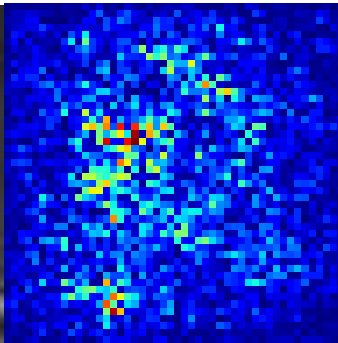


學號：B06502149 系級：資工二 姓名：張琦琛

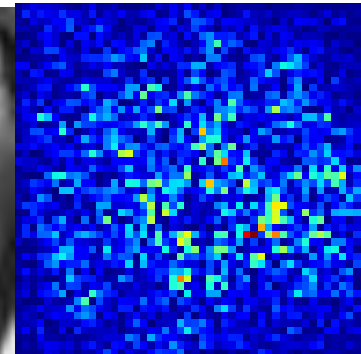
1. (2%) 從作業三可以發現，使用 CNN 的確有些好處，試繪出其 **saliency maps**，觀察模型在做 **classification** 時，是 **focus** 在圖片的哪些部份？
(Collaborators:)

Origin

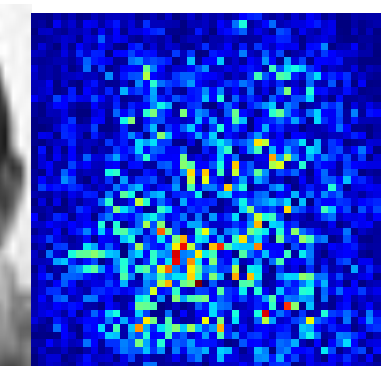
Saliency



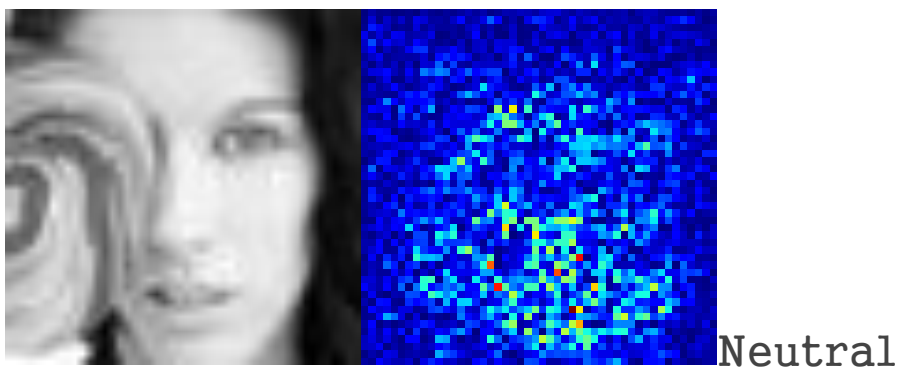
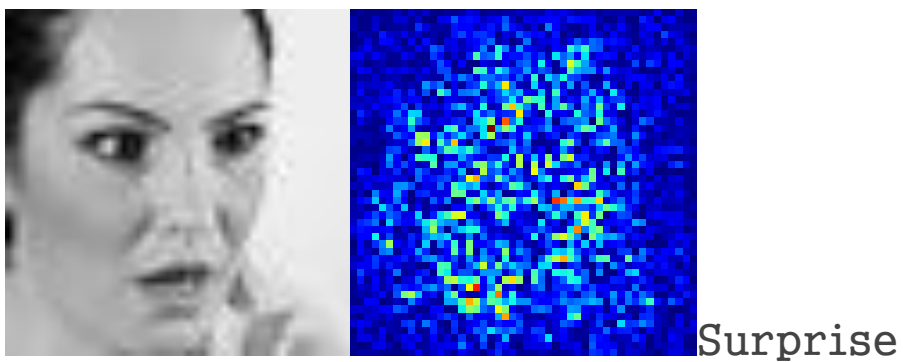
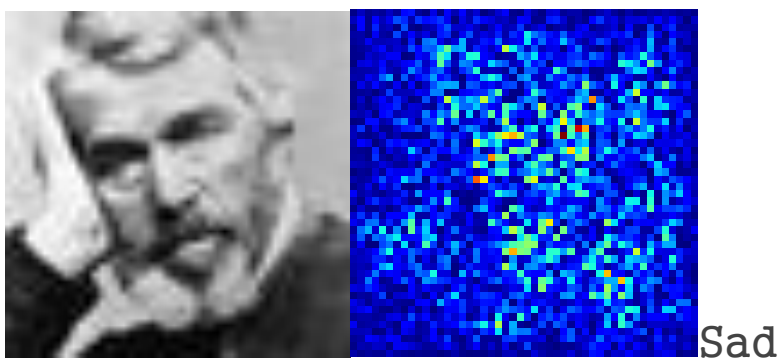
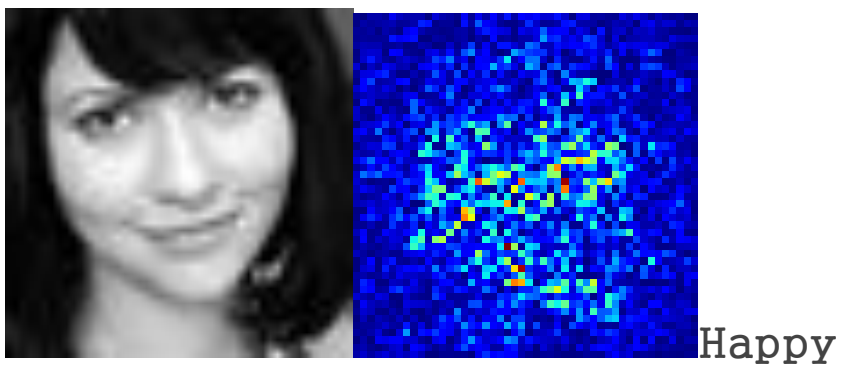
Angry



