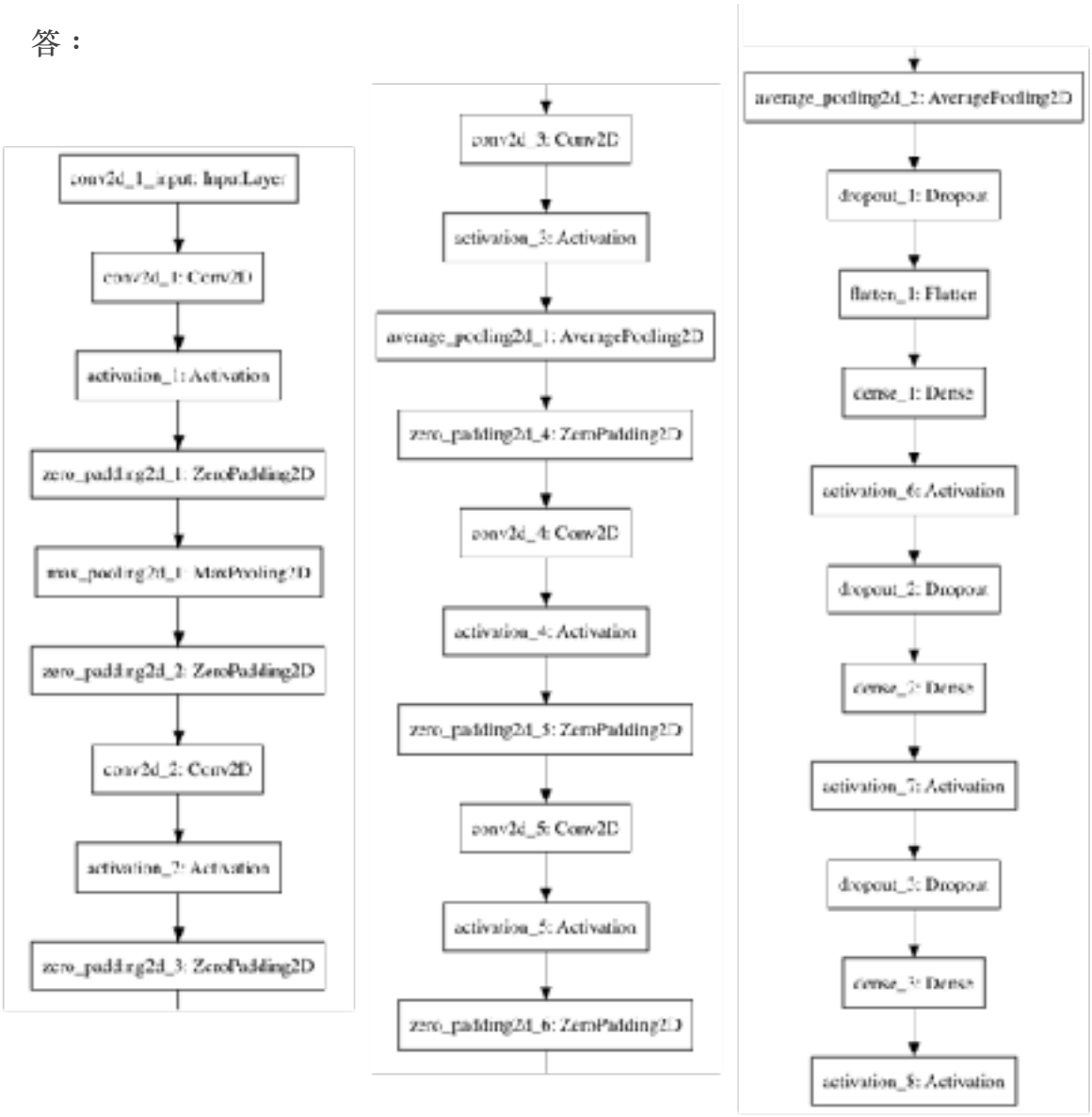
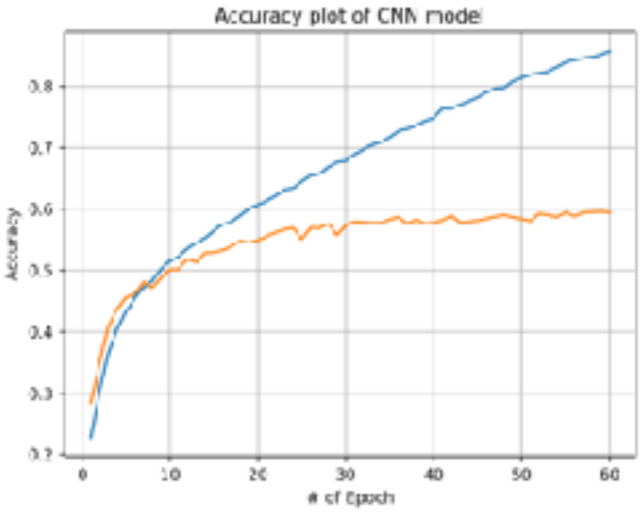
學號：**R06922097** 系級： 資工碩一 姓名：鄭雅文

