ep1 - enunciado

September 13, 2018

1 MAC0460/5832 - Lista 1: Aprendizado de W-Operadores

1.1 Data de Entrega: 23h55m do dia 01/10/2018

Envie o notebook Python (extensão .ipynb) para tanoued@ime.usp.br e ricardoy@ime.usp.br. O nome do arquivo deve ser <seu nome>_<seu nUSP>.ipynb, ou <seu nome>.ipynb, caso não tenha número USP.

2 Questões

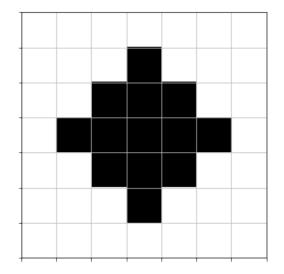
2.1 Questão 1

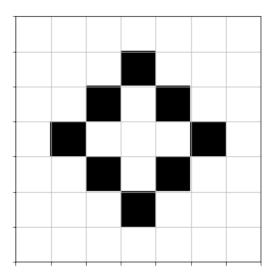
Encontre, utilizando a técnica de aprendizado de w-operadores vista em sala, o operador 1x3 (1 linha, 3 colunas) capaz de transformar a imagem src1 em dest1 (veja as variáveis abaixo) mostrando a tabela de padrões encontrada. Teste seu operador na imagem src1 e verifique que ele funciona como esperado. Teste seu operador nas imagens images/q1/1_test1.png e images/q1/1_test2.png desenhando as imagens obtidas (sugestão: use a função draw_img do arquivo mac0460_5832/utils.py).

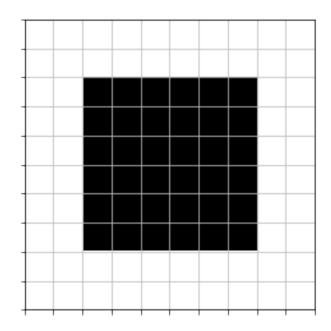
```
In [13]: src1 = read_img('images/q1/1_src.png')
    dest1 = read_img('images/q1/1_dest.png')

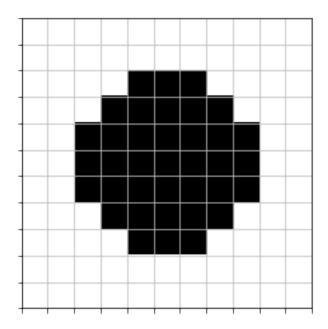
    draw_img_pair(src1, dest1)

    test1_1 = read_img('images/q1/1_test1.png')
    test1_2 = read_img('images/q1/1_test2.png')
    draw_img(test1_1)
    draw_img(test1_2)
```









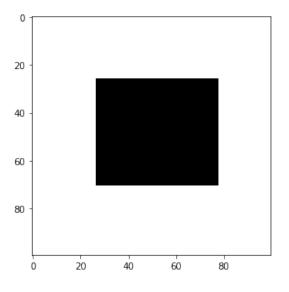
2.2 Questão 2

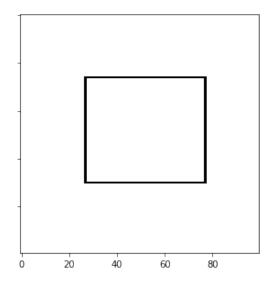
Aprenda o operador 3x3 para detecção de bordas. Treine seu operador nas imagens da pastas images/q2/ usando os pares (q2_src*.png, q2_dest*.png). Teste seu operador nas imagens images/q2/q2_test.png e images/q2/q2_test2.png. Algumas das imagens de treino são desenhadas abaixo.

