

美颜算法介绍

2017.1.4 Aaron

基本内容

- ④ 常用滤波算法
- ④ 适合美颜算法
- ④ 直播美颜算法
- ④ 美颜发展概括

常用滤波算法

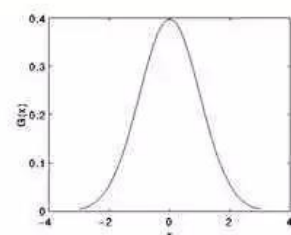
- ④ 滤波：图像进行滤波就是一个加权平均的运算过程。
- ④ 线性滤波：均值滤波、高斯滤波等。
- ④ 非线性滤波：中值滤波、双边滤波等。

高斯滤波

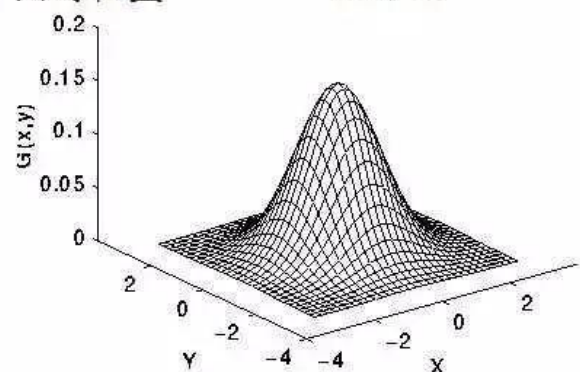
$$G(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \quad \text{一维高斯}$$

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad \text{二维高斯}$$

$G(x, y)$ 为权重值， x, y 为相对于中心点的位置



一维高斯



二维高斯

高斯滤波

原图



高斯滤波使得图像整体变得模糊。



3*3



5*5

双边滤波

$$h(x) = k^{-1}(x) \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(\xi) c(\xi, x) s(f(\xi), f(x)) d\xi$$

with the normalization

$$k(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} c(\xi, x) s(f(\xi), f(x)) d\xi.$$

式中，权重 $c(\xi, x)$ 和邻域像素点 ξ 与中心像素点 x 之间的几何距离相关，权重 $s(f(\xi), f(x))$ 和邻域像素点与中心像素点之间的色彩距离相关。

也就是说，随着与之间几何距离和色彩距离的变化，像素点的权重也随之变化。这样的一个滤波器是一个智能的可自动调节权重的滤波器。至于如何自动调节，就取决于权重函数的具体表达式了。

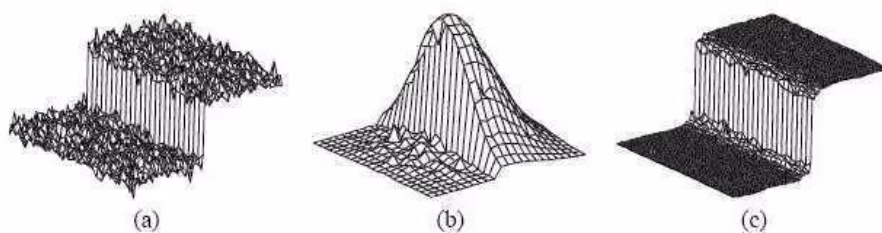
双边滤波

最简单和常见的一种Bilateral Filter是两个权重函数均为高斯函数，即：

$$W_{ij} = \frac{1}{K_i} \exp\left(-\frac{|x_j - x_i|^2}{\sigma_s^2}\right) \exp\left(-\frac{|I_j - I_i|^2}{\sigma_r^2}\right)$$

其中 I 是像素的强度值，所以在强度差距大的地方（边缘），权重会减小，滤波效应也就变小。总体而言，在像素强度变换不大的区域，双边滤波有类似于高斯滤波的效果，而在图像边缘等强度梯度较大的地方，可以保持梯度。

双边滤波



- (a) 用高度代表该像素点的像素值。
- (b) 为求得 (a) 中右侧边缘上的一个像素点的权重（图中用高度代表权重的大小），可以看到，权重由颜色差值和距离决定，那么最终两个权重的积就如图中分布。
- (c) 对 (a) 图中的每一个像素点都进行Bilateral滤波，结果如图 (c) 所示，可以看到滤波的结果即保护了边缘，同时平滑了图像。

双边滤波



原图



双边滤波后

适合美颜算法

- ④ 模糊杂质
- ④ 保持边缘

可见，高斯滤波不具有保持边缘的特性，无法满足要求，而双边滤波兼具上述特性。

直播美颜算法

- ④ 磨皮+美白
- ④ 基于开源工程:gpuimage
- ④ 磨皮: 双边滤波
- ④ 美白: 增加图像亮度

美颜发展概括

- ④ 算法比较成熟, 性能是关键。
- ④ 通话领域用的还不是很多, 比较耗性能, 容易发烫, 手Q做的比较好。