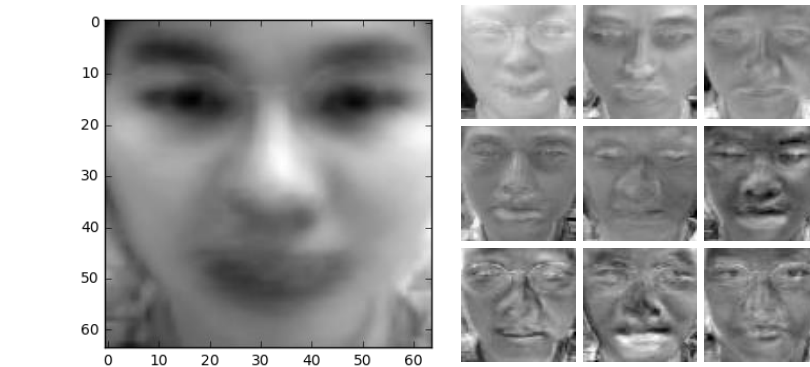
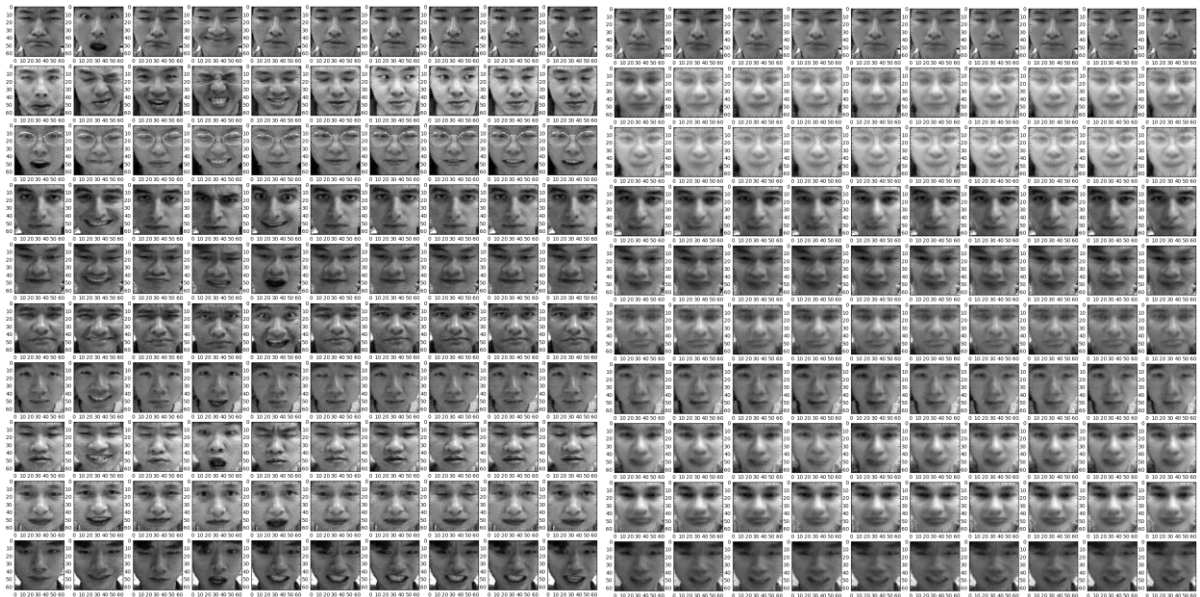


學號：B03705027 系級：資管三 姓名：鄭從德

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:

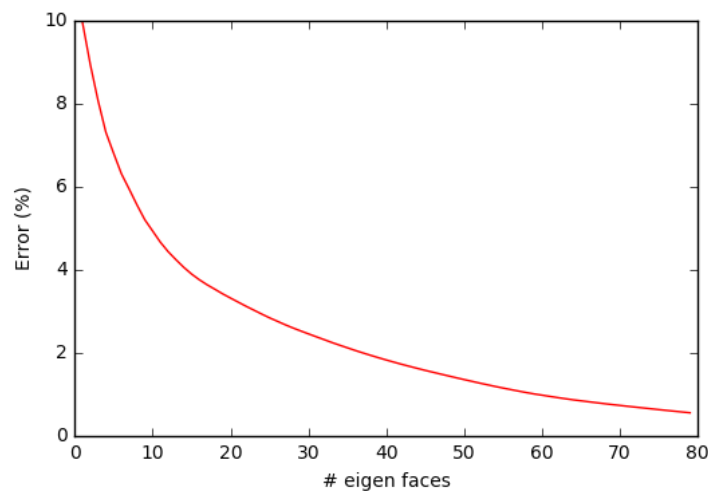


1.2. Dataset 中前 10 個人的前 10 張照片的原始圖片和 reconstruct 圖 (用前 5 個 eigenfaces):



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.

