

Atividade 4

September 14, 2017

1 Atividade 4 (1 ponto)

1. Escolha uma imagem (de preferência da sua pesquisa) e aplique os seguintes detectores de borda: Sobel, Prewitt, Canny e DoG. Os parâmetros de cada modelo devem ser ajustados empiricamente.
2. Implemente o detector de borda XDoG [1], de acordo com o pseudocódigo abaixo:

Parâmetros

img - imagem em tons de cinza

σ - parâmetro da gaussiana

k - escala do sigma maior sobre menor (maior/menor)

ρ - parâmetro de escala para imagem de aguçamento

ε - valor de limiar do soft Thresholding

φ - parâmetro de soft thresholding

Passo 1: Aguçamento

Calcule:

$$S_{\sigma,k,\rho}(img) = (1 + \rho) \cdot G_{\sigma}(img) - \rho \cdot G_{k\sigma}(img) \quad (1)$$

onde $G_{\sigma}(img)$ é a gaussiana da imagem img com desvio padrão σ , enquanto $G_{k\sigma}(img)$ é a gaussiana com desvio padrão $k \cdot \sigma$. A variável k indica o quanto a segunda gaussiana vai ser maior em relação à primeira. A variável ρ é um parâmetro que define o nível de aguçamento.

Calcule:

$$u = img \cdot S_{\sigma,k,\rho}(img), \quad (2)$$

onde u é uma multiplicação escalar entre a imagem original e a imagem aguçada.

Passo 2: Calcule o limiar

$$T_{\varepsilon,\varphi}(u) = \begin{cases} 1 & , u \geq \varepsilon \\ 1 + \tanh(\varphi \cdot (u - \varepsilon)) & , \text{caso contrário} \end{cases} \quad (3)$$

Obs:

- O método XDoG retorna como imagem final a matriz $T_{\varepsilon,\varphi}(u)$
- a função \tanh pode ser implementada através da função `np.tanh()`
- Não é necessário usar nenhum for. Se você evitar o uso de for o processamento será muito mais rápido. Por exemplo, se eu quiser realizar um threshold de uma matriz M e colocar os valores acima de 100 para 1 e o restante para zero, você pode fazer o seguinte:

```
In [ ]: T = np.zeros(M.shape)
        bright = M >= 100
        dark = M < 100
        T[bright] = 1
        T[dark] = 0
```

- Os valores dos parâmetros de XDoG devem ser testados empiricamente para o problema. Sugestão: usar barras para tentar encontrar os melhores parâmetros manualmente.
- O artigo do XDoG se encontra no dropbox.

3 - Compare as abordagens a detecção de cada método e identifique a melhor técnica para o problema.

2 Entrega

- Entregar até dia 05/10/2017
- Enviar pdf com código + resultados (sugestão: usar jupyter notebook) por email
- Apresentar resultados para a turma (apresentação de 5 min)

3 Referências

[1] Winnemöller, Holger, Jan Eric Kyprianidis, and Sven C. Olsen. "XDoG: an extended difference-of-Gaussians compendium including advanced image stylization." *Computers & Graphics* 36.6 (2012): 740-753.