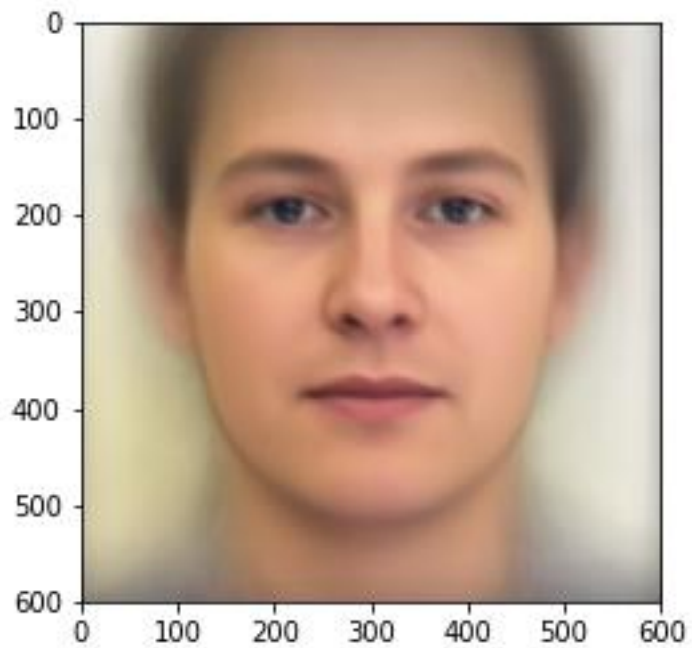


Machine Learning HW7 Report

學號：B04501073 系級：土木四 姓名：李利元

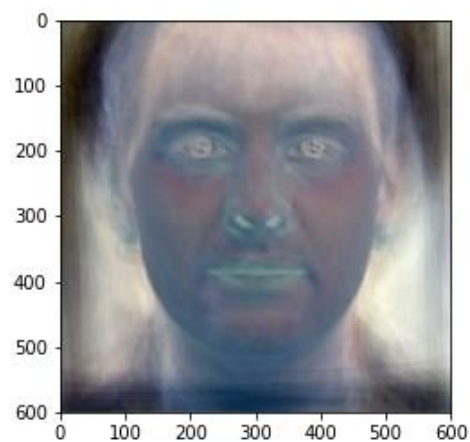
1. PCA of color faces:

a. 請畫出所有臉的平均。

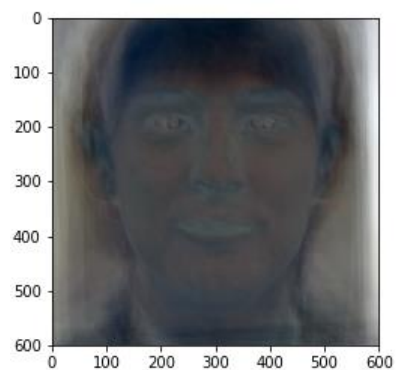


b. 請畫出前五個 Eigenfaces，也就是對應到前五大 Eigenvalues 的 Eigenvectors。

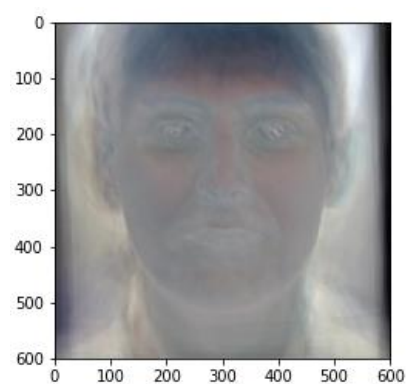
(1.)



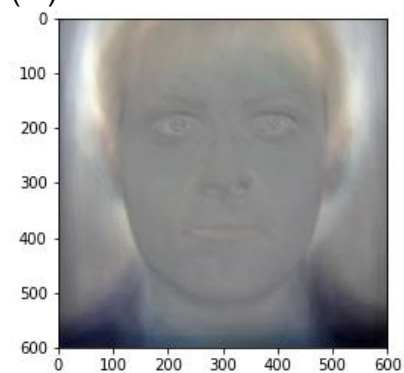
(2.)



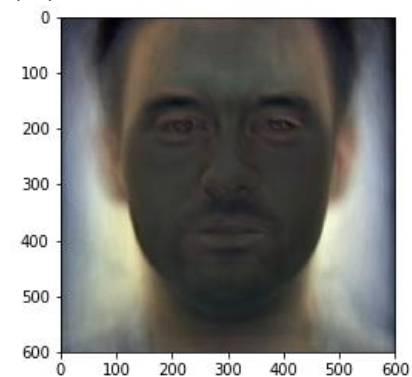
(3.)



(4.)



(5.)



