

學號：b06901153 系級：電機三 姓名：林瑩昇

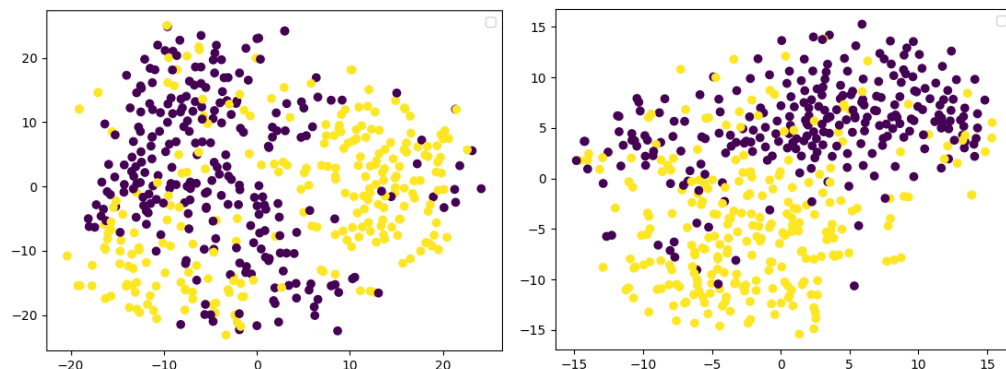
Collaborator：b06901014 李筠婕

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。

- (1) 我修改了 encoder 的結構，在每層 conv layer 後面加上 batchNorm2d(學 hw3 的做法)。我試過了用 SGD 並做 lr scheduling，但是正確率大部分都沒有甚麼提升，後來我發現 sample code 中的 PCA 是直接降成 200 維，我就想說這樣會不會太小，所以便調成 400，test acc 又提升了 2%。

```
class AE(nn.Module):
    def __init__(self):
        super(AE, self).__init__()
        # input [3, 32, 32]
        self.encoder = nn.Sequential(
            nn.Conv2d(3, 64, 3, stride=1, padding=1), # [64, 32, 32]
            nn.BatchNorm2d(64),
            nn.ReLU(True),
            nn.MaxPool2d(2), # [64, 16, 16]
            nn.Conv2d(64, 128, 3, stride=1, padding=1), # [128, 16, 16]
            nn.BatchNorm2d(128),
            nn.ReLU(True),
            nn.MaxPool2d(2), # [128, 8, 8]
            nn.Conv2d(128, 256, 3, stride=1, padding=1), # [256, 8, 8]
            nn.BatchNorm2d(256),
            nn.ReLU(True),
            nn.MaxPool2d(2), # [256, 4, 4]
        )
```

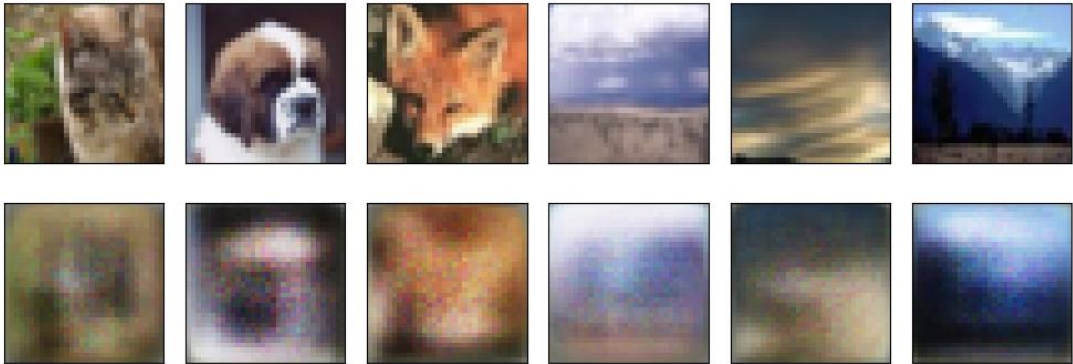
- (2) 原先(左)與改進後(右)



- (3) 正確率比較 (testing acc)

- A. Baseline model : 0.71788
- B. Improved model : 0.80282

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。
- (1) 我每 10 個 epoch 存一次 model。
 - (2) 其實一開始會發現 val acc 曲線其實不怎麼平滑，我試過選 val acc 最高的上傳到 kaggle 上，但是結果不一定理想。後來我都固定上傳 last_checkpoint，結果就變得比較穩定。
 - (3) 另外便是 MSE 與不管是 val acc 或是 test acc 都沒有很直接的關係，不過如果 MSE 很大，可能代表 model 做錯了，MSE 很小的 model，acc 也不一定好。
 - (4) 還有就是如果把 PCA 調得愈高，val acc 震盪的幅度愈大，但結果往往都會比小 PCA 的好，這也讓我非常不解。