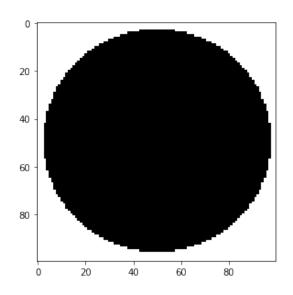
```
In [5]: src2_1 = read_img('images/q2/q2_src1.png')
    src2_2 = read_img('images/q2/q2_src2.png')
    src2_3 = read_img('images/q2/q2_src3.png')

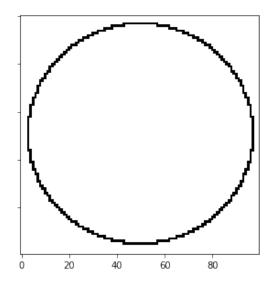
    dest2_1 = read_img('images/q2/q2_dest1.png')
    dest2_2 = read_img('images/q2/q2_dest2.png')
    dest2_3 = read_img('images/q2/q2_dest3.png')

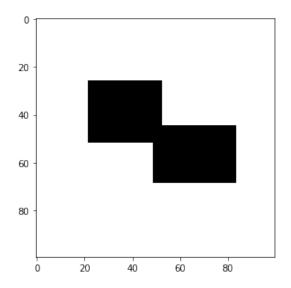
    draw_img_pair(src2_1, dest2_1)
    draw_img_pair(src2_2, dest2_2)
    draw_img_pair(src2_3, dest2_3)
```

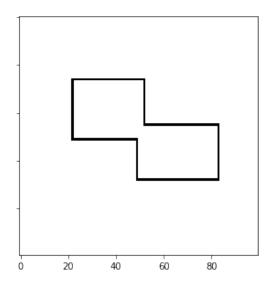












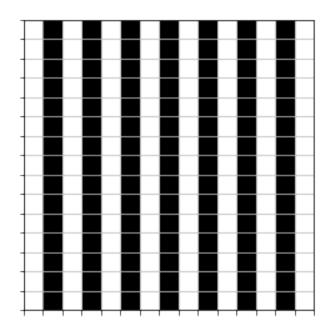
2.3 Questão 3

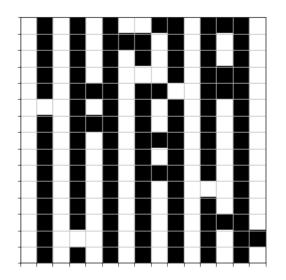
Use o algoritmo de aprendizado para obter um operador capaz de eliminar ruído. Use no treinamento as images/q3/q3_src*.png sempre com o mesmo target images/q3/q3_dest.png. Teste a janela com 5 elementos (cruz). Teste seu operador nas imagens images/q3/q3_test1.png e images/q3/q3_test2.png. Calcule e plote os erros E_{in} e E_{out} obtidos durante o treinamento.

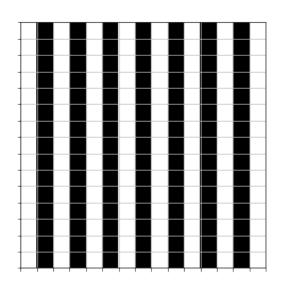
```
In [6]: src3_1 = read_img('images/q3/q3_src1.png')
    src3_2 = read_img('images/q3/q3_src2.png')
    src3_3 = read_img('images/q3/q3_src3.png')
    src3_4 = read_img('images/q3/q3_src4.png')
    dest3 = read_img('images/q3/q3_dest.png')

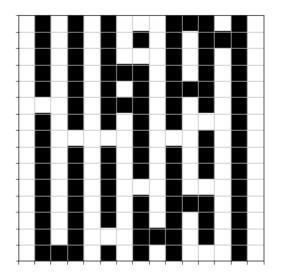
    draw_img(dest3)

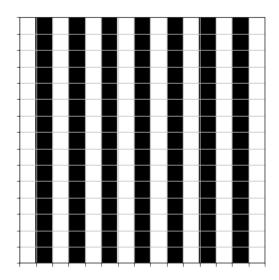
    draw_img_pair(src3_1, dest3)
    draw_img_pair(src3_2, dest3)
    draw_img_pair(src3_3, dest3)
```

