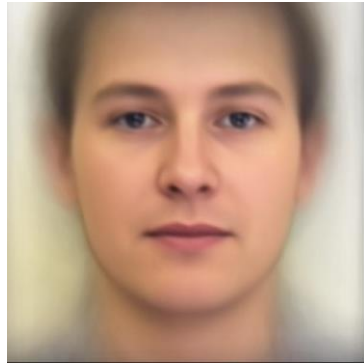


Machine Learning HW7 Report

學號：r07922104 系級：資工碩一 姓名：林傳祐

1. PCA of color faces:

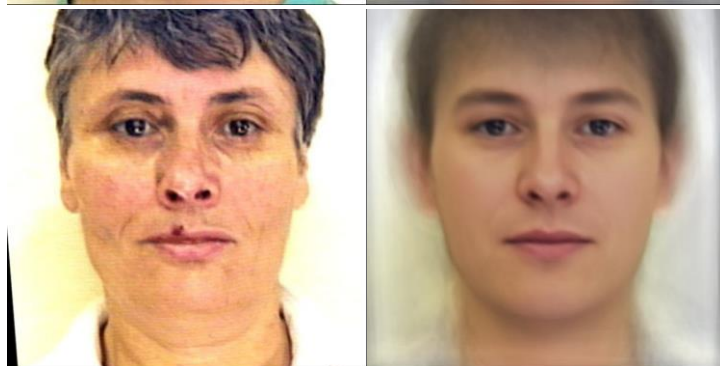
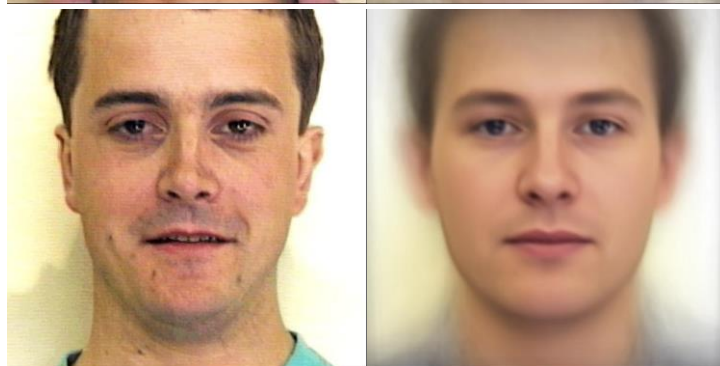
- a. 請畫出所有臉的平均。

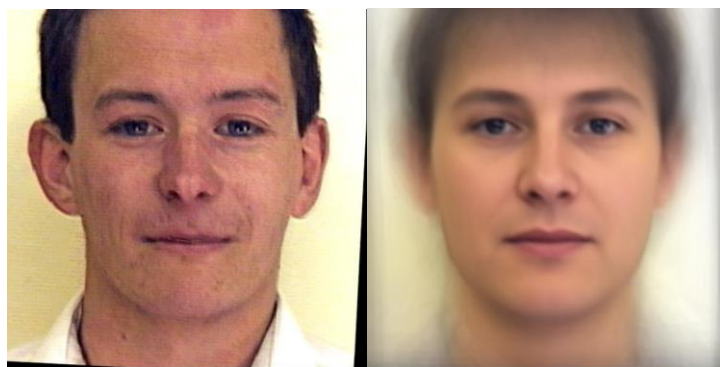


- b. 請畫出前五個 Eigenfaces，也就是對應到前五大 Eigenvalues 的 Eigenvectors。



- c. 請從數據集中挑出任意五張圖片，並用前五大 Eigenfaces 進行 reconstruction，並畫出結果。





- d. 請寫出前五大 **Eigenfaces** 各自所佔的比重，請用百分比表示並四捨五入到小數點後一位。

4.1%	2.9%	2.4%	2.2%	2.1%
------	------	------	------	------

2. Image clustering:

- a. 請實作兩種不同的方法，並比較其結果(reconstruction loss, accuracy)。
(不同的降維方法或不同的 cluster 方法都可以算是不同的方法)

	Accuracy (kaggle)	MSELoss normalize to (0,1)
Autoencoder+PCA+Kmeans	0.97056	0.0001
Autoencoder+Kmeans	0.54952	0.0001

注:訓練好 autoencoder 後，利用 encoder 得到 latent code

此時可以選擇直接使用 latent code 進行 Kmeans 分群，也可以再用 PCA 將 latent code 降維再進行 Kmeans 分群，後者會大幅得進步

