

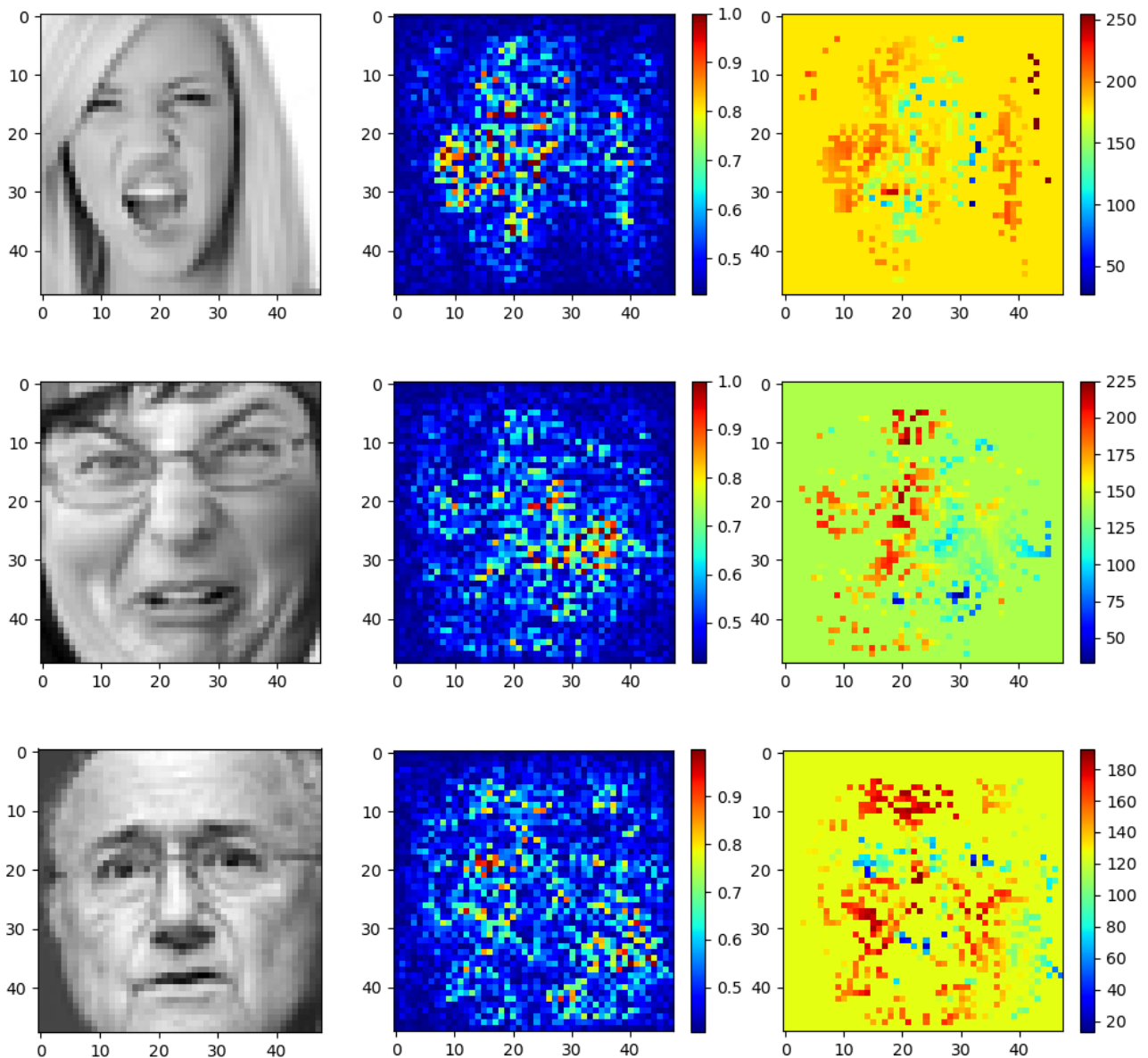
ML2019SPRING HW4

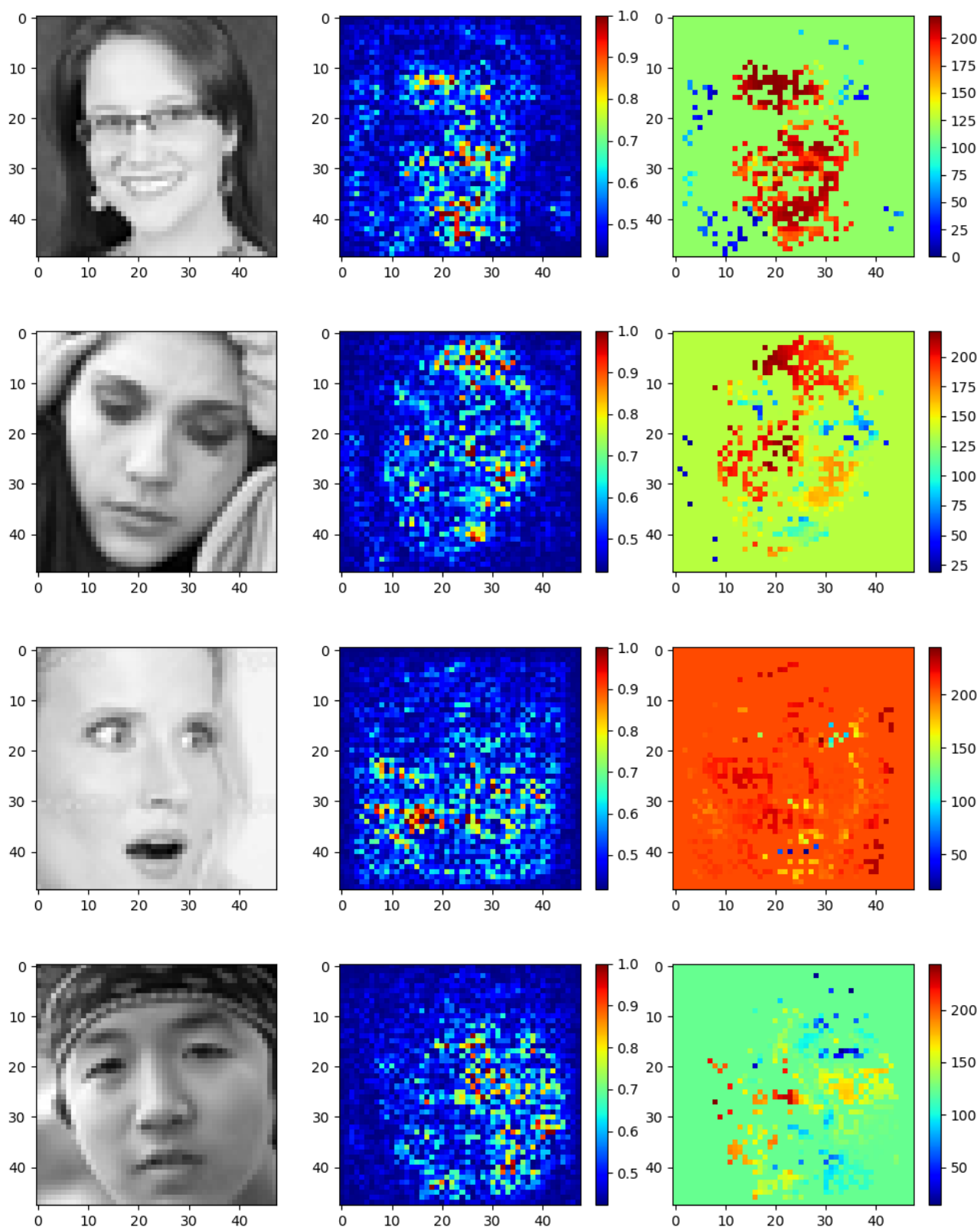
B06902074 資工二 柯宏穎

(Reference: https://github.com/machineCYC/2017MLSpring_Hung-yi-Lee/tree/master/HW3)

(Collaborator: B06902024, B06902049, B06902066)

1. 從作業三可以發現，使用 **CNN** 的確有些好處，試繪出其 **saliency maps**，觀察模型在做 **classification** 時，是 **focus** 在圖片的哪些部份？

