資工三乙 CBB110213 李明發 人工智慧導論 期末專案  
kaggle 名稱為 CBB110213李明發  
網址為:  
<https://colab.research.google.com/drive/1ka0HHUlPkOeeUwxyd4OEBe91GPQTpqo-#scrollTo=stzr666DRWXa>  
書面報告：  
此程式碼的部分為訓練模型的增加層級以及earlyStopping和learningrate，如下圖：一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 作業系統 的圖片

自動產生的描述

首先我們知道所訓練的資料集為（10000,16），也就是10000筆資料及16個輸入，因此我使用X\_train.shape[1]作為輸入值。

第一層Dense使用256個神經元進行訓練、kernel\_initializer為uniform，activation激勵函數使用relu。

使用Dropout(0.5)來防止過度擬合(overfitting)

使用BatchNormalization來減緩梯度消失和加速模型的收斂  
第二層Dense使用128個神經元進行訓練、kernel\_initializer為uniform，activation激勵函數使用relu。

使用Dropout(0.25)來防止過度擬合(overfitting)

使用BatchNormalization來減緩梯度消失和加速模型的收斂

第三層Dense使用64個神經元進行訓練、kernel\_initializer為uniform，activation激勵函數使用ELU。

使用Kernel\_constraint=max\_norm(3)，來限制某些隱藏層之連結權重的大小，來減輕過度學習的風險。

使用Dropout(0.125)來防止過度擬合(overfitting)

使用BatchNormalization來減緩梯度消失和加速模型的收斂

第四層Dense使用26個神經元進行訓練來對應26種分類、kernel\_initializer為uniform，activation激勵函數使用softmax，正規化函數為l2使用(0.05)作為係數，第四層為輸出層。  
一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 數字 的圖片

自動產生的描述

上述模型要使用Dropout和正規化函式l2的原因為此模型為四層Dense，但通常10000筆資料的資料集所訓練的層級為三層，且神經元可能過多，因此加入Dropout和正規化函式l2來防止過度擬合，Dropout係數根據神經元的數量來做進一步的調整。  
Dropout:

在每一個 Iteration 中，我們都會「停止運作」某些 Neuron，就像是從 Neural Network 將這些 Neuron 去除一樣，因此每一個 Iteration 我們都可以得到一個「不同結構」的 Neural Network。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

我預設訓練的次數(epoch)為200次，可達到約90%的準確率。  
增加earlyStop可以有效的判斷在訓練過程中有沒有提高準確率，如果當累積10次訓練(epoch)皆未提升準確率後，則會停止訓練，避免過度消耗colab資源。

Learning rate是用來避免訓練後期發現收斂速度變慢而卡在局部最小值，所以我選擇ReduceLROnPlateau 函式，當loss或accuracy沒在變化時調整學習率，lr = lr \* factor = 0.5\*0.00001 來作為學習率的下限。

修改部分如上，下圖為訓練所產生之折線圖：

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 繪圖, 圖表 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字, 圖表, 繪圖, 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述