

Introduccion

Desarrollada por Constanza Fainberg y Juan Pablo Espinoza.

Se puede encontrar todo el código y resultados en el repositorio:

https://github.com/JPEspinoza/tarea_3_imagenes

Dataset

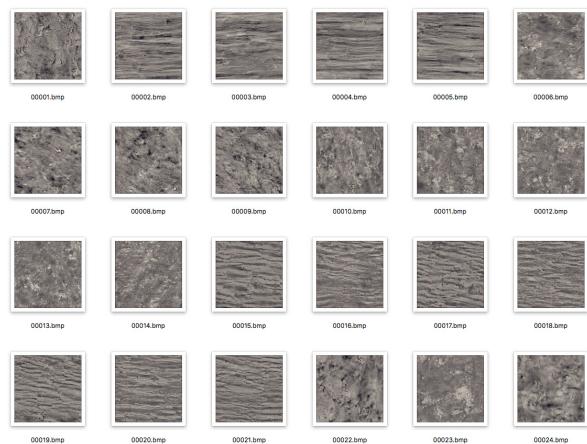
Se descargo el dataset de imagenes de <http://www.shitsukan-db.jp/public/texture-db>

Este dataset posee 10355 imágenes, para cada una de las cuales los descriptores pedidos fueron extraídos.

Descriptores

Para hacer la tarea se extrajeron los siguientes descriptores:

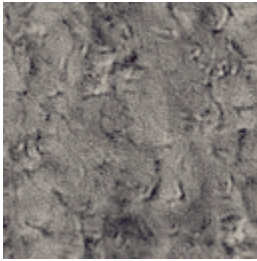
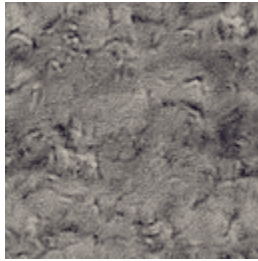
1. Contraste
2. Entropía
3. Energía
4. Homogeneidad
5. Correlación
6. Disimilaridad
7. Cinco primeros momentos en Hu en escala de grises.



Los descriptores de textura sirven para encontrar texturas similares:

- Contraste: Mide la diferencia de brillo entre un píxel y sus vecinos a través de toda la imagen
- Entropía: Mide la cantidad de aleatoriedad.
- Energía: Mide la uniformidad de la imagen, es máximo cuando la imagen es constante
- Homogeneidad: Mide la distribución de los elementos
- Correlación: Mide la correlación de un píxel con su vecino a través de toda la imagen.
- Disimilaridad: Mide linealmente la diferencia entre pixeles
- Momentos de Hu: No es un descriptor de textura. Una serie de promedios con pesos específicos que son invariantes frente a la rotación, escalado y traslación de una imagen.

Demostración de los descriptores en funcionamiento:

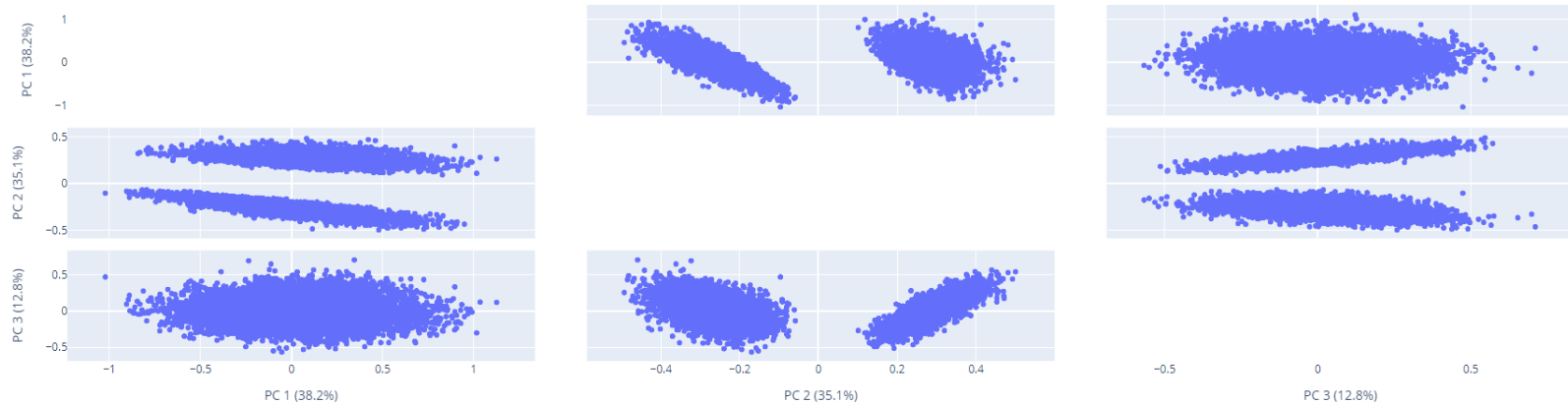
	
00001.bmp	00001.bmp editada, rotada 90 grados contrarreloj

La primera textura del dataset fue editada y los descriptores de tanto la original como la editada fueron extraídos.