Disgust



Fear



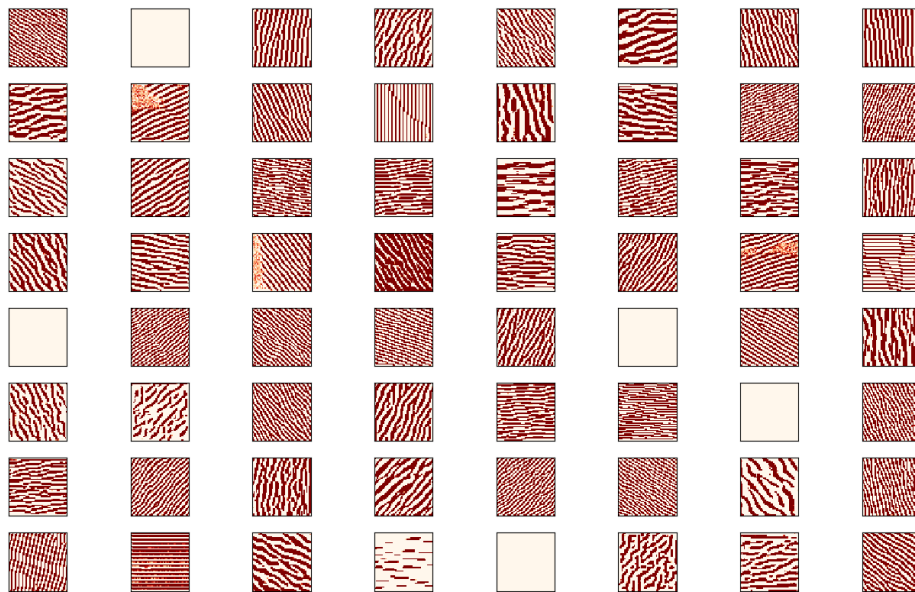
由 Saliency map 可看出 CNN 模型在判斷時大多是依據眼睛、眉毛、鼻子、嘴

