

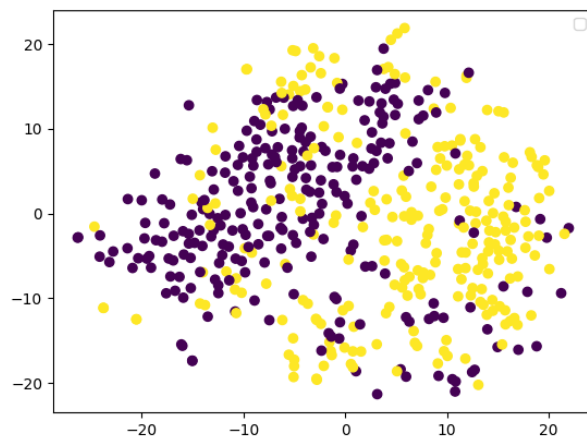
1. (3%) 請至少使用兩種方法 (autoencoder 架構、optimizer、data preprocessing、後續降維方法、clustering 算法等等) 來改進 baseline code 的 accuracy。

a. 分別記錄改進前、後的 test accuracy 為多少。

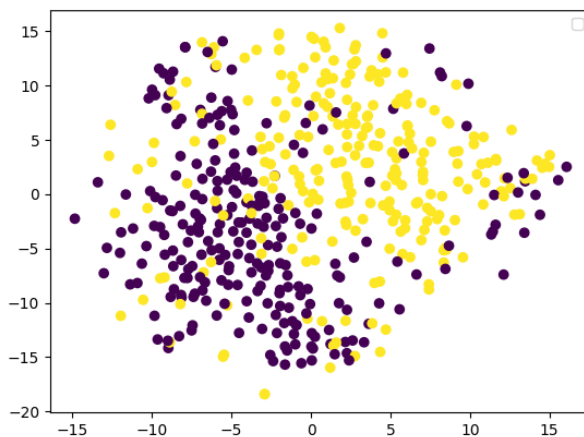
	Baseline	Improved
Test Accuracy	0.74917	0.79152

- b. 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。

Baseline:



Improved:



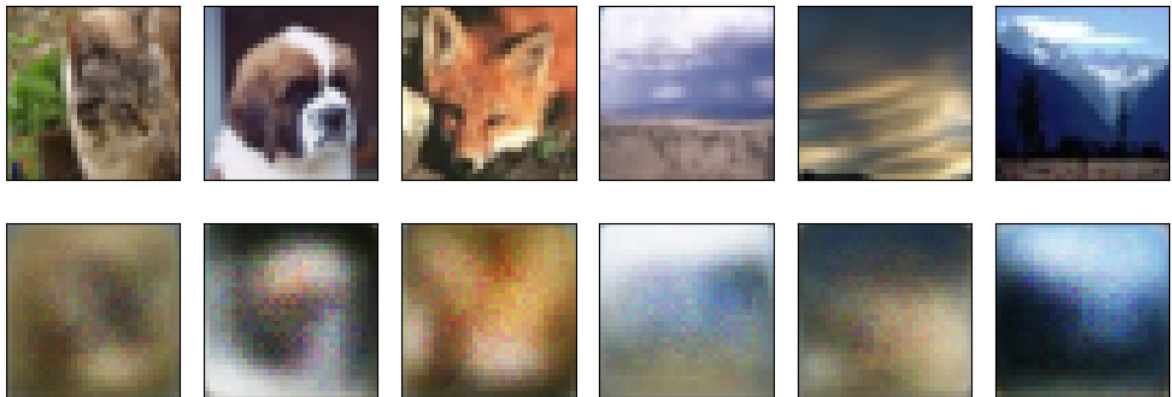
c. 盡量詳細說明你做了哪些改進。

首先是改善 autoencoder 的架構，我將 self.encoder 的 convolution 層數，在 64, 128, 256 都多做了一次，使它變成 6 層。另外也在每一層當中增加 BatchNorm2d