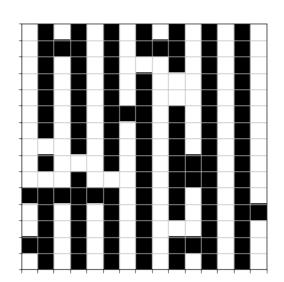


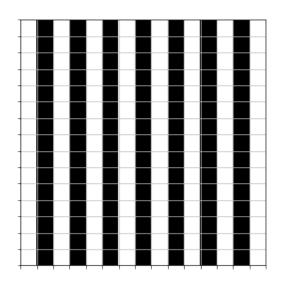










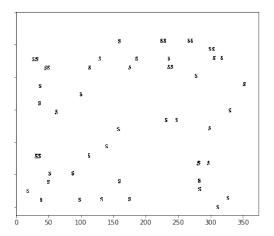


2.4 Questão 4

Projete um operador para aprender a extrair a letra 's' de imagens de texto. Para isso utilize os pares de imagens q4_src*.png q4_dest*.png da pasta images/q4/train. Teste seu operador nas imagens da pasta images/q4/test. Utilize a composição de janelas pequenas. Avalie o erro do seu operador comparando a saída obtida por ele com a saída esperada (imagens q4_gt*.png da pasta images/q4/test).

```
src4_1b = read_img("images/q4/train/q4_src1b.png")
draw_img_pair(src4_1a, dest4_1a, figsz=(15, 6))
draw_img_pair(src4_1b, dest4_1b, figsz=(15, 6))
```

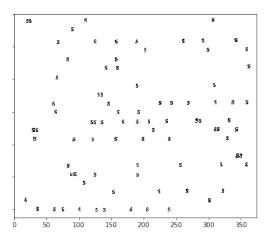
```
ve a extrovertido com o seu tipo "less impassioned and more active" e o introvertido com o tipo "more impassioned and less activa". Ambos podem ser ativos ou inativos sem que por isso allerem seu tipo respectivo; assim, no meu modo de ver, o motivo da atividade deveria eliminar-se como característica principal. Como determinação de importância secundâria representa, porém, uma função até certo ponto imprescindivel, na medida em que o extrovértido, de acordo com a sua natureza, parcee normalmento muito mais ágil, vivaz e ativo que o introvertido. Mas esta qualidade depende completamente da fase em que o indivíduo se encontre, no momento, em relação ao mundo exterior. O introvertido parece ativo numa fase extrovertida, e o extrovertido parece passivo numa fase introvertida. Própria atividade, como traço fundamental do caráter, pode, por vezes, ser introvertida, isto é, ser completamente orientada para o interior, on de desenvolvo uma intensa mobilidade de pensamento ou de sentimento, enquanto reina no exterior o mais profundo repouso; e outras vezes pode sur extrovertida, revelando-se pelo movimento e vivacidade da ação, enquanto por trás de tudo
```



isso há um pensamento firme e iunível, ou um sentimento em idêntica situação.

Antes de analisamos mais de perto as considerações de Jordan, quero apontar, para esclarectimento dos conceitos, uma circunstância que se não for levada na devida conta poderá motivar confusões. Já acentuel que em publicações anteriores en Identificara o introvertido com o tipo reflexivo, e o extrovertido com o tipo sentimental. Só mais tarde — como também já disse — percebi com toda a clareza que a introversão e extroversão, como disposições gerais básicas, têm de se diferenciar dos tipos de tuoção. Também é facilimo reconhecer essas duas disposições, ao passo que se necessita grande experiência para distinguír, além disso, os tipos funcionais. As voxes, é mesmo bastante dificil descobrir a que função pertence a primazia. É atraente o fato do introvertido produzir, de um modo natural, uma impressão reflexiva e sobranceira, em resultado de sua propensão abstrata. Por isso nos inclinamos facilmente a atribuir-lhe um primado do pensamento. Pelo contrário, o extrovertido revela, naturalmente, reações muito mais diretas, que nos fazem supor com facilidade o predomínio do elemento sentimental.

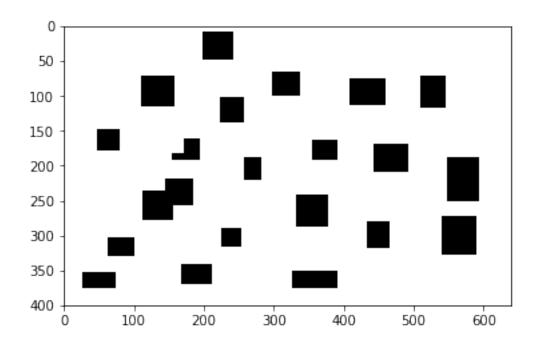
Mas tais suposições são ilusórias, pois o introvertido pode