巴等 部位來進行分類，我認為這樣是合理的判斷，**CNN** 的判斷方式恰好與人類的表情有關。而其中 **Angry** 和 **Surprise** 特別注重在眼睛與眉毛，大概是生氣時眉毛會顯得較兇悍，驚訝時因為眼睛睜大也讓眼部以上的動作更明顯。其餘大多是利用嘴部判斷，例如 **Fear**、**Disgust**、**Surprise**、**Happy** 和 **Neutral**，從原圖可看出這些表情的嘴部動作有明顯差異，因此 **Saliency map** 在嘴部強度較高。而我認為 **CNN** 利用 **Filter** 過濾不必要的因素、用 **Maxpooling** 加強重要特徵，從 **Saliency map** 上可以知道他們的重要性。

2. (3%) 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**。(Collaborators:)

答：

Layer leaky_re_lu_1 中的前 64 個 filter



從圖中可以發現第一層的 **filter** 最容易被條紋的圖案 **activate**，且條紋的旋轉角度也不太相同，可以從不同角度來判別的特徵，而我認為淺層的 **filter** 主要是抓取大面積的特徵，如臉部輪廓、邊界及明顯的臉部特徵等等，但也有些許的斑點紋理，大概是抓取眼睛、鼻子、嘴巴等特徵。

Output of Layer Conv2d_3 (given training image id 100)



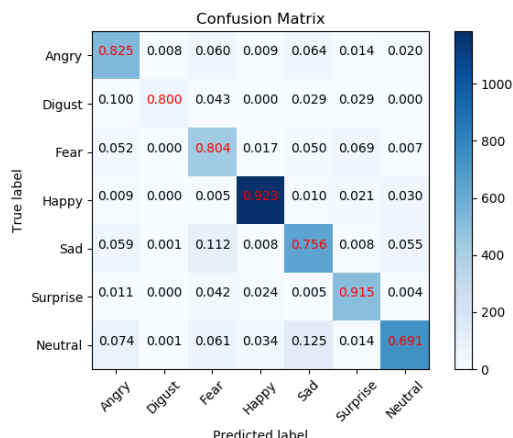
從圖中可推測到了較深層的時候，filter 已經可以將臉部輪廓、眼睛及嘴巴大致描述出來，尤其在眼睛的部分及嘴巴的部分特別明顯，這樣的結果可以驗證第一題 CNN 主要是 focus 在眼睛嘴巴等部分來判斷表情。

3. (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 (可以搭配作業三的 Confusion Matrix)。

答：



上圖的表情順序依序為 Angry, Disgust, Fear, Happy, Sad, Surprise, Neutral。由圖可以發現在眼睛及嘴巴的部分是判斷各個表情的主要依據，眼睛的部分在 Angry、Fear 及 Surprise 特別明顯，正如人在這些情緒上的時候，生氣時眼神會較兇悍;害怕及驚訝都會撐大眼睛，因此我認為 Model 用眼睛判斷這兩種情緒非常合理。而 Disgust 及 Happy 在嘴巴的部分特別顯著，因為人在笑的嘴角通常會上揚;厭惡時嘴部有會有較大的動作。剩下的 Sad 及 Neutral，Model 顯示出的判斷依據則沒什麼顯著的方向，因為這兩種表情臉部通常也不會有什麼特別的動作，而從 Confusion Matrix 也可以發現這兩種表情恰好是準確率最低的兩種。



4. (2%) 【自由發揮】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。

答：

我參考 SmoothGrad 方法，與一般求 Saliency map 的方法不同，Saliency map 是直接對 Input image 取 Gradient，但這樣出來的結果往往會有許多雜訊存在。而 SmoothGrad 方法則會先複製多張原圖，在這些圖片加上一些 Gaussian 出來的雜訊，然後再將這些照片取平均，最後才求 Gradient，也就是所謂的用雜訊消除雜訊的方法。