



Área Académica Ingeniería en Mecatrónica

Curso: Sistemas de Visión

Tarea Parcial 2: Segmentación

Profesor:

Juan Luis Crespo Mariño

Estudiantes (Grupo 10):

David Quesada Solís, 2015100428

Emanuel Venegas Mayorga, 2015027049

II Semestre

2020

Índice

Introducción	1
Descripción del problema	1
Metodología	3
Desarrollo	4
K-means	4
Parte 2: Identificación de carros	4
Validación	5
Objetivo de las pruebas	5
Factores de influencia y variables de respuesta	5
Factores de influencia	5
Variables de respuesta	5
Rangos de prueba y tratamientos	6
Resultados y análisis	7
Prueba 1	7
Prueba 2	8
Referencias bibliográficas	11

Introducción

Descripción del problema

En este proyecto, se requiere la creación de estrategias de segmentación, para dos diferentes situaciones; en la primera se pide analizar imágenes aéreas, donde se debe reconocer diferentes tejados, zonas verdes, y locaciones con agua (Figura 1); en la segunda parte se muestra una imagen donde hay diferentes tipos de autos; es este caso de debe reconocer los autos naranjas, y de ellos cual es un deportivo (Figura 2). [1]

Todo se debe hacer utilizando estrategias basadas en k-means, las cuales se le pueden adicionar otras estrategias de segmentación si son necesarias, para obtener el resultado; además de analizar el efecto de cambiar la ubicación de los centroides iniciales.

