

Processamento de Imagens Digitais

Texto T07

(atualizada em: 13 dez. 2022)

glaucius@pelotas.ifsul.edu.br

Realce de Imagens

O objetivo principal das técnicas de realce é processar uma imagem, de modo que o resultado seja mais apropriado para uma aplicação específica do que a imagem original. As técnicas de realce podem ser baseadas em processamento ponto a ponto, que modifica o nível de cinza de um pixel independentemente da natureza de seus vizinhos, ou pelo processo de filtragem, onde o novo valor depende também dos valores dos pontos vizinhos do ponto a ser processado.

Realce por Contraste

A manipulação do contraste de uma imagem tem como objetivo melhorar a sua qualidade visual sob critérios subjetivos ao olho humano. Esse processo não aumenta a quantidade de informação contida na imagem, mas torna mais fácil a sua percepção. Normalmente, é utilizada como uma etapa de pré-processamento.

Tipicamente, os sensores são capazes de discretizar os valores recebidos da cena em um intervalo máximo que vai de 0 até 255 (8 bits = 256 possíveis valores). Devido à deficiências na iluminação, defeitos do sensor ou mesmo as características da cena, o intervalo de valores de intensidade ocupados pelos pixels presentes em uma imagem, pode ser muito menor que esse intervalo máximo. Diz-se, então, que a imagem possui baixo contraste, o que torna difícil a sua visualização ou interpretação por um interprete humano ou um sistema de processamento digital.

O contraste de uma imagem pode ser avaliado observando-se o seu histograma. Uma imagem com bom contraste possui histogramas cujas barras são razoavelmente espalhadas ao longo de todo o intervalo da escala.

Por sua vez, os histogramas que apresentam uma forma estreita que indica uma escala dinâmica pequena, indicam uma imagem de alto contraste

Filtros Espaciais “Passa-alta”

O realce de imagens pode ser obtido pela aplicação de filtros espaciais “passa-alta”. Estes filtros amplificam as altas frequências, podendo até mesmo eliminar as baixas

frequências. Isso faz com que os detalhes da imagem sejam acentuados, produzindo o realce, de forma que as transições de nível rápidas tornem-se mais brilhantes, e as transições de nível lentas tornem-se mais escuras. Apesar disso, existe um efeito colateral, que consiste na amplificação do ruído existente na imagem.

Filtro Passa-Alta da Media

$$f_{Med3 \times 3} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \quad (\text{Eq. 1})$$

Observe-se que neste filtro, as áreas onde há variação do valor de pixel são intensificadas, sendo que as demais permanecem quase inalteradas. Portanto, não há alteração nas regiões homogêneas. Por sua vez, ocorre um realce das transições, isto é, nas regiões heterogêneas.

Filtro “High Boost”

Este filtro multiplica a imagem original (O) por A (A deve ser maior ou igual a 1), e subtrai O.

$$PA = O - PB \quad (\text{Eq.2})$$

onde: PA: Passa-Alta; O: Imagem original; PB: Passa-Baixa

$$HB = A \cdot O - PB \quad (\text{Eq.3})$$

$$HB = A \cdot O + O - PB \quad (\text{Eq.4})$$

$$HB = (A - 1) \cdot O + PA \quad (\text{Eq.5})$$

$$A = 1 \Rightarrow HB = PA \quad (\text{Eq.6})$$

$$A > 1 \Rightarrow HB = PA + (A - 1) \cdot O \quad (\text{Eq.7})$$

onde PA é dado por:

$$W = 9 \cdot A - 1, \text{ para } A \geq 1 \quad (\text{Eq.8})$$

então, finalmente:

$$f_{HighBoost 3 \times 3} = \frac{1}{9} \cdot \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & W & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \oplus O \quad (\text{Eq. 9})$$