

Topic 5: Image Vectorization

Group 9

Members: 潘鏡評、阮柏諭、陳錫宏、陳彥亨





Idea

1

Load

K-means

Smooth
detail

2

Get contiguous pixel groups

3

Get closed zigzag path

4

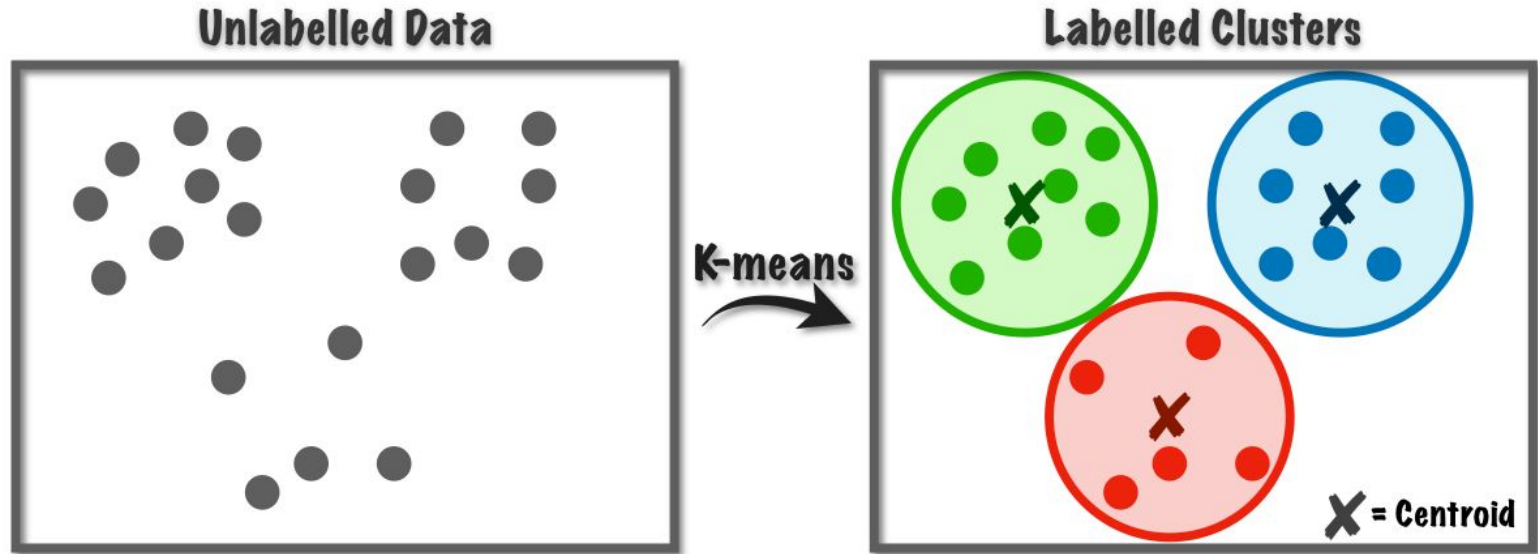
Get smoothed path

5

Save to "svg" file

k means

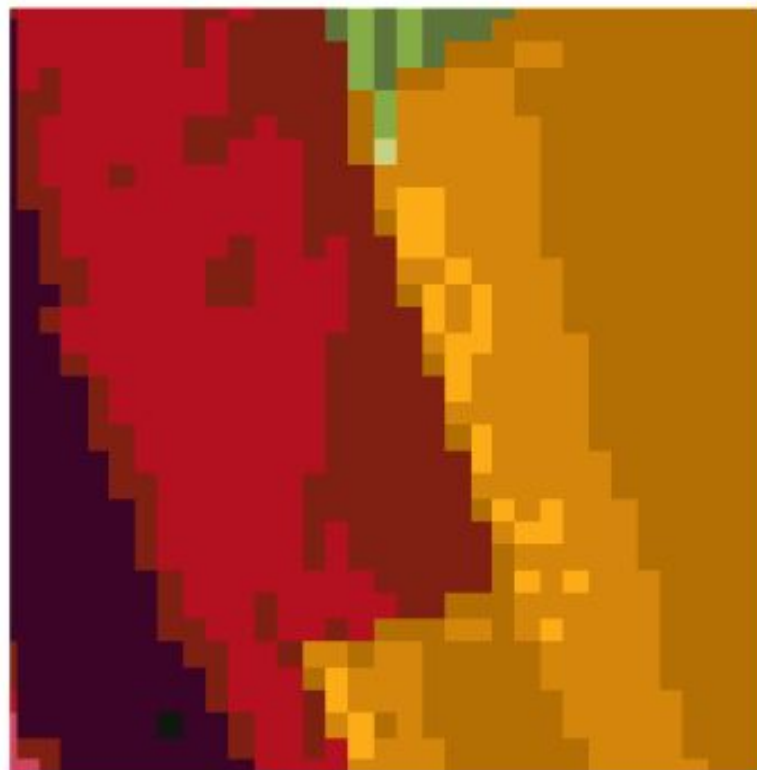
by sklearn.cluster package



before



after

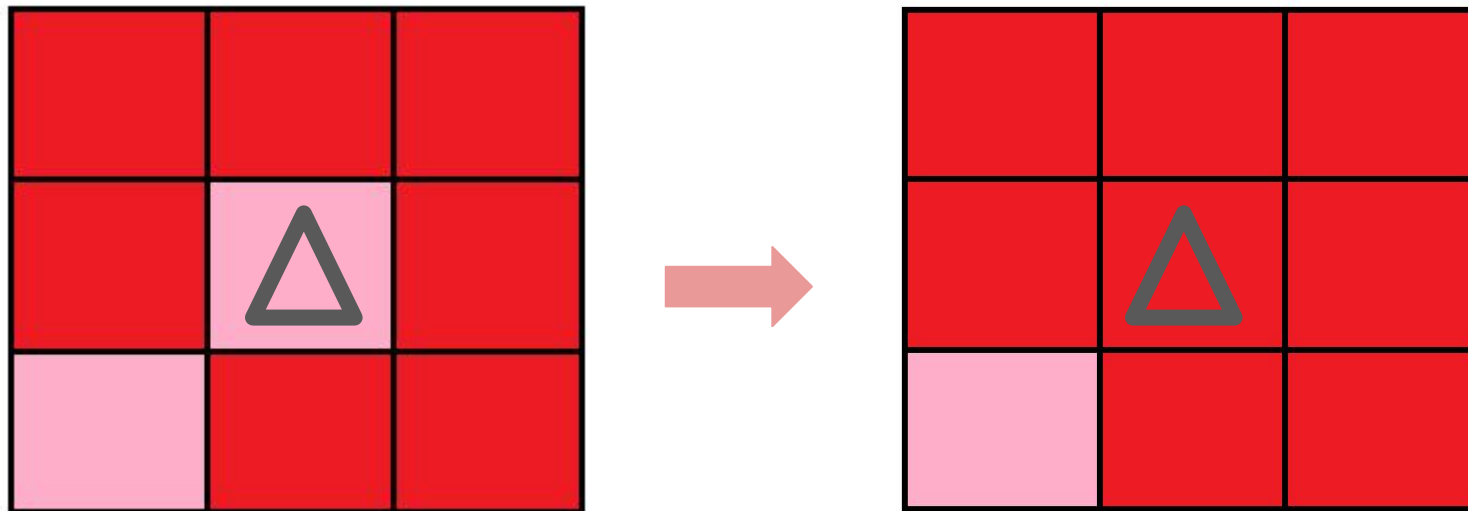


去除太細的細節

圖片上有非常多只有一個或數個pixel就自成一區的色塊，如果都將這些pixel視為自成一區，將大大增加計算量和svg檔案的大小



去除太細的細節



缺點：此步驟可能造成不夠寬的線消失
(對應ppt第29頁臉部表情消失)

