

學號：B06902125 系級：資工三 姓名：黃柏瑋

### 1.(3%)

請至少使用兩種方法 (autoencoder 架構、optimizer、data preprocessing、後續降維方法、clustering 算法等等) 來改進 baseline code 的 accuracy。分別記錄改進前、後的 test accuracy 為多少。分別使用改進前、後的方法，將 val data 的降維結果 (embedding) 與他們對應的 label 畫出來。盡量詳細說明你做了哪些改進。

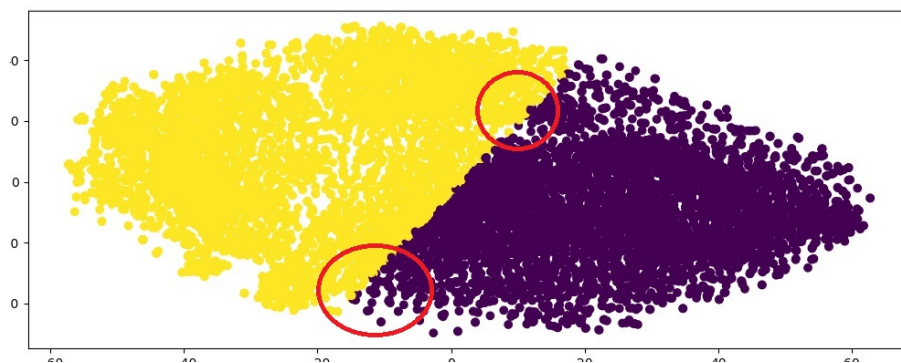
首先，先對autoencoder的訓練下手。為了讓autoencoder產生的embedding更 general 一些，在訓練autoencoder前，隨機為每張照片進行以下其中一種data augmentation技巧，將dataset擴增為兩倍大：

1. 隨機旋轉照片 30到45度
2. 水平翻轉

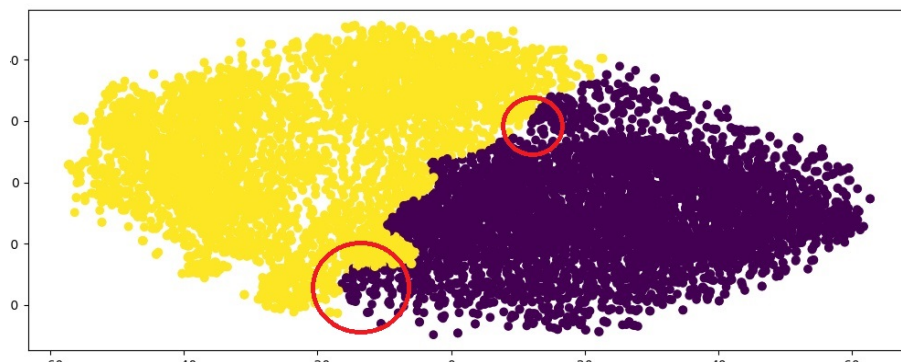
並在相同的模型之下，將learning rate從 $1e-5$ 調大至 $5e-4$ ，同樣以batch size 64 訓練100個epoch。

接著，改進kmeans的算法。有些時候，看起來屬於同一群的兩個點，可能會因為與他們最近的centroid不同而被分到不同的cluster之中。然而，他們應該要被分到同一類比較合適。因此，先將所有的資料分為64個cluster，再將這64個centroid分成2個cluster也許會比較合適一些。示意圖如下：

(Kmeans: 2 clusters)



(Kmeans: 64 clusters -> Kmeans: 2 clusters)

