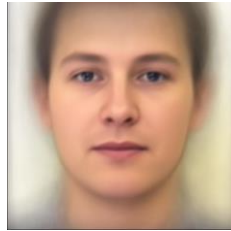


Machine Learning HW7 Report

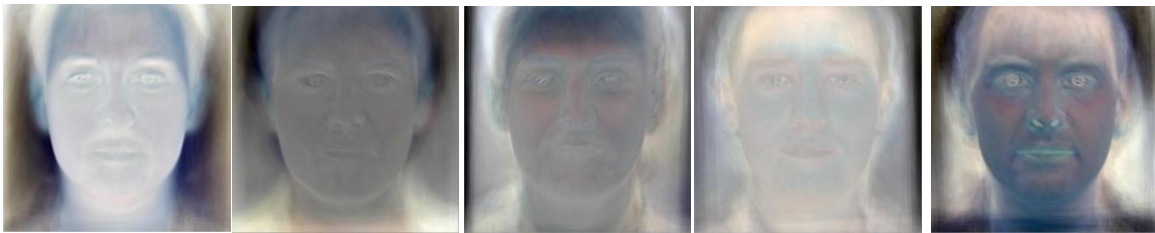
學號：b05901025 系級：EE3 姓名：王鈺能

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。

4.2	2.9	2.4	2.2	2.1
-----	-----	-----	-----	-----

2. Image clustering:

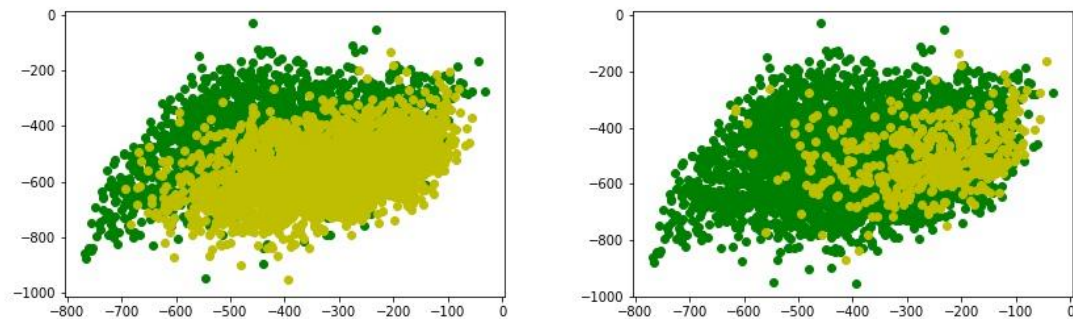
- a. 請實作兩種不同的方法，並比較其結果(reconstruction loss, accuracy)。
(不同的降維方法或不同的 cluster 方法都可以算是不同的方法)

1. c 小題的 autoencoder + PCA(n_components=512) + kmeans -> accuracy 0.901
2. 1 + PCA whiten=true -> accuracy 0.967
3. 2 + PCA 後接 TSNE(n_components=2, perplexity=200) (還是有 kmeans) -> 0.918

結論：加 whiten 進步很多，加 tsne 後效果變差可能原因是 perplexity 調太大，後來問其他效果好的同學說調大約 50 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。



左圖為 true label 的分布，右圖為自己預測 label 的分布，雖然有重疊部分，但可大概看出綠色和黃色分別偏向左右的趨勢，而且這只有取前兩維作圖，在高維空間上應該是有分開的。

- 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。

Autoencoder 使用二層 CNN+一層 maxpooling+一層 CNN，decoder 則反過來(CNN, upsampling, 2 層 CNN 再 upsampling 至 32*32*3)，loss function 為 mse，reconstruction loss=0.00089。

Layer (type)	Output Shape	Param #
=====		
input_1 (InputLayer)	(None, 32, 32, 3)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 32, 32, 64)	1792
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 32, 32, 32)	18464
max_pooling2d_1 (MaxPooling2	(None, 16, 16, 32)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 16, 16, 16)	4624
latent (MaxPooling2D)	(None, 8, 8, 16)	0
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 8, 8, 16)	2320
up_sampling2d_1 (UpSampling2	(None, 16, 16, 16)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 16, 16, 32)	4640
up_sampling2d_2 (UpSampling2	(None, 32, 32, 32)	0
conv2d_6 (Conv2D)	(None, 32, 32, 64)	18496
conv2d_7 (Conv2D)	(None, 32, 32, 3)	1731
=====		
Total params: 52,067		
Trainable params: 52,067		
Non-trainable params: 0		



我維度其實沒有降很多，所以 **reconstruct** 的圖肉眼看起來都滿像的。