



ING. Mecatrónica

visión Artificial

Saul Isaac Limon Bautista

22310278

Código línea por línea con explicación:

1. `img = cv2.imread('bookpage.jpg')`

Carga la imagen original a color.

💡 **Umbral fijo sobre imagen a color:**

2. `retval, threshold = cv2.threshold(img, 12, 255, cv2.THRESH_BINARY)`

Aplica **umbral binario directamente sobre una imagen en color**, lo cual **no es recomendable** porque `cv2.threshold` espera una imagen en escala de grises. Aquí, solo se aplica al primer canal (azul), dando un resultado poco útil.

✅ **Umbral fijo sobre imagen en escala de grises:**

3. `grayscaled = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)`

Convierte la imagen a escala de grises, esencial para aplicar umbrales correctamente.

4. `retval2, threshold2 = cv2.threshold(grayscaled, 12, 255, cv2.THRESH_BINARY)`

Aplica umbral fijo:

- Si un píxel $\geq 12 \rightarrow$ se convierte en 255 (blanco).
 - Si $< 12 \rightarrow$ se convierte en 0 (negro).
-

🧠 **Umbral adaptativo gaussiano:**

5. `gaus = cv2.adaptiveThreshold(grayscaled, 255, cv2.ADAPTIVE_THRESH_GAUSSIAN_C, cv2.THRESH_BINARY, 115, 1)`

Aquí el umbral se **calcula localmente** para cada píxel, en una vecindad de 115x115:

- Usa un promedio **ponderado gaussiano** de los píxeles vecinos.
 - Le resta 1 al resultado.
 - Ideal cuando hay **iluminación no uniforme**.
-

Umbral con Otsu:

```
6. retval3, otsu = cv2.threshold(grayscale, 125, 255,  
cv2.THRESH_BINARY+cv2.THRESH_OTSU)
```

Aplica el método de **Otsu**:

- Ignora el valor 125 y encuentra automáticamente el umbral óptimo.
 - Muy útil para separar fondo/objeto cuando hay **histograma bimodal**.
-

Visualización:

python

CopiarEditar

```
cv2.imshow('original',img)
```

```
cv2.imshow('threshold',threshold)
```

```
cv2.imshow('threshold2',threshold2)
```

```
cv2.imshow('gaus',gaus)
```

```
cv2.imshow('otsu',otsu)
```

Se muestran todas las imágenes procesadas para comparar resultados.

Espera y cierra ventanas:

python

CopiarEditar

```
cv2.waitKey(0)
```

```
cv2.destroyAllWindows()
```

En resumen:

Técnica	Funciona sobre	Usa umbral fijo o dinámico	Ideal para...
threshold	Imagen a color	Fijo	(No recomendado en color)
threshold2	Escala de grises	Fijo	Segmentación simple con buen contraste
adaptiveThreshold	Escala de grises	Dinámico por vecindad	Imágenes con iluminación variable
Otsu	Escala de grises	Automático	Separar fondo/objeto sin definir umbral