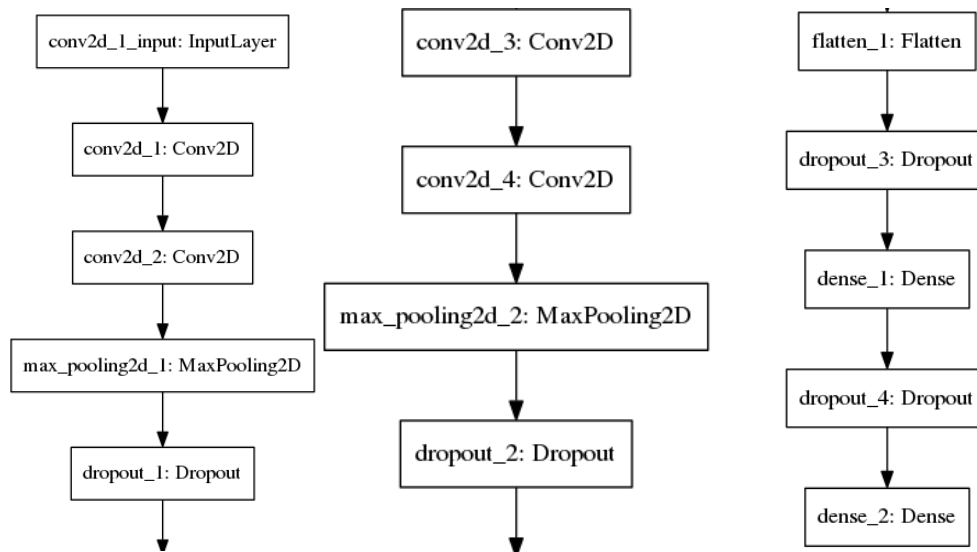


1. (1%) 請說明你實作的 CNN model，其模型架構、訓練過程和準確率為何？

(Collaborators:自己)

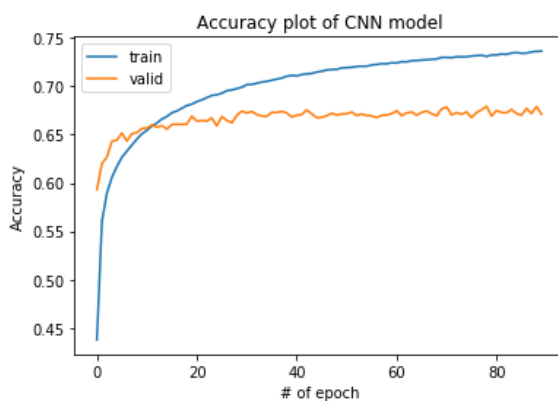
模型架構：



訓練過程：

有使用 imageDataGenerator，將照片做小部分的旋轉或是橫移，因為有些圖片人臉的部分可能不在正中央，透過橫移後，能讓辨別效果更好。此外我有設定 steps\_per\_epoch=1500 及 epochs=90，雖然說程式執行的時間不短，但跑多次的 batch 去更新參數，準確率有些許的提升。

準確率：Top valid accuracy=0.67938

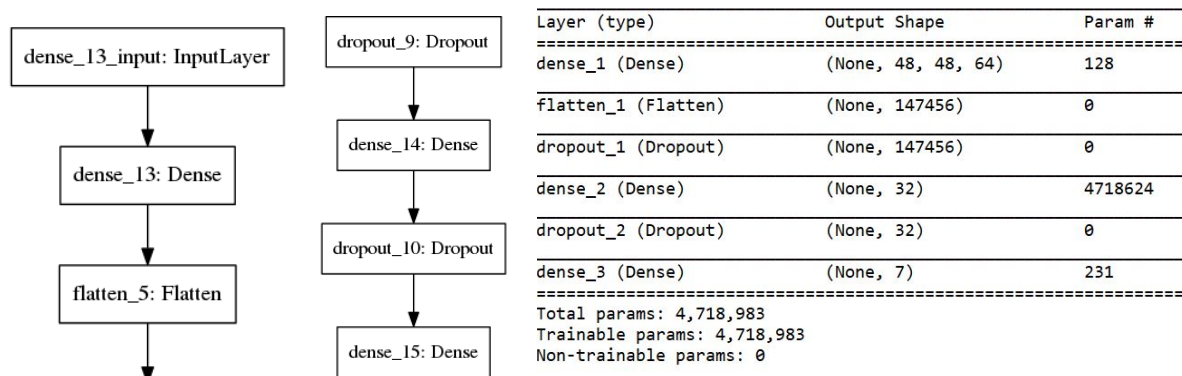


Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_21 (Conv2D)	(None, 46, 46, 48)	480
conv2d_22 (Conv2D)	(None, 44, 44, 48)	20784
max_pooling2d_11 (MaxPooling)	(None, 22, 22, 48)	0
dropout_21 (Dropout)	(None, 22, 22, 48)	0
conv2d_23 (Conv2D)	(None, 20, 20, 96)	41568
conv2d_24 (Conv2D)	(None, 18, 18, 96)	83040
max_pooling2d_12 (MaxPooling)	(None, 9, 9, 96)	0
dropout_22 (Dropout)	(None, 9, 9, 96)	0
flatten_6 (Flatten)	(None, 7776)	0
dropout_23 (Dropout)	(None, 7776)	0
dense_11 (Dense)	(None, 512)	3981824
dropout_24 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_12 (Dense)	(None, 7)	3591

