



| **UNR** Universidad
Nacional de Rosario

Trabajo práctico 2

Procesamiento de Imágenes

Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial



Docentes:

- Gonzalo Daniel Sad
- Facundo Reyes
- Julián Alvarez

Integrantes:

- Di Marco, Nicolas
- Escandell, Ariel
- Raffaelli, Taiel



Índice

Enunciado	2
PROBLEMA 1 – Detección y clasificación de Monedas y Datos	2
PROBLEMA 2 – Detección de patentes	2
Resolución	3
PROBLEMA 1 – Detección y clasificación	3
PROBLEMA 2 – Detección de patentes	8
Repositorio	10

Enunciado

PROBLEMA 1 – Detección y clasificación de Monedas y Dados

La imagen monedas.jpg, adquirida con un smartphone, consiste de monedas de distinto valor y tamaño, y de dados sobre un fondo de intensidad no uniforme

- A. Procesar la imagen de manera de segmentar las monedas y los dados de manera automática.
- B. Clasificar los distintos tipos de monedas y realizar un conteo, de manera automática.
- C. Determinar el número que presenta cada dado mediante procesamiento automático.

PROBLEMA 2 – Detección de patentes

La carpeta Patentes contiene imágenes de la vista anterior o posterior de diversos vehículos donde se visualizan las correspondientes patentes.

- A. Implementar un algoritmo de procesamiento de las imágenes que detecte automáticamente las patentes y segmente las mismas. Informar las distintas etapas de procesamiento y mostrar los resultados de cada etapa.
- B. Implementar un algoritmo de procesamiento que segmente los caracteres de la patente detectada en el punto anterior. Informar las distintas etapas de procesamiento y mostrar los resultados de cada etapa.

Resolución

PROBLEMA 1 – Detección y clasificación

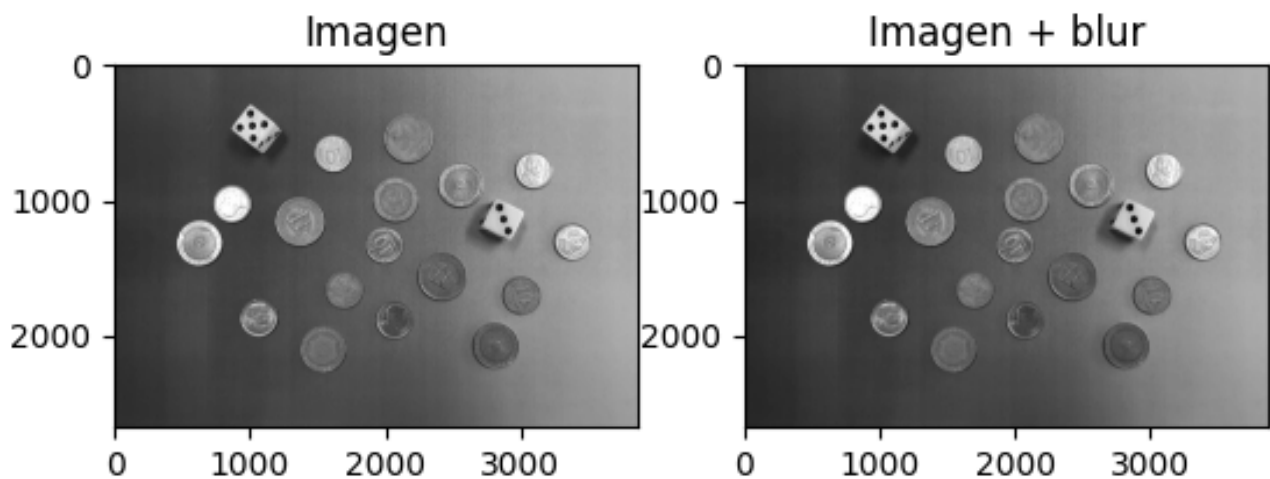


Detección de bordes

Se realizó en primera instancia un análisis de la imagen original, una vez realizado, comenzamos con el procesamiento de la imagen aplicando una borrosidad para difuminar el fondo de la misma, esto nos va a permitir detectar los objetos con otras técnicas de forma más sencilla.