1. **(1%) 請說明你實作的 CNN model，其模型架構、訓練過程和準確率為何？**

答：



照助教的sample code，疊一層64個5*5的filters的CNN，第二層和第三層是64個3*3的filters，第四層和第五層是128個3*3的filters，最後再疊兩層1024個neural的fully connected network。中間也是照助教的sample code做ZeroPadding、Maxpooling、AveragePooling、Dropout。

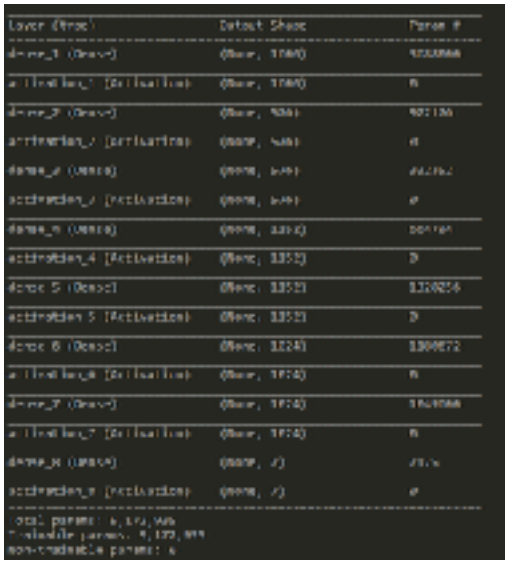


在training的過程中accuracy不斷上升，validation set則漸趨0.6。在kaggle public testing set上的accuracy為**0.61186**。

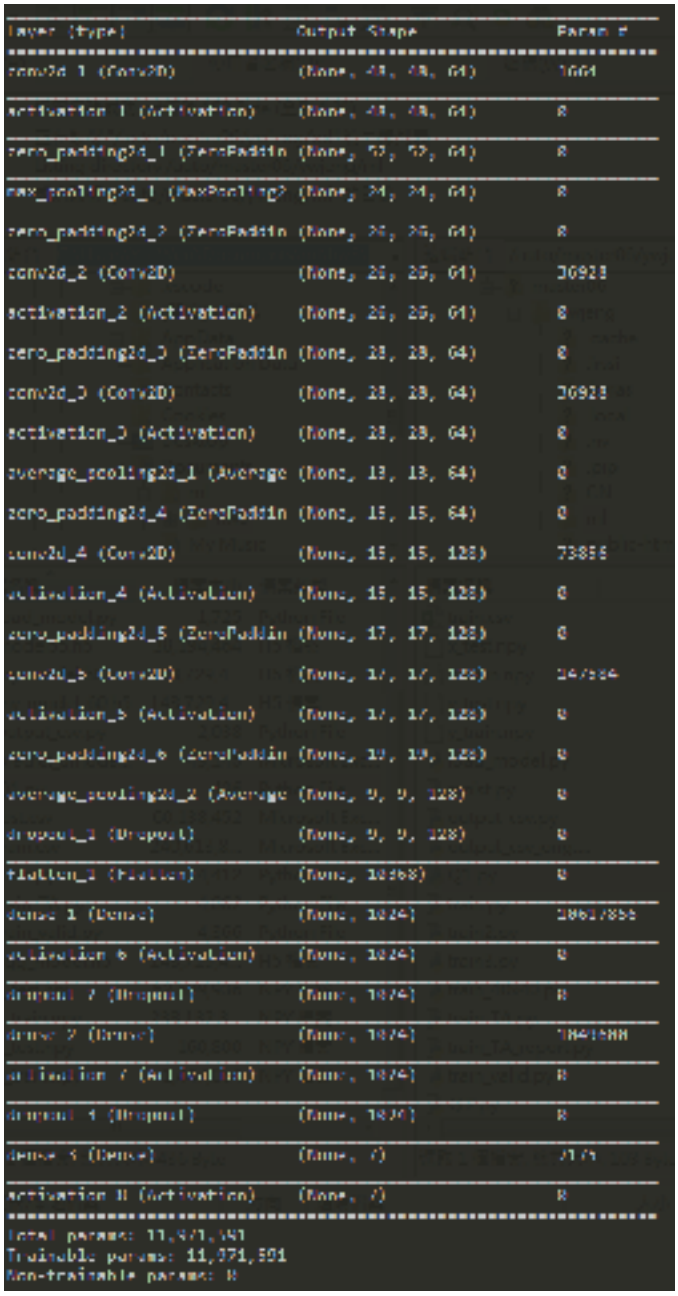
2. **(1%) 承上題，請用與上述 CNN 接近的參數量，實做簡單的 DNN model。其模型架構、訓練過程和準確率為何？試與上題結果做比較，並說明你觀察到了什麼？**

