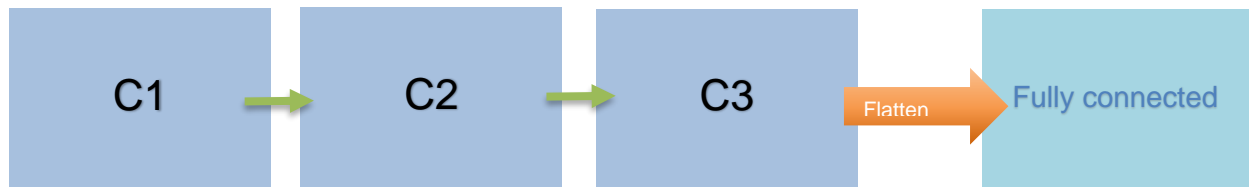


1. (1%) 請說明你實作的 CNN model，其模型架構、訓練參數和準確率為何？

(Collaborators:)

答：本次實作出來的 CNN model 一部份參考網路上著名 model : VGG16 再進行一些調整得出以下架構。

整個架構如圖



C1, C2, C3 各為一個 CNN 的 block

其由 Convolution2D, MaxPooling2D, Dropout, BatchNormalization 組成

- Convolution2D(): 在 C1 為(32, 3, 3)的 filter 兩層，在 C2 為(64, 3, 3)的 filter 三層，在 C3 為(128, 3, 3)的 filter 兩層。
- MaxPooling2D(): pool_size 皆為(2, 2)
- Dropout(): 在 C1, C2, C3 的 dropout rate 依序分別為 0.1, 0.4, 0.5

Flatten 後為 Fully Connected 的 Network，使用兩層的 hidden layer 皆以 Dense 接 BatchNormalization 接 Dropout 的結構

- 1024 個 neuron 的 Layer 其 activation function 為 ReLU
- Dropout(): 在兩層 dropout rate 皆為 0.5

最後準確率達到 67%左右，雖然不算太好，但也算是有 Train 出東西了

2. (1%) 請嘗試 data normalization, data augmentation,說明實行方法並且說明對準確率有什麼樣的影響？

答：Data Normalization 主要就是用老師上課提過的方法去算各個 feature 的 μ 跟 σ 然後每項減 μ 後除以 σ ，以使各項 feature 有較接近的分布狀態。

Data argumentation 則是使用到了 keras 套件裡的 Image data generator，根據網路上的資料，他可以調整圖的位置、角度、色調...等性質以增加 training data set 的數量。在這邊，我主要使用到的參數有:

- rotation_range = 10
- width_shift_range=0.1
- height_shift_range=0.1,

而兩項動作各自的 performance 改變如下:

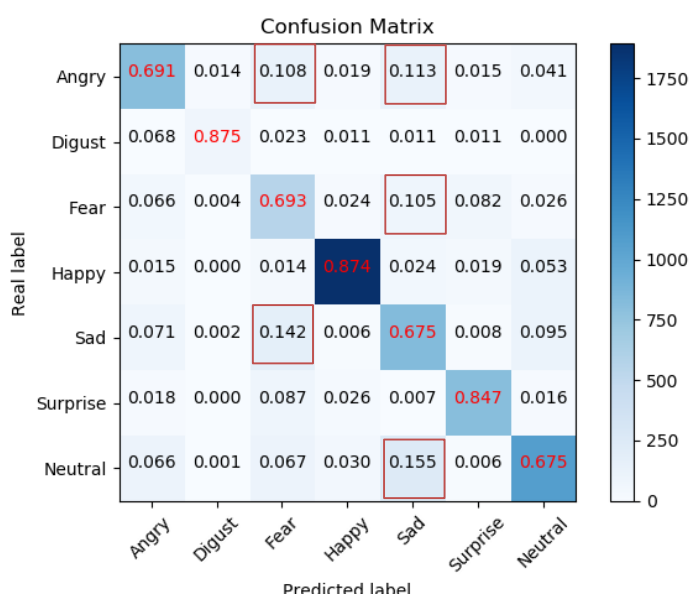
(為了加快測試速度，皆將 epoch 降低，而非全開，故 performance 將表現較差)

(Private/Public)	Without Data argumentation	Data argumentation
Without Data Normalization	0.62669/0.62502	0.63750/0.64725
Data Normalization	0.63833/0.63137	0.64140/0.64224

可以看出來兩項技術都各自貢獻了一定程度的準確率

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]