- 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。

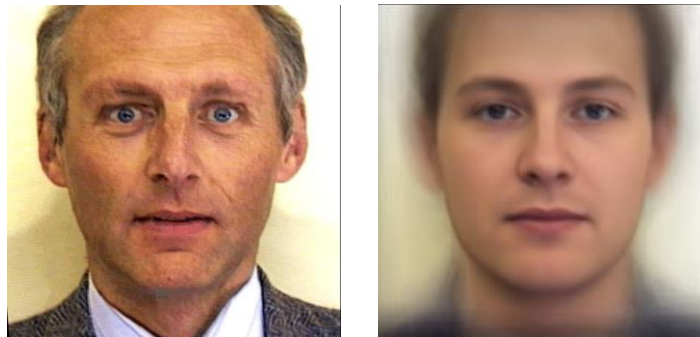
No.66



No.69



No.77



No.87



No.88



- 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。
- (1.) 4.1%
 - (2.) 2.9%
 - (3.) 2.4 %
 - (4.) 2.2%
 - (5.) 2.1%

2. Image clustering:

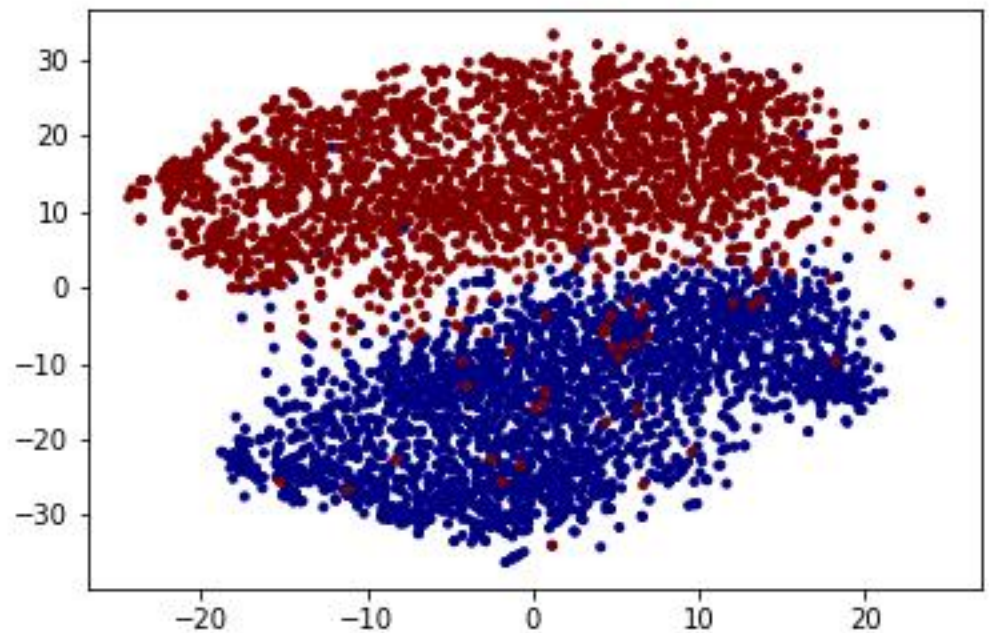
- a. 請實作兩種不同的方法，並比較其結果(reconstruction loss, accuracy)。
(不同的降維方法或不同的 cluster 方法都可以算是不同的方法)

第一種為 linear 的 autoencoder，先將所有圖片取 pca 再用得到的前 1200 個 pca 做 autotencoder 降至 64 維，收斂之 reconstruction loss 為 1491.7(loss function 為 pca 與 pca 之間取 MSE)，最後再使用 TSNE 及 kmeans 對 code 做分群，kaggle 上得到之結果為 91%左右之 accuracy。

第二種方法為範例的 convolutional autoencoder，直接用 cnn 對圖片降維，收斂之 reconstruction loss 為 0.0094(loss function 為 pixel 與 pixel 之間取 MSE)，讓圖片由原本 $3 \times 32 \times 32$ 降成 $16 \times 2 \times 2$ ，接著再用 TSNE 及 Kmeans 對圖片做分群，accuracy 可提升至 96%左右。

- 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)

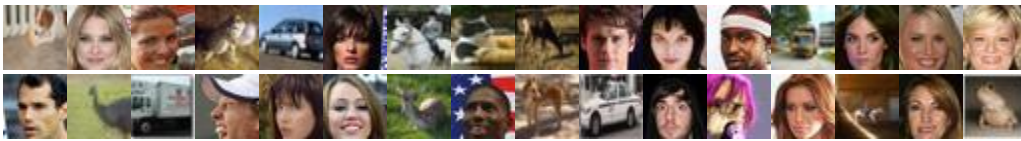
其中 visualization.npy 中前 2500 個 images 來自 dataset A，後 2500 個 images 來自 dataset B，比較和自己預測的 label 之間有何不同。



利用先前所 train 出來的 model 對於 visualization data 做 encode 後再用 TSNE 做分群，所得之結果如上圖，可以看到基本上兩組資料中間是有成功被切割出來，預測結果與真實 label 基本上相差不大。

- 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。

Original images:



Reconstructed images:

