

## 双边滤波记录

首先是基础的原理没什么可说的，随便一搜一看就懂了。主要有以下的部分：变体双边滤波、加速双边滤波。

三个部分，空间滤波没啥说的，颜色滤波我喜欢叫他控制平滑程度，像素值我喜欢叫像素输出。

## 变体双边滤波

1. A Simple Yet Effective Improvement to the Bilateral Filter for Image Denoising  
Paper-1, 如题目所言，很简单但有效，思想是原始的双边滤波中使用原始像素来控制平滑程度（也就是 sigmaColor 那一块），而原始像素是有误差的。所以作者就简单先做个均值滤波，用均值滤波后的值来控制平滑程度。而且均值滤波只要 3\*3 效果就很好了！复现发现确实如此。

$$f_{\text{IBF}}(i) = \frac{\sum_{j \in \Omega} g_{\sigma_s}(j) g_{\sigma_r}(\bar{f}(i-j) - \bar{f}(i)) f(i-j)}{\sum_{j \in \Omega} g_{\sigma_s}(j) g_{\sigma_r}(\bar{f}(i-j) - \bar{f}(i))}.$$

$$\bar{f}(i) = \frac{1}{(2L+1)^2} \sum_{j \in [-L, L]^2} f(i-j).$$

2. Digital Photography with Flash and No-Flash Image Pairs

Paper-2, 著名的 flash-noflash, 里面提出了联合双边滤波，用于将两张图片融合。实际上就是用一张图片来控制平滑程度，另一个来作为像素输出。

$$A_p^{NR} = \frac{1}{k(p)} \sum_{p' \in \Omega} g_d(p' - p) g_r(F_p - F_{p'}) A_{p'}$$

## 加速双边滤波

这一块非常推荐看一下同目录下的加速那个 PDF 文件(./Bilateral\_Filter\_加速.pdf)

1. Fast Median and Bilateral Filtering

Paper-3, 主要思想是用并行去解决中值滤波和双边滤波，因为暂时用不到所以还没有看完。只看了前面中值滤波部分。记录文件在同目录 (./BF 加速算法—记录.pdf)。

2. FPGA 实现双边滤波

我自己写的文档，在同目录下，主要是针对 3\*3 的滤波去除了最后的除法，加快了速度。