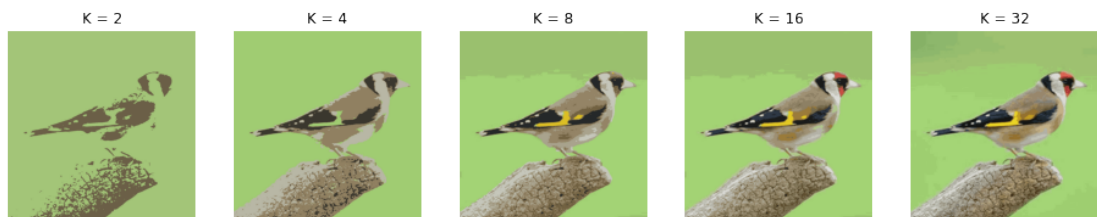


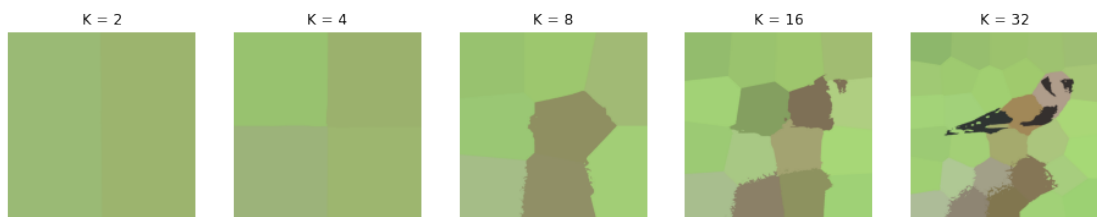
## DLCV HW1 Report

## Problem 1: K-Means Clustering (24%)

1. Show the segmentation results.



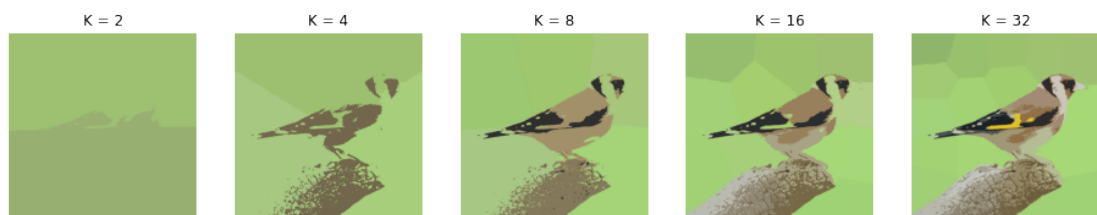
2. Show the segmentation results.



3. Compare your results obtained in 1. and 2.

第一種方法主要會以顏色做區隔，而第二種方法的結果收到位置的影響比較大。可以看出來在一樣的  $K$  下，第一種方法可以看出很明顯的不同色彩，然而色彩的變化在空間上是差異很大的。而第二種相較起來，不同 class 的色彩都很類似，也因此比較不容易看出來其正確色彩，但其對於空間上的關係有比較好的表現，不同的鄰近區域會有相同的顏色。

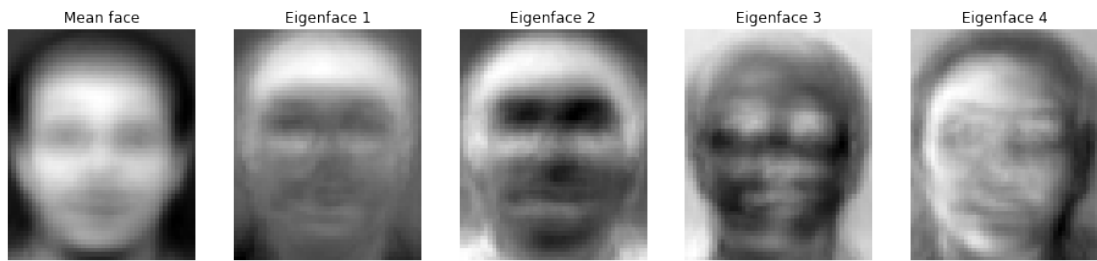
仔細探討可以發現一個問題，因為照片的大小是  $1024 \times 1024$ ，所以新增的兩個維度的值是介於  $[0, 1024]$ ，但 RGB 的值是介於  $[0, 256]$ ，所以兩者間對 k-means 的影響程度是不一樣的。為了解決這個問題，我們可以將  $(x, y)$  統一除以 4，讓其數值也可以變成介於  $[0, 256]$ 。結果圖如下，其既可以抓出正確的顏色，對於空間中的關係也可以有良好的表現。



## DLCV HW1 Report

## Problem 2: Principal Component Analysis (60%)

1. Plot the mean face and the first four eigenfaces.



2. Plot the five reconstructed images.



3. Record the corresponding MSE values

(見上圖)

4. Show the cross-validation results and explain your choice for (k, n).

在  $(k,n) = (1,170)$  時，其 cross-validation 的 accuracy 為 0.9778，擁有比其他更好的結果，所以在後續 testing set 上使用此參數。

k=1

n=3, score=0.7222

n=50, score=0.9722

n=170, score=0.9778

k=3

n=3, score=0.6667

n=50, score=0.9389

n=170, score=0.9306

k=5

n=3, score=0.5917

n=50, score=0.8972

n=170, score=0.8667

5. report the recognition rate of the testing set.

recognition rate = 0.95 with  $(k,n) = (1,170)$

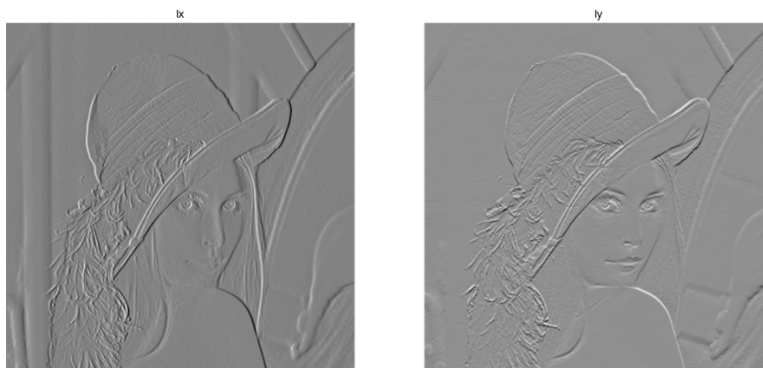
## Problem 3: Image Filtering (36%)

1. Briefly describe the effect of the filter.

經過 Gaussian filter 後，圖片有平滑的效果，細節相較原始圖片變沒那麼清楚，對比度也稍微有降低，自己覺得整張圖片最明顯的部份是在左臉頰以及帽子的紋路。



2. Write down your answers of  $k_x$  and  $k_y$ . Also, plot the resulting images  $I_x$  and  $I_y$



$$k_x = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & -0.5 \end{bmatrix}$$

$$k_y = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0 \\ -0.5 \end{bmatrix}$$

3. gradient magnitude

如下圖，帽子上的紋路在經過 Gaussian filter 後的量值明顯比原始圖片來得低，此處可以跟第一題的結論相呼應，因為紋路被平滑化了，也因此 gradient 跟著降低了。我們也可以看到原始圖片的線條比較多比較雜，filter 後的線條數量也變比較少。或許這是因為原始圖片有一些雜訊存在，經過 filter 之後剛好可以降低其影響。

