

Segmentación

Rosario Ríos Prado
 Universidad de los Andes
 Cra 1 N° 18A-12 Bogotá-Colombia
 r.rios@uniandes.edu.co

Resumen—La comprensión de lo que nos rodea es una reformulación de cómo percibimos los objetos a partir de experiencias y conocimiento previo sobre ellos. Aunado al interés de saber lo que representa una imagen para el ser humano se tiene la inquietud de trabajar en procesar imágenes que puedan tener un concepto para la máquina, y destaquen a los elementos que le dan sentido. De esta forma la segmentación parte del hecho de conocer que un computador lee una cantidad de datos para ser procesada a diferencia de la percepción humana que distingue elementos que dan un concepto perceptual a la imagen.



Figura 1. Imagen de Prueba

I. INTRODUCCIÓN

La segmentación es el procedimiento en el cual se pueden identificar elementos de una imagen con el objetivo de destacar información en ella. La segmentación viene acompañada de la clasificación, junto con ella tienen un objetivo importante de la búsqueda de encontrar sentido al mundo real partiendo de información binaria. En el documento siguiente se presentan diferentes algoritmos de segmentación que toman en consideración diferentes parámetros para distinguir o clasificar los objetos que existen dentro de una imagen. Se pensaría que el método es sencillo, pero en realidad se está transformando la información binaria en más información que aporte conceptos para un ordenador, dando un sentido perceptual básico de lo que representa la imagen en realidad para un ser humano. Los métodos desarrollados son: K-means, Mixture of Gaussians, Hierarchical Clustering y Watershed, cada uno de ellos con características que permiten obtener resultados diferentes en la segmentación.

En todos los casos la matriz de datos de la imagen se redimensionó. Debido a que se tenía una matriz $m \times n \times 3$, por los tres canales de color, la siguiente fue una matriz en la que se concatenaron las columnas y las filas. El resultado fue una matriz con $[m \times n, 2]$ dimensiones. Se obtuvo K-means y con ello las etiquetas para cada pixel. Los resultados con el modelo RGB fueron los que se muestran en la figura 2. En la imagen se presenta el resultado de cada clúster donde lo que es diferente del color negro representa lo que se encuentra identificado como un objeto.

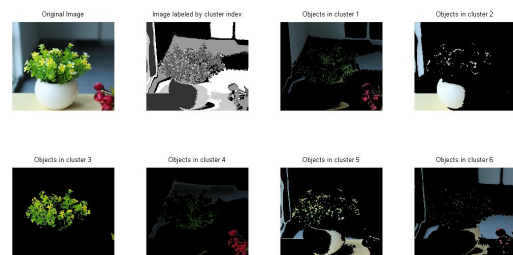


Figura 2. Segmentación en RGB, con 6 clústers

II. PROCESAMIENTO

II-A. Materiales y métodos

Las imágenes empleadas fueron obtenidas aleatoriamente a partir de una búsqueda electrónica.

II-B. Descripción de los algoritmos de segmentación - K-Means

Para emplear el método de K-Means la imagen se transformó a diferentes formatos de color.

La imagen original se muestra en la figura 1.

La figura 3 muestra los segmentos para este método en donde se unen y dividen todos los clústers.

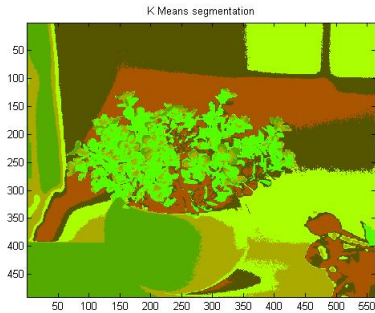


Figura 3. Histogramas

El procedimiento anterior se siguió exactamente para el formato Lab. Los resultados variaron de acuerdo a lo que se obtuvo en el formato RGB. La figura 4 muestra el resultado obtenido al elegir 5 clústers.

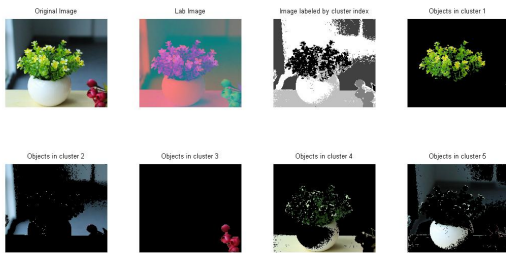


Figura 4. Segmentación con Lab, 5 clústers

Nuevamente se plotó el resultado para visualizar todos los clústers juntos (ver figura 5).

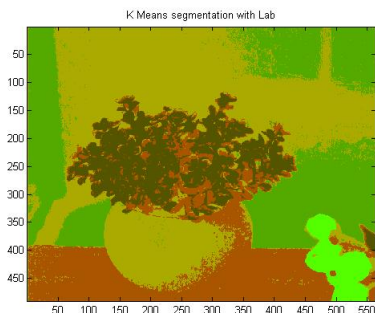


Figura 5. Segmentación con Lab, 5 clústers

Los resultados para el formato HSV son los siguientes:

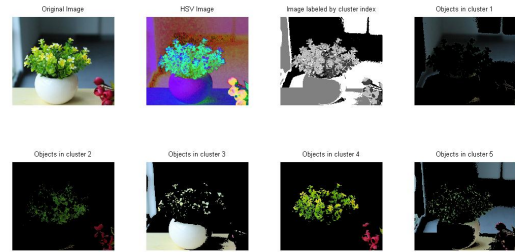


Figura 6. Segmentación con HSV, 5 clústers

Nuevamente se plotó el resultado para visualizar todos los clústers juntos (ver figura 7).

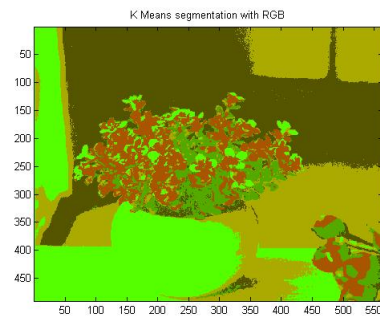


Figura 7. Segmentación con Lab, 5 clústers

II-B1. Preguntas: Did you have to scale (up or down) the value of any of the channels (r,g,b,x,y). why? Si, para facilitar el procesamiento de la imagen, se concatenaron las filas y las columnas de la imagen.

Did you have to rescale the images, why? does it affect the result? Durante las pruebas si se reescalaron las imágenes debido a que el proceso era bastante lento, obviamente hubo pérdida de información, la clasificación se vió afectada en la distinción de clústers. El resultado con una imagen reducida en tamaño se muestra en la figura 8. Aunque aparentemente la división luce similar, no se considera toda la información de la imagen.

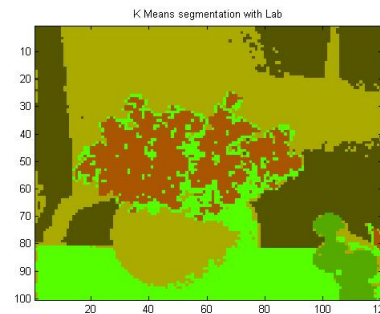


Figura 8. Segmentación con Lab, menor resolución

The hyperparameter 'numberOfClusters', is probably the most important parameter in this problem, how can you choose it? Un método que podría ayudar es el elegir los valores para los parámetros al azar y iterar n cantidad de veces para encontrar al mejor valor, pero el procedimiento se vuelve lento. A primera vista pueden observarse las imágenes y simplemente partir de ello para seleccionar valores de los parámetros cercanos de acuerdo a lo que se ve.

Evaluación

How can we evaluate a general segmentation problem?, how can we handle the multiple ground truths? Eligiendo los elementos más importantes en las imágenes analizadas y corroborar que el programa distinga a éstos elementos de todos los que podrían presentarse en la imagen. Para discriminar la información incorrecta se podrían formar bases de datos con parámetros que distingan características particulares para cada elemento y compararlas con los resultados.

What evaluation strategy did you choose, why?, what would be its shortcomings, if any? Procesar la información de una manera más eficiente concatenando la información en vectores partiendo de matrices. La principal deficiencia es confundir la información, o regresar a las matrices que muestren la imagen final. Adicionalmente los parámetros deben elegirse mejor, para mejorar resultados.

Using only your evaluation strategy, how do your segmentation methods perform on this sample set? Aún se confunde alguna información. Como se muestra en la figura 9.

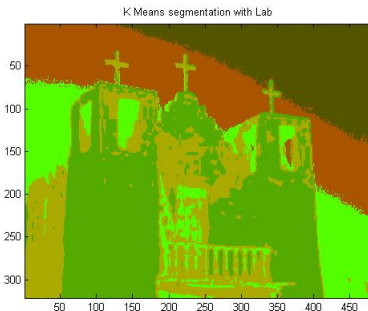


Figura 9. Resultado de evaluar una imagen del set

II-C. Resultados

Does it make sense to use other color spaces different from RGB?, why? Si, para algunos formatos la calidad de la segmentación mejora. En el caso de Lab, presentó mejores resultados que el formato de RGB.

What segmentation method or color space seems to yield the best result, can you give some insight on why?

What are the limitations of the method? (again CPU and RAM memory are well known constraints, try to go

further!!!) Los parámetros elegidos, se puede hacer una búsqueda mejor para obtener resultados más convincentes.

Do you think any of the channels seems to be most discriminative Si, totalmente. El RGB mostró ser el menos discriminativo.

Overall, what seem to be the fail conditions of the implemented methods? El algoritmo seguido o la interpretación de él.

How could you improve your evaluation strategy?, are there any drawbacks?

Finally, how could you improve your best method? Implementando un algoritmo más simple, pero con mayor calidad, hacer que los parámetros se seleccionen automáticamente de acuerdo a resultados de varias iteraciones.

II-D. Conclusiones

El inconveniente de la memoria afectó completamente el rendimiento de y funcionalidad de los algoritmos. Por lo anterior no se comprobó la funcionalidad de éstos algoritmos.

Se tuvieron bastantes problemas para hacer correr los algoritmos y no pude usar correctamente el servidor. It ??.

REFERENCIAS

- [1] THE PONCE GROUP, *Datasets for Computer Vision Research*, Beckman Institute, 2006.
- [2] KAWAHARA, *MATLAB: TreeBagger example*, 2013. Disponible en: <http://kawahara.ca/matlab-treebagger-example/>.