Procesamiento de Imágenes 1

Trabajo Práctico N°2- Informe

Rodríguez Griño, Tomás: R-4643/4

Rosito, Valentín: R-4662/1

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial.

Problema 1

Convertimos la imagen a hls y aplicamos sobre el canal de saturación un filtro de desenfoque.

```
hls = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2HLS)
h, l, s = cv2.split(hls)
image_blureada = cv2.blur(s, (3, 3))
```

Esto lo hacemos con el fin de:

- Reducir las variaciones rápidas de saturación
- Mejorar la segmentación

Probamos otros enfoques como convertirlo a hsv o directamente desde escala de grises, pero no podíamos llegar al resultado deseado

```
_, imagen_binaria = cv2.threshold(image_blureada, 12, 255, cv2.THRESH_BINARY)
```

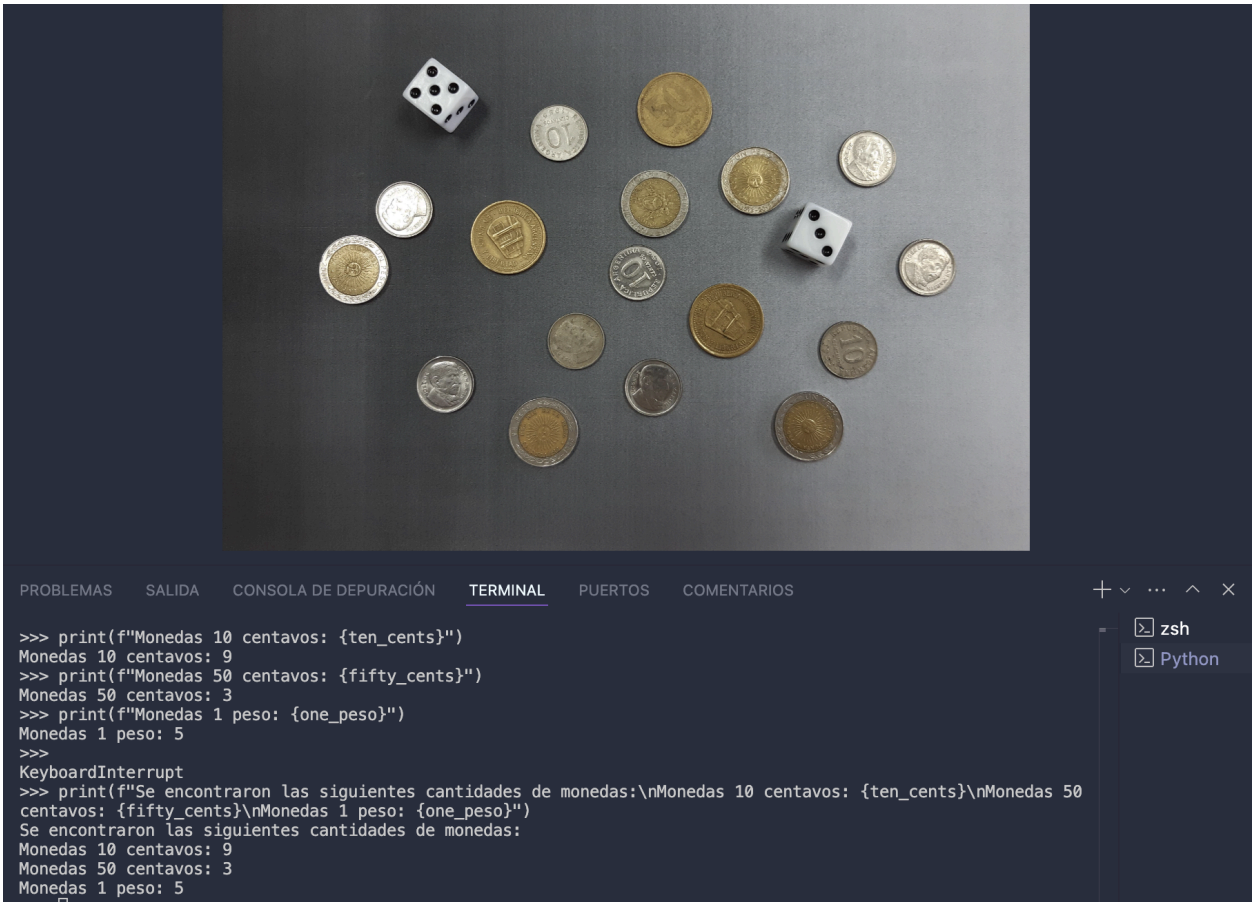
Luego, binarizamos la imagen para poder aplicar operaciones morfológicas

