

# CNN - Lista de Exercícios 1

September 19, 2019

## 1 Convoluções

**1-** Dado uma imagem de  $300 \times 300$  pixels colorida (RGB) como entrada para alguns modelos, responda às questões abaixo.

**a)** Modelo 1: Suponha que você **não** esteja usando uma rede convolucional. Se a primeira camada oculta tiver 100 neurônios, cada um deles totalmente conectado à entrada, quantos parâmetros essa camada oculta possui (incluindo os parâmetros do bias)?

**b)** Modelo 2: Suponha agora que você use uma camada convolucional com 100 filtros de  $5 \times 5$  cada. Quantos parâmetros essa camada oculta possui (incluindo os parâmetros de bias)?

**2-** O que esse filtro, aplicado a uma imagem em tons de cinza, fará?

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & -3 & -1 \\ 1 & 3 & -3 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

**3-** Dada a imagem  $6 \times 6$  em escala de cinza abaixo, responda:

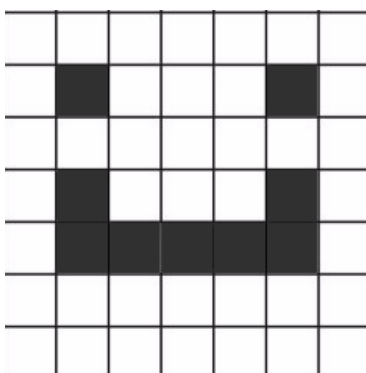
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**a)** Projete um filtro  $3 \times 3$  que detecta linhas verticais em uma imagem em preto e branco e que retorna o valor 8 quando aplicado ao lado superior esquerdo da imagem dada. Deve retornar zero se todos os pixels onde o filtro está sendo

aplicado forem de igual intensidade.

b) Desenhe outro filtro que cumpra com as mesmas restrições.

4- Dado a imagem  $7 \times 7$  abaixo, aplique um filtro que seja capaz de detectar somente os olhos dessa representação (quase perfeita) do rosto humano. Você deve pensar nos valores e no tamanho do filtro que irá utilizar, além de aplicá-lo à imagem e mostrar o resultado obtido. Assuma que os pixels brancos possuem valor igual a 0 e os pixels pretos possuem valor igual a -1.



## 2 Stride e Padding

5- Dado uma imagem em preto e branco de tamanho  $8 \times 8$  pixels e um filtro de tamanho  $3 \times 3$ , indique as dimensões da matriz resultado da convolução e o tamanho do padding que deverá ser utilizado em cada um dos casos:

a) Valid padding

b) Same padding

6- Repita o exercício acima utilizando stride igual a 2.

7- Explique como o tamanho do filtro de convolução pode não causar impacto no número de aplicações (ou seja, o número de vezes que seu filtro irá multiplicar o volume de entrada) ao usar o Same Padding.

8- O Valid Padding sempre produz uma imagem de saída com dimensões 2D menores do que a entrada. Estritamente falando, este não é sempre o caso. Especifique o caso (não muito interessante) onde esta afirmação é falsa.