

# Clasificador de texturas

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

## Abstract

*The detection of textures is an experimental procedure through which an image is classified according to the type of textures that it has. Textons are the atoms of the texture which allow get a approximately classification about our texture. Those textons are the begin of the classification because is the closest information to real-world textures.*

## 1.. Introducción

Los textones son la representación más pequeña de una textura, lo cual da informacin sobre una textura en general. El primer paso para obtener una buena clasificación es seleccionar a los textones correctos. Para desarrollar un clasificador de texturas se debe contar con una base de datos que permita la variación en la posición de las texturas, pero al mismo tiempo debe de conservar la forma de la textura que se está analizando.

La clasificación tiene un objetivo importante en el sentido de detectar algunas características que permitan encontrar materiales, tumores cerebrales, células cancerígenas, entre otras cosas o simplemente procesar la información que existe del mundo real a un mundo virtual.

## 2.. Procesamiento

### 2.1.. Materiales y métodos

La base de datos fue proporcionada por "The Ponce group". [1] Del las imágenes totales, se tomaron cuatro de cada grupo para el entrenamiento y las pruebas del clasificador. Adicionalmente se tomaron secciones de las imágenes de 150 x 150 para realizar la base de textones. Ejemplos de imágenes de la base de datos.



Figura 1. Ejemplo Base de datos

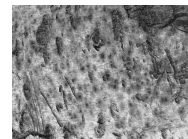


Figura 2. Ejemplo Base de datos

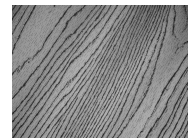


Figura 3. Ejemplo Base de datos

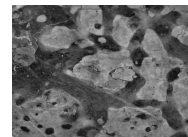


Figura 4. Ejemplo Base de datos



Figura 5. Ejemplo Base de datos



Figura 6. Ejemplo Base de datos

## 2.2.. Intersección de histogramas.

El primer método de clasificación fue la intersección de histogramas.

Se creó la base de datos para las 25 clases de imágenes. El paso siguiente fue asignar un número de clusters, se eligió  $K=16 * 5$ . Se aplicó el banco de filtros para las 25 clases y se calcularon los mapas de textones de la base. El paso siguiente fue cargar la base de datos de las imágenes de prueba. Se calculó la representación de textores con el diccionario creado para las imágenes de entrenamiento y las de prueba y se evaluaron las imágenes de prueba. Los resultados se obtuvieron calculando la distancia Euclídea entre los histogramas de la base de entrenamiento respecto a la base de entrenamiento. Los resultados de las distancias se muestran a continuación de los que se puede observar que en el mejor de los casos los valores para las distancias que se encuentran en la diagonal, deberían ser los más pequeños respecto a los demás de su columna, sin embargo esto sólo se presenta en 6 de los 25 casos.

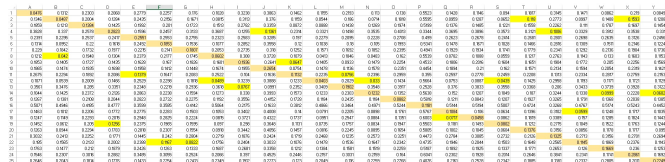


Figura 7. Distancias Eucídeas

Los valores destacados en amarillo son los menores encontrados para la distancia. La comparación se hace partiendo de la base (25 imágenes) contra la imagen de prueba, así se compara la base contra las 25 imágenes prueba, obteniendo una matriz de 25 x 25.

### 2.2.1. Preguntas

La base de datos consiste en una serie de fotografías de diferentes texturas, en las que se varía la posición y orientación, de tal forma que se modifica el ángulo al que se encuentran. Algunas de ellas representan texturas usuales para nosotros como la corteza de un árbol, madera, el pelo de un animal, agua de mar, el diseo del mosaico del piso, figuras, entre otras texturas que para nuestra vista sería fácil clasificar y pocas más en las que no se nota claramente lo que representan.

Overall description of the method and filters used for representing the images

\* How can we classify an image using textons? (don't be overly detailed on this, just one or two paragraphs) Partiendo de los patrones de los textones, a partir de la repetición o secuencias que se encuentran en las imágenes nosotros podemos buscar secuencias similares en una imagen de prueba más grande. De igual forma se puede obtener un histograma de textura y verificar que la intersección del histograma de prueba sea tan pequeño o que indicará que es similar al histograma de prueba.