Función que muestra la cantidad de monedas detectadas por cada distinta de moneda

```python
def conteo_monedas(monedas):
    # Ordenamos la lista de monedas en base a su area para facilitar la visualziacion
    sorted_monedas = sorted(monedas , key=lambda x: x[1])
    ten_cents = 0
    fifty_cents = 0
    one_peso = 0

    for moneda in sorted_monedas:
        if moneda[1] > 95000:
            fifty_cents += 1
        elif moneda[1] < 65000:
            ten_cents += 1
        elif moneda[1] < 85000 and moneda[1] > 65000:
            one_peso += 1

    return print(f"Se encontraron las siguientes cantidades de monedas:\nMonedas 10 centavos: {ten_ce
```



Messi

Salida de la cantidad de monedas detectadas

```
>>> sorted_monedas = sorted(monedas , key=lambda x: x[1])
>>> sorted_monedas[0][1]
51280.0
>>> sorted_monedas[-1][1]
101155.0
```

Detección de número en dados, primero comenzamos guardando los contornos en una lista, pero al querer aplicar operaciones morfológicas no logramos que detecte bien los puntos, por lo que decidimos dibujar el contorno de cada dado en una máscara de la imagen original (Con valores binarios), y aplicando operaciones morfológicas, logramos que detecte bien los números

Salida final de la resolución del problema 1

```
>>> conteo_monedas(segmentacion_monedas_dados("TP2/monedas.jpg")[0])
Se encontraron las siguientes cantidades de monedas:
Monedas 10 centavos: 9
Monedas 50 centavos: 3
Monedas 1 peso: 5
>>>
KeyboardInterrupt
>>> conteo_dados((segmentacion_monedas_dados("TP2/monedas.jpg")[1]))
Dado 1 tiene 3 puntos
Dado 2 tiene 5 puntos
>>>
```

Problema 2

Lo primero que realizamos fue cargar las imágenes, para luego procesarlas a partir de una función:

```python
def procesar_imagen(ruta_imagen):
    # Cargar la imagen
    imagen = cv2.imread(ruta_imagen)

    # Desenfocar la imagen
    imagen_blur = cv2.GaussianBlur(imagen, (5, 5), 0)

    # Convertir a escala de grises
    imagen_gray = cv2.cvtColor(imagen_blur, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

    # Detectar bordes
    bordes = cv2.Canny(imagen_gray, 50, 250)

    # Encontrar contornos
    contornos, _ = cv2.findContours(bordes, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

    # Filtrar contornos para encontrar la placa
    for contorno in contornos:
        area = cv2.contourArea(contorno)
        if area > 1500:  # Ajustar según el tamaño esperado de la placa
            x, y, w, h = cv2.boundingRect(contorno)
            placa_segmentada = imagen[y:y+h, x:x+w]
            mostrar_imagen(placa_segmentada, "Placa Segmentada")
            detectar_caracteres(placa_segmentada)
            break  # Salir después de encontrar la primera placa
```

