

LABORATORIO 6 OCTREE

Docente: Rolando Jesús Cárdenas Talavera

1 Competencia del Curso

Conoce e investiga los métodos de acceso multidimensional, métrico y aproximado

2 Competencia del Laboratorio

- Describir, implementar la estructura de datos OcTree
- Analizar el funcionamiento de la estructura OcTree y su aplicación a *image quantization*.

3 Equipos y Materiales

- Un computador, se formaran grupos de trabajo no mayor a 4 personas
- Lenguaje de Programación (C++, Python, java, c, u otros)
- Bibliografía sugerida [1], [2], [3]

4 Marco Teórico

4.1 OcTree

En un OcTree, cada nodo subdivide el espacio que representa en ocho octantes (Fig. 1). En una región punto (PR) OcTree, el nodo almacena un punto tridimensional explícito, el cual es el "centro" de la subdivisión para ese nodo; el punto que define una de las esquinas para cada uno de los ocho hijos.

En una OcTree MX, el punto de subdivisión es implícitamente el centro del espacio que el nodo representa. El nodo raíz de una PR OcTree puede representar un espacio infinito; el nodo raíz de una OcTree MX debe representar un espacio con límite finito para que los centros implícitos estén bien definidos.

Las grillas OcTree nunca se consideran como un árbol kd, ya que los árboles kd dividen en una dimensión mientras que las grillas OcTree dividen alrededor de un punto. Los árboles kd además son siempre binarios, lo cual no se cumple para las grillas OcTree.

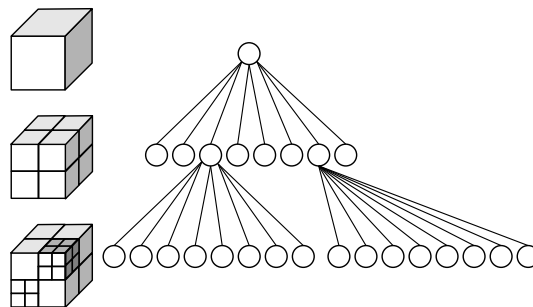


Figure 1: Estructura de un OcTree

4.2 Color Quantization

La cuantificación del color reduce el número de colores usados en una imagen; esto es importante para visualizar imágenes en dispositivos que soportan un número limitado de colores y para eficiencia de compresión de ciertos tipos de imágenes. La mayoría de los editores de imágenes y muchos sistemas operativos soportan de forma nativa la cuantificación del color. Entre los algoritmos de cuantificación de color modernos más populares se encuentran el algoritmo del color más cercano (para paletas fijas), el algoritmo Median Cut, y el algoritmo basado en OcTree.

Por ejemplo en la siguientes imágenes (Fig. 2) se aprecia una diferencia de colores

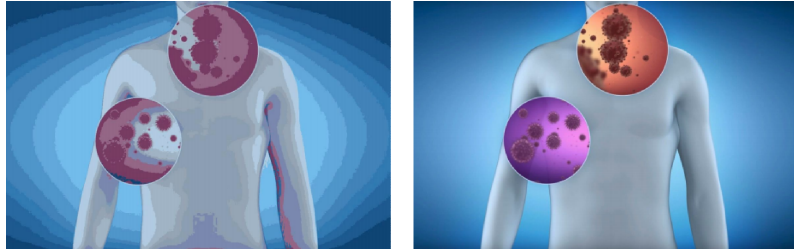


Figure 2: La imagen de la izquierda tiene menos colores, mientras que en la imagen de la derecha hay más colores.

Una diferencia también se apreciaría en escala de grises (Fig. 3)



Figure 3: Imágenes en escala de grises con diferentes tonalidades de acuerdo a los bits que los representa: 1 bit con 2 niveles, 2 bits con 4 niveles, 3 bits con 8 niveles, 4 bits con 16 niveles, 5 bits con 32 niveles y 6 bits con 64 niveles.

5 Actividad

1. Implemente el algoritmo de Color Quantization utilizando un Octree en C++ u otro lenguaje de programación seleccionado. Es decir, dada como entrada una imagen:

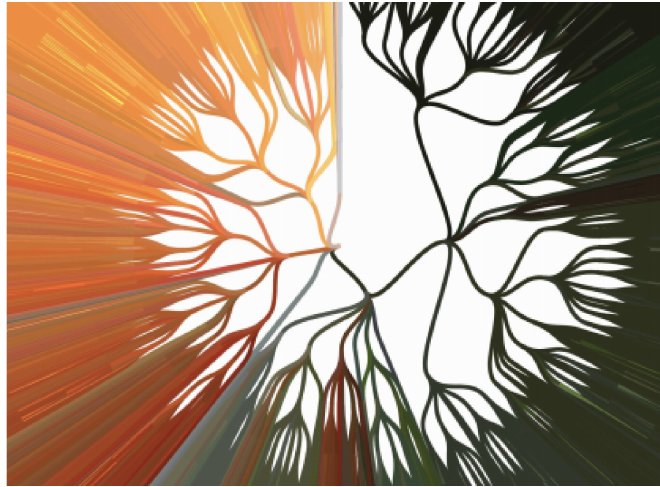


Figure 4: Imagen original

2. Implementar un algoritmo utilizando un OcTree para reducir la cantidad de colores de dicha imagen, por ejemplo en la Fig. 5 y Fig. 6, la cantidad de colores se ha reducido a 256 y 64 respectivamente, además también podemos ver la paleta de colores utilizada. Su algoritmo debe retornar tanto la imagen reducida como la paleta de colores.



Figure 5: Imagen con reducción a 256 colores y la paleta de las tonalidades usadas



Figure 6: Imagen con reducción a 64 colores y la paleta de las tonalidades usadas

6 Entregables

Al finalizar el estudiante deberá:

- Elaborar un documento donde registrará la descripción completa de la elaboración del algoritmo incluyendo detalles importantes a considerar en la implementación
- Incluir en el documento elaborado capturas de pantalla de la ejecución de su algoritmo
- En la parte final, como un anexo, deberá de incluir el código elaborado en formato texto (no coloque imágenes de los códigos implementados)
- Suba al aula virtual el archivo fuente o un archivo *TXT* con el código elaborado
- Deberán de subir a la plataforma classroom el documento elaborado en **formato PDF** (se recomienda el uso de *LaTeX*).
- **IMPORTANTE** En caso de copia o plagio o similares todos los alumnos implicados tendrán sanción en toda la evaluación del curso.

7 Enlaces Adicionales

- Descripción del algoritmo en C
- Descripción del algoritmo
- Implementación en Python
- Implementación en javascript

References

- [1] D. S BLOOMBERG. Color quantization using octrees. *Leptonica, ss*, pages 1 – 10, 2008.
- [2] W GERVAUTZ, M.; PURGATHOFER. A simple method for color quantization: Octree quantization. em: New trends in computer graphics. *Springer*, pages 219 – 231, 1988.
- [3] C. A. et al ORCHARD, M. T.; BOUMAN. Color quantization of images. *IEEE transactions on signal processing, Citeseer*, 39(12):2677 – 2690, 1991.