\* What does the texton representation of an image tell us? Da informacin sobre los patrones existentes dentro de una imagen, o la forma que poseen los objetos en su superficie dada por patrones regulares o irregulares.

\* How did you create the dictionary? El primer paso fue tomar pequeños textones de las imágenes de entrenamiento de 150 x 150 píxeles. Se tomaron 4 imágenes de las cuales dos se emplearon para el entrenamiento y dos para la prueba, para evitar la demora en la ejecución del programa.

\* How many textons are you using?, Why? 4, dos principales de prueba, dos como entrenamiento. Para facilitar el procesamiento de la información.

\* Can you tell if some filters are more discriminative than others?, why would this happen? Si, todos los filtros toman características que consideran las más relevantes para ser analizadas, pero no cubren cada detalle, por lo cual pueden perder información valiosa. Mientras un filtro trata de cubrir más detalles se vuelve menos eficiente.

Description of the classifiers, hyperparameters and distance metrics

\* What hyperparameters can you find in the classifiers? How can you choose their values? K, a prueba y error. Cantidad de filtros del banco de filtros por aplicar.

\* Did you apply any adjustments or preprocessing to the data? why? Antes de probar el clasificador se seleccionaron patrones de las imágenes que funcionaran como textos. Para ello se tomaron pequeños pedazos de la imagen de 70x100 píxeles. Esto para reducir el tiempo de procesamiento y que las pruebas arrojaran resultados más rápidos.

## 2.3.. Resultados

\* Which classifier works best?, any idea why? Todos los clasificadores tiene algunas ventajas sobre los demás, en realidad ninguno de ellos parece ser el mejor, en realidad existen algunos que son "óptimos" para el desarrollo de cierta tarea. Cada uno de los clasificadores implementa características que cubren aspectos que otro pudo olvidar, pero no son totalmente efectivos, en ese caso ya se emplearía siempre ese clasificador considerando su alta eficiencia.

\* How much time does it takes to create the texton dictionary? why is it so slow? El tiempo de creación del diccionario dependerá de la calidad del mismo. Es lento debido a

que la lectura la hace pixel por pixel para obtener los datos y se compara la base de datos de entrenamiento respecto a los datos de prueba.

\* How much time does it takes to train and apply both kinds of classifiers? Inicialmente tardaba alrededor de 3 minutos, pero se se ejecuta por partes facilita el trabajo. Pero se probó con menos imágenes y de tamaño 150 x 150 pixeles.

\* What categories cause the most confusion? could you give some insight on why this happens? Creo que la confusión se da debido a que no se han seleccionado los textones adecuados.

\* What are the limitations of the method? (CPU and RAM constraints are well known limitations, go beyond this!!) El procesamiento de la información, el método para leer y comparar la base de datos respecto a la base de datos de prueba

\* How could your method be improved? Agregando más filtros de manera tal que la posición-orientación de la imagen no afecten o confundan al clasificador y considerando imágenes más grandes para ser evaluadas.

See Figure 9.

## 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/>.

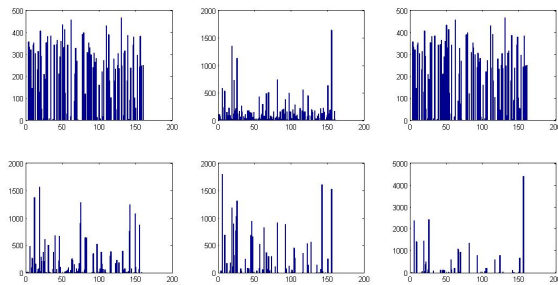


Figura 8. Histogramas

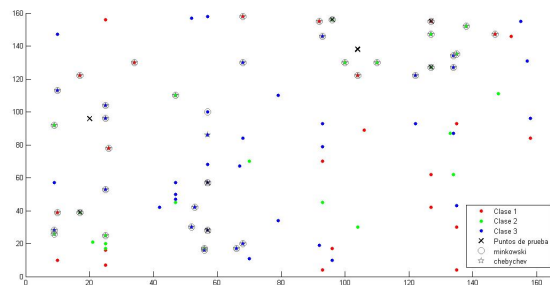


Figura 9. Histogramas

## 2.4.. Conclusiones

No existe un filtro perfecto, mejor dicho cada uno da ciertas ventajas para el análisis de las imágenes, pero a pesar de tener resultados buenos, no son los mejores. It 8.