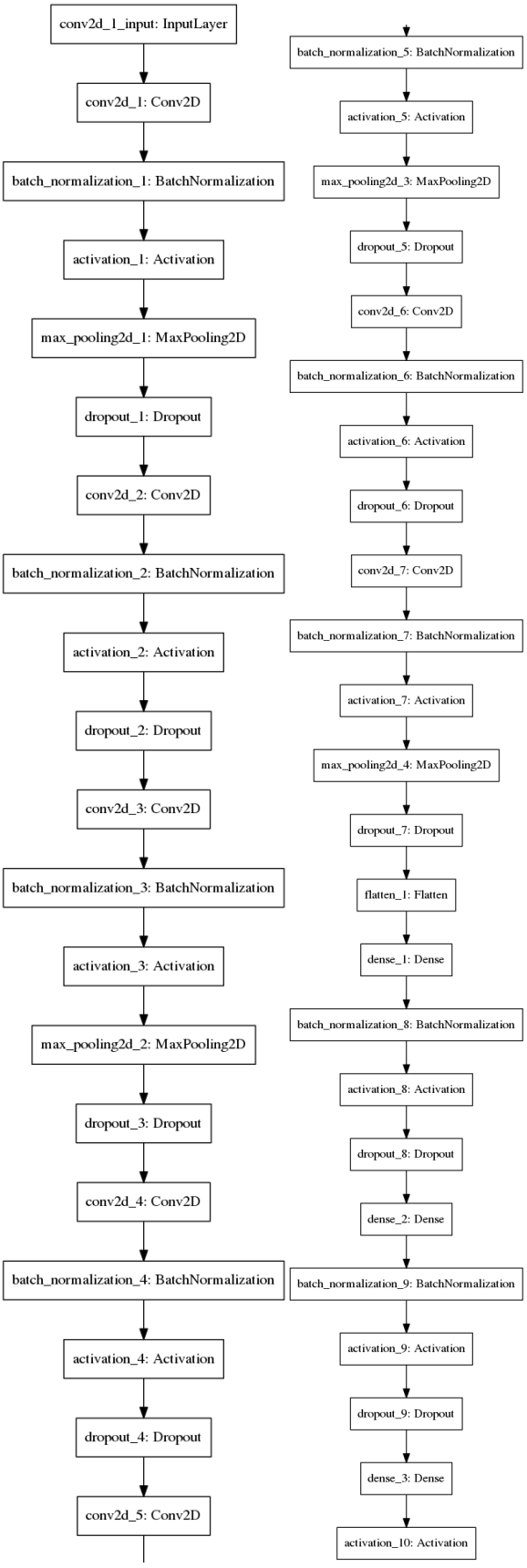
1. (1%) 請說明你實作的 CNN model，其模型架構、訓練過程和準確率為何？
(Collaborators:)
答：

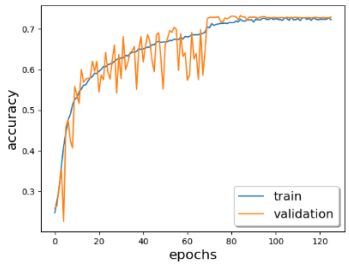
i. 模型架構



ii. 訓練過程:

實際上用了 3 個 model 做 voting，分別是上圖的 model (這個有做 semi-supervised learning) 和 TA 的 sample model 以及 xception，validation set 則是採用 training data 的 10% 做 early stopping，另外有用 callback 在訓練中當 val_loss 不再下降時減少 learning rate。

iii. 準確度

	此圖是 self learning 的準確度，因有加入 batch normalization ，準確度會跳動不定，所以加入 keras.callback 的 ReduceLROnPlateau，以調整 learning rate，約在 epoch 第 70 幾，learning rate 做了第一次的調整，於是 learning rate 開始穩定，最後 validation set 的準確度約落在 73%。但因為這是 semi-supervised learning，所以實際準確度較 kaggle 低。

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:)
答：

i. 模型架構

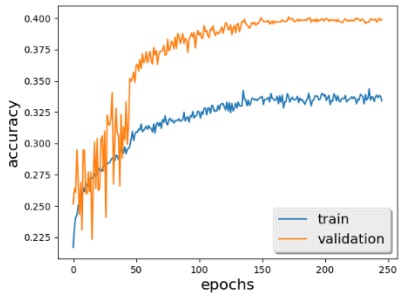
Layer (type)	Output Shape	Param #
flatten 1 (Flatten)	(None, 2304)	0
dense 1 (Dense)	(None, 9261)	21346605
batch normalization 1 (Batch	(None, 9261)	37044
activation 1 (Activation)	(None, 9261)	0
dropout 1 (Dropout)	(None, 9261)	0
dense 2 (Dense)	(None, 4608)	42679296
batch normalization 2 (Batch	(None, 4608)	18432
activation 2 (Activation)	(None, 4608)	0
dropout 2 (Dropout)	(None, 4608)	0
dense 3 (Dense)	(None, 1024)	4719616
batch normalization 3 (Batch	(None, 1024)	4096
activation 3 (Activation)	(None, 1024)	0
dropout 3 (Dropout)	(None, 1024)	0
dense 4 (Dense)	(None, 1024)	1049600
batch normalization 4 (Batch	(None, 1024)	4096
activation 4 (Activation)	(None, 1024)	0
dropout 4 (Dropout)	(None, 1024)	0
dense 5 (Dense)	(None, 7)	7175
activation 5 (Activation)	(None, 7)	0

