

Machine Learning HW7 Report

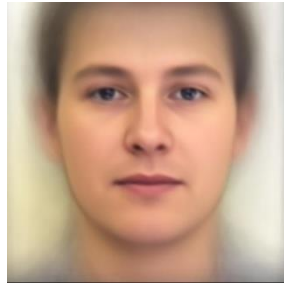
學號：B05902128

系級：資工三

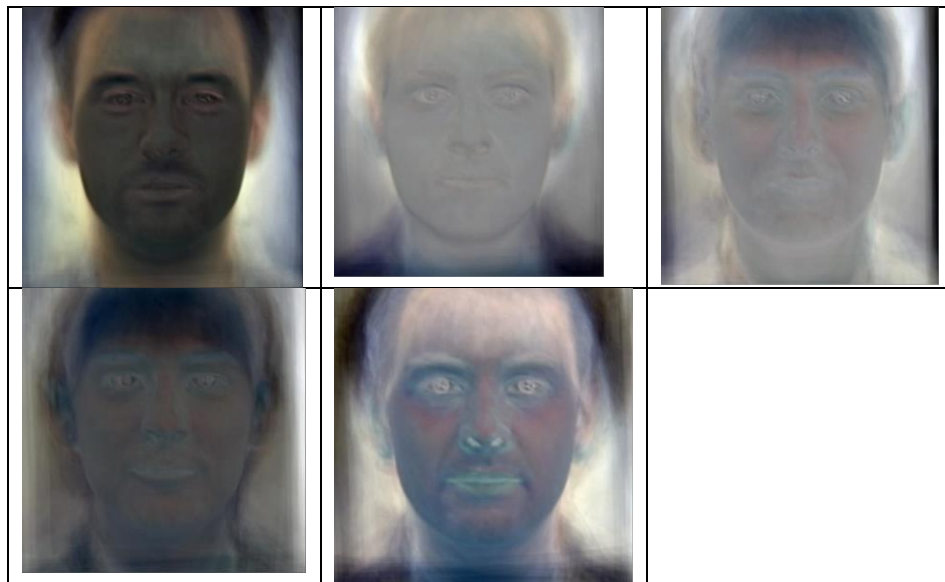
姓名：鄭百凱

1. PCA of color faces:

- a. 請畫出所有臉的平均。

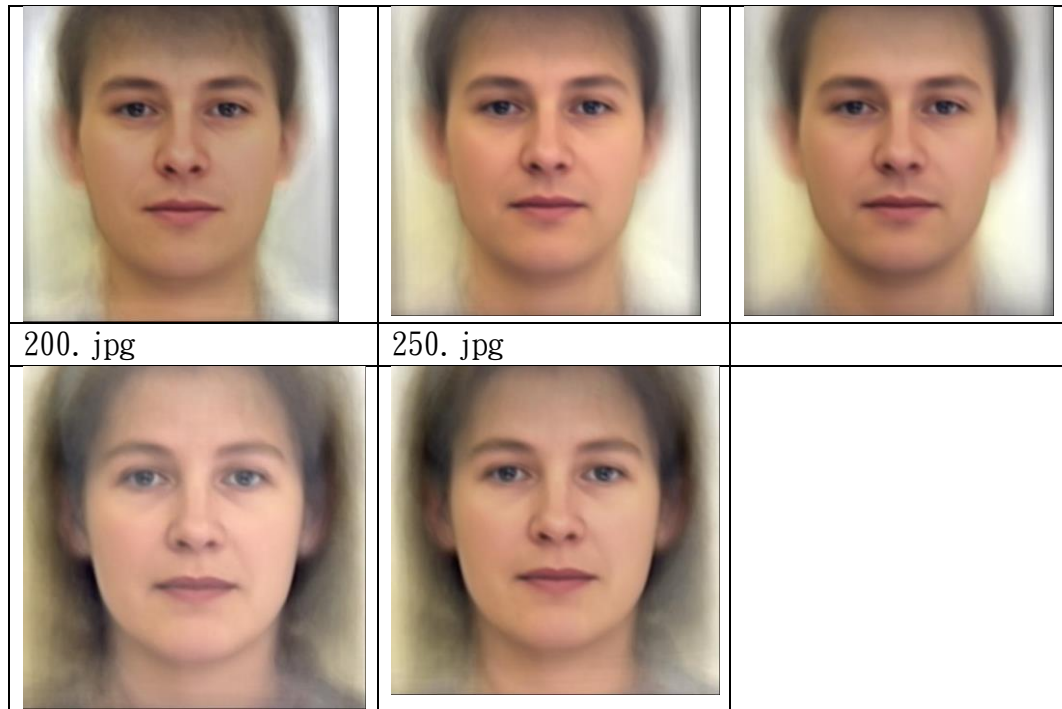


- b. 請畫出前五個 Eigenfaces，也就是對應到前五大 Eigenvalues 的 Eigenvectors。



- 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。

50. jpg	100. jpg	150. jpg
---------	----------	----------



- 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	2	3	4	5
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)