Resultado obtenido

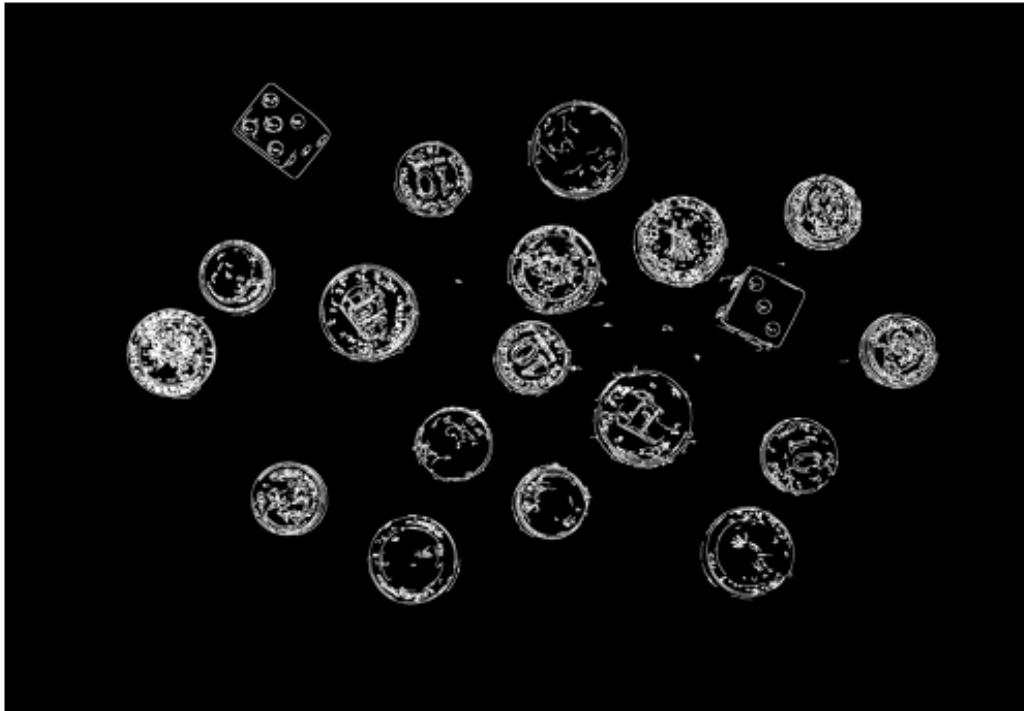
```
img_blur = cv2.medianBlur(img, 9, 2)
```



Procedemos a aplicar Canny a la imagen, para resaltar los bordes de los objetos de la imagen sobre el fondo difuminado.

Resultado obtenido

```
img_canny_CV2 = cv2.Canny(img_blur, 10, 54,  
    apertureSize=3, L2gradient=True)
```



Como se observa, se detecta gran parte del relieve propio de cada objeto, sin embargo son imperfectos e incompletos lo que puede dificultar la realización de los componentes conectados, por lo que se continúa procesando la imagen.