Total params: 69,865,960
Trainable params: 69,834,126
Non-trainable params: 31,834

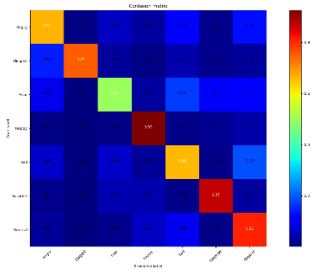
ii. 訓練過程:

和 CNN 類似，validation set 同樣是 10% 做 early stopping，一樣在訓在訓練中當 val_loss 不再下降時減少 learning rate。

iii. 準確度

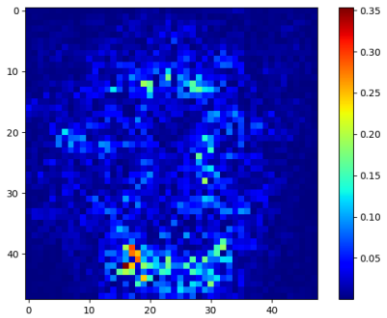
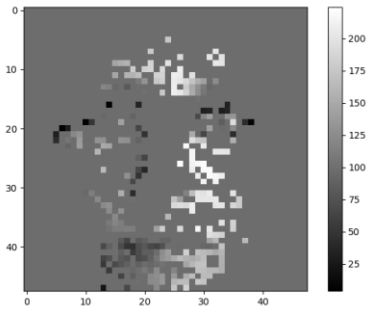
	很明顯準確度遠不及 CNN，即使在 validation 的準確度看似不錯，但是實際上在 kaggle 的準確度只有 33%。

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:)
答：

Confusion matrix	易彼此混淆 class
	Sad 易變預測成 neutral (0.19)，fear 易預測成 Sad (0.17)

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: 葉韋辰、黃禹程)
答：

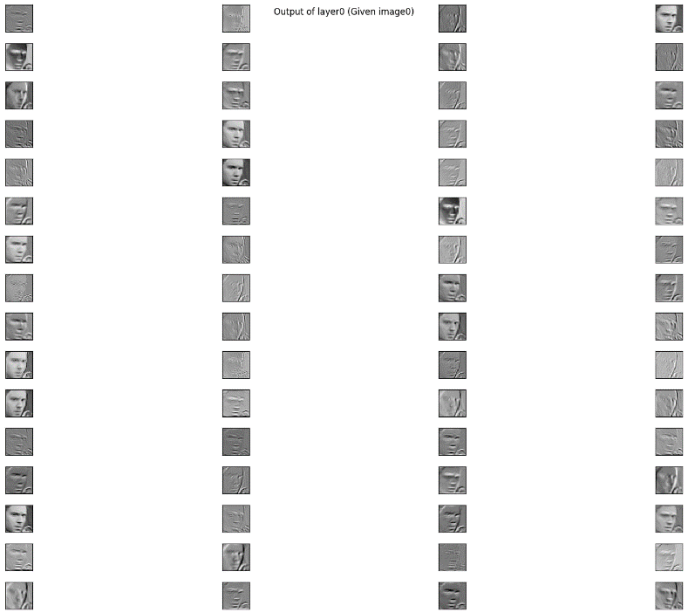
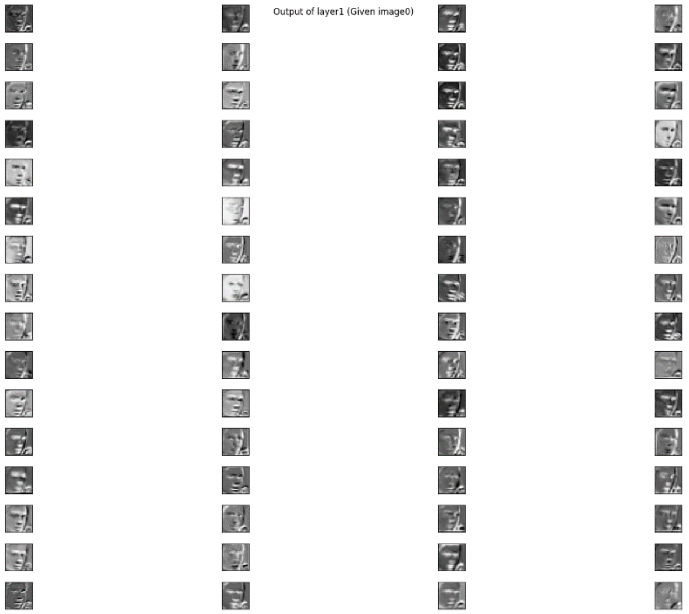
i. 圖

Original	Heat map	saliency
		

ii. Focus: 大多為嘴型，些許眼眶、眉毛

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: 葉韋辰、黃禹程)
答：

i. 圖片

Layer 0	
Layer 1	

ii. 觀察

第 0 層和第 1 層都是 64 個 filter，這次對 image 0 作圖可發現 layer0 大多還是穩裡表現，但到 layer 1 的時候幾乎就已經是對眉毛和嘴型，有特別的過濾