

腦波訊號中的恐懼情緒

Fear emotion in brainwaves

指導教授:詹慧伶

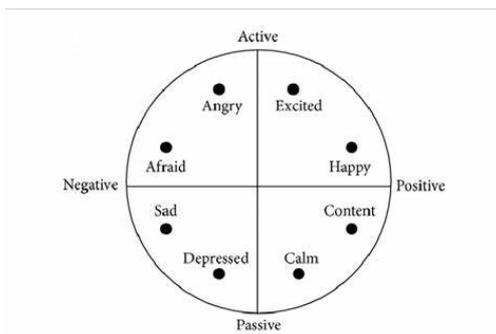
專題成員:劉柏均

開發工具:PYTHON

一、簡介

心理學的研究結果顯示，了解一個人的內心需要從兒童時期——也就是剛開始形塑對生命的意義開始，而在此時期特別顯著的情緒即為恐懼，=✓在測量腦波的情況下經由對恐懼的測試能夠在本人都還未意識之前發掘心理上的缺陷，例如:自卑情結、伊底帕斯情結等等，並在詳細了解後給予相對正確地在經驗上的詮釋，因此我認為以腦波來辨識恐懼的情緒對心理疾病的診斷以及防範能夠起到有效的幫助。

而為了辨識腦波中的情緒我採用 3DCNN 架構來分類現有的 EEG 資料，採用的資料分別來自 DEAP、SEED_IV 以及 MAHNOB_HCI 資料集，在這些資料集中 SEED_IV 明確將資料分類成四種情緒分別為 0-中立、1-悲傷、2-恐懼以及 3-快樂代表了下圖中的四個象限，最後我在沿用了此類設計作為分類依據的同時亦測試了只分辨恐懼情緒是否會對效果產生影響。



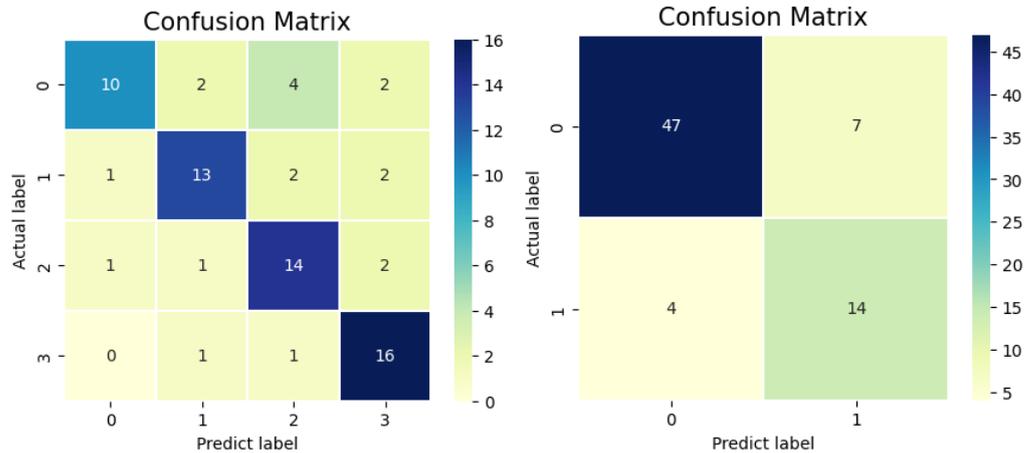
情緒分類圖

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv3d_37 (Conv3D)	(None, 64, 8, 8, 32)	26,032
batch_normalization_74 (BatchNormalization)	(None, 64, 8, 8, 32)	128
activation_111 (Activation)	(None, 64, 8, 8, 32)	0
dropout_74 (Dropout)	(None, 64, 8, 8, 32)	0
max_pooling3d_37 (MaxPooling3D)	(None, 32, 4, 4, 32)	0
flatten_37 (Flatten)	(None, 16384)	0
dense_74 (Dense)	(None, 256)	4,194,560
batch_normalization_75 (BatchNormalization)	(None, 256)	1,024
activation_112 (Activation)	(None, 256)	0
dropout_75 (Dropout)	(None, 256)	0
dense_75 (Dense)	(None, 4)	1,028
activation_113 (Activation)	(None, 4)	0

CNN 模型架構圖

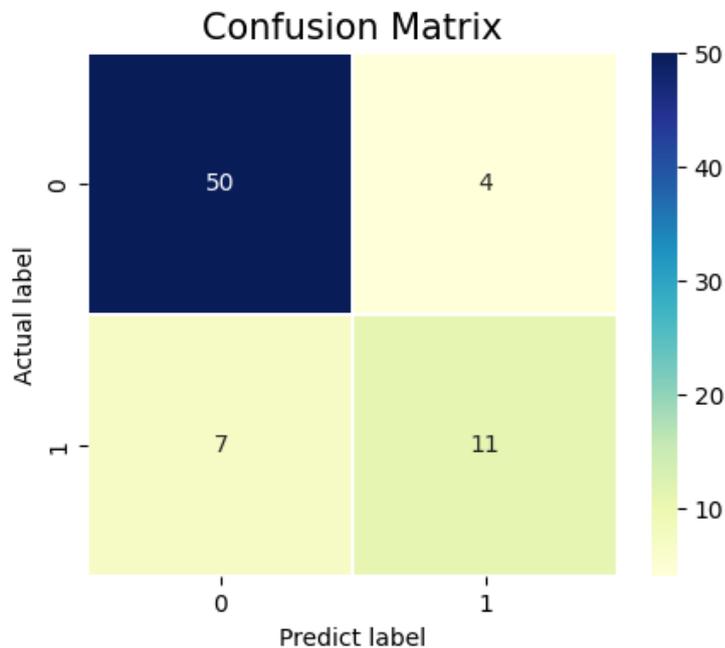
二、測試結果

以下為分類成四種情緒的 confusion matrix



左邊為完整的 confusion matrix 右邊則是精簡成只考慮是否為恐懼情緒

模型整體評估正確率約為 76%



只考慮是否為恐懼情緒的 confusion matrix

雖然評估正確率上升到 86%但其實分類成四種情緒的模型在分類恐懼情緒時表現並沒有較大差距甚至恐懼分辨正確率還比只分辨恐懼的模型高