在 k 到 59 時，100 張照片的 Error 可以降到約 0.99%。而 k 的成長對應 error 下降，做圖如下：



## 2.1. 使用 word2vec toolkit 的各個參數的值與其意義:

size=80, 將每一個詞轉換成 80 維的矩陣

window=8, 窗口大小，即檢視每個詞的時候最多看他前八個詞語後八個詞

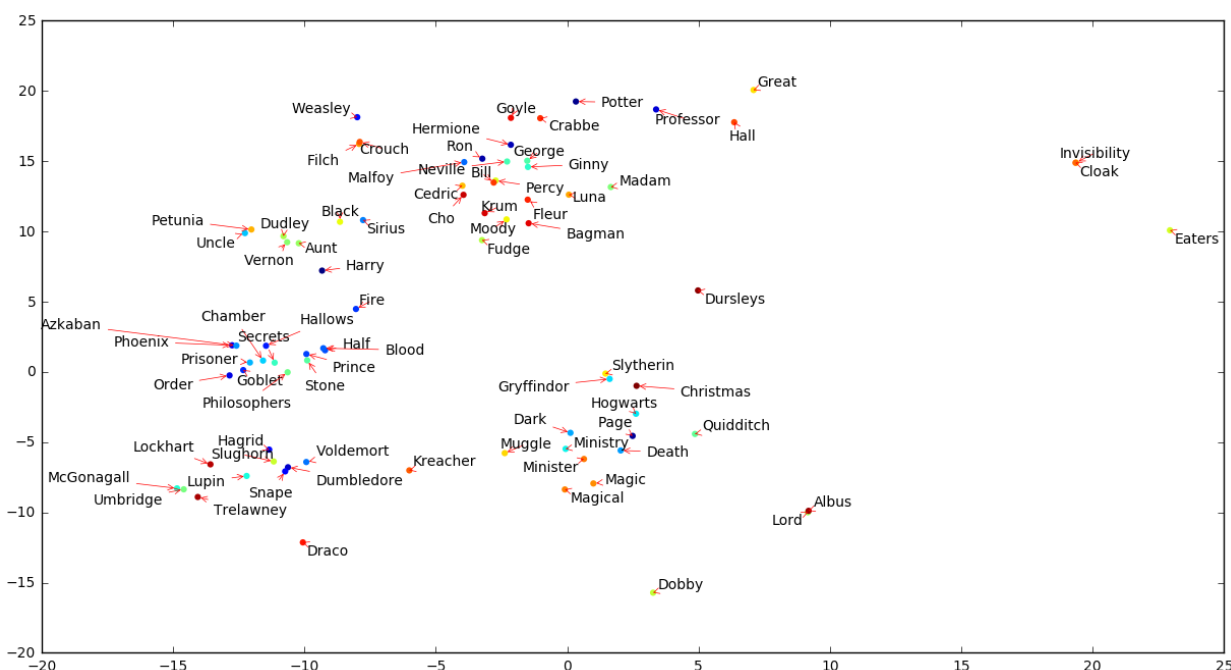
alpha=0.05, 即 learning rate

iter\_=3000, iteration 次數

cbow = 1, 使用較快速的 cbow 模型

我的嘗試結果，對 Model 影響最大的是 window 的大小，而且他對於訓練要花費的時間也影響很大。

## 2.2. 將 word2vec 的結果投影到 2 維的圖:



## 2.3. 從上題視覺化的圖中觀察到了什麼？

從上面這張圖可以看出，我們把哈利波特裡面大寫開頭的專有名詞大概分成了 4~5 群：左下角的一群大多是教授們：其中 Umbridge 跟 McGonagall 還比較近，可能是因為都是女生；Voldemort 跟 Snape、Dumbledore 也很近，都是比較強又很重要的角色。在這一團的上面是各集專有的名詞，同時也都是書名裡有出現的名詞。再往上是哈利波特的家人團，包含了表哥 Dudley，叔叔 Vernon、阿姨 Petunia，還有 Aunt, Uncle 等字眼。有趣的是 Sirius Black 天狼星也很靠近這一區，剛好在書裡哈利波特也把他視為自己最親的人。中間上面則是其他大部分的人物，榮恩妙麗等等。圖的正中央則是一些不是人名的專有名詞：魔法部、魁地奇等等，其中葛萊芬多與史

萊哲林兩點非常接近，都是學院名。剩下有趣的就 Dobby 落單了，因為他本來就應該落單(!?)還有右邊分出了“隱形”和“斗篷”，自成一個小圈圈。

### 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？

我是使用助教提供的參考方法，對於每一個 dataset，找出  $n$  個點，對這  $n$  個點分別找出  $k$  個最近的鄰居，然後算標準化後平均的 100 個 eigen values 的大小，並用這 100 個 eigen values 的大小，透過一次 SVR 預測其原始維度。

SVR 是透過我們自己生成的 dataset 所 train 成的，train 的方法一樣是透過丟入一百個標準化後 eigenvalue 的平均。因為不同 intrinsic dimension 的 dataset 在升為 100 維之後，如果我們利用 eigen value 來判斷其原始維度，應該可以在原始維度的附近找到一個明顯 eigen value 驟降的點，所以利用標準化後的平均 eigen value 來訓練一個預測 dimension 的方法是完全合理的。

這個方法的限制在於我們後來的 input 都必須要以 100 維輸入，而且因為在回答第一題時 generate data 的時候我們只生了原始維度 1~60 維的 data，所以理論上如果超過這個 domain 應該就會變的很不準。

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

我使用兩種方法將 hand rotation sequence data set 壓縮成 100 維：第一種是直接進行圖片壓縮，整張圖片變成(10,10)。這樣出來的預測結果為 6.30 維；第二種方式是先降為(32, 30)在選擇覺得涵蓋手和杯子的區域進行切圖(大約長寬各中間 1/3)，切成 10x10 的 input。這種方法下預測出來的維度是 5.9 維。

理想狀態下，這張圖片是拍攝旋轉的物體，intrinsic dimension 應該要是 1 維(因為只沿著一個軸轉動)，但我覺得能做出 6 維的結果已經很不錯，在我的第一個方法中將圖片降為 10,10 已經十分模糊，就練用人眼也沒辦法判斷是一個旋轉的物體，感覺只是些色塊重複排序，因此被預測出來多個幾維感覺是合理的。第二個方法中大概能看出是一個杯子，還有旋轉的手指，因此測出來的維度有效降低了一些。但因為我裁切圖片的方式讓動畫前後的圖片沒辦法完全展現在圖片中，可以說是也有一些盲點。所以我相信如果能有更清楚，明確的旋轉圖片(例如簡單的方塊旋轉)，在 10x10 的維度下我們的 model 應該可以有不錯的預測能力。