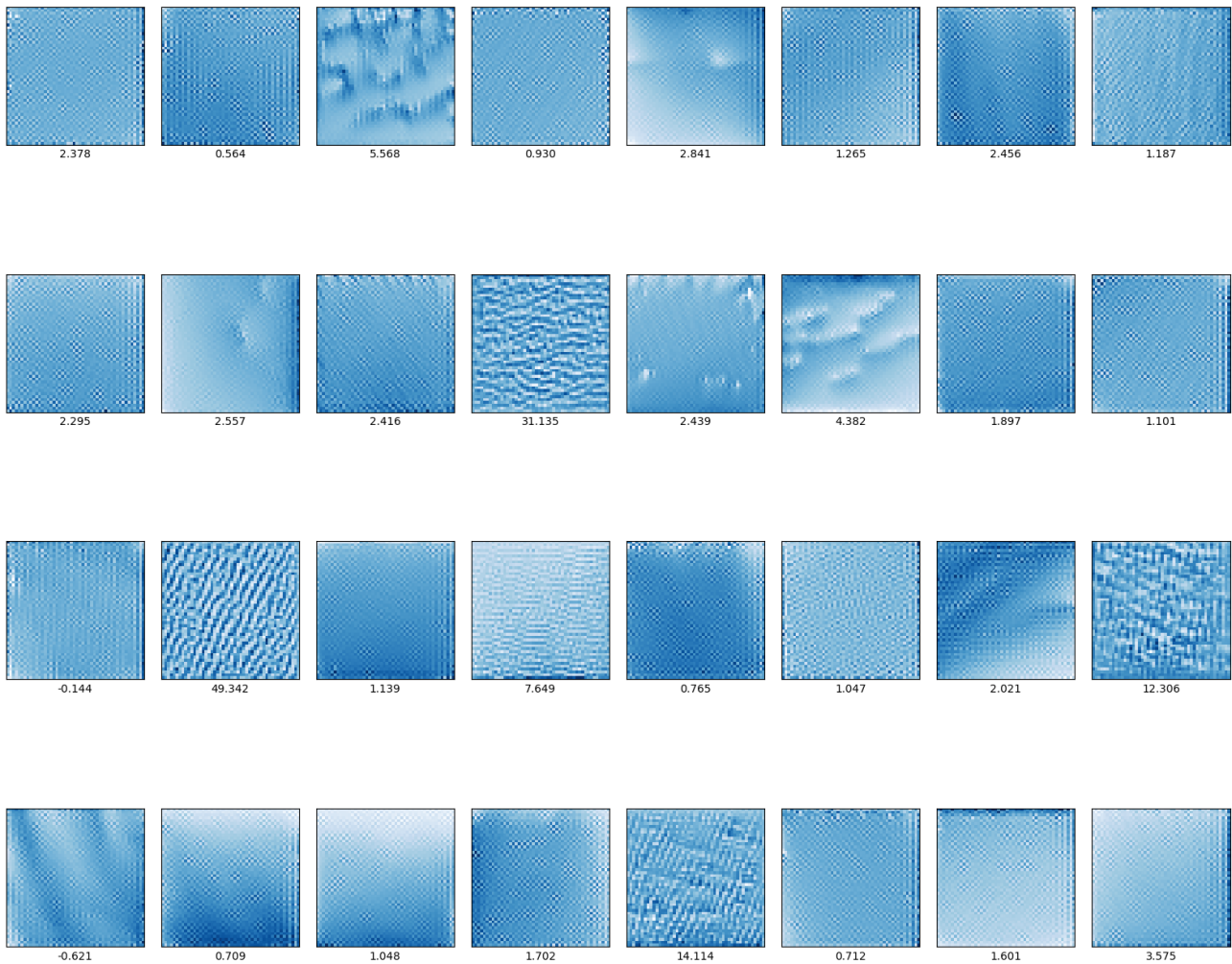




由圖中可發現，model training主要在注意臉頰，額頭等部分是否有所變化。我們的表情，通常都會在這幾個部分有些許的改變，也許我們肉眼無法看出，機器卻能看出每個pixel微小的差異。五官部分，眼睛較能夠拿來判斷表情。嘴巴也行，但圖片中嘴巴多數都是緊閉，笑，生氣與驚嚇則多為張大，在此種判斷裡較無明顯的差別。

2.承(1) 利用上課所提到的 **gradient ascent** 方法，觀察特定層的**filter**最容易被哪種圖片 **activate** 與觀察 **filter** 的 **output**。

Filters of layer conv2d_3 (# Ascent Epoch 140)