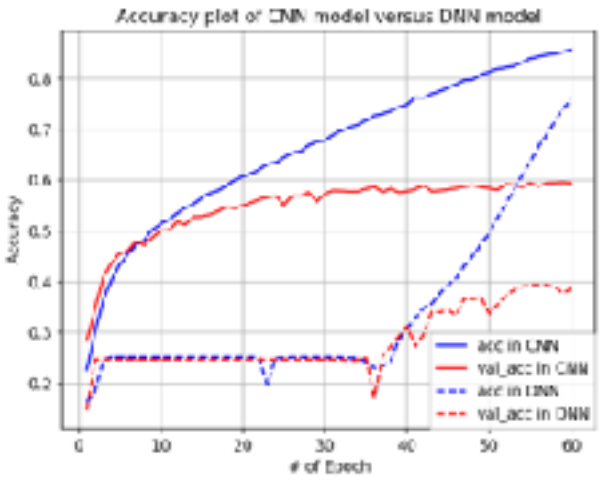
答：DNN中的input為48*48=2304維的陣列，每層的output設為filter邊長的平方*filter數，如64個5*5的filters，則output為64*5*5 = 1600，則計算出來的param # = (2304+1)*1600 = 3688000，以此類推。

DNN model summary



CNN model summary (上題)

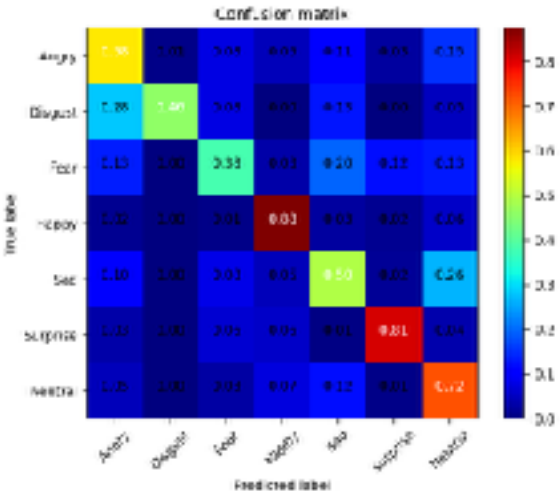




使用相似參數量及相同的層數，此DNN模型在kaggle public testing set上的accuracy是**0.38506**，且在訓練時，testing set和validation set的accuracy都沒有CNN的accuracy高。可推測CNN在偵測圖片的特徵上，效果比DNN沒有考慮圖片特徵的相對位置的情況好，所以CNN比DNN適合用在圖片特徵辨識上。

3. **(1%) 觀察答錯的圖片中，哪些 class 彼此間容易用混？[繪出 confusion matrix 分析]**

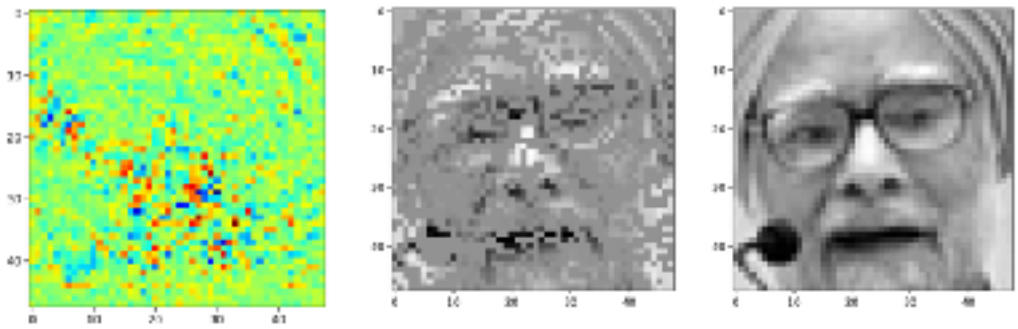
答：



觀察對角線以外的格子，Disgust會容易被誤認成Angry，Sad容易被誤認為Neural，其次是Fear容易被誤認為Sad。在現實情況中這些表情確實較難被分辨出來。

4. **(1%) 從(1)(2)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？**

答：



根據此張圖(training data #1)，約focus在眼睛、嘴巴(深色)的部分，較容易被凸顯出來，另外其他的作圖如果臉的部分不夠多的話，經過saliencymap會看不出來filter選擇的區域跟表情的關係。

5. **(1%) 承(1)(2)，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。**

(Collaborators: https://gist.github.com/howard1337/f416e5aebd98fbbebdd43a137009757e)

答：

此圖為training set #1，label為0(Angry)，第一排第一個、第二排第一個和第六個和第十個、第三排第七個和第十三個、第四排第二和第四個和八個filter過後臉型較明顯，因此這些filter可能就是分辨Angry的重要filter。