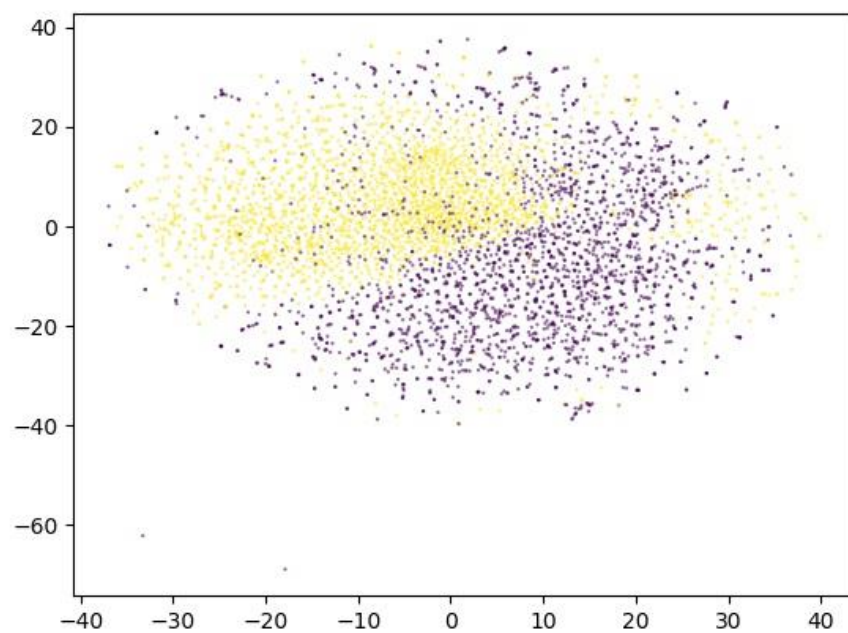
Loss 相同的原因是，autoencoder 相同，兩方法是差在後面的 PCA

- b. 預測 visualization.npy 中的 label，在二維平面上視覺化 label 的分佈。
(用 PCA, t-SNE 等工具把你抽出來的 feature 投影到二維，或簡單的取前兩維 2 的 feature)

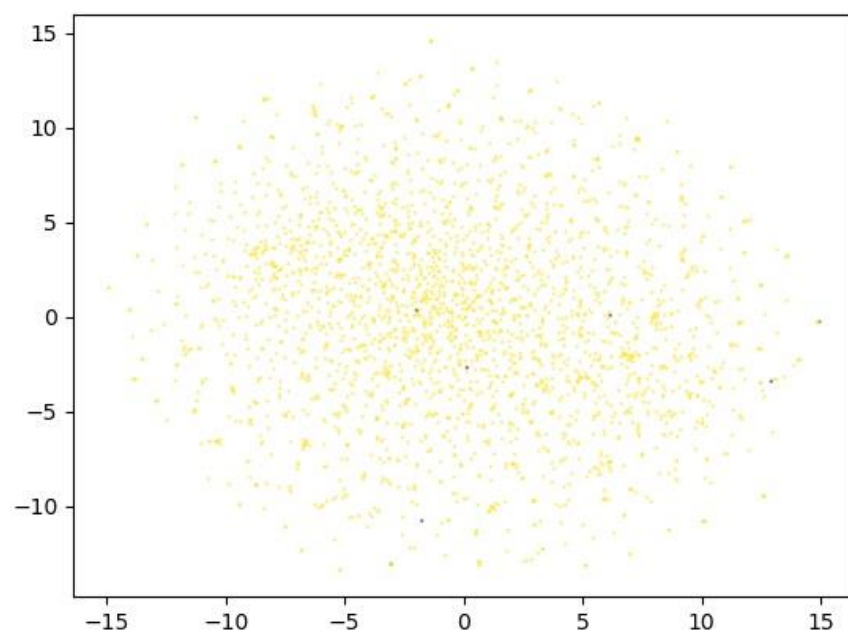
其中 visualization.npy 中前 2500 個 images 來自 dataset A，後 2500 個 images 來自 dataset B，比較和自己預測的 label 之間有何不同。