我的第一個方法是用 autodecoder 取出 96 維，然後用 pca(其中 $n_components = mle$, 最後是取出 95 維)，再用 kmeans 到二維。

第二個方法是用 autodecoder 取出 96 維，然後就直接 kmeans 到二維。

	Public	Private
Method 1	0.97057	0.97008
Method 2	0.64156	0.64091

由表可見，經過 pca 之後，縱使只減少一維，卻可以提取出比較有意義的維度，讓 kmeans 比較好分成兩類，兩者跑出來的結果差別十分顯著。

- b. 預測 visualization.npy 中的 label，在二維平面上視覺化 label 的分佈。

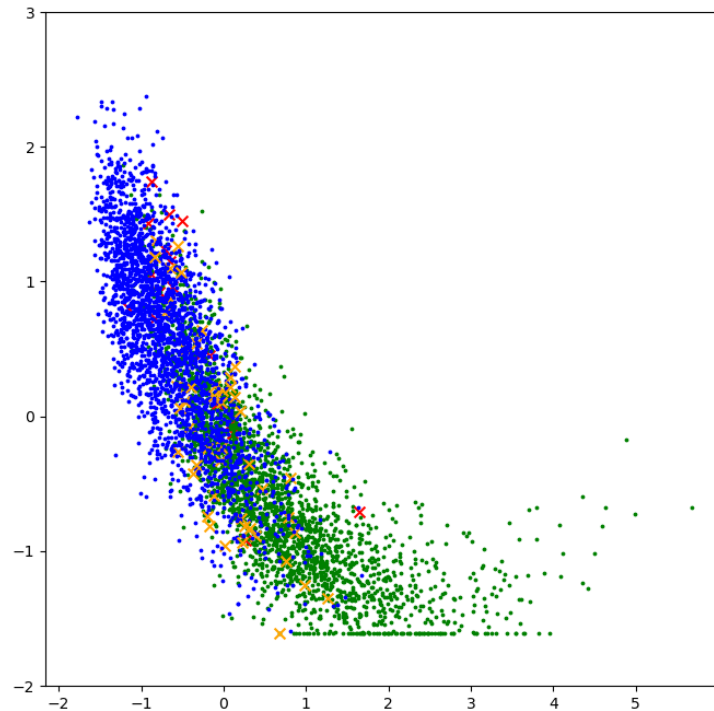
(用 PCA, t-SNE 等工具把你抽出來的 feature 投影到二維，或簡單的取前兩維 2 的 feature)

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。

我將這 5000 張圖片丟進我的 model 做預測，其中 dataset A，2500 張預測錯 19 張，dataset B 預測錯 49 張圖片。然後我把抽出來的 feature 用 PCA 壓到二維，畫出下面那張圖。點的對應如下表

	dataset A	dataset B
預測正確	綠色	藍色
預測錯誤	紅色	黃色

為了避免看不清楚，我有把錯誤的點的大小放大。可以看到藍色和綠色大致分成兩群，而預測錯誤的點大多出現在中間藍綠色重疊處。



- 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。

我的 encoder model 有 3 層 CNN, 每一層都是 3×3 的 kernel, 最後出來有 128 個 channel, 每一個 channel 都是 $4 \times 4 = 16$ 維。CNN 之後再接兩層 DNN, DNN 出來的維度是 96 維。

我的 decoder model 先有兩層 DNN, 從 96 維轉化成 $128 \times 4 \times 4 = 2048$ 維。再接 4 層 CNN, 一樣每一層都是 3×3 的 kernel, 產生 3 個 channel(RGB), 每個 channel 都是 32×32 的 pixel。最後再接上一層 tanh

Loss function 是 MSE, activation function 則是 RELU, 每一層中間都有做 batchnormalize。一開始會對每張圖片減 127.5 之後再除以 127.5, 將圖片壓到 -1~1 再丟進去 model。

下面第一張圖是原圖, 第二張圖則是 reconstruct 的結果, 我取的圖片是第 100~131. jpg。可以看到 reconstruct 完之後圖片都有點模糊, 特別是那些非人臉的圖。人臉的圖雖然 reconstruct 完會變糊, 但還是可以看出是個人臉。而那些不是人臉的 reconstruct 之後往往看不出來是甚麼東西, 像是倒數第二張本來是一隻狗, reconstruct 之後狗的眼睛都不見了, 變成一個怪物。

