

8. Anexos

- **Anexo A: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores**
- **Anexo B: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores ante cambios de iluminación**
- **Anexo C: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de imágenes ante cambios de escala**
- **Anexo D: Aplicación del método SIFT para la clasificación de dos grupos de objetos por medio del Clasificador Bayesiano**
- **Anexo E: Método SIFT – Scale Invariant Feature Transform**
- **Anexo F: Método SURF – Speeded Up Robust Features**
- **Anexo G: Captura de imágenes para el proceso de predicción**
- **Anexo H: Modelo definido para los métodos SIFT y SURF**

8.1. Anexo A: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores.

Herramientas:

- Software Python. IDE PyScripter.
- Biblioteca OpenCV
- Base de datos de Corel

OpenCV

Es una biblioteca libre de visión artificial originalmente desarrollada por Intel. Se ha utilizado en infinidad de aplicaciones. Desde sistemas de seguridad con detección de movimiento, hasta aplicativos de control de procesos donde se requiere reconocimiento de objetos. Su publicación bajo licencia BSD permite que sea usada libremente para propósitos comerciales y de investigación.

Base de Datos. Wang Li and Wiederhold (Corel) Database

Wang et al. [26] es una base de datos que contiene 1000 imágenes en 10 categorías: África, playas, edificios, buses, dinosaurios, elefantes, flores, caballos, montañas y comida. Existen 100 imágenes en cada categoría. Las imágenes son de tamaño 256 x 384 o 384 x 256 píxeles.



Figura 8.1: Extracto de imágenes de la base de datos

Procedimiento

Primero cargamos los archivos de las flores. Como éstas son a color y los métodos trabajan en imágenes a escala de grises, tuvimos que realizar la respectiva transformación. Para obtener los puntos característicos, se emplean las funciones que se hayan integradas en la biblioteca OpenCV. Finalmente los puntos hallados son redibujados y se crean nuevos archivos para visualizar la ubicación de puntos de interés.

Resultados

Las imágenes muestran los keypoint de cada flor. Podemos observar que incluso algunos keypoint son encontrados en el trasfondo de plantas y hojas. Éstos no tienen relación con las flores; sin embargo, fueron detectados como puntos característicos. En conclusión las imágenes de entrenamiento deben contener sólo los objetos que deseamos reconocer, pues el SIFT podría hallar malos puntos de interés. El tiempo de procesamiento que le tomó analizar las 20 imágenes fue de 1.187 segundos para el SIFT y 0.695 segundos para el SURF. Asimismo podemos visualizar que se encuentran más puntos al aplicar el SURF en contradicción con lo esperado.



Figura 8.2: Resultado de las imágenes para SIFT



Figura 8.3: Resultado de las imágenes para SURF

8.2. Anexo B: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores ante cambios de iluminación

Herramientas:

- Software Python. IDE PyScripter.
- Biblioteca OpenCV Anexo A: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores.
- Base de datos de Corel Anexo A: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores.

Procedimiento

Las imágenes utilizadas en las pruebas del Anexo A son sometidas a un proceso de oscurecimiento con el Photoshop. Luego se aplica los mismos métodos utilizados y realizamos una comparación de los efectos de los cambios de iluminación.