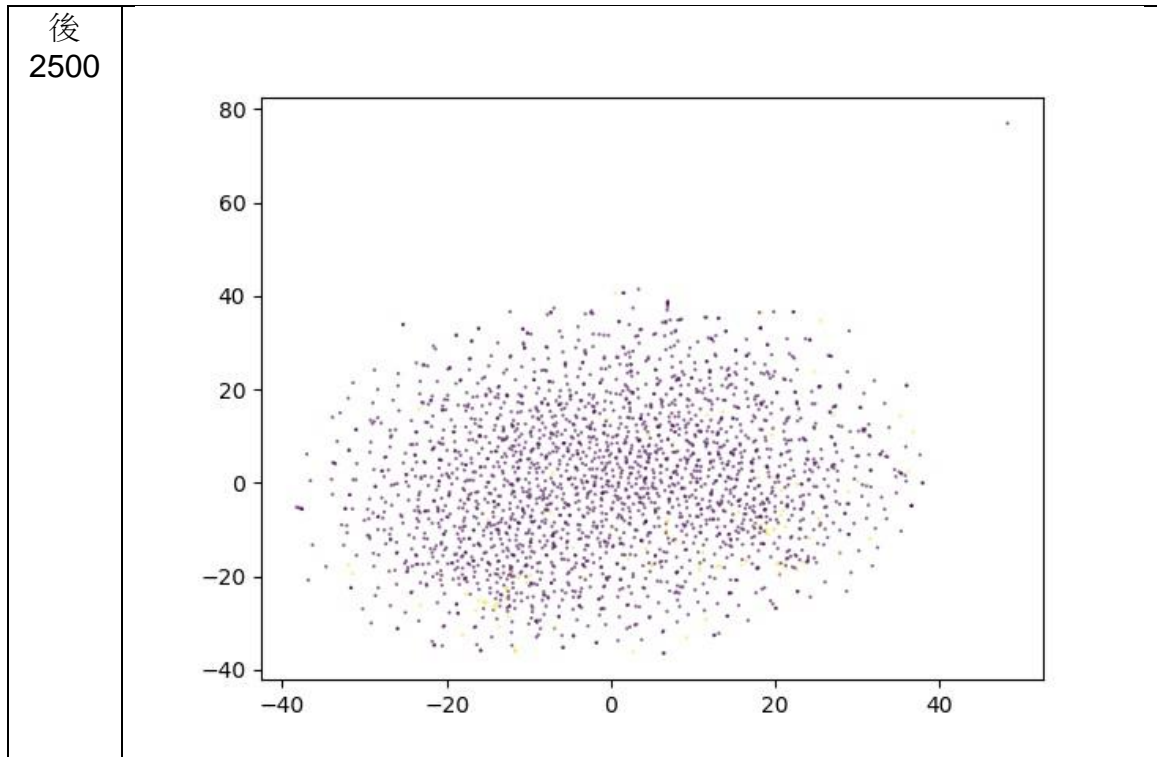
	前 2500	後 2500
accuracy	99.72%	96.16%

全部



前
2500





看全部:略可以分出兩邊，但兩邊周遭也有些分類不同

前 2500:只有幾個點分類錯誤

後 2500:較多分類錯誤

- c. 請介紹你的 model 架構(encoder, decoder, loss function...)，並選出任意 32 張圖片，比較原圖片以及用 decoder reconstruct 的結果。

```
self.encoder = nn.Sequential(  
    nn.Conv2d(3, 16, kernel_size=3, stride=1, padding=1, bias=False),  
    nn.Conv2d(16, 32, kernel_size=3, stride=2, padding=1, bias=False),  
    nn.Conv2d(32, 64, kernel_size=3, stride=1, padding=1, bias=False),  
    nn.Conv2d(64, 128, kernel_size=3, stride=2, padding=1, bias=False),  
    nn.Conv2d(128, 256, kernel_size=3, stride=1, padding=1, bias=False),  
    nn.Conv2d(256, 512, kernel_size=3, stride=2, padding=1, bias=False),  
)
```

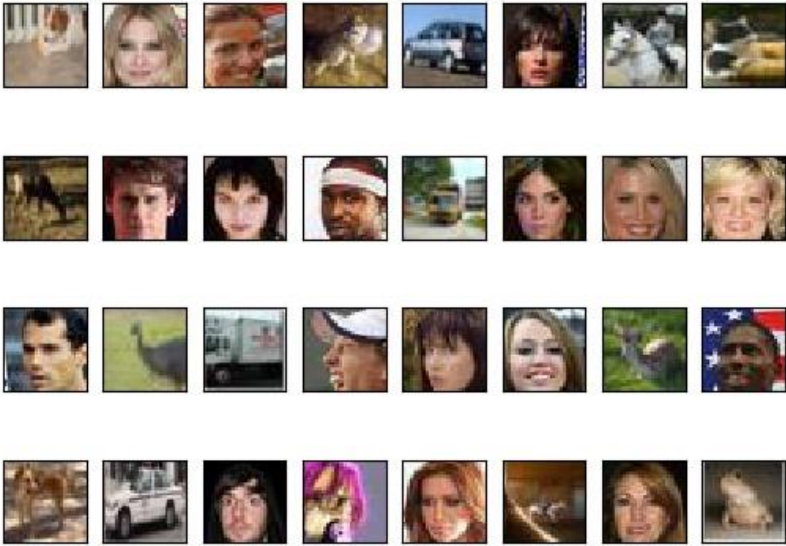
以上每層後面都有接 ReLU 與 BatchNorm2d

```
self.decoder = nn.Sequential(  
nn.ConvTranspose2d(512, 256, kernel_size=3, stride=2, padding=1, output_padding=1,  
bias=False),  
nn.ConvTranspose2d(256, 128, kernel_size=3, stride=1, padding=1, bias=False),  
nn.ConvTranspose2d(128, 64, kernel_size=3, stride=2, padding=1, output_padding=1,  
bias=False),  
nn.ConvTranspose2d(64, 32, kernel_size=3, stride=1, padding=1, bias=False),  
nn.ConvTranspose2d(32, 16, kernel_size=3, stride=2, padding=1, output_padding=1,  
bias=False),  
nn.ConvTranspose2d(16, 3, kernel_size=3, stride=1, padding=1, bias=False),  
)
```

以上每層後面都有接 ReLU 與 BatchNorm2d

Latent code shape:4*4*512

Loss:MSELoss

Original images	
Reconstruct images	

基本上只有幾個 pixel 有差異