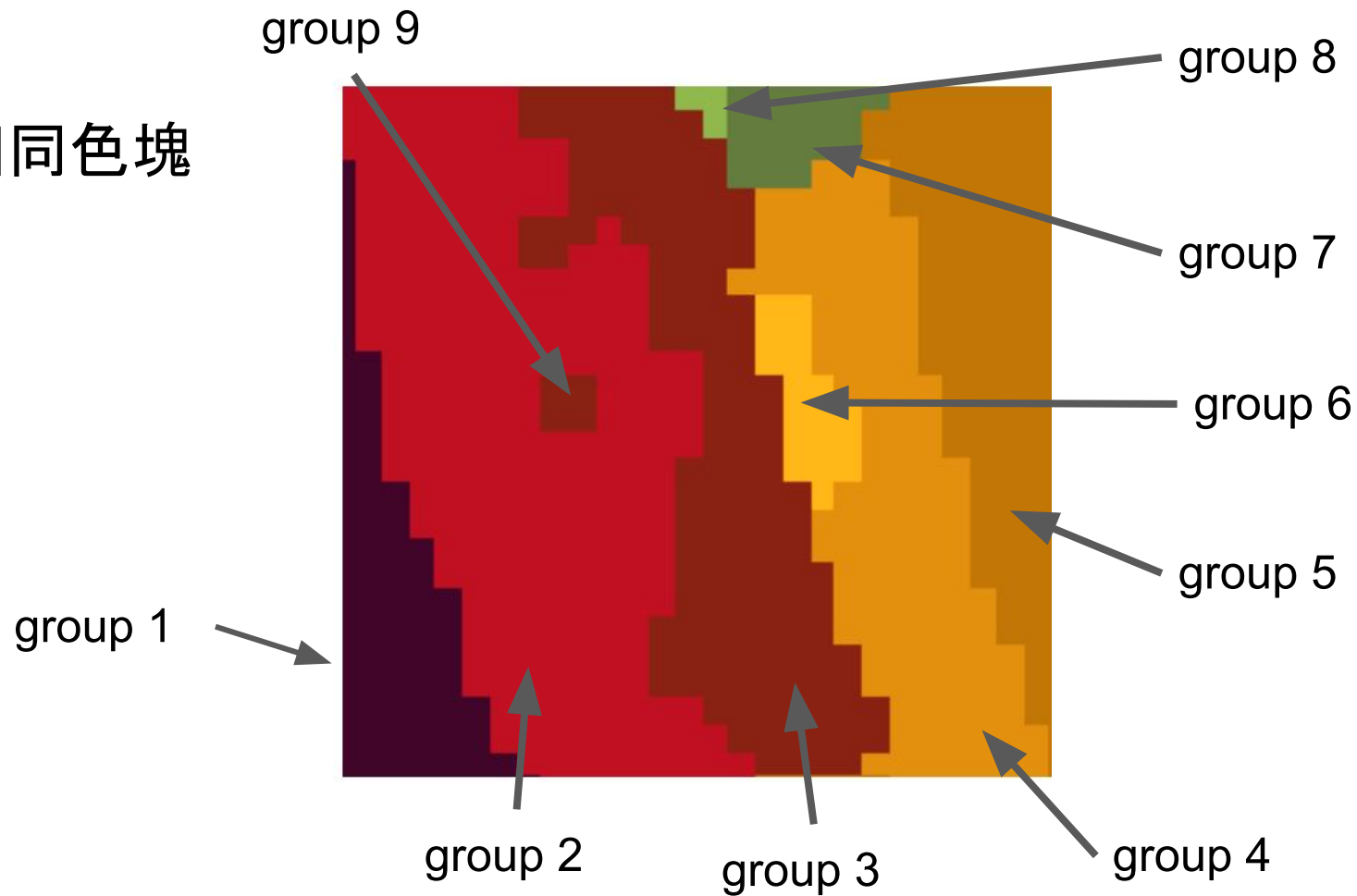
before



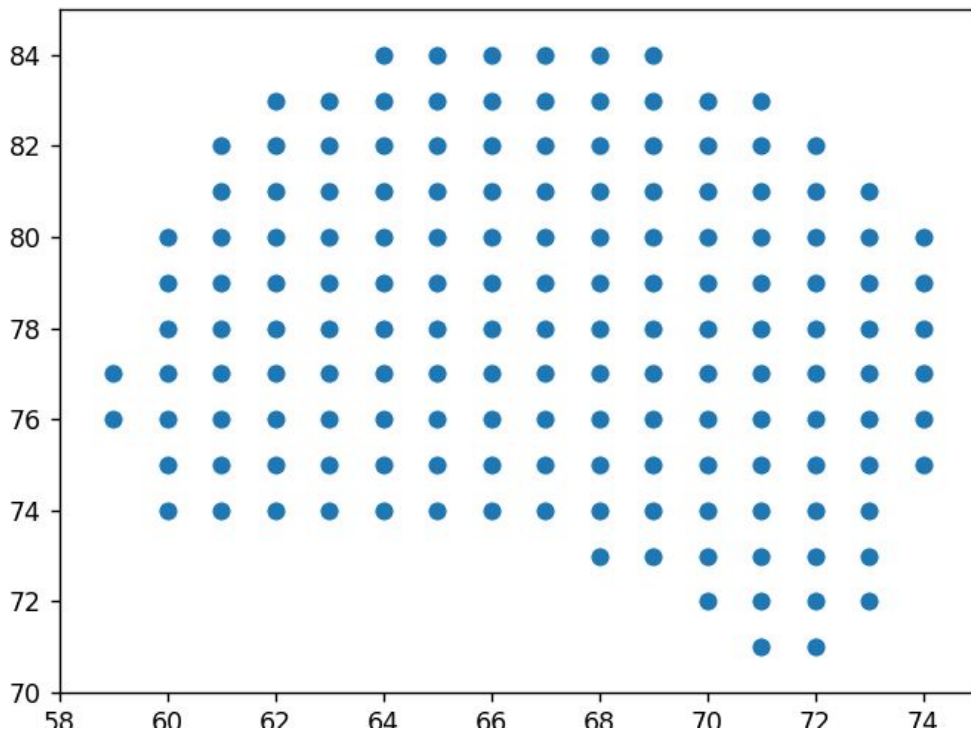
after



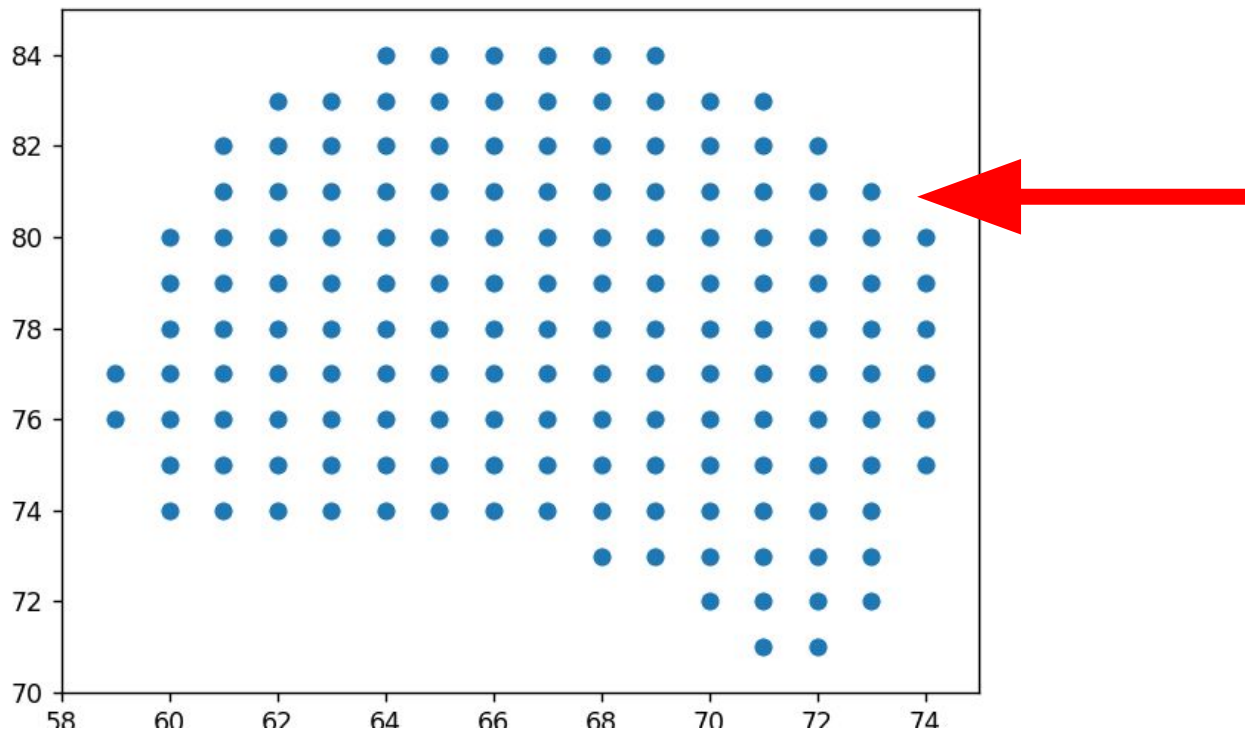
取相同色塊



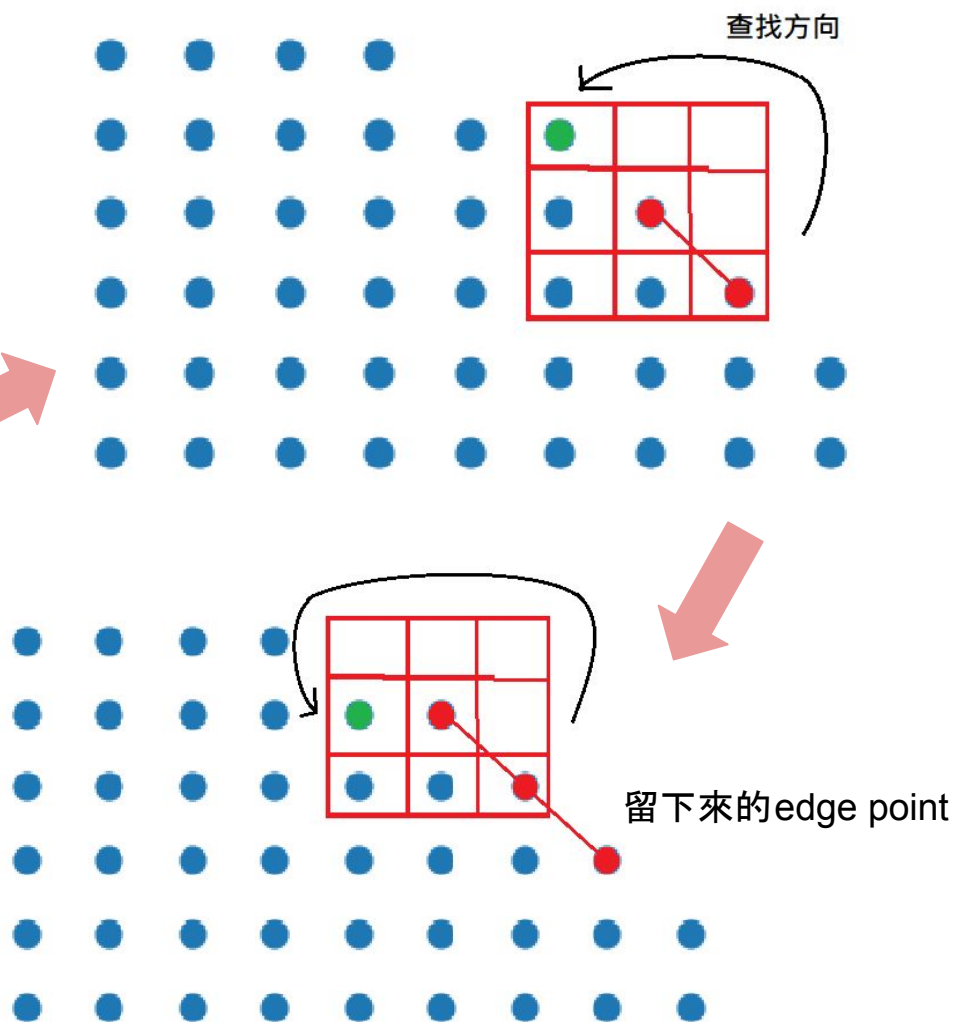
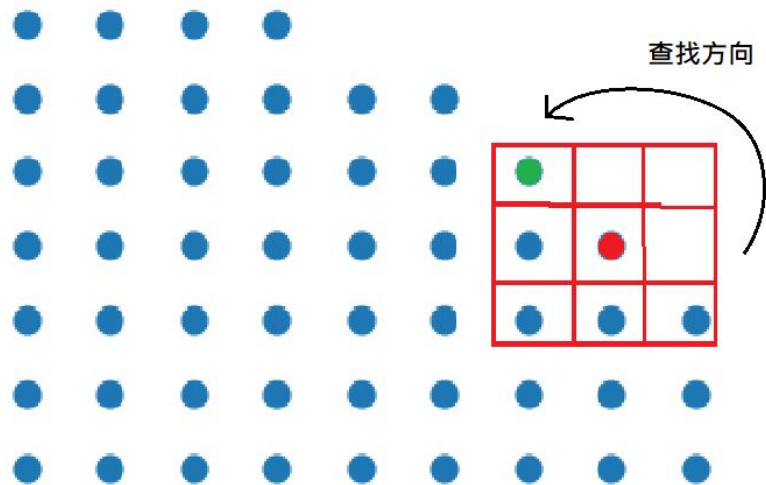
在XY座標上把取出的色塊的pixel位置標示出來