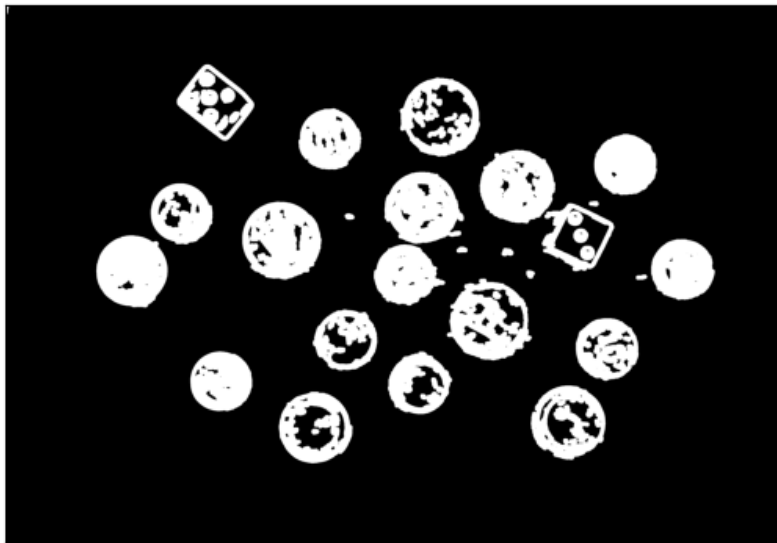
Operaciones morfológicas

Después de probar distintas técnicas de morfología, se aplicaron dilatación y apertura sobre la imagen anterior para tratar de cerrar los contornos de las monedas y dados. Estas técnicas fueron las más eficientes en este caso.

Resultado obtenido

```
fd = cv2.dilate(f, kernel)  
fc = cv2.morphologyEx(fd, cv2.MORPH_CLOSE, (7,7))
```

Dilatacion + Clausura



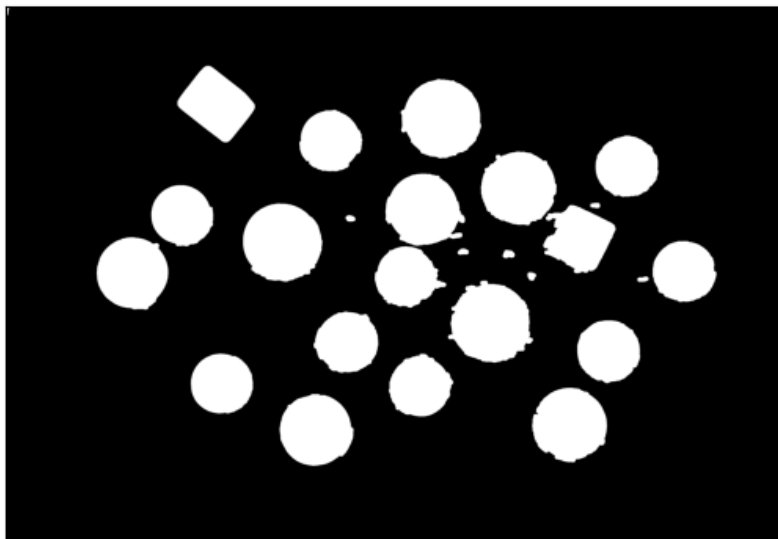
Se siguen observando objetos dentro de las monedas pero se solucionaron los principales inconvenientes en cuanto a la definición del contorno de los objetos.

Para finalizar el procesamiento morfológico de la imagen se realiza un relleno de huecos en los objetos y otra apertura.

Resultado obtenido

```
kernel3 = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_ELLIPSE, (121,121))  
rConClausura = cv2.morphologyEx(rellenada2, cv2.MORPH_OPEN, kernel3)
```

Rellenada



Con este paso damos por finalizado el procesamiento de la imagen y se procede a la realización de detección de componentes y clasificación.