答：貼出 confusion matrix -> 1 分



由左圖可以看出各個 Label 的被 Predict 到不同 Label 的比例。

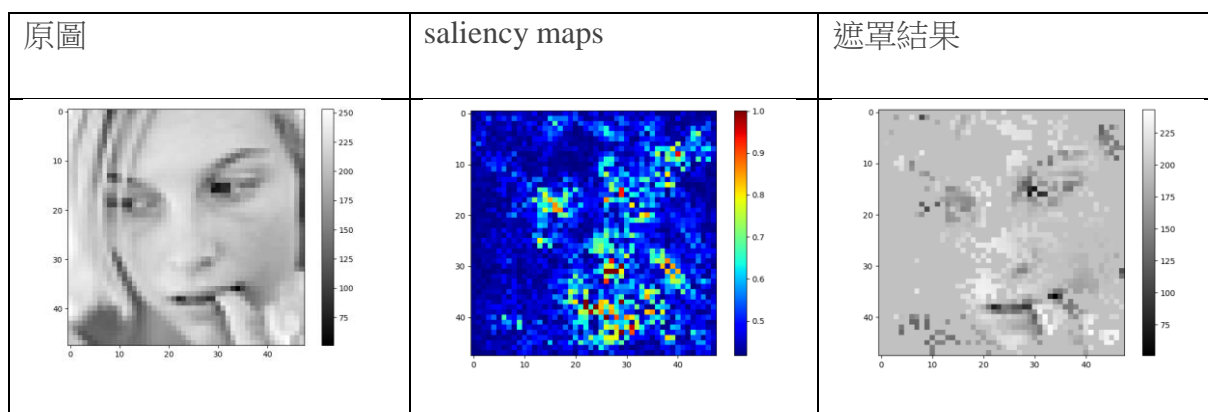
大致上，以 Angry, Fear, Sad, Neutral 幾種的混淆機率最高 (高於 0.1 的機率)。

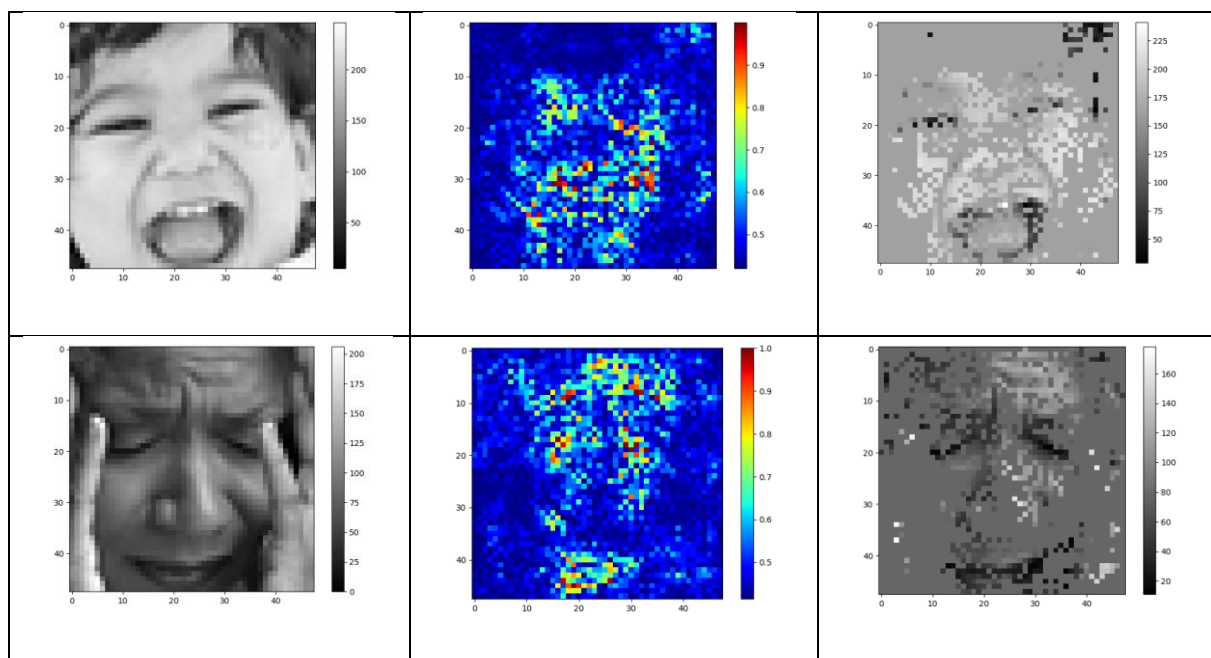
其中又以 Fear 與 Sad 兩種最為嚴重(兩者常互有誤判)

單獨來說，誤判率最高的則是 Neutral 判成 Sad

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：以下整理不同表情在 saliency maps 後的





經過上面幾個例子可以發現，這情緒辨識上的重點會坐落於眉毛與眼睛、嘴巴與嘴角等幾個地方。再以遮罩結果，我們也可以清楚看到這些部分確實是判斷依據的重點區。

5. (1%) 承(4) 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：合理說明 `test` 的層數和觀察到的東西 -> 0.5 分

貼出 `filter input and output` 的圖片 -> 0.5 分