

1. (2%) 請說明你實作的 CNN model，其模型架構、訓練參數和準確率為何？並請用與上述 CNN 接近的參數量，實做簡單的 DNN model，同時也說明其模型架構、訓練參數和準確率為何？並說明你觀察到了什麼？

(Collaborators: None)

答：

- (a) CNN model 的模型架構由 4 組 2 層的 convolution layer，每一組 convolution layer 的 kernel size 分別為 (5, 5), (3, 3), (3, 3), (3, 3)，在其之後都會再經過 LeakyReLU, BatchNormalization, MaxPooling2D, Dropout。跑完 convolution layer 之後用 Flatten 將圖壓平後接上 512x512x7 的 fully connected feedforward layer。模型參數約為 10,560,327 個 trainable parameters。

Data 的部分有作 data normalization 跟 data augmentation，data augmentation 利用 keras 的 ImageDataGenerator 實作，讓圖片經過旋轉、縮放以及平移等操作，產生出不同的樣貌，batch size 為 32，optimizer 是用 keras 內建 'adam'，總共訓練 500 個 epoch。最終在 kaggle public score 為 0.69267、private score 為 0.68208，在 training set 上的準確率大約在 0.69 左右。

- (b) 為使得 DNN 模型的參數數量與 CNN 相近，我疊了 11 層的 Fully connected Dense layer，每兩層 layer 之後都會再經過 LeakyReLU, BatchNormalization, Dropout。模型參數約為 10,324,487 個 trainable parameters。

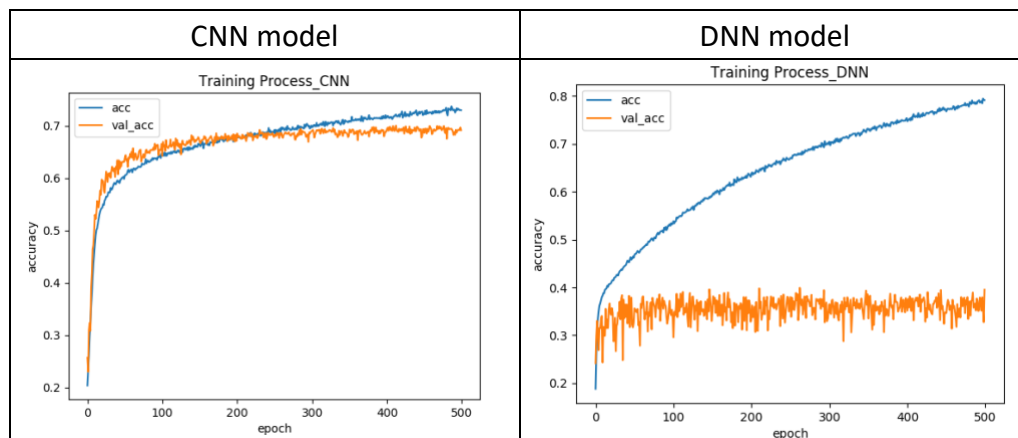
Batch size 為 128，optimizer 是用 keras 內建 'adam'，總共訓練 500 個 epoch。最終在 kaggle public score 為 0.38952、private score 為 0.38868，在 training set 上的準確率大約在 0.79 左右，validation set 上的準確率大約在 0.39 左右。

由上述結果可知，在參數量相近的時候，CNN 模型的結果遠勝 DNN 模型所跑出來的結果。

2. (1%) 承上題，請分別畫出這兩個 model 的訓練過程 (i.e., loss/accuracy v.s. epoch)

(Collaborators: None)

答：

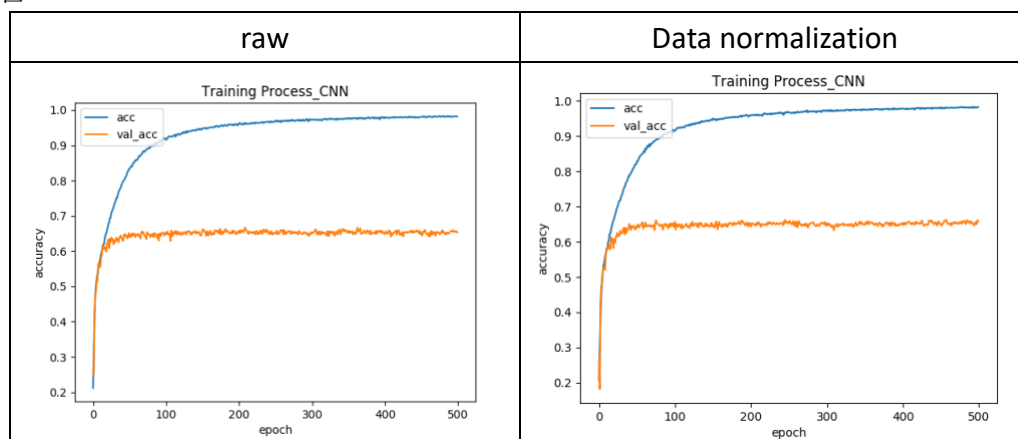


由上圖可以看出，CNN 的模型大約在 epoch 為 200 的時候收斂，而 DNN 的模型在 100 個 epoch 以後，雖然 training set 的 accuracy 依然會上升，但 val_acc 卻只會在 0.35 左右振盪，而不會再上升了。

3. (1%) 請嘗試 data normalization, data augmentation, 說明實作方法並且說明實行前後對準確率有什麼樣的影響？

(Collaborators: None)

答：



(a) Raw: 保持 data 原本的樣子，不做任何處理直接用第一題所描述的模型訓練（去掉 data 處理的部分）。這樣訓練的來的 model 在 validation set 上就可以獲得大約 0.66 左右的準確率。

(b) Data Normalization: 將原始讀進來的資料做 data normalization，使得所有的值在 0 到 255 之間，並用第一題所描述的模型訓練（去掉 data 處理的部分）。這樣訓練的來的 model 在 validation set 上就可以獲得大約 0.66 左右的準確率。

由上圖可發現，data normalization 對預測的結果影響不大，training 的過程十分相似，最後在 validation set 的準確率也大約都是 0.66；然而和做過

data augmentation 的比較（第一題中所敘述的 CNN model，其訓練過程可在第二題看到），便可發現，在 validation set 的準確率相差頗多。由此可知，data augmentation 對預測結果的影響頗大。

4. (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: None)

答：

利用 validation set 做出 confusion matrix。由 confusion matrix 可以看出，sad 和 angry、sad 和 neutral 為兩組較容易被對方所影響的分類；也可發現，fear 很容易被錯誤判斷成 sad，但 sad 卻不太會被認成 fear。

