

TRANSFORMADA DE HOUGH (DETECÇÃO DE LINHAS)

ES235 – Aula 14
João Marcelo Teixeira
Williams Costa

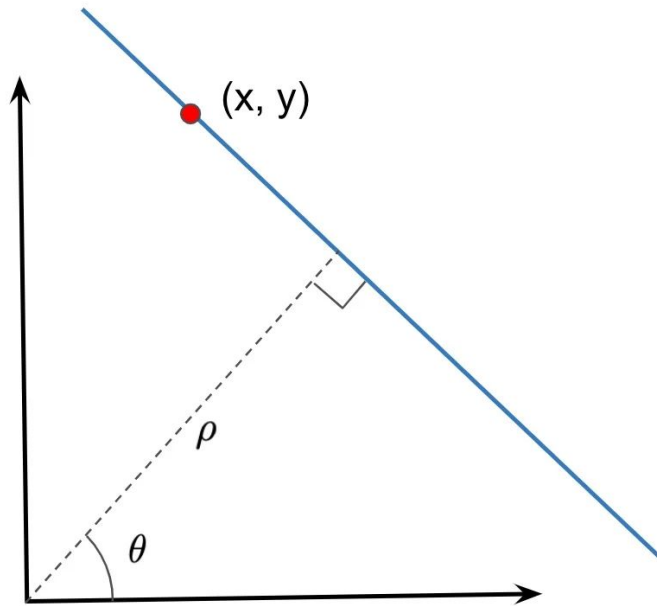
DEFINIÇÃO

- Técnica de extração de características bastante utilizada para encontrar instâncias imperfeitas de formas (linhas, círculos, etc)
- Não é sensível à oclusão
- Utiliza esquema de votação (grid)
- Formas paramétricas (representação polar)

DETECTANDO LINHAS

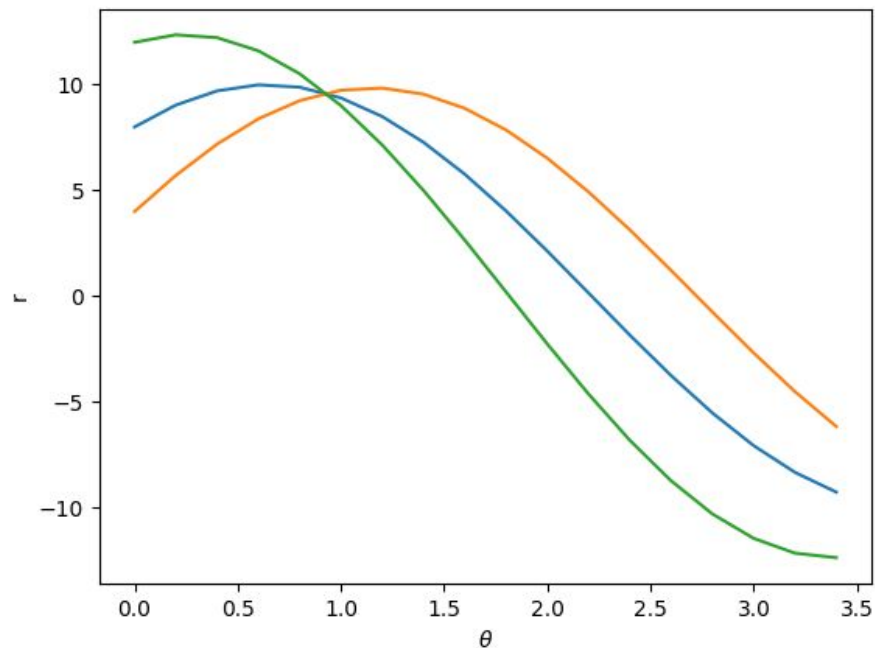
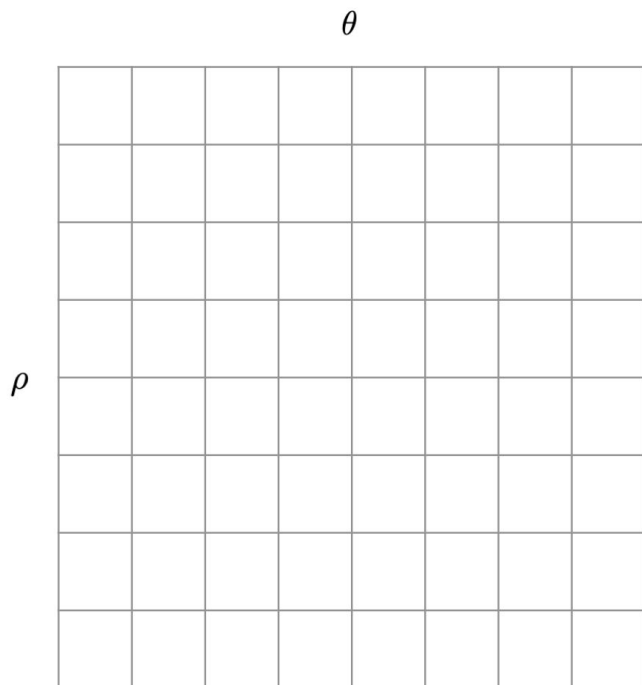
- Não se utiliza $y = mx + c$, pois tanto m como c variam de $-\infty$ a $+\infty$
- Ao invés disso, usa-se a representação polar:

$$\rho = x \cos(\theta) + y \sin(\theta)$$



DETECTANDO LINHAS

- $r > 0$ e $0 < \theta < 2\pi$ (na prática: $-r \leftrightarrow r$, $0 \leftrightarrow \pi$)



DETECTANDO LINHAS

```
cv2.HoughLines(image, rho, theta, threshold[, lines[, srn[, stn]]])
```

- **image** - imagem com único canal de 8 bits
- **lines** - array com as linhas detectadas
- **rho** - resolução em pixels
- **theta** - resolução em radianos
- **threshold** - limiar (número mínimo de votos)
- **srn** - resolução do rho (multi-escala)
- **stn** - resolução do theta (multi-escala)

TRANSFORMADA DE HOUGH PROBABILÍSTICA

- Versão otimizada da transformada de Hough original
- Utiliza menos pontos (amostragem)
- Valor do threshold deve ser reduzido
- Retorna **segmentos** das retas detectadas

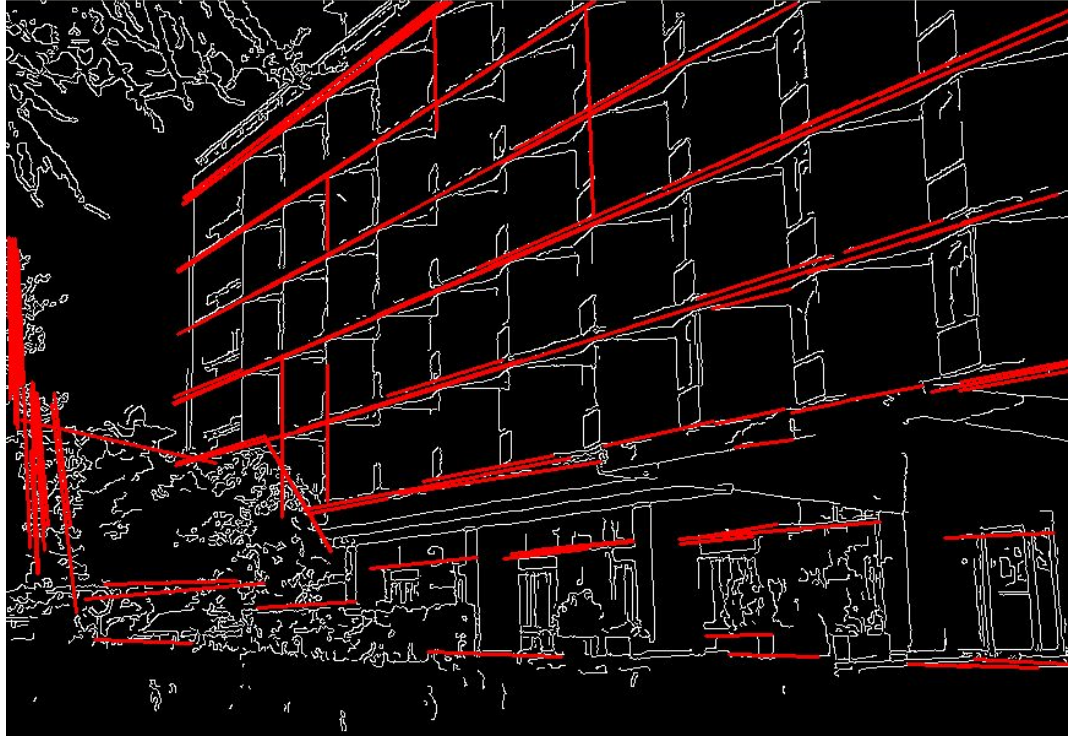
TRANSFORMADA DE HOUGH PROBABILÍSTICA

```
cv.HoughLinesP( image,  
rho, theta, threshold[,  
lines[, minLength[,  
maxLineGap]]])
```