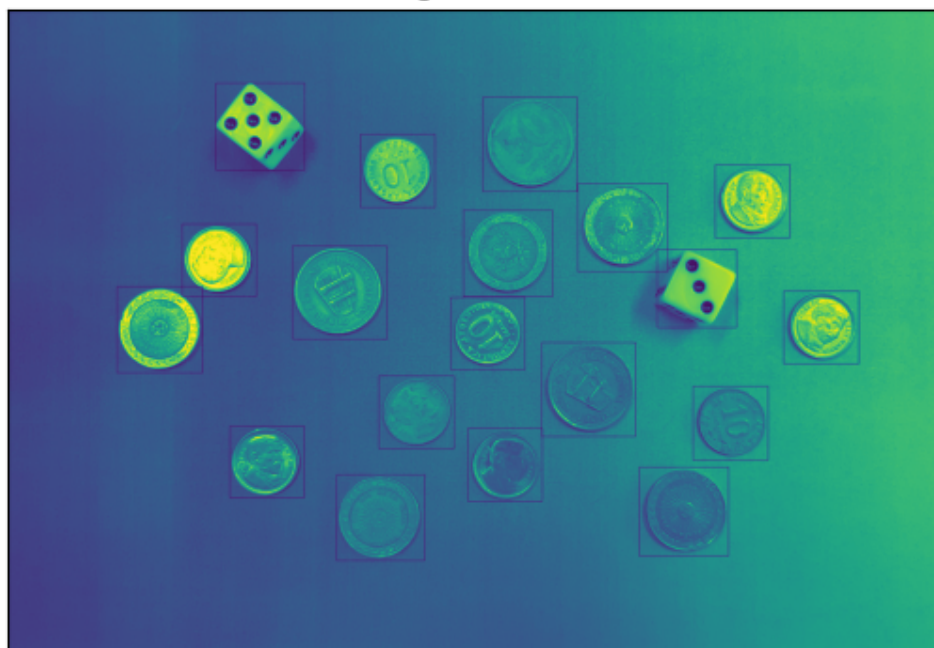
Detección de componentes y clasificación.

Se aplica la función `connectedComponents` de `openCV` para detectar los objetos y obtener sus medidas y áreas.

Resultado obtenido

```
num_labels, labels, stats, centroids=cv2.connectedComponents  
WithStats(imgContour, 8)
```

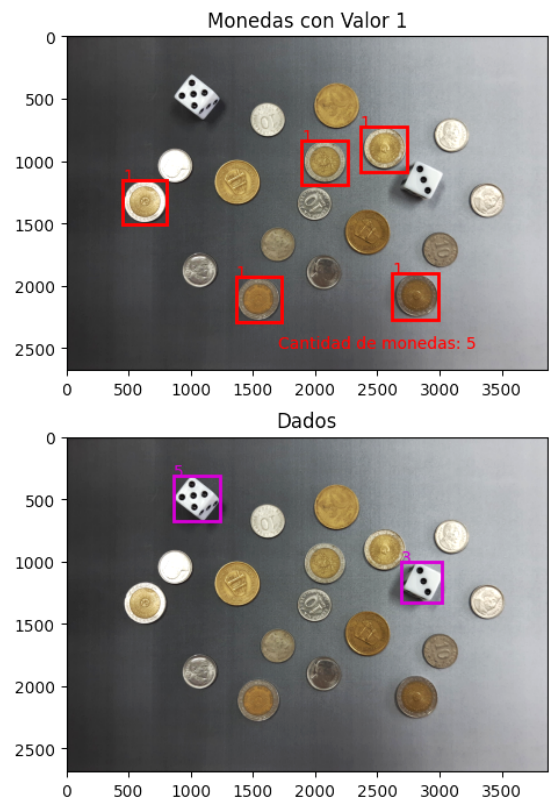
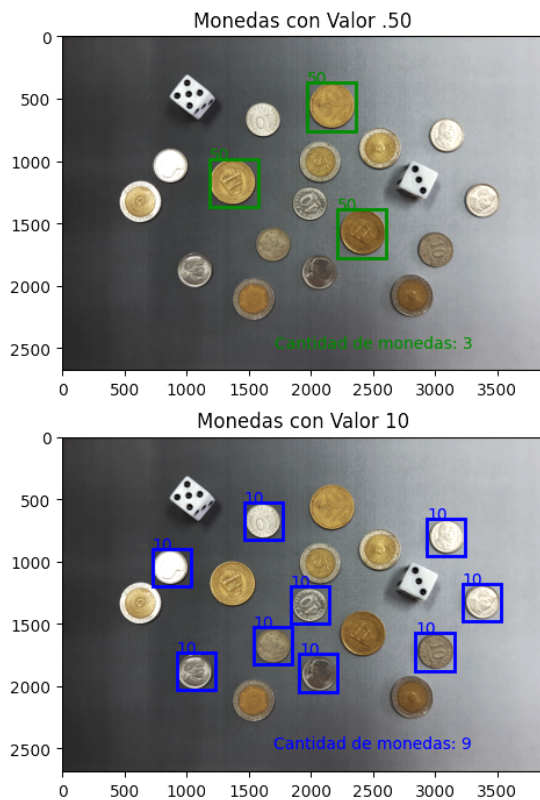
Original + BB