Total params: 4,131,287  
Trainable params: 4,131,287  
Non-trainable params: 0

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？  
(Collaborators: 自己)

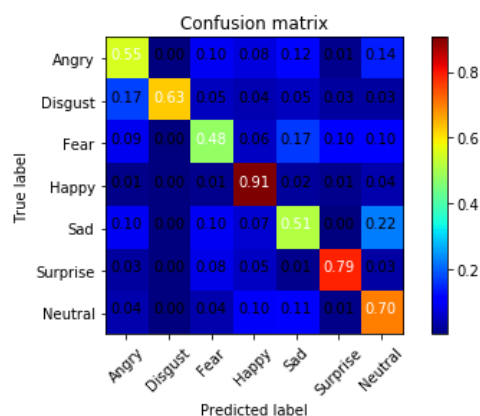
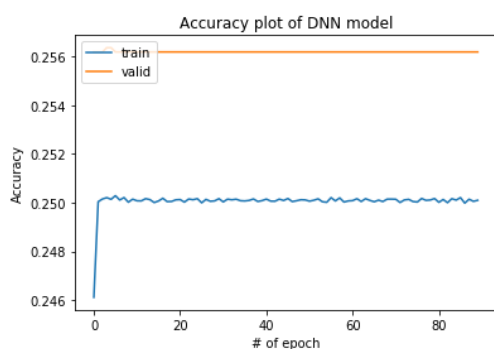
模型架構：



訓練過程 & 和 CNN 和 RNN 比較：

DNN 的參數和 CNN 的參數大致相同，且 DNN 其他部分(epoch、imageDataGenerator 等等)也和 CNN 一致，而結果卻是 DNN 的效果沒有做出來，data 完全沒有 train 起來。由此可知在大致相同的參數下，CNN 的效果會比 DNN 還要來得佳，CNN 能夠用較少的參數就能夠達到比 DNN 還要好的準確率。

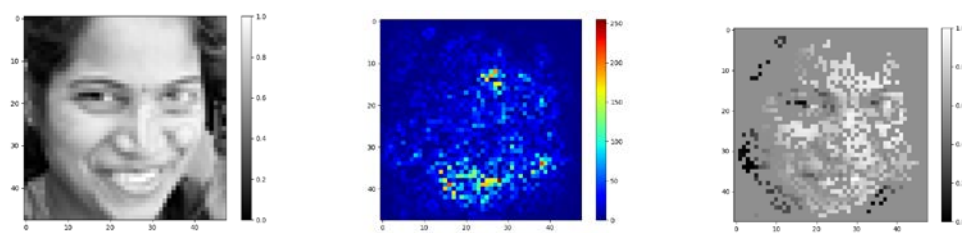
準確率：



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]  
(Collaborators: 自己)

由上圖(右)可知，model 答對率最高的為笑臉的圖片高達 0.91，而原本是 sad 的圖片會被辨識成 Neutral 的圖片高達 0.22，在我的猜想為，可能很多人沒有表現出很傷心的表情，會被 model 辨識成看起來就像是一般中立的表情。

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？  
(Collaborators: 自己)



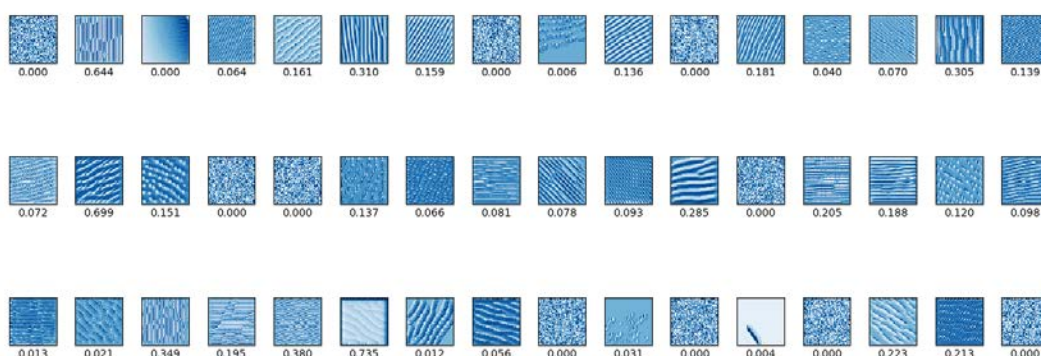
由上三圖 (原圖、Saliency Map、Mask 掉 heat 小的部份)可知，model 在做 classification 時較注重眼睛及嘴巴的部分，但還是有些許的不準確(例如眼睛部分)，而頭髮及臉頰的部分較少影響到 model 作判別。

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: 自己)

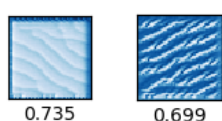


而左圖為給定特定的圖片(189 張)，是一張笑臉的圖片，看 model 所看到的圖片，而很明顯地有些 filter 有些微的看到人的形狀，也有看到微笑的部分。

觀察特定層的 filter 最容易被哪種圖片 activate。Filters of layer conv2d\_22 中。



第 18 和第 38 個等 filters 有較高的 loss，分別最容易被下列之圖片特徵 activate。



第 1 和第 3 個等 filters 之 loss 為 0，無法被圖片特徵 activate，過濾圖片特徵之效果差。