TRANSFORMADA DE HOUGH PROBABILÍSTICA

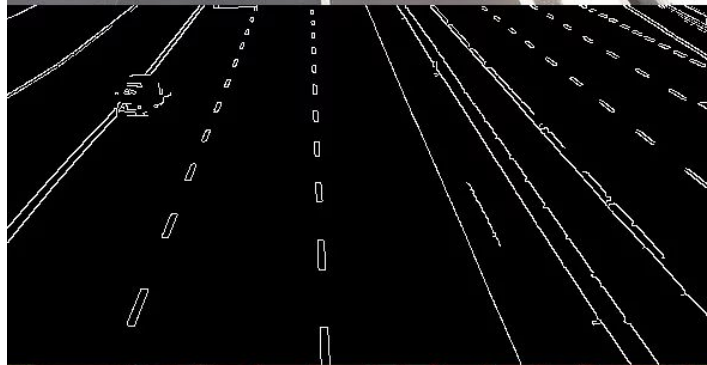
```
cv.HoughLinesP( image,  
rho, theta, threshold[,  
lines[, minLineLength[,  
maxLineGap]]])
```



EXEMPLOS



EXEMPLOS



EXEMPLOS

(padrão)



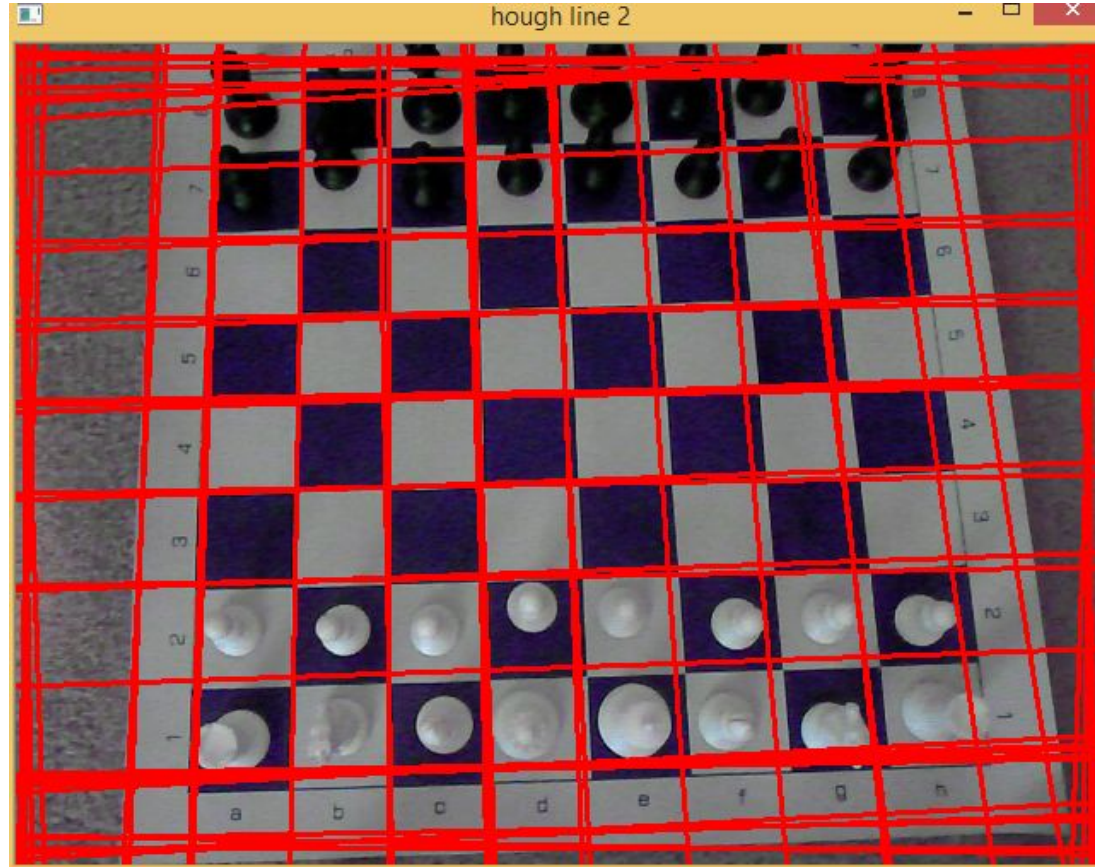
EXEMPLOS

(probabilístico)



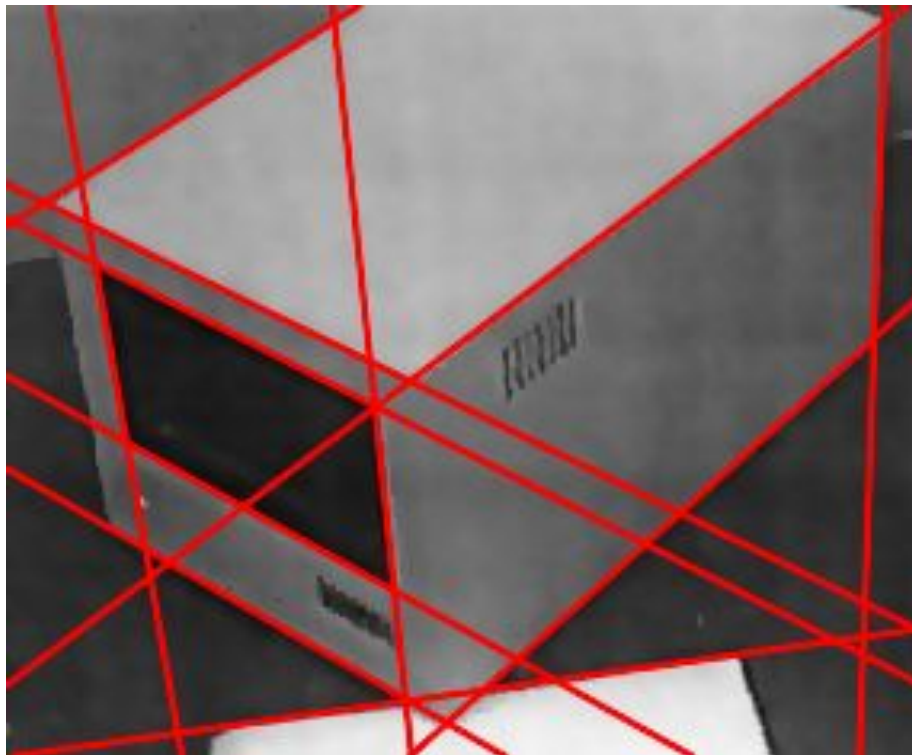
EXEMPLOS

-



EXEMPLOS

-



REFERÊNCIAS

Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods. 2006. Digital Image Processing (3rd Edition). Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA.

<https://www.learnopencv.com/hough-transform-with-opencv-c-python/>

https://docs.opencv.org/3.4/d9/db0/tutorial_hough_lines.html