	Original	Editada
hu0	0.554165	0.554165
hu1	3.255921	3.255921
hu2	4.176765	4.176765
hu3	4.316493	4.316493
hu4	-8.566796	-8.566796
hu5	-6.429579	-6.414704
hu6	8.785748	-8.785748
contrast	1614.728884	1614.728884
correlation	2.434554	2.434554
dissimilarity	60.761886	60.761886
homogeneity	0.289041	0.289041
ASM	0.001519	0.001519
energy	0.077917	0.077917

Como podemos ver los descriptores de textura quedaron completamente idénticos gracias a que los extrajimos en 4 ángulos. Mientras que los de momentos de Hu tienen leves diferencias excepto el último, cuyo signo se invierte demostrando rotación. La imagen puede también ser escalada manteniendo los momentos de Hu.

PCA



PC1: 38.2%

PC2: 35.1%

PC3: 12.8%

Total: 86.1%

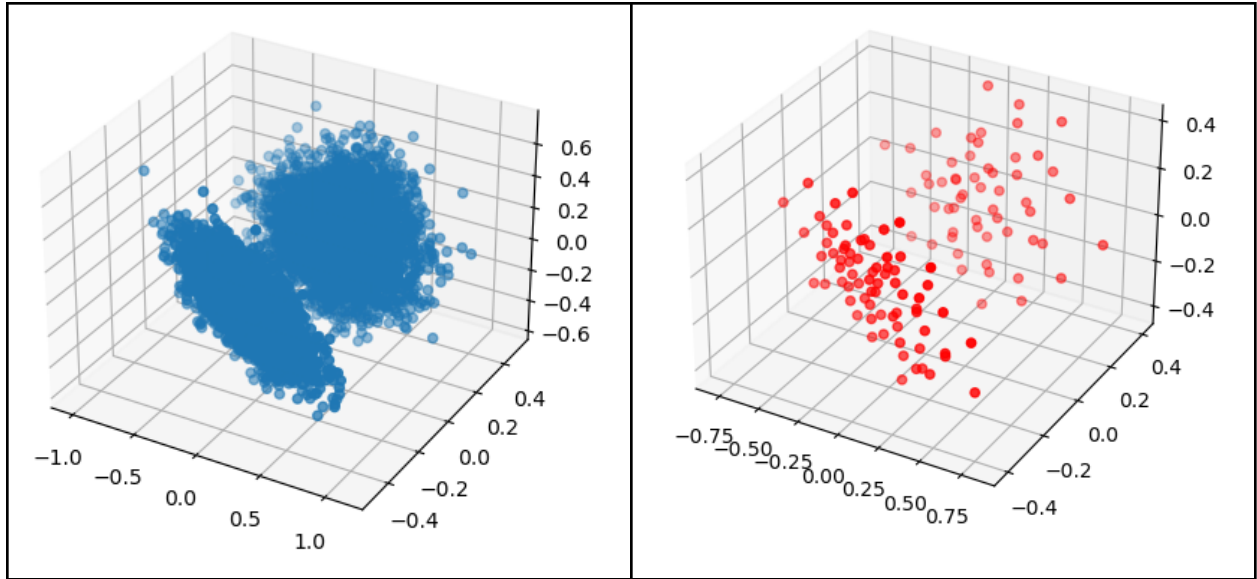
Antes de usar PCA, se escalan los datos usando MinMaxScaler. Los 3 componentes principales logran explicar un 86.1% de los datos. En los gráficos se puede observar que si existen patrones en las distintas texturas.

VQ

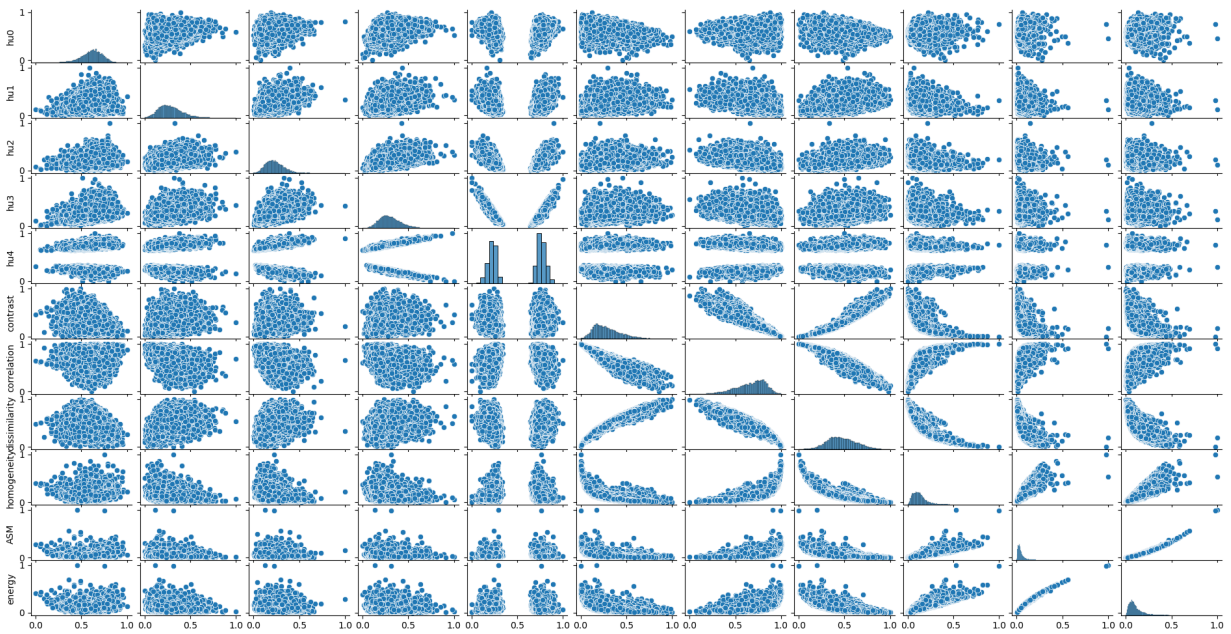
Los datos fueron escalados por MinMaxScaler, los datos escalados fueron usados para entrenar PCA a 3 dimensiones para mayor facilidad de presentación.

