

西安交通大学

计算机视觉与
模式识别

计算机 53 班

龙思宇

2150500103

一、 阅读 SIFT 这个函数，回答 SIFT 是如何实现多尺度金字塔的高斯金字塔。

通过阅读 SIFT 的源码发现，`absolute_sigma` 的值总是等于如下式子：

```
absolute_sigma(octave,interval) = sigma * subsample(octave);
```

其中 `sigma` 就是我们在对单一尺度进行 SIFT 特征提取时候的呈等比数列的高斯滤波器的参数，而 `absolute_sigma` 则是针对不同空间分辨率时，对 `sigma` 的修正，例如下图：

```
Processing octave 1: image size 511 x 511 subsample 0.5
    Interval 1 sigma 0.707107
    Interval 2 sigma 1.000000
    Interval 3 sigma 1.414214
    Interval 4 sigma 2.000000
    Interval 5 sigma 2.828427
Processing octave 2: image size 256 x 256 subsample 1.0
    Interval 1 sigma 1.414214
    Interval 2 sigma 2.000000
    Interval 3 sigma 2.828427
    Interval 4 sigma 4.000000
    Interval 5 sigma 5.656854
```

由于初始 `sigma` 都是根号 2，针对第一个尺度，它的等效平滑系数是 2 倍的 `absolute_sigma`，所以乘 `subsample = 0.5` 就得到了修正过的 `absolute_sigma` 了，同理对第二个尺度，乘 `subsample = 1` 就得到了修正的 `absolute_sigma`。

对于下个尺度的初始图像，程序是这样得到的：

```
[X Y] = meshgrid( 1:2:sz(2), 1:2:sz(1) );
gauss_pyr{octave+1,1} =
    interp2(gauss_pyr{octave,intervals+1},X,Y,'*nearest');
```

可以看到是从上一个尺度中取出一层图像，并且插值缩放得到的。

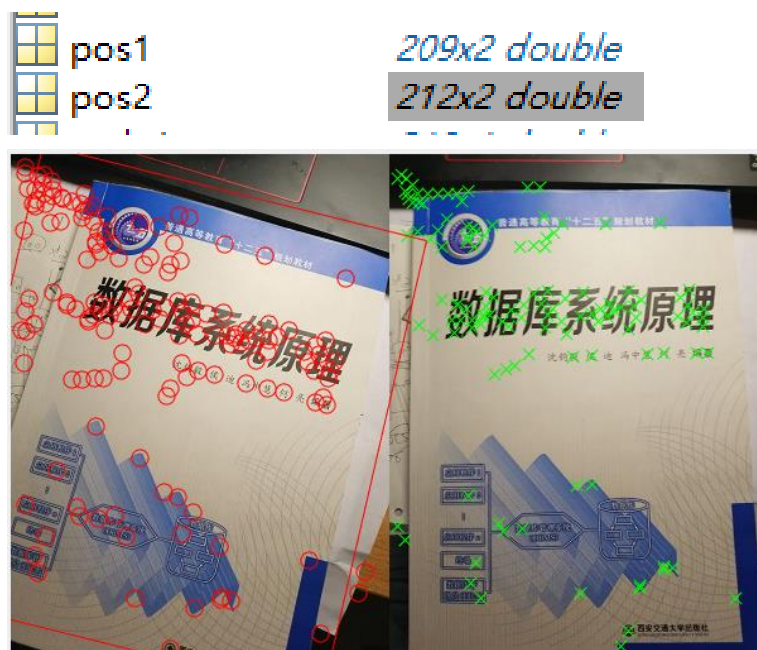
二、 生成一个多尺度的 SiftMScales 函数

SiftMScales 源码