Para eliminar todos los elementos restantes que no son monedas ni dados se filtran las componentes por área.

A continuación se realiza la detección de contornos y una serie de operaciones para construir un diccionario con datos de cada elemento necesario para su clasificación, área, factor de forma y contorno.

Se procesan las listas de diccionarios de elementos y se guardan los valores obtenidos, en caso de las monedas su valor, y en el de los dados la cara superior.

Resultado Final

Por último se grafican los resultados solicitados por el enunciado, la cantidad de monedas y valor de los dados en una imagen conjunta.

PROBLEMA 2 – Detección de patentes

Procesamiento de la imagen.

Esta consigna supuso un desafío más importante para conseguir el correcto funcionamiento sobre la totalidad de las imágenes.

La baja resolución de la imagen dificulta la realización de operaciones de modificación morfológica en las mismas, por lo que después de algunos intentos se optó por duplicar el tamaño para la mayoría y para los casos especiales triplicarla.

Se usó umbralado Otsu, que obtuvo mejor resultado que un umbralado binario al adaptarse a cada imagen.

También se aumentó el contraste de la imagen original, junto a realización de operación de tophat y erosión para destacar los caracteres blancos sobre fondo negro y tratar de desprenderlos del marco de la patente.

Resultado obtenido

Escala de Grises



Threshold



TopHat



Erosionada



Filtrado de componentes.

Luego comenzó la detección de componentes conectados en las imágenes. Se realizaron varios filtrados, primero por área de la componente, luego por relación de aspecto y luego por distancia entre elementos, primero con pares de elementos cercanos y finalmente con los 6 elementos que componen la patente.

El balance de los valores de los filtros de área y aspecto hizo complejo el análisis de las 9 imágenes que componen el proceso común. Teniendo cuidado de filtrar la mayor de elementos posibles sin afectar a los caracteres de las patentes.

Para las imágenes de los casos especiales, se tuvieron que modificar los valores dada la diferencias en los tamaños de las mismas.

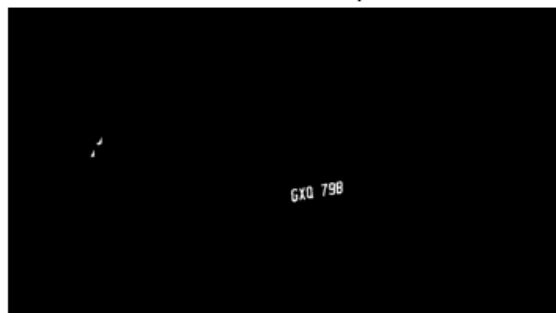
Para terminar se realiza un recorte sobre las componentes resultantes donde podemos ubicar cada patente de los vehículos analizados.

Resultado final

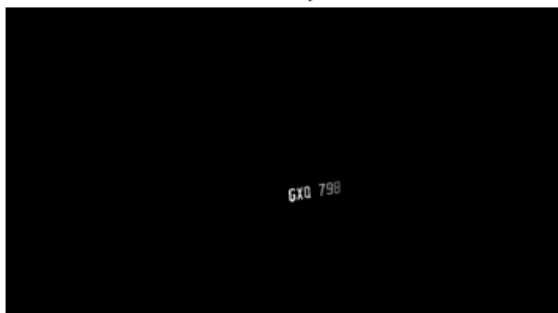
Procesada



Filtro area + aspect



Caracteres patente



Patente



Repositorio