Tras estos los datos escalados fueron clusterizados a 128 centroides. Cada vez que se usó PCA se utilizó el PCA entrenado con todos los datos y no uno nuevo.

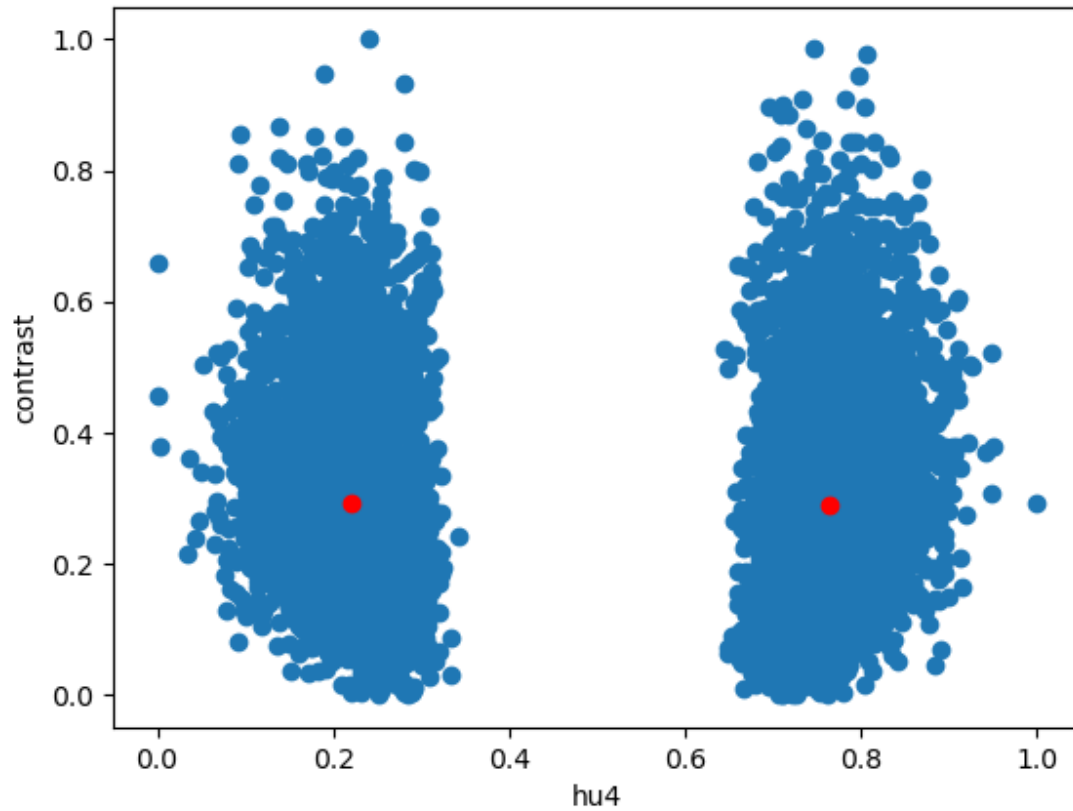
Graficando los datos en 3 dimensiones con PCA vemos las familiares nubes mientras que los datos clusterizados son mucho menos densos.



Un gráfico interesante, aunque sumamente indigerible es hacer un pairplot utilizando todas las variables, sin hacer reducción de dimensionalidad.



De este casi todas las variables con Hu4 dan dos grupos claramente separados, haciendo fácil separar visualmente los grupos y corroborar con VQ. Para visualizarlo fácilmente se hizo VQ de dos puntos y se graficaron sobre hu4 vs contraste.



Podemos ver que cada punto rojo representa a uno de los dos grandes grupos.