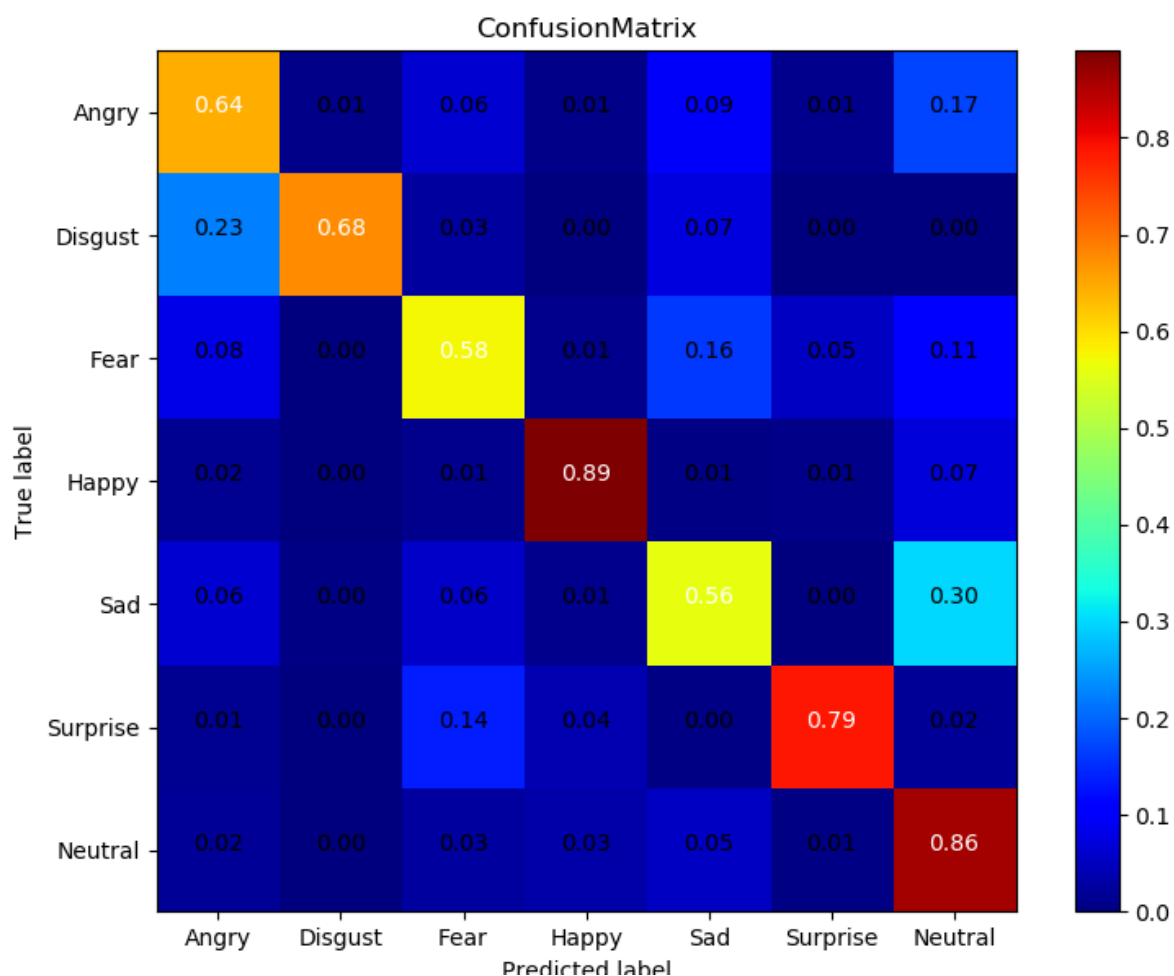


Output of conv2d_3 (Given image0)



從這種觀察中，我們明顯看出 $filter$ 臉的輪廓，五官較為注意，在此層(Convolution 第三層)的output裡，嘴巴的判斷是要比 $saliency\ map$ 明顯的，能加強嘴周邊的輸出。

3.請使用Lime套件分析你的模型對於各種表情的判斷方式，並解釋為何你的模型在某些label表現得特別好



由lime所建構出來的圖，與Confusion Matrix一起比較，我們可以發現，笑的判定集中在嘴巴附近，有效地發現嘴角上揚。驚嚇的部分，也有效地找到眼睛與嘴巴張大。其他張我覺得也有注意到滿明顯的細節，不過沒有在較精確的範圍內，可能因此有較不好的表現。

4.請同學自行搜尋或參考上課曾提及的內容，實作任一種方式來觀察**CNN**模型的訓練，並說明你的實作方法及呈現**visualization**的結果。

我選擇使用`keras-vis`的原生套件`visualize_cam`，他的觀察與前面的`saliency map`滿相近的，不過他使用熱力圖來highlight某些部分。同樣是使用`gradient`來判斷，但`cam`是class discriminative，不同的`class`使用不同的`filter`以加強判別。實作上只需要呼叫 `keras.vis.visualize_cam`，再加入適當參數，我的`layer`選擇使用做過`softmax`的最後一層。最後再將原圖與結果合併，即可得到以下觀察。我們可以發現，嘴，眼睛等部分仍是`model`注意的地方，可再次確定此模型的一定可信度。