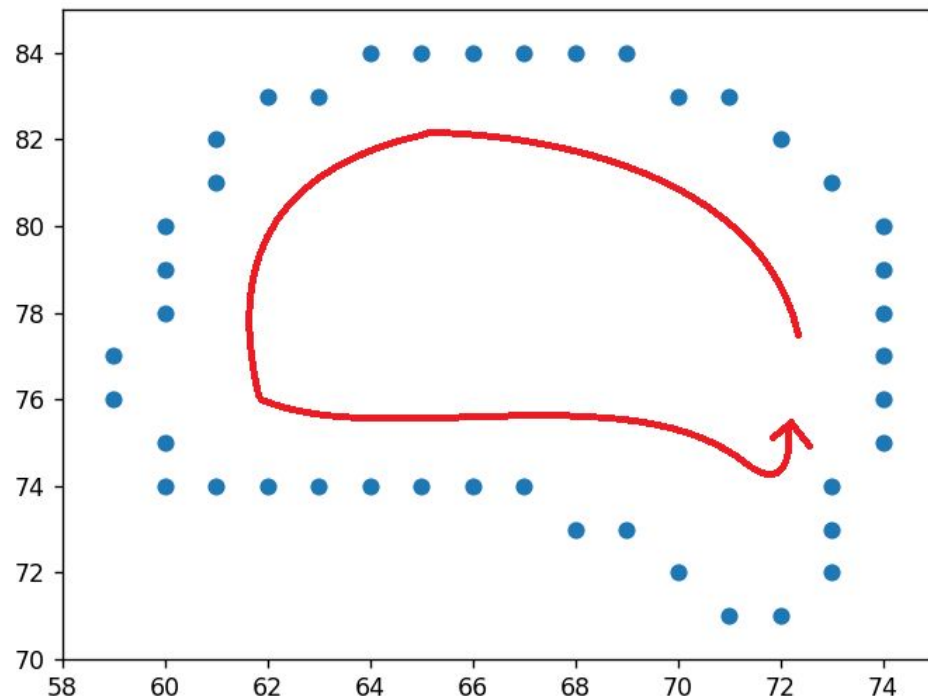
找到任何一個在邊緣的點作為起始位置



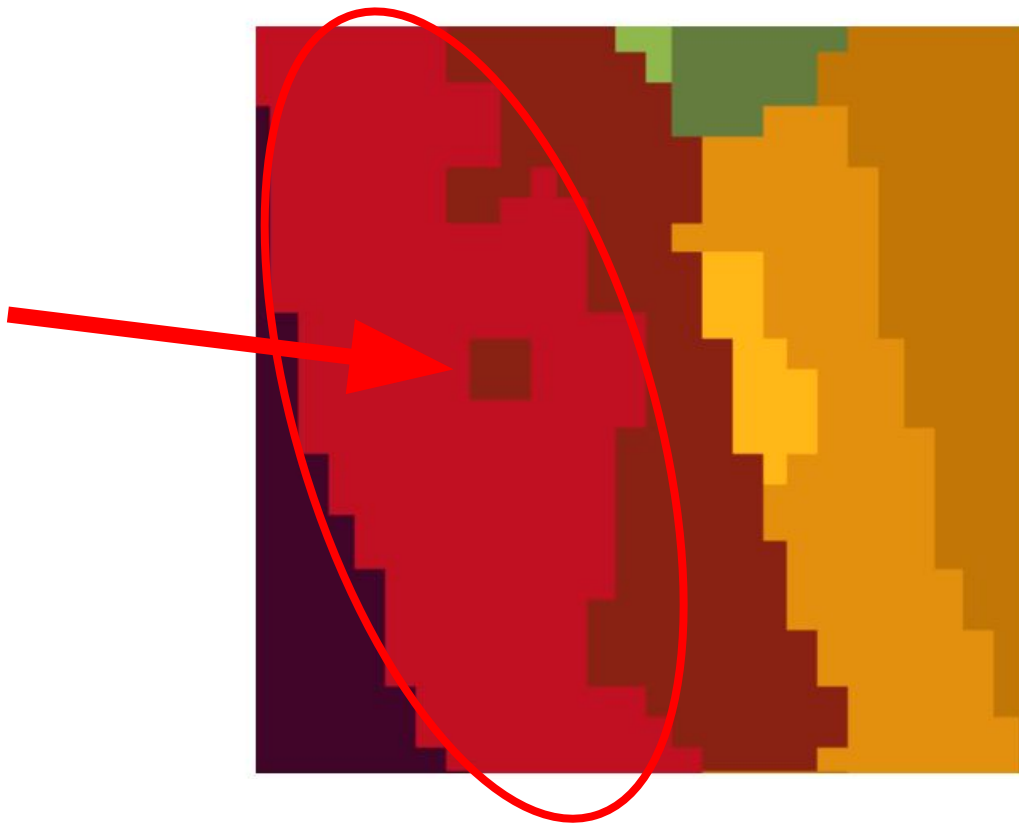
沿著邊緣尋找下一個點



獲得該區域的輪廓