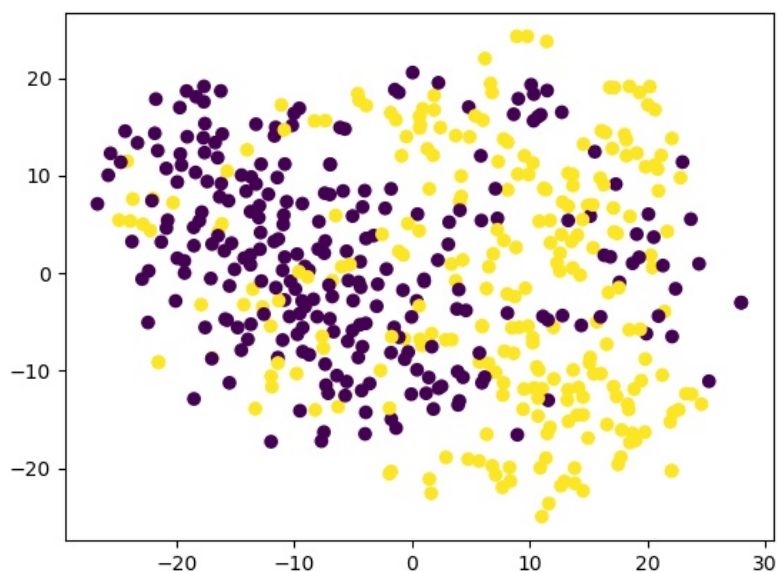


以下為改進前與改進後的test accuracy比較：

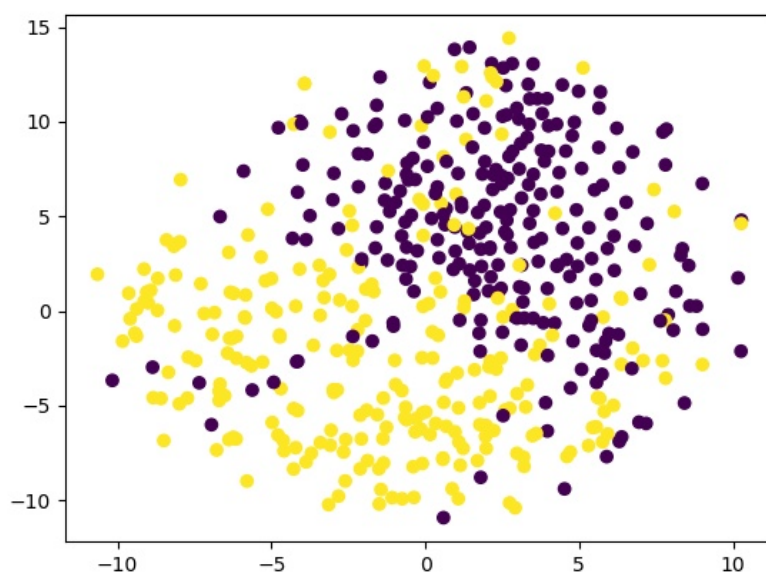
	BEFORE	AFTER
Test accuracy	0.7115	0.7798

以下分別為改進前與改進後的embedding plots。可以發現改進之後，不同類的embedding分布有比較分離。

(Before)



(After)



## 2. (1%)

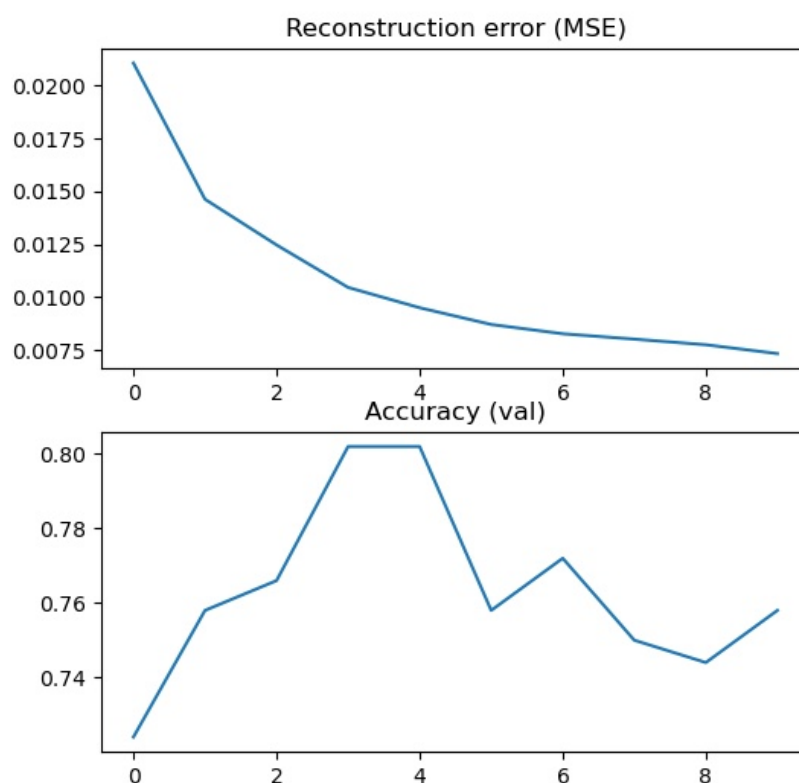
使用你 **test accuracy** 最高的 **autoencoder**，從 **trainX** 中，取出 **index 1, 2, 3, 6, 7, 9** 這 6 張圖片畫出他們的原圖以及 **reconstruct** 之後的圖片。



### 3. (2%)

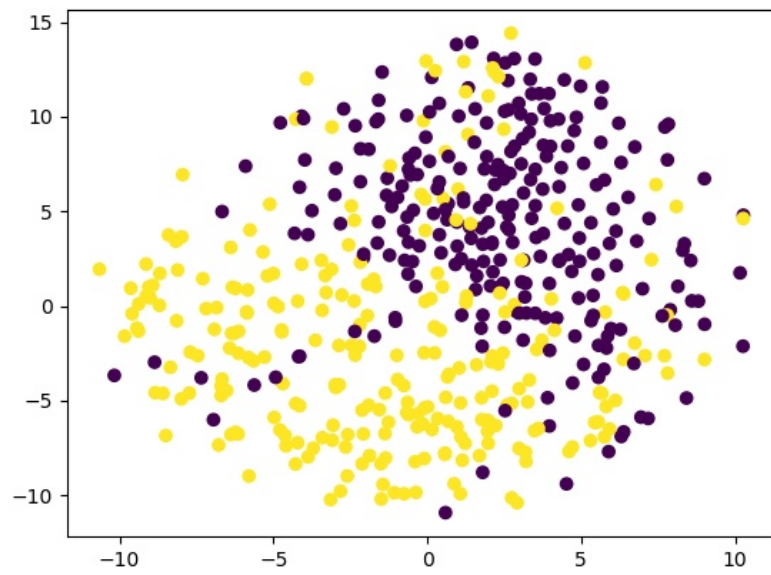
在 **autoencoder** 的訓練過程中，至少挑選 10 個 **checkpoints** 請用 **model** 的 **train reconstruction error** (用所有的 **trainX** 計算 **MSE**) 和 **val accuracy** 對那些 **checkpoints** 作圖。簡單說明你觀察到的現象。

以下結果由problem 1中進步後的模型產生：



不難發現，其實autoencoder的loss越低，並不保證accuracy越高，而從以下的 **embedding plot** 中也可以發現，拿 **checkpoint 100** 去做 **clustering** 的效果比 **checkpoint 40** 的還要差。可能的原因是當autoencoder學得再好時，同時也學到太多圖片中的雜訊，進而影響 **clustering** 的效果。

(checkpoint 40)



(checkpoint 100)

