

Introdução

Uma *convolução* é uma operação matemática com muitas utilidades, inclusive em computação gráfica e processamento de imagens. Por meio de um *kernel de convolução*, que é uma matriz pequena com uma série de pesos, que mudam o valor de um pixel na imagem dependendo dos valores dos pixels ao seu redor. Nesse caso para aplicar um efeito de *blur*, estaremos usando um kernel onde a soma de todos os pesos é igual a 1, por exemplo

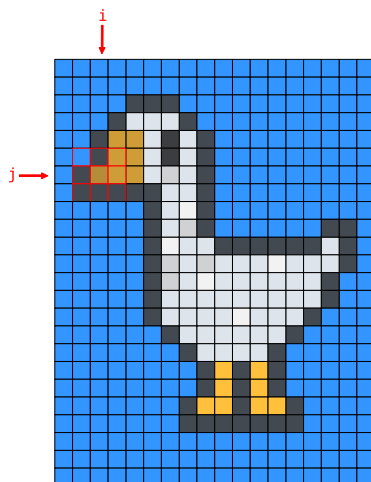
$$\begin{pmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} 0.003 & 0.013 & 0.022 & 0.013 & 0.003 \\ 0.013 & 0.060 & 0.098 & 0.060 & 0.013 \\ 0.022 & 0.098 & 0.162 & 0.098 & 0.022 \\ 0.013 & 0.060 & 0.098 & 0.060 & 0.013 \\ 0.003 & 0.013 & 0.022 & 0.013 & 0.003 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Funcionamento

De forma simplificada, quando aplicamos um kernel em uma imagem, para cada pixel (i, j) da imagem o kernel é posicionado com o seu centro em (i, j) e multiplicamos o cada coordenada da imagem com a coordenada do kernel sobreposto e somamos, esse é o valor do pixel (i, j) na imagem nova. Vale lembrar que cada pixel da imagem colorida é um vetor de \mathbb{N}^3 onde cada entrada varia de 0 a 255, a primeira entrada é o canal de cor vermelho, a segunda verde e a terceira azul, conhecido como sistema RGB.

Usando o kernel 1 como exemplo:



$$\left[\frac{1}{9} \text{blue} + \frac{1}{9} \text{black} + \frac{1}{9} \text{yellow} + \frac{1}{9} \text{black} + \frac{1}{9} \text{yellow} + \frac{1}{9} \text{yellow} + \frac{1}{9} \text{black} + \frac{1}{9} \text{black} + \frac{1}{9} \text{black} \right] = \text{black}$$

Ou com a notação vetorial

$$\left[\frac{1}{9}(51, 149, 255) + \frac{1}{9}(66, 73, 80) + \frac{1}{9}(206, 157, 56) + \frac{1}{9}(66, 73, 80) + \frac{1}{9}(181, 141, 57) + \frac{1}{9}(206, 157, 56) + \frac{1}{9}(66, 73, 80) + \frac{1}{9}(66, 73, 80) + \frac{1}{9}(66, 73, 80) \right] = (108, 107, 91)$$

Resultados