試結果，並未如解答所示應為 0。