

## Proyecto Final Área Imágenes

Profesor: Claudio Pérez F.

Auxiliar: Juan Pablo Pérez.

Fecha entrega: Día de Examen

El objetivo de este proyecto final es desarrollar e implementar un algoritmo de búsqueda de imágenes similares basado en su contenido (Content Based Image Retrieval, CBIR) utilizando 4 formas distintas de extracción de características. Debe descargar el archivo *img\_query* que contiene imágenes de consulta de 150 clases distintas. Además, debe descargar los archivos *img\_database* que contiene las imágenes almacenadas en el buscador asociadas a esas 150 clases. La figura 1 muestra las principales etapas de un sistema CBIR.

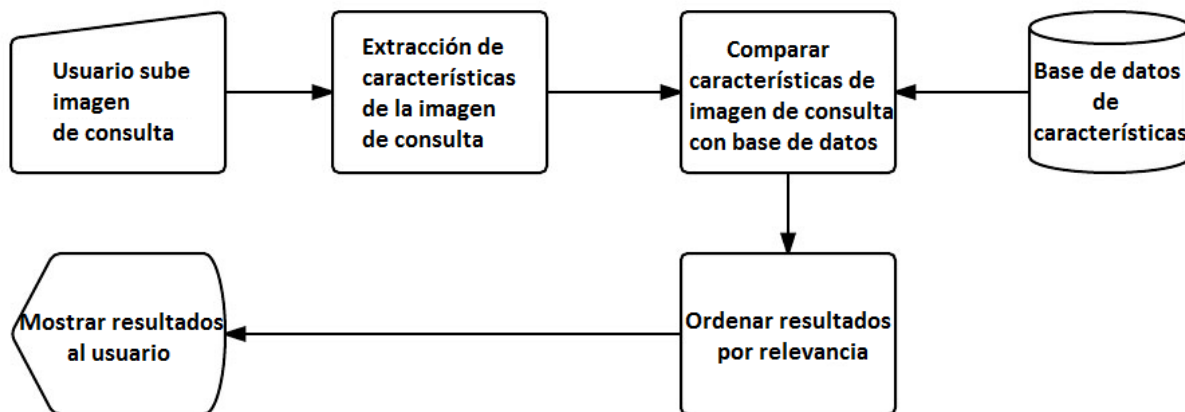


Figura 1: Etapas de un sistema de búsqueda de imágenes por contenido.

Para desarrollar el sistema debe implementar las siguientes etapas:

### Calculo de vector de características

- 1) Implemente una función que calcule el vector de características de color de una imagen. Para esto realice los siguientes pasos.
  - a) Transforme la imagen al espacio HSV
  - b) Divida la imagen mediante 4 métodos distintos:
    - i) Método 1: celdas rectangulares de 4x4.
    - ii) Metodo 2: celdas rectangulares 5x5.
    - iii) Método 3: celdas rectangulares de 6x6.
    - iv) Método 4: 5 regiones no rectangulares como se muestra en la figura 2.
  - c) Calcule el histograma 3D de cada celda de la siguiente forma: 8 bins para el canal H, 12 bins para el canal S y 3 bins para el canal V.
  - d) Normalice y concatene los histogramas obtenidos en cada región.



Figura 2: División no rectangular de la imagen.

### Medida de similitud

- 2) Implemente alguna medida de similitud entre histogramas. (distancia sugerida: chi-cuadrado)

### Ordenar resultados por relevancia

- 3) Desarrolle un esquema de comparación para cada imagen de *img\_query* que de como resultado un conjunto de valores de similitud entre una imagen de consulta y las imágenes de *img\_database* correspondientes.
- 4) Una vez obtenidos los valores en 3), para todas las imágenes de consulta, ordene los resultados por relevancia. Aplique la siguiente medida de ranking para obtener la posición promedio de las imágenes arrojadas por el buscador que pertenecen a la misma clase de la imagen buscada.

$$Rank = \frac{1}{N_{rel}} \sum_{i=1}^{N_{rel}} R_i$$

Donde  $N_{rel}$  = Número de imágenes relevantes para una imagen de consulta particular (imágenes de la misma clase que la imagen de consulta).

$R_i$  = corresponde a la  $i$ -ésima imagen relevante obtenida (posición de las imágenes de la misma clase que la imagen de consulta).

- 5) Obtenga el Rank para los 4 métodos distintos de extracción de características.
- 6) Muestre resultados de algunas consultas, identificando imagen de consulta y las 10 primeras imágenes arrojadas por el buscador (en orden de relevancia).
- 7) Investigue qué otro tipo de características son utilizadas para abordar este problema. Implemente al menos una alternativa (cálculo de vector de características y medida de similitud) y compárela con los resultados obtenidos en el punto 5), correspondientes a los métodos basados en color.

Se debe entregar un reporte del trabajo realizado, además incluir los códigos necesarios con las debidas instrucciones para ejecutar el buscador y obtener resultados. Se debe hacer una presentación .ppt con el método empleado, los resultados obtenidos y las conclusiones. Debe incluir todas las referencias de trabajos utilizados para el desarrollo de su proyecto.

**NOTA:** La clase de cada imagen está dada en el nombre de cada archivo. Cada imagen está codificada de la siguiente manera 1 (clase codificada en 3 dígitos) (ID\_imagen codificado en 2 dígitos). Las imágenes de la base de datos sólo se pueden utilizar en este trabajo. Para cualquier otro uso se debe referenciar el trabajo:

Herve Jegou, Matthijs Douze and Cordelia Schmid, "Hamming Embedding and Weak geometry consistency for large scale image search", Proceedings of the 10th European conference on Computer vision, October, 2008.