Lo que hace esta función es, primero cargar la imagen, luego la desenfoca, la convierte a escala de grises y a partir de esta misma, detecta los bordes. Luego filtra los contornos para encontrar la placa. Al ir ajustando el tamaño del área, nos dimos cuenta de que el valor que más patentes detectaba era 1500, con 6/12 patentes detectadas

Ejemplo de salida de una de las imágenes.


```python
def detectar_caracteres(placa):
    # Convertir a escala de grises
    placa_gray = cv2.cvtColor(placa, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

    # Umbral con Otsu
    _, imagen_binaria = cv2.threshold(placa_gray, 0, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV + cv2.THRESH_OTSU)

    # Encontrar contornos
    contornos, _ = cv2.findContours(imagen_binaria, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

    caracteres_segmentados = []
    for contorno in contornos:
        x, y, w, h = cv2.boundingRect(contorno)
        relacion_aspecto = h / w if w != 0 else 0

        # Filtrar por tamaño y relación de aspecto
        if w > 10 and h > 20 and 1.5 <= relacion_aspecto <= 3.0:
            caracteres_segmentados.append((x, y, w, h))
            # Dibujar rectángulo alrededor del carácter
            cv2.rectangle(placa, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 2)

    # Agrupar caracteres en grupos de 3
    for i in range(0, len(caracteres_segmentados), 3):
        grupo = caracteres_segmentados[i:i + 3]
        if len(grupo) == 3:
            # Dibujar rectángulo alrededor del grupo
            x1, y1, w1, h1 = grupo[0]
            x2, y2, w2, h2 = grupo[2]
            cv2.rectangle(placa, (x1, y1), (x2 + w2, y1 + h1), (255, 0, 0), 2)

    mostrar_imagen(placa, "Placa con Caracteres Recuadrados")
```

Esta función se encarga de la detección de caracteres en las patentes. Tuvimos dificultades al detectar las patentes, sobre todo problemas de segmentación. Intentamos usando blackhat y diferentes operaciones morfológicas como OPEN Y CLOSE y no pudimos lograrlo.

```python
def procesar_imagenes_en_directorio(directorio):
    for archivo in os.listdir(directorio):
        if archivo.endswith(('.png', '.jpg', '.jpeg')):  # Filtrar por extensiones de imagen
            ruta_imagen = os.path.join(directorio, archivo)
            print(f"Procesando {ruta_imagen}...")
            procesar_imagen(ruta_imagen)


directorio_imagenes = "TP2/imagenes"
procesar_imagenes_en_directorio(directorio_imagenes)
```

Esta función se encarga de procesar todas las imágenes en un directorio específico, así la persona que ejecuta no tiene que estar cambiando el nombre del archivo, si no que recorre todos los archivos que hay en ese directorio.

Al vernos en dificultad en la detección de patentes, decidimos optimizarlo utilizando 'black hat', lo cual nos permitió detectar 7 patentes. Pero seguíamos encontrando dificultades para detectar los caracteres de estas placas adicionales.

Patente y caracteres detectados

Para poder optimizar la detección de caracteres en las patentes, implementamos un proceso que analiza los componentes conectados en la imagen binarizada. Decidimos filtrar elementos pequeños para evitar ruido y seleccionamos caracteres válidos basándonos en parámetros como dimensiones y posición, ajustados a estadísticas de tamaño típico de caracteres en patentes.

1. **Extracción y Organización de Caracteres**
   Una vez identificados los caracteres, los extraemos y organizamos según su posición horizontal. Si detectamos exactamente 6 caracteres, los ordenamos y los preparamos visualmente, añadiendo espacios blancos para facilitar su lectura.
2. **Visualización de Resultados**
   Generamos una imagen final donde combinamos la placa redimensionada con los caracteres detectados, alineados y separados por espacios para mayor claridad. Esto nos permite presentar los caracteres extraídos de manera organizada y profesional.

Con este enfoque, logramos mejorar significativamente la segmentación y detección de caracteres en las patentes procesadas, incluso en casos de ruido o desalineación.