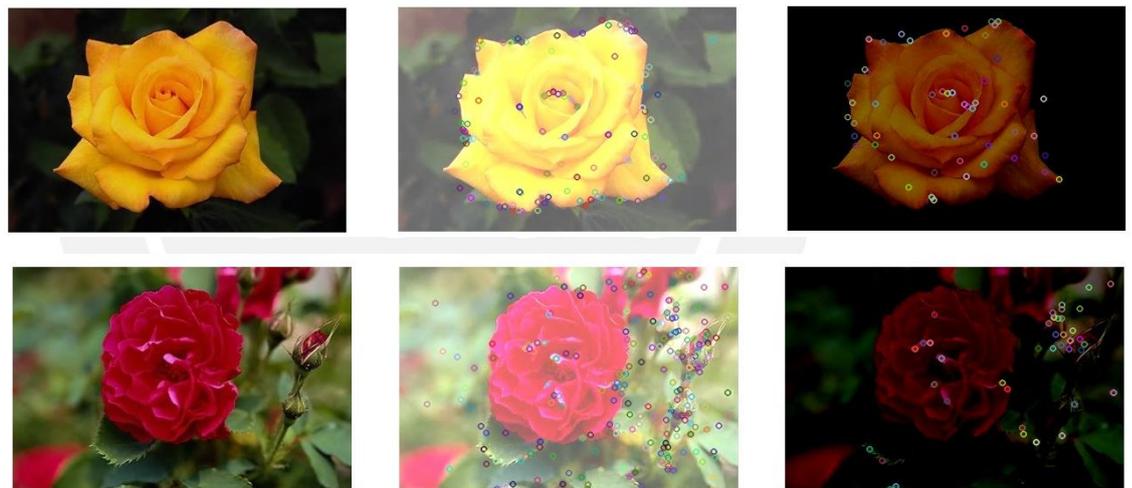
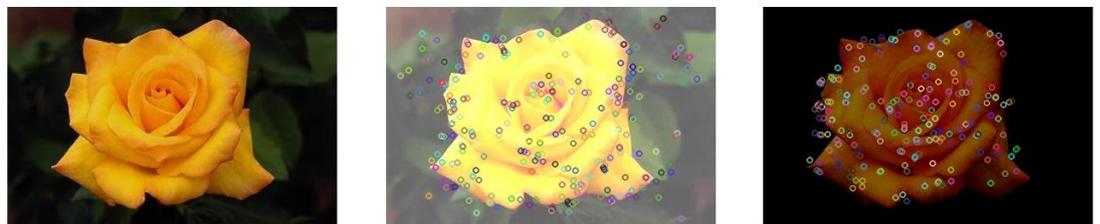


Figura 8.4: Cambios de iluminación con SIFT



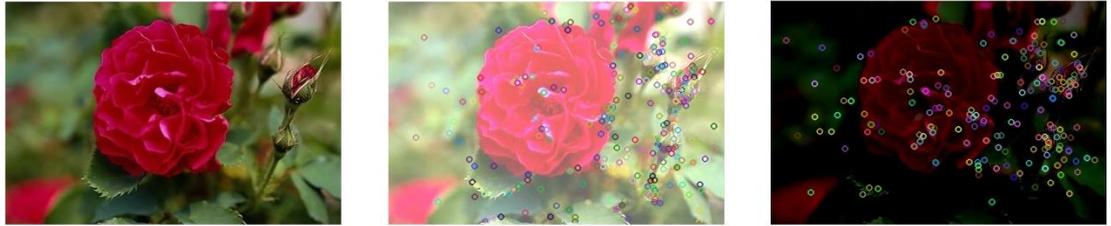
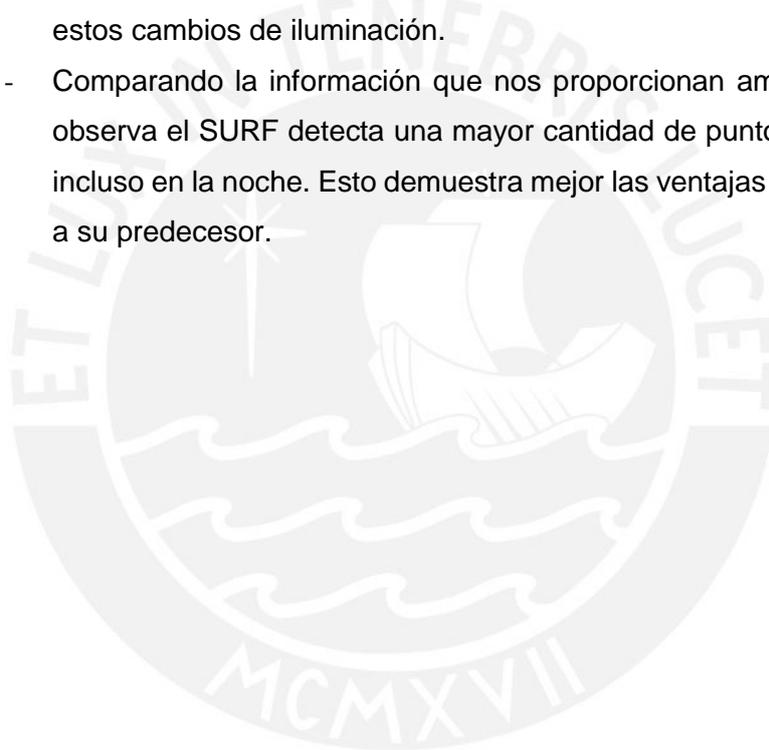


Figura 8.5: Cambios de iluminación con SURF

Resultados

A partir de estas pruebas se puede observar que:

- Con mayor iluminación el método SIFT detecta más punto que ante la ausencia de luz; mientras que el método SURF parece resistir mejor estos cambios de iluminación.
- Comparando la información que nos proporcionan ambos métodos, se observa el SURF detecta una mayor cantidad de puntos característicos, incluso en la noche. Esto demuestra mejor las ventajas del método frente a su predecesor.



