學號：B05901003 系級： 電機二 姓名：徐敏倩

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：

1. 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。

1. 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。

1. (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：

|  |  |
| --- | --- |
| CNN model | DNN model |
|  |  |

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。

1. (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：

|  |  |
| --- | --- |
| raw | Data normalization |
|  |  |

1. 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。
2. 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。

1. (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。