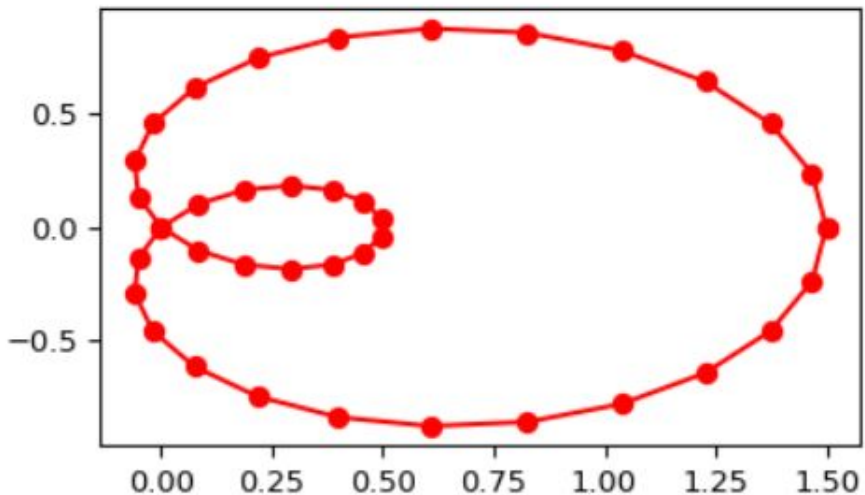
中空區域



先畫大區域，讓小區域再覆蓋上去

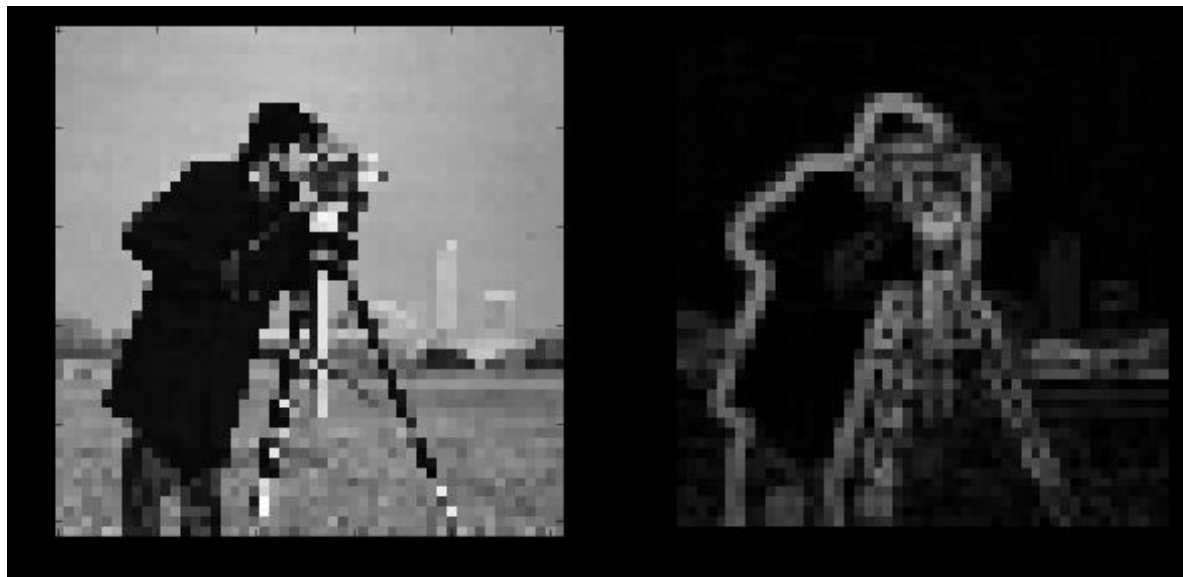
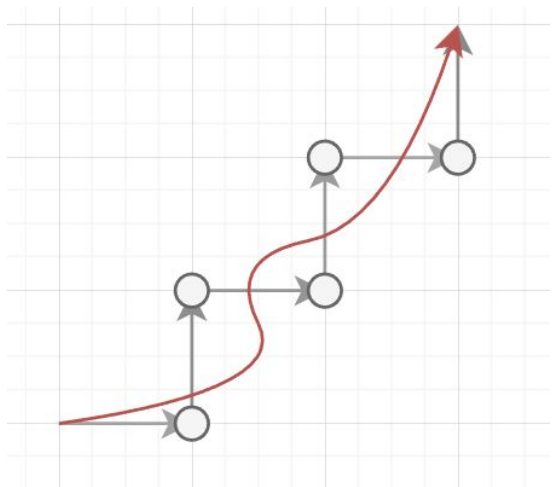
smooth function(曲線)

使用`scipy.interpolate.splprep smooth`我們連接點的直線成曲線

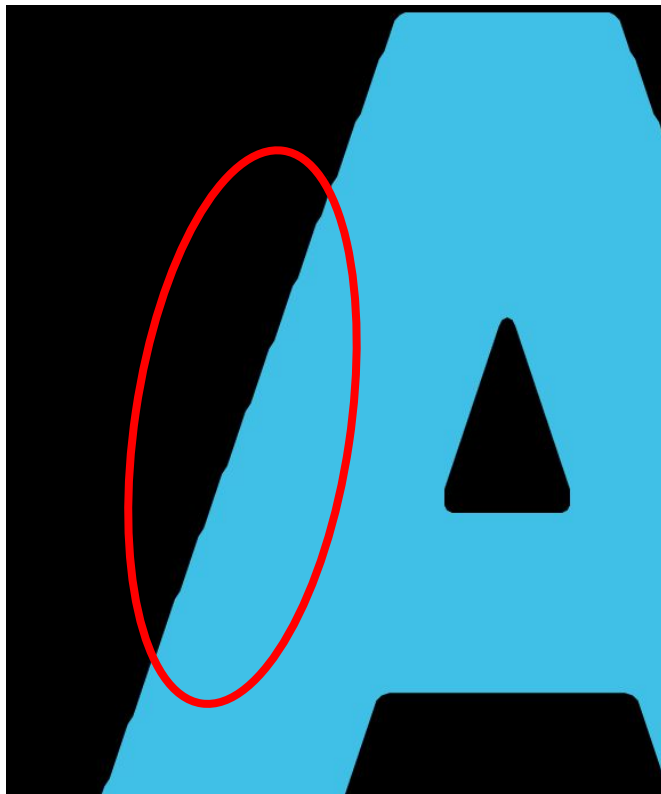


smooth function(mean filter)

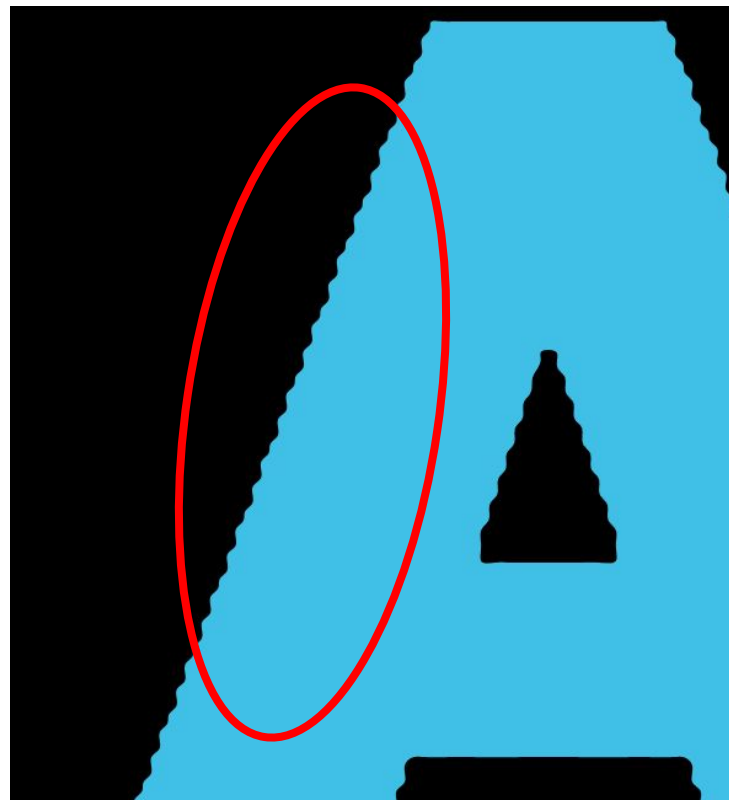
使用mean filter 將鋸齒狀的邊界變的平滑



Mean Filter

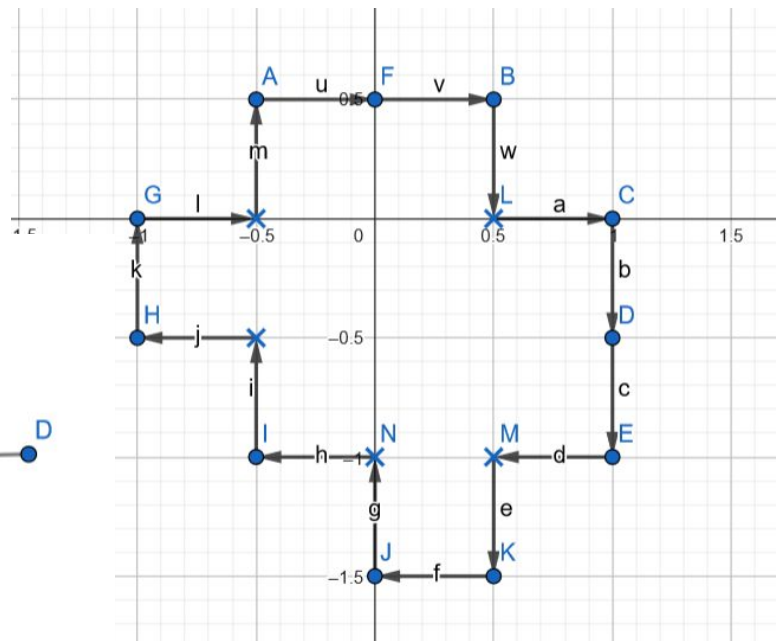
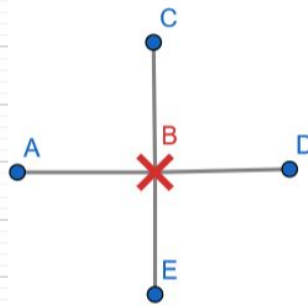
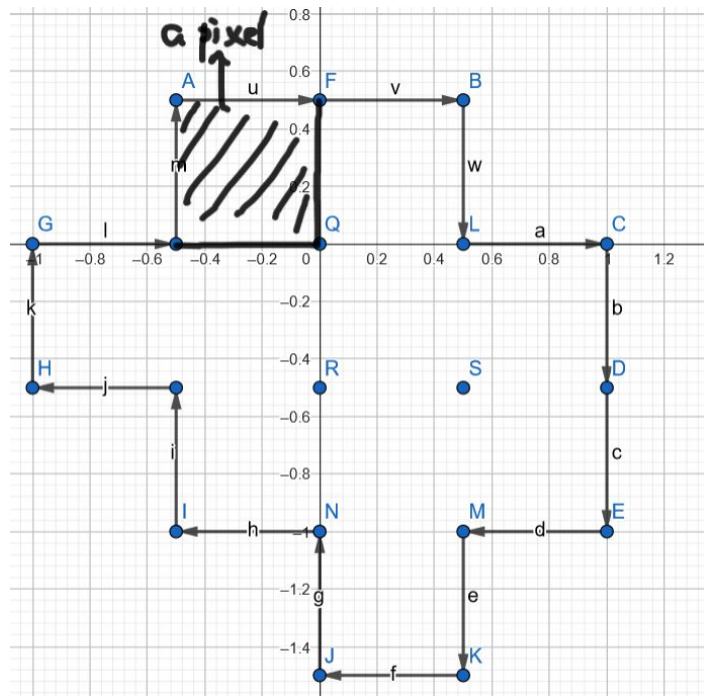


Curve Fitting



遇到的困難及創新的點

不知該如何選取適當的輪廓，原本是很直觀的刪內部點



遇到的困難及創新的點

原本的設計

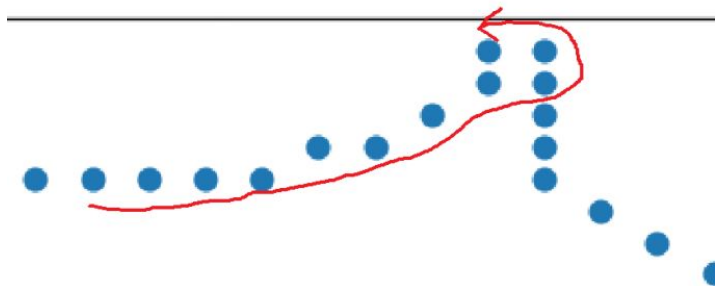


後來的設計



可能錯誤原因

可能因為搜尋路徑方向而產生錯誤



可能因為繪圖順序而把上層的颜色蓋掉

遇到的困難及創新的點

- MSE計算設計，我們設計的svg生成的程式無法像助教提供的mse template那樣有一樣多條path，且path上也有不同數量的element，所以很難藉由template中的程式更改出想要的mse計算公式

=>解決方式:

將生成的svg檔案渲染回png檔案，藉此用png檔計算mse

同一pixel做
$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2.$$

128*128 emoji 平均MSE: 221.04012903846422

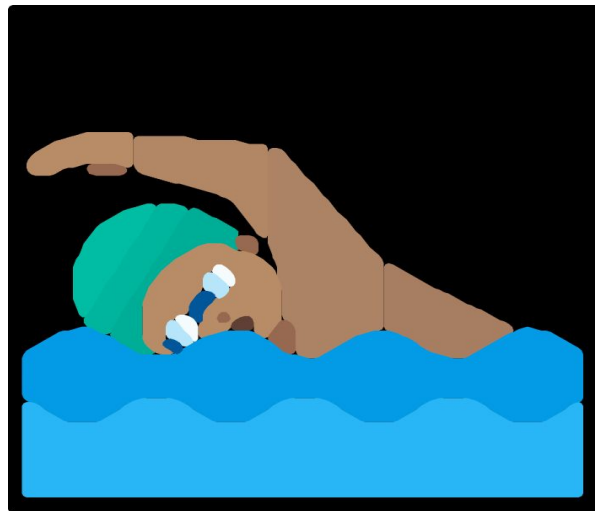
遇到的困難及創新的點

我們在實作的過程中發現有些有透明區域的圖片經過我們的轉換之後，會出現黑色背景的狀況，如下圖：

官方

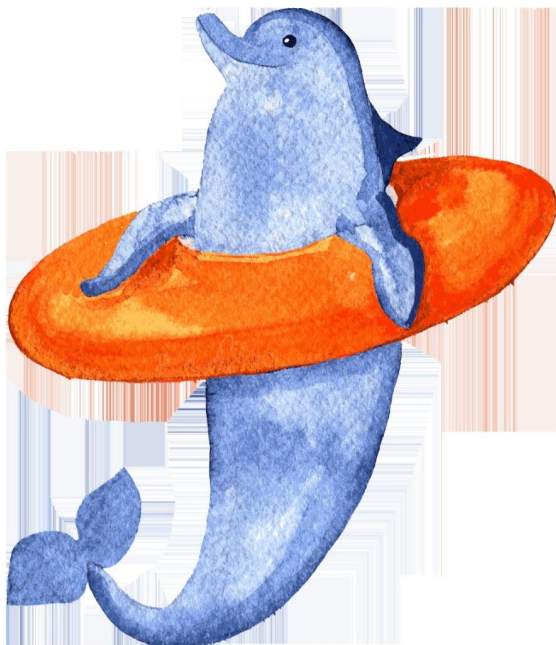


轉換後

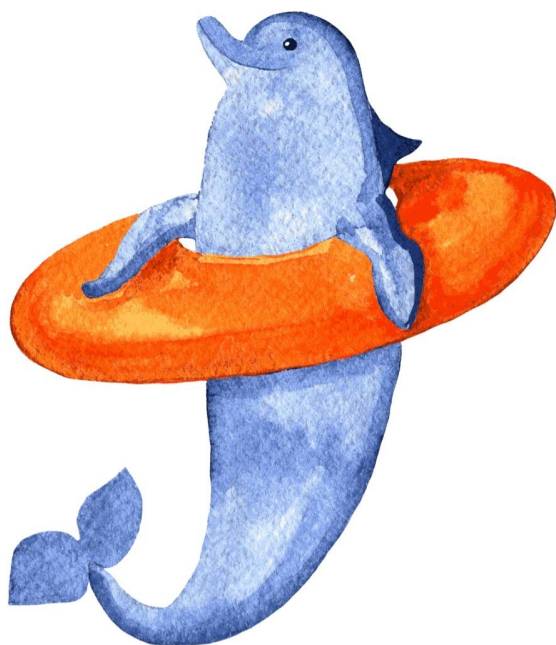


我們針對這種狀況，在讀png檔案的時候多設計了透明背景的判斷，可發現效果不錯(在透明背景上多套上一層白底)

未加入透明背景判斷的svg



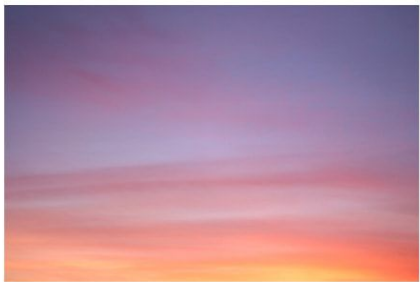
加入透明背景判斷的svg



其他可能解決方案

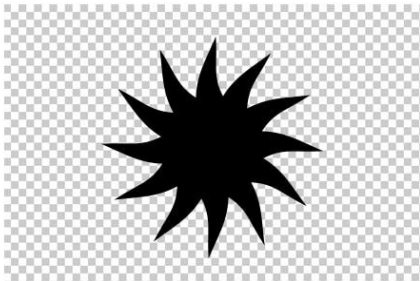
可以針對透明的部分多設計一個svg檔案，然後在展示svg檔案的時候，強制罩上這層透明的mask

原圖



+

mask



=



10張in the wild圖片向量化後的結果

原圖(.png)



轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



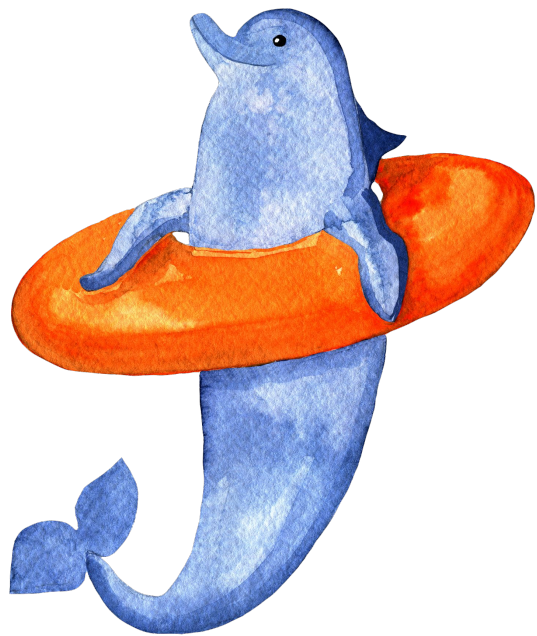
原圖(.png)



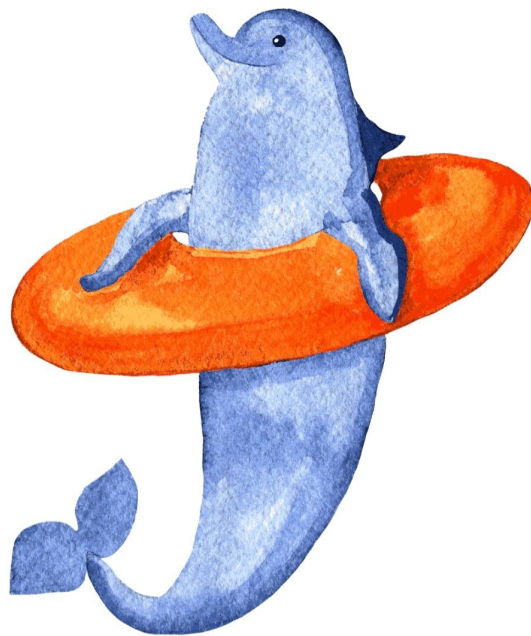
轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



原圖(.png)



轉換後(.svg)



Future work

- 對更多kmeans value進行測試
- 設計前面提過的透明mask, 能更好的處理透明的部分
- 使用更多種類的svg contents來繪製向量圖片(cubic curve, circle, ...)
- 找到更好的演算法來作找輪廓, 保障一些細節
- 設計其他評分方式, 能更精準的評價轉換出來的svg檔案
- 嘗試使用learning base 的model, 來取得更好的performance

Our source code and output

<https://github.com/Poyuiu/Image-Vectorization>

Reference

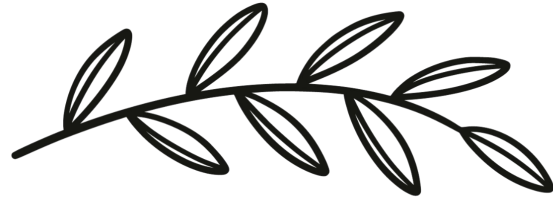
https://wordsandbuttons.online/simple_image_vectorization.html

<https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/interpolate.html>

<https://gist.github.com/aspose-com-gists/158ab564f0ac415a28baa097b7c1a5c0>

<https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.cluster.KMeans.html>

<https://github.com/andrewdcampbell/seam-carving>



Thank You