8.3. Anexo C: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de imágenes ante cambios de escala

Herramientas:

- Software Python. IDE PyScripter.
- Biblioteca OpenCV Anexo A: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores.
- Base de datos de Corel Anexo A: Aplicación del método SIFT y SURF para detectar puntos característicos en un dominio de flores.

Procedimiento

A partir de la base de datos se tomaron las imágenes y se trabajó con ellas a distintas resoluciones: 384 x 256 (original), 288 x 192 (al 75%) y 192 x 128 (al 50%). Se calcularon los puntos SIFT y SURF en cada nuevo grupo para observar los resultados.



Figura 8.6: Imágenes de un bus a 3 resoluciones sometido al cálculo SIFT



Figura 8.7 Imágenes de un bus a 3 resoluciones sometido al cálculo SURF

Resultados

Los resultados muestran que varios puntos característicos del SIFT y SURF, se mantienen en las posiciones originales; se demuestra de este modo que los métodos son invariantes a la escala. Por otro lado, se sigue detectando que el método SURF detecta mayor cantidad de puntos que el SIFT.

8.4. Anexo D: Aplicación del método SIFT para la clasificación de dos grupos de objetos por medio del Clasificador Bayesiano

Objetivo

Implementar el método SIFT para obtener los puntos característicos y dividirlos en dos grupos: flores y autos.

Herramientas:

- Software Microsoft Visual Studio 2013
- Biblioteca OpenCV
- Base de datos de Corel

Procedimiento

Para poder realizar la clasificación, se utilizó un Clasificador Bayesiano Normal. Las imágenes de la base de datos fueron etiquetadas previamente según su grupo en flores y autos. Éstas en conjunto formaron el diccionario que el Bayesiano utiliza para clasificar.

Para las pruebas descargamos imágenes aleatorias del buscador de google y las sometimos a pruebas.

Resultados

En su mayoría varias imágenes son correctamente clasificadas; sin embargo, hay ocasiones en que son etiquetados en un grupo equivocado. Esto se debe a que la clasificación se basa en la cantidad de puntos de interés encontrados en la imagen de prueba y su similitud con los keypoint del grupo de flores y autos.



Figura 8.8: Ejemplo de clasificación correcta de la imagen de un auto



```
Valores de una flor: 55  
Valores de un auto: 70  
La imagen es de un auto.  
Presione una tecla para continuar . . .
```

Figura 8.9: Ejemplo de clasificación incorrecta de la imagen de una flor



8.5. Anexo G: Captura de imágenes para el proceso de predicción

Objetivo

Realizar la captura de 3 grupos de imágenes que servirán como información para la etapa de aprendizaje del método

Grupo de datos a capturar:

- Familia de mandarinas, granadillas y manzanas.

Consideraciones:

Para la captura de las imágenes se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones.

1. Las imágenes deben tener solamente los objetos a analizar. Cualquier ruido extra ocasionado por el fondo debe evitarse.
2. Las frutas solo consideran la superficie exterior de la cáscara. No el interior de las mismas.
3. Se utilizarán distintas frutas de la misma categoría y que tengan propiedades similares.
4. Cada familia de frutas constarán de 60 imágenes para el entrenamiento del método. Asimismo, se utilizarán 61 imágenes para las pruebas de predicción.

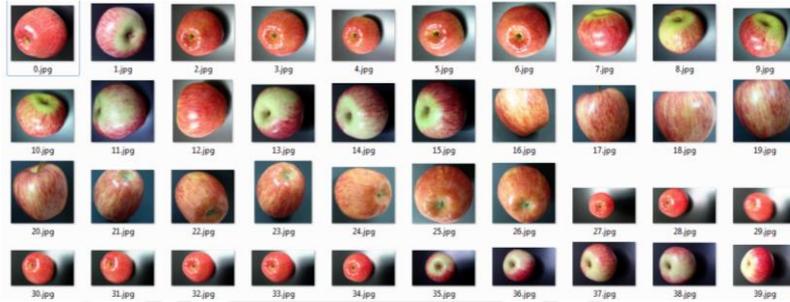
Base de datos de imágenes



Conjunto de mandarina



Conjunto de granadillas



Conjunto de manzanas

