

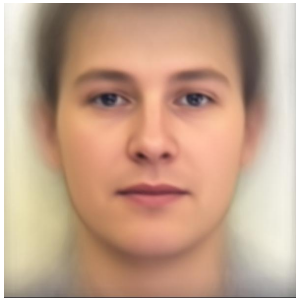
Machine Learning HW7 Report

學號：b06901007 系級：電機二 姓名：戴子宜

2019.5.24

1. PCA of color faces:


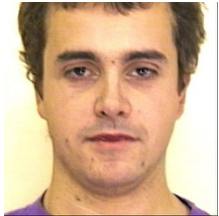



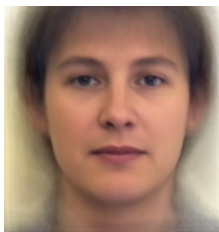
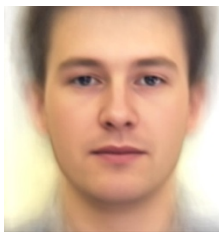
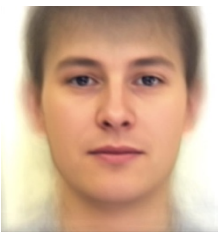
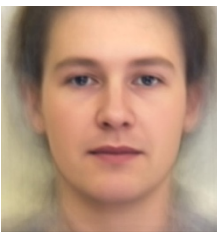

(a) 請畫出所有臉的平均。



(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。

Image	1	10	22	32	72
original					
reconstruct					

(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。

Component index	1	2	3	4	5
Ratio of eigenvalue	21.6%	10.9%	7.2%	6.1%	5.4%
Ratio of singular value	4.1%	3.1%	2.4%	2.2%	2.0%

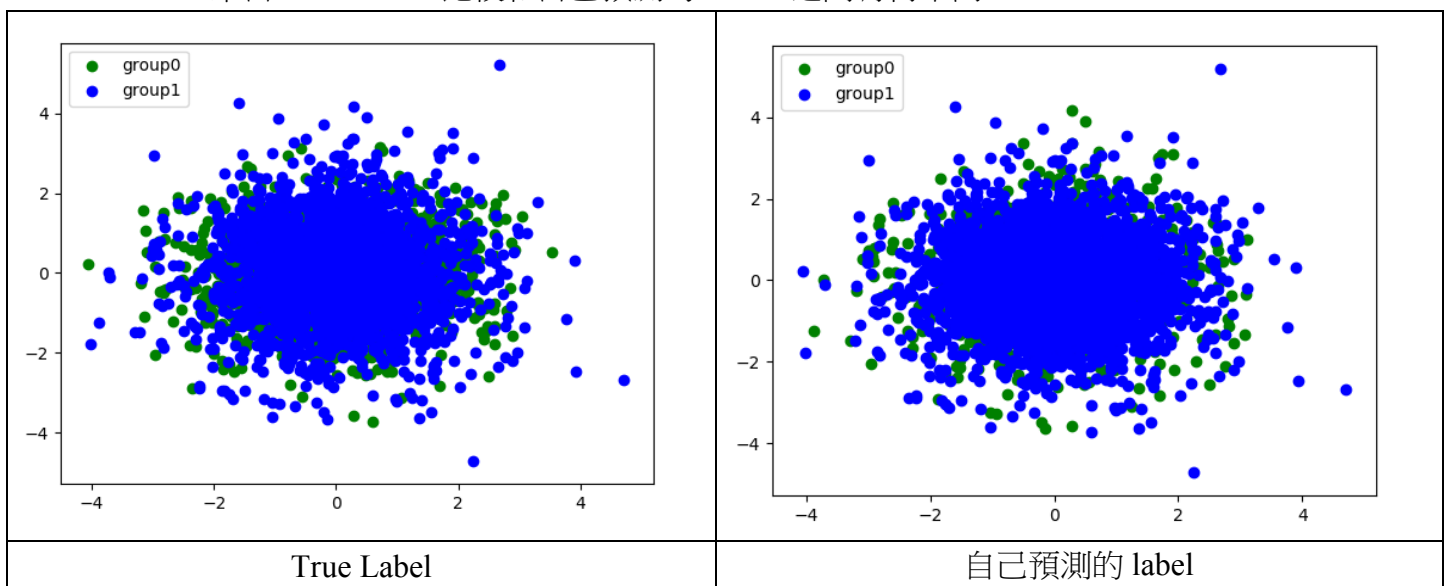
2. Image clustering:

- (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)

第一種方法是利用 2 (c) 的 encoder 架構，將圖片變成 4096 維度的 vector，然後利用 k-means clustering 的方法，將兩種 class 分類。第二種方法是利用 2 (c) 的 encoder 架構，將圖片變成 4096 維度的 vector 之後，再經過 PCA(n_components=1024) 變成 1024 維度的 vector，最後再做 k-means clustering 將兩種 class 分類。因為兩種方法用的是同一個 model，所以 reconstruction loss 相同，但有使用 PCA 的話會讓 accuracy 大幅提升，在 Public set 上由 0.54604 上升至 0.98245，在 Private set 上由 0.54695 上升至 0.98225。

- (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。

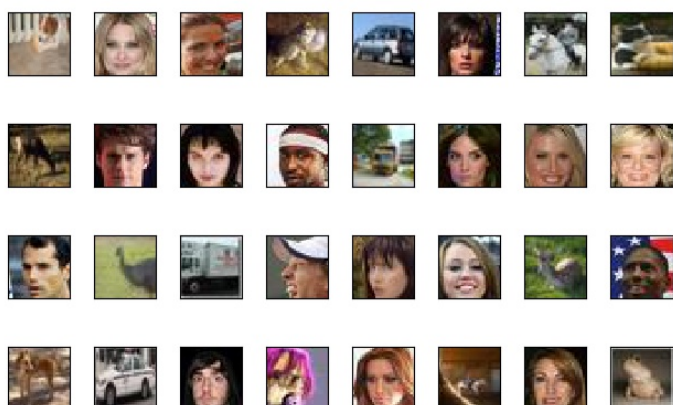


- (c) 請介紹你的 model 架構(encoder, decoder, loss function...)，並選出任意 32 張圖片，比較原圖片以及用 decoder reconstruct 的結果。

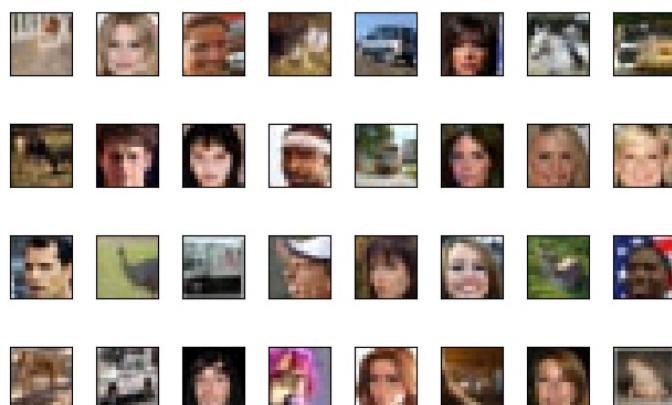
A. Model 架構：

- Encoder 是利用三次 Conv2d 和 maxpooling (2,2) 堆疊而成的，Conv2d 之後會經過一層 LeakyReLU(negative_slope=0.3)。Conv2d 的 filter 數依序為 32, 64, 128，最後 encode 完之後原本 (3,32,32) 的圖片會變成 4096 維度的 latent code。
- Decoder 是 encoder 的相反，三層的 Conv2d 接著 LeakyReLU 再經過 Upsampling。
- Loss function 為 Adam，lr=0.001。

B. Reconstruct 後的圖片



原圖片



reconstruct 後的結果