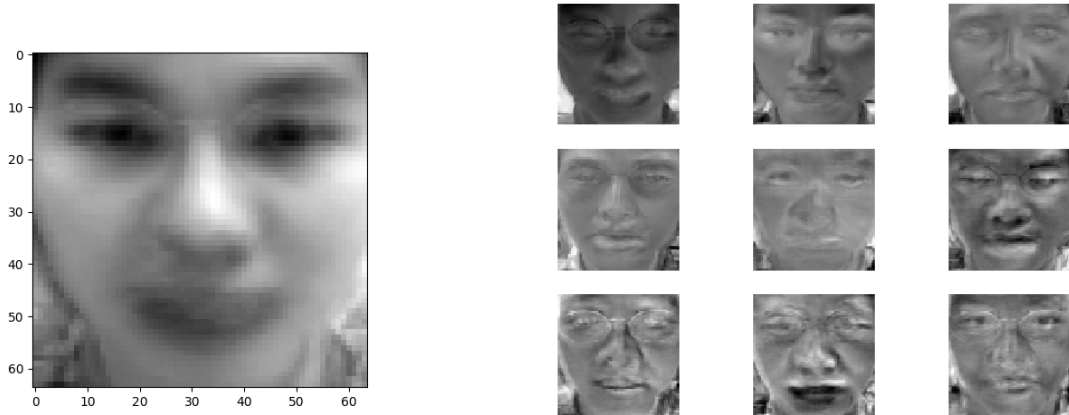


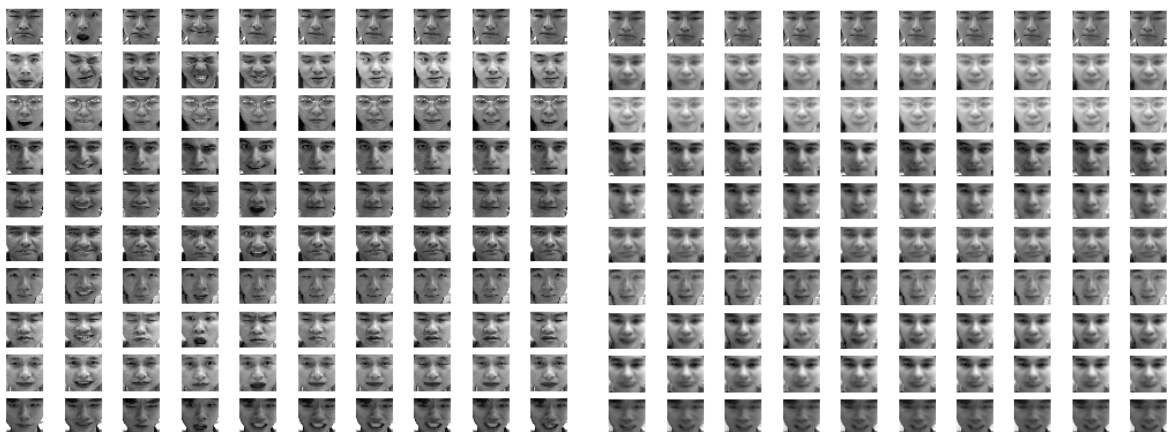
1.1. Dataset 中前 10 個人的前 10 張照片的平均臉和 PCA 得到的前 9 個 eigenfaces:

答：(左圖平均臉，右圖為 3x3 格狀 eigenfaces, 順序為 左到右再上到下)



1.2. Dataset 中前 10 個人的前 10 張照片的原始圖片和 reconstruct 圖 (用前 5 個 eigenfaces):

答：(左右各為 10x10 格狀的圖, 順序一樣是左到右再上到下)



1.3. Dataset 中前 10 個人的前 10 張照片投影

到 top k eigenfaces 時就可以達到  $< 1\%$  的 reconstruction error.

答：(回答 k 是多少)

k= 60。

答：

size = 400 : 決定 word vector 的 dimensionality。

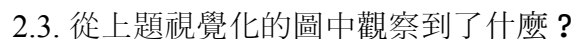
window = 15：決定在同一個句子內，Current word 與 Predicted word 的最遠距離。

iter\_ = 300 : 決定 training 的迭代次數。

sample= 0(default) : 對要處理的 word 設定其出現頻率的閾值。

## 2.2. 將 word2vec 的結果投影到 2 維的圖:

答：(圖)



答：

- (1) 左上角是關於 Harry Potter series 的書名，如 The Philosopher's Stone、The Prisoner of Azkaban、The Goblet of Fire 等。
- (2) 右中可以看到系列中出現的學院名稱 Gryffindor、Slytherin 與學院競技的 Quidditchn 所構成的群集。
- (3) 右下角則是系列中出現過的角色名。

3.1. 請詳加解釋你估計原始維度的原理、合理性，這方法的通用性如何？

答：

(1)原理：按照 handout 提供生出 data 的方法 generate 出一叢 data set 後，從各個 data set 中隨機 sample 幾個點與其各自的 neighbor，再去做 PCA 得到平均的 singular value，最後下去做 Linear SVR，得到一個 dimensionality（由於 Kaggle 評分方式，此處對其做 nature log）與 singular value 的回歸模型。當把 testing data 做 PCA 得到的 eigenvalue 送進 SVR 模型中即可 predict 出其 intrinsic dimension。

(2)合理性：因為生出 data 的方法不會讓 data 在高維平面中被扭曲的很嚴重，因此可以假設在高維平面上取得的 neighborhood，在該低維平面上看其 neighborhood 也有相近的性質（可以想像成在一個曲面上的切平面）。從這些 neighborhoods 取得的 eigenvector 理論上指向的方向不會差異太大，sampling 的參數若配合得宜，可以得到好的結果。

(3)通用性：此方法有幾個前提：必須要了解其 data 的 generation 方式，否則無法 generate 出這些有 label 的 data 下去 train 出一個 model。此外，data 在高維平面上不可以被扭曲的太嚴重。

3.2. 將你的方法做在 hand rotation sequence dataset 上得到什麼結果？合理嗎？請討論之。

答：

(1)結果：由於每張圖片的維度為 512x480 對記憶體來說過大無法計算，因此有使用 PIL 壓縮圖片。套用上題的模型後，預估的 nature log of dimension 是 0.96，大約介於 2-3 維之間。

(2)合理性：不太合理，因為構築單一個黑白圖片的資訊需要兩維的資料，手部在轉動時會需要新的維度來構築其不同面向的長相，最後也需要再加上描述手部運動過程的維度。因此應該不會只有這麼少維度。