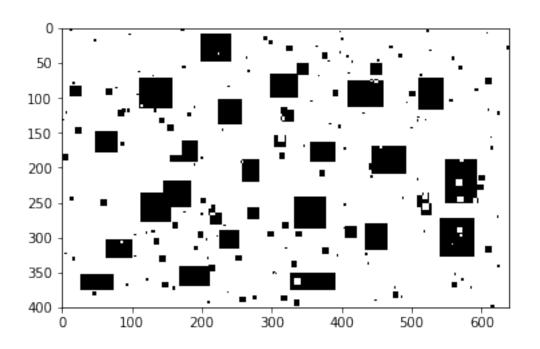


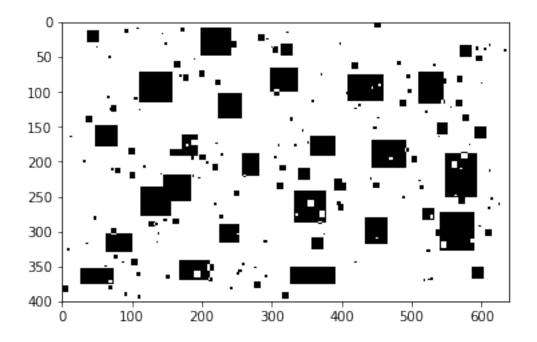
2.5 Questão 5

Utilizando a técnica de multiresolução, aprenda o operador capaz de remover ruído das imagens da pasta images/q5/. Utilize os pares de imagens (q5_src*.png, q5_dest.png) para o treinamento e depois teste seu operador nas imagens q5_test1.png e q5_test2.png.

```
In [8]: dest5 = read_img("images/q5/q5_dest.png")
    src5_1 = read_img("images/q5/q5_src1.png")
    src5_2 = read_img("images/q5/q5_src2.png")
    draw_img(dest5)
    draw_img(src5_1)
    draw_img(src5_2)
```

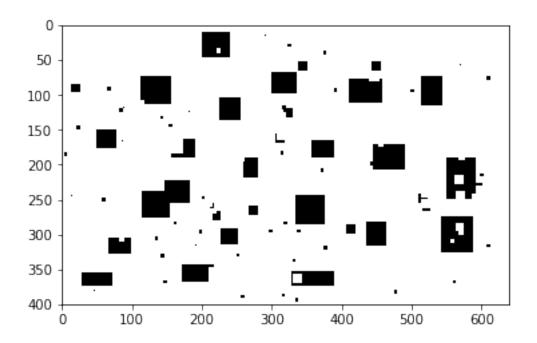






2.6 Questão 6

Utilize a técnica de envelope, como visto em sala, para remover ruído de imagens. Use o mesmo dataset da questão anterior e as funções de morfologia disponíveis em mac 0460_5832 /utils.py para definir as funções α e β . Um exemplo de erosão em uma das imagens de treino é mostrado abaixo. Comente sobre a escolha das funções α e β .



2.7 Questão 7

A função gen_rand_imgs abaixo retorna um par de imagens. A primeira contém alguns pontos gerados aleatoriamente. A segunda é a dilatação da primeira por um elemento estruturante em forma de cruz. Aprenda o operador capaz de realizar essa transformação, gerando os pares de src e dest. Crie os dados de treinamento baseado na equação vista em sala $(m(\epsilon, \delta, H) = \frac{1}{\epsilon} ln \frac{|H|}{\delta})$. Compare o resultado obtido pelo seu classificador (gere mais pares para teste e ter uma estimativa de E_{out}) para $\epsilon = [0.2, 0.1]$ e $\delta = [0.3, 0.2]$.

```
In [10]: def gen_rand_imgs():
    noise = np.zeros((20, 20)).astype(bool)
    num_pixels = 20
    x = np.random.randint(0, 20, num_pixels)
    y = np.random.randint(0, 20, num_pixels)

    for i in range(num_pixels):
        noise[x[i], y[i]] = 1

    return noise, dilation(noise, se_cross(1))

src5_1, dest5_1 = gen_rand_imgs()
    src5_2, dest5_2 = gen_rand_imgs()
    draw_img_pair(src5_1, dest5_1)
    draw_img_pair(src5_2, dest5_2)
```