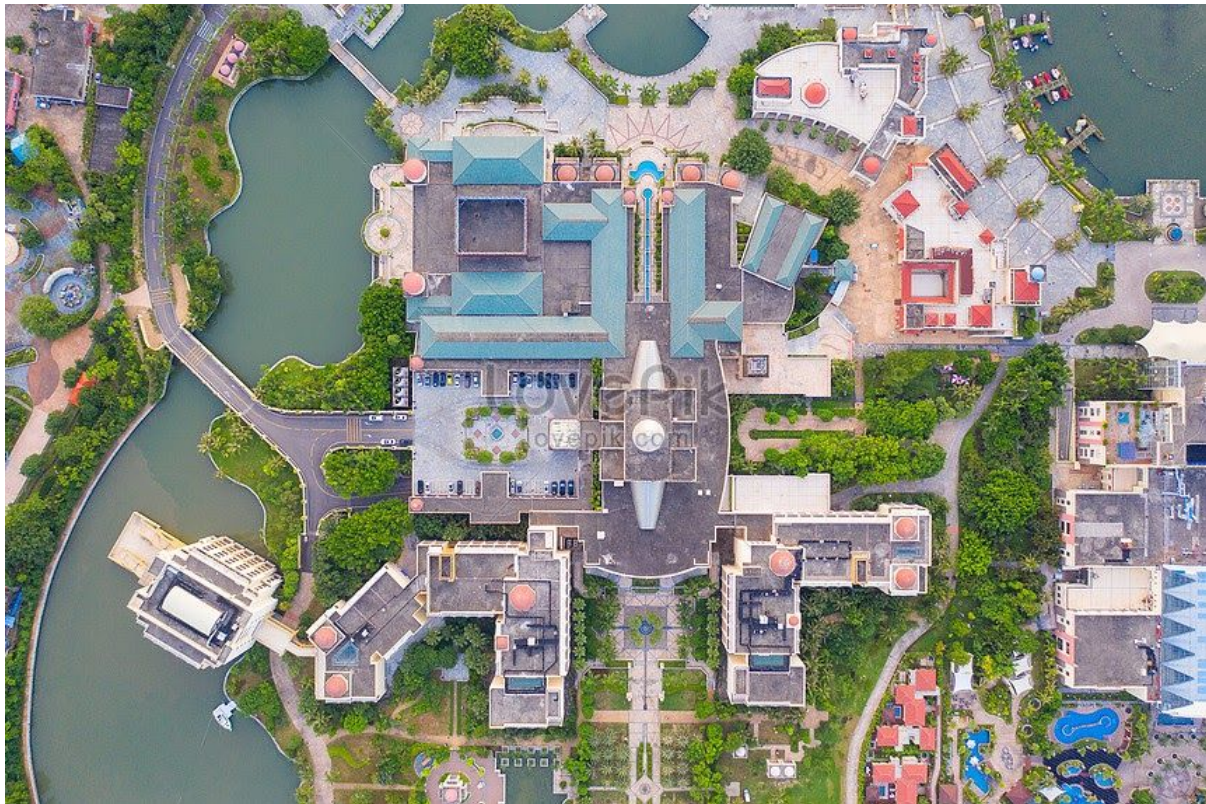


Figura 1. Toma aerea.



Figura 2. Coches de colores.

Metodología

La metodología para esta tarea consistirá en los siguientes puntos:

- Investigar sobre parámetros y funciones de k-means.
- Obtener las imágenes a poner a prueba.
- Desarrollar una función general para aplicar k-means.
- Plantear una estrategia de segmentación adecuada para las imágenes aplicando además la función k-means.
- Implementar la estrategia utilizando Python y las bibliotecas necesarias.
- Definir las variables de respuesta (objetivo) que se desea estudiar así como la serie de valores a poner a prueba para cada variable, con base a la información recolectada.
- Definir los factores de influencia que inciden en las variables de respuesta, así como el conjunto de valores a poner a prueba para cada factor, con base a la información recolectada.
- Poner en marcha el experimento apuntando los resultados de forma ordenada.
- Realizar un análisis de los resultados.

Desarrollo

K-means

Para la confección de la código de segmentación por k-means, primero se realiza una profundización el funcionamiento de la estrategia; tras la investigación se utiliza la biblioteca kmeans de la scikit para escribir el código; se usa la instrucción Kmeans de la biblioteca [2], esta permite realizar una segmentación por K-means, alterando diversos factores del mismo; debido al objetivo de la práctica, solo se modificar aquellos valores que sean relevantes; con el fin de no generar ruido durante las pruebas. Los parámetros que se alterarán los siguientes:

- `n_clusters`: este define la cantidad de centroides con la cual se realizará el segmentación por k-means.
- `init`: el parámetro define la ubicación inicial de los centroides, para este caso se utilizara la opción “random”, la cual coloca los centroides de manera aleatorio en el espacio; además se usa la opción de permite ubicar los centroides de manera manual; por medio de una matriz.
- `n_init`: este parámetro modifica la ubicación de los centroides para mejorar el rendimiento del código; por eso se establece un valor que no modifique las centroides colocados manualmente.

En el caso cuando se necesita colocar los centroides de manera manual; generando para dos diferentes casos, el primero es donde los centroides estarán agrupados, en el centro del espacio tridimensional de color, para el caso de distribuirlo, se distribuye equitativamente los centroides a través de los tres ejes.

Parte 2: Identificación de carros

Tras una segmentación por k-means de la imagen, se establece un rango en los canales RGB, para el color naranja; con este rango, se determina cuál centroe corresponde al color naranja, con esto se etiquetan todos los carros naranjas de la imagen; con al etiquetar los diferentes vehículos; se puede determinar las medidas de los mismo; debido a que los deportivos son automóviles más largo, que un convencional, se utiliza esta propiedad para determinar, cuál de ellos el deportivo.

Validación

En esta parte del documento se utilizará parte de la teoría encontrada en [3] para formular pruebas formales. Por lo tanto, primero se definen los objetivos de las pruebas, luego las variables de respuesta y factores de influencia, junto con sus valores para pruebas, y luego se redacta el diseño de los experimentos.

Objetivo de las pruebas

- Validar la estrategia de segmentación desarrollada.
- Plantear mejoras dentro del proceso de segmentación.

Factores de influencia y variables de respuesta

Factores de influencia

Los factores de influencia que se utilizarán, así como sus valores, son los siguientes:

- A: Posición de los elementos (elegidas arbitrariamente y con suficiente diferencia)
 - -1: Posición 1 (imagen original)
 - 0: Posición 2
 - +1: Posición 3
- B: Localización inicial de los centroides [1]
 - -1: acumulados en un punto en el espacio
 - 0: repartidos al azar
 - +1: localizados de manera regular

Variables de respuesta

Respecto a las variables de respuesta, se evaluarán los siguientes aspectos:

- Identificación correcta de los elementos: esta variable se medirá como el número de elementos dentro del conjunto completo de elementos a localizar e identificar, que se identifican correctamente por el sistema.

Rangos de prueba y tratamientos

Respecto a parámetros que no se medirán, se tiene que se utilizarán 15 centroides, colocados de manera distribuida. Entonces, la matriz de diseño a seguir para la primera prueba se ve en la Tabla 1. Sólo se realizará una repetición por tratamiento debido a que no se tienen aspectos de aleatoriedad (respecto a la posición, cada una se mantiene igual durante las pruebas), por lo que se realizarán 3 corridas en total.

Tabla 1. Matriz de diseño para la prueba 1.

No. Tr.	A: Posición de los elementos
1	-1: Posición 1
2	0: Posición 2
3	+1: Posición 3

La matriz de diseño a seguir para la segunda prueba se ve en la Tabla 2. Por razones similares, se realizará una corrida por tratamiento, por lo que se realizarán 3 corridas en total.

Tabla 2. Matriz de diseño para la prueba 2.

No. Tr.	B: Localización inicial de los centroides
1	-1: acumulados en un punto en el espacio
2	0: repartidos al azar
3	+1: localizados de manera regular

Resultados y análisis

Prueba 1

Los resultados de la prueba 1 se pueden ver en la Figura 3. Como se aprecia en la figura, el algoritmo de segmentación utilizado para ambos casos logra detectar los objetos correspondientes a los carros de color naranja, y además, encuentra el deportivo en todos los casos. De forma que la variable de respuesta tiene un valor de 2/2 elementos correctamente identificados.

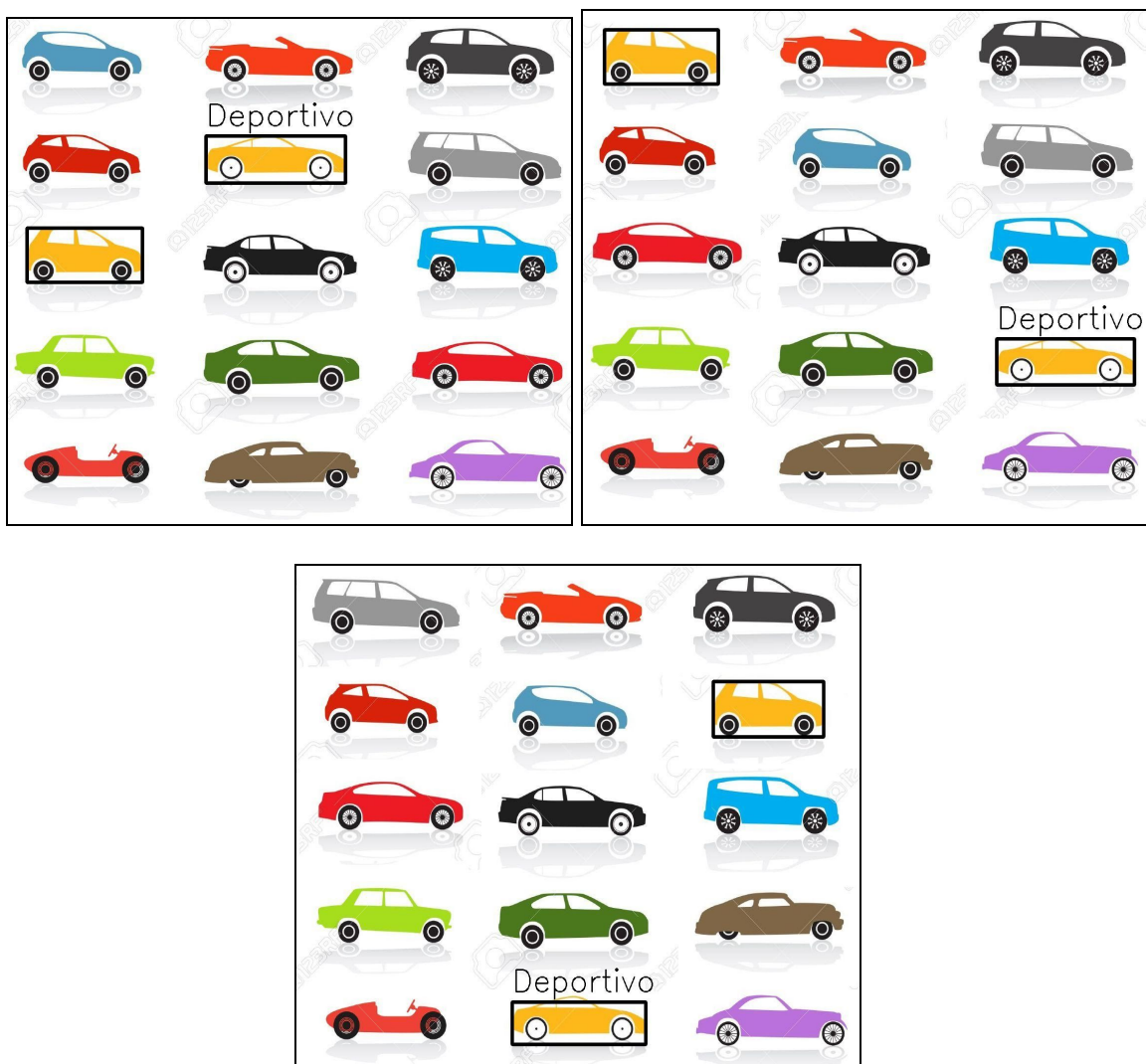


Figura 3. Imagen resultante de aplicar estrategia de segmentación con kmean a la imagen “coches.png”, (a) en la posición 1 (original), (b) en la posición 2, (c) en la posición 3.

Prueba 2

Los resultados de la prueba 2 se pueden ver en las Figuras 4 a 6. Como se aprecia en las Figuras 4 y 6, se puede ver que los carros si se representan con diferentes centroides, que corresponden a la imagen inicial, excepto en el caso del carro café, cuyos valores de color se asemejan al color del carro verde oscuro. Ahora bien, en el caso de los centroides localizados de forma al azar (Figura 5), dado que no se tuvo control de la posición de los centroides, hubo menos carros que fueron representados con el color adecuado. Los resultados para estas pruebas se pueden ver resumidas en la Tabla 3.



Figura 4. Imagen resultante de aplicar estrategia de segmentación con kmean a la imagen “coches.png”, con una localización inicial de los centroides en un punto en el espacio.



Figura 5. Imagen resultante de aplicar estrategia de segmentación con kmean a la imagen “coches.png”, con una localización inicial al azar de los centroides.



Figura 6. Imagen resultante de aplicar estrategia de segmentación con kmean a la imagen “coches.png”, con una localización inicial regular de los centroides en la imagen.

Tabla 3. Resultados de la prueba 2 utilizando la imagen “coches.png”

No. Tr.	B: Localización inicial de los centroides	Identificación correcta de los elementos
1	-1: acumulados en un punto en el espacio	14/15
2	0: repartidos al azar	12/15
3	+1: localizados de manera regular	14/15

Referencias bibliográficas

[1] J. Crespo, "*TAREA PARCIAL EVALUABLE NÚMERO 3: SEGMENTACIÓN AVANZADA*", sin publicar.

[2] Scikit Learn, "sklearn.cluster.KMeans", Disponible en: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.cluster.KMeans.html>

[3] H. Gutiérrez Pulido and R. de la Vara Salazar, *Análisis y diseño de experimentos*, 3ra ed. México: McGraw-Hill, 2012, p. 2-11.