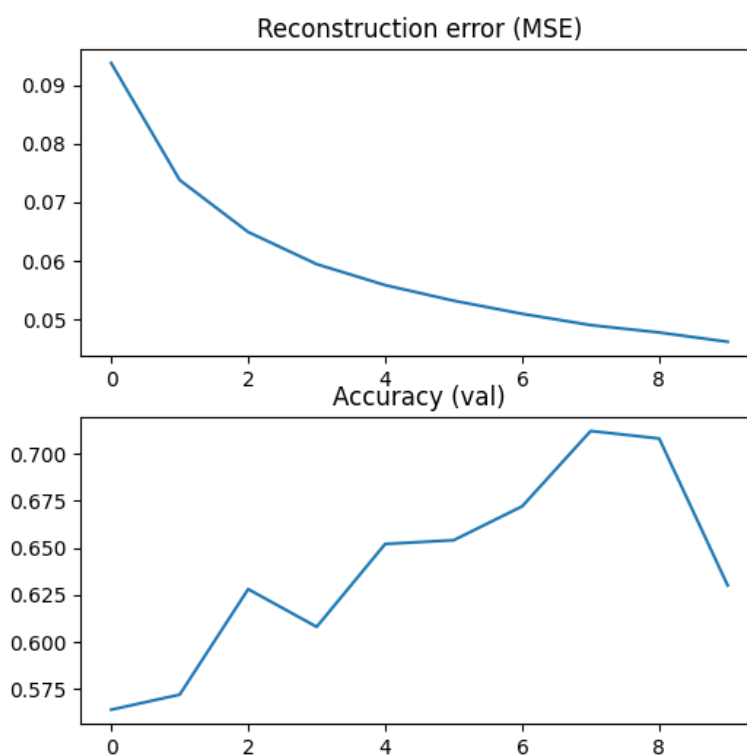
接著是改善降維的方法，我先利用 KernelPCA 把 latents 從 4096 維降到 500 維，接著用 PCA 從 500 維降到 64 維再到 32 維，最後再用 TSNE 降到 2 維

	Baseline	Improved
Autoencoder	nn.Conv2d(3, 64, 3, stride=1, padding=1), nn.ReLU(True), nn.MaxPool2d(2,2,0), nn.Conv2d(64, 128, 3, stride=1, padding=1), nn.ReLU(True), nn.MaxPool2d(2,2,0), nn.Conv2d(128, 256, 3, stride=1, padding=1), nn.ReLU(True), nn.MaxPool2d(2,2,0)	nn.Conv2d(3, 64, 3, stride=1, padding=1), nn.BatchNorm2d(64), nn.ReLU(True), nn.Conv2d(64, 64, 3, stride=1, padding=1), nn.BatchNorm2d(64), nn.ReLU(True), nn.MaxPool2d(2,2,0), nn.Conv2d(64, 128, 3, stride=1, padding=1), nn.BatchNorm2d(128), nn.ReLU(True), nn.Conv2d(128, 128, 3, stride=1, padding=1), nn.BatchNorm2d(128), nn.ReLU(True), nn.MaxPool2d(2,2,0), nn.Conv2d(128, 256, 3, stride=1, padding=1), nn.BatchNorm2d(256), nn.ReLU(True), nn.Conv2d(256, 256, 3, stride=1, padding=1), nn.BatchNorm2d(256), nn.ReLU(True), nn.MaxPool2d(2,2,0)
Epoch	100	180
Clustering	KernalPCA 4096 -> 256 TSNE 32 -> 2 MiniBatchMeans(n_clusters = 2)	KernalPCA 4096 -> 500 PCA 500 -> 64 PCA 64 -> 32 TSNE 32 -> 2 MiniBatchMeans(n_clusters = 2)

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
- a. 請用 model 的 train reconstruction error (用所有的 trainX 計算 MSE) 和 val accuracy 對那些 checkpoints 作圖。



b. 簡單說明你觀察到的現象。

Model的Train Reconstruction Error穩定下降，大致符合預期。然而Accuracy卻呈現鋸齒狀上升，推測是因為val accuracy只和encoder所產生的latents有關，而latents越具代表性則分類的越好，accuracy也會越高。然而在error降低的過程中，那一刻的decoder也學得很好，造成分類不明顯，導致accuracy降低。