

MÉTODOS DE SEGMENTACIÓN

K. Guarín

University of Los Andes

gk.guarin10@uniandes.edu.co

Abstract

La segmentación de imágenes juega un papel muy importante en visión artificial o visión por computador, donde los objetivos principales son poder crear súper píxeles para extraer objetos hasta llegar a satisfacer las necesidades o metas del observador. Hasta el día de hoy se han estudiado diferentes métodos en los que se incluyen el agrupamiento de las imágenes digitales, ya sea mediante la utilización de clúster que asocian semejanzas de los píxeles o mediante la jerarquía estimando con el nivel de gris, tono o luminancia interpretado como la altitud del relieve en una imagen. En este trabajo se realizó la implementación de 3 técnicas de segmentación de imágenes digitales, utilizando diferentes espacios de color por último se evaluaron los métodos propuestos y se compararon métodos avanzados encontrando que

Palabras clave: *segmentación, k-means, gmm, watershed, hsv, lab, ucm.*

1. Introducción

La visión artificial como ciencia de la computación engloba diferentes técnicas para el procesamiento digital de imágenes buscando día a día que los computadores puedan interpretar las imágenes como las perciben los seres humanos. Con el enorme momento del big data y la diversidad de aplicaciones en las que es necesario el uso de imágenes, es posible evidenciar como el estudio de diferentes técnicas de segmentación y en general de procesamiento de imágenes se ha acrecentado. Los algoritmos de segmentación generalmente se basan en el análisis y procesamiento de una de dos propiedades básicas de los valores de intensidad: la discontinuidad (cambios abruptos en la intensidad) y similitud (regiones similares según un conjunto de criterios predefinidos). La segmentación de imágenes significa subdividir en regiones u objetos para permitir de una u otra forma “mejorar” una imagen para posteriormente ser analizada a profundidad y poder comprender los objetos en el campo de visión.

En la actualidad se han desarrollado diferentes métodos de segmentación para la reconstrucción 3D de modelos anatómicos a partir de técnicas de clustering. A continuación se enuncian 3 métodos de segmentación. [Rodríguez et al., 1997] dos aplicaciones más

Introducción a mi proyecto

1.1. Métodos

K-means

Es una de las técnicas de agrupamiento más simples usadas en la segmentación de datos e imágenes, cuyo objetivo principal es dividir elementos en grupos o clusters, donde cada elemento del grupo es similar a otro elemento del mismo grupo. El centroide es el valor o vector característico de cada grupo y representa el “centro” del grupo, dado que los grupos generalmente tienen forma circular.

$$\sum_{i=0}^k \sum_{x_j \in S_i} \|x_i - u_i\|^2 \quad (1)$$

Algoritmo :

1. Selecciona el número de grupos.
2. Asigna elementos a cada cluster.
3. Computa nuevos centroides.
4. Itera hasta obtener una estabilidad en las asignaciones.

Gmm

Técnica basada en la representación de cada grupo como una distribución gaussiana; los clúster son formados por la representación de la función de densidad de probabilidad. La distancia de un punto a otro está dada por el cálculo de la distancia de Mahalanobis, lo cual permite que la distancia se adapte a la distribución de los datos.

$$\sum_k \pi_k \frac{1}{\sum_k} e^{-d(x, \mu_k; \sum_k)} \quad (2)$$

Algoritmo :

1. Seleccionar el número de grupos.
2. Asigna una densidad de probabilidad por grupo.
3. Calcula la distancia euclidiana.
4. Asigna responsabilidades a cada punto.
5. Itera hasta converger a un mínimo local.

Watershed

Es una técnica de segmentación inspirada en las cuencas hidrográficas, donde la cuenca representa el conjunto de puntos en los que todas las gotas de lluvia convergen a la misma ubicación. las líneas del watershed separan dos cuencas. En imágenes el tono se interpreta como la altitud de relieve en una imagen y para calcular las cuencas se toman los mínimos regionales y se realiza la inundación hasta el nivel deseado.

Algoritmo

1. Se hace un agujero para cada mínimo regional de la superficie topográfica.
2. Se sumerge en agua poco a poco la superficie.
3. Se van formando lagos y cuando los lagos se encuentran se ubica una línea para evitar que los dos lagos se unan.
4. El conjunto de presas de agua son las cuencas.

inicia con la subdivisión disminuida por la fusión de las cuencas hidrográficas. e elementos básicos de volumen, topologicamente se le llama cuenca a la magnitud del gradiente minúida

1.2. Espacios de color

rgb: modelo basado en la síntesis aditiva con el que es posible representar un color mediante la mezcla por adición de los 3 colores primarios cian, magenta, amarillo y negro y 3 componentes espectrales primarias (rojo verde azul)

hsv: se define como color en terminos de sus componentes. este tiene en cuenta la tinte, saturación, valor varía el grado de propiedades de color para crear nuevos colores. lab= luminosidad, a variación entre rojizo y verdoso b amarillento y azulado espacio creado en base a la maxima visualización de color de cada ser humano para captar un gama

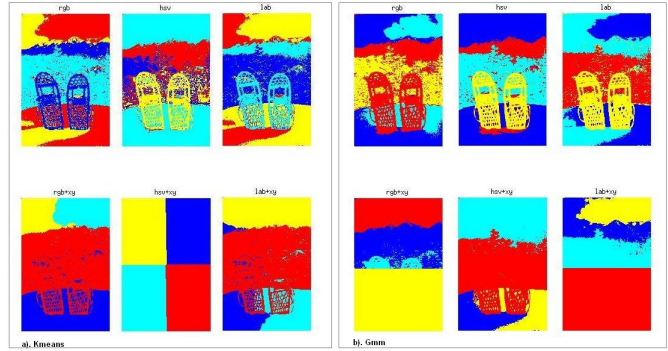


Figure 1. kmeans y espacios de color para K=4

2. Resultados

introduccinaresultados

2.1. Espacios de color

se encontró que en la implementación de las técnicas como k-means y gmm para los espacios de color que tienen la ubicación del x,y del píxel no muestra buenos Resultados a pesar de que se creía que el tener en cuenta la relación con los vecinos la segmentación iba a ser mejor. al analizar estos resultados y la manera en como se propuso la metodología, es posible afirmar que al realizar el cambio en ubicación espacial de la imagen y convertirlo en una matriz 2D con 5 variables de clasificación (primer, segundo y tercer componente del espacio de color, eje x y eje y) las dos variables de posición son muy significativas para la clasificación.

2.2. Métodos de segmentación

en los métodos de segmentación kmeans y gmm como algoritmos de clustering agrupan según un k dado, en la metodología propuesta se evaluó otro método el watershed que como se puede observar en la figura xx presentó una sobre segmentación y al incrementar el h para el nivel de los mínimos regionales la sobre segmentación disminuye pero no queda la imagen bien segmentada, dado que esta imagen depende de la luminosidad para definir los niveles de altitud del relieve.

en cuanto a kmeans y gmm es difícil evaluar visualmente cuál tiene un mejor funcionamiento en la segmentación de las imágenes digitales.

es difícil decir que espacio de representación es el mejor para cada técnica de clasificación. para ello se realizó una comprobación de los métodos de segmentación propuestos, mediante la Evaluación



Figure 2. Segmentación por k-means para $k=8$ en los espacios rgb, hsv y lab incluyendo las posiciones píxeles

2.3. Evaluación

los resultados de segmentación incluyendo coordenadas no mejoran la clasificación.

3. Discusión

3.1. References

4. Final copy

References

[Rodríguez et al., 1997] Rodríguez, R., Fernández-Britto, J. E., Alarcón, T. E., Gusk, H., and Taylor, C. (1997). Métodos de segmentación de imagen aplicados a las lesiones arteriales: I. Comparación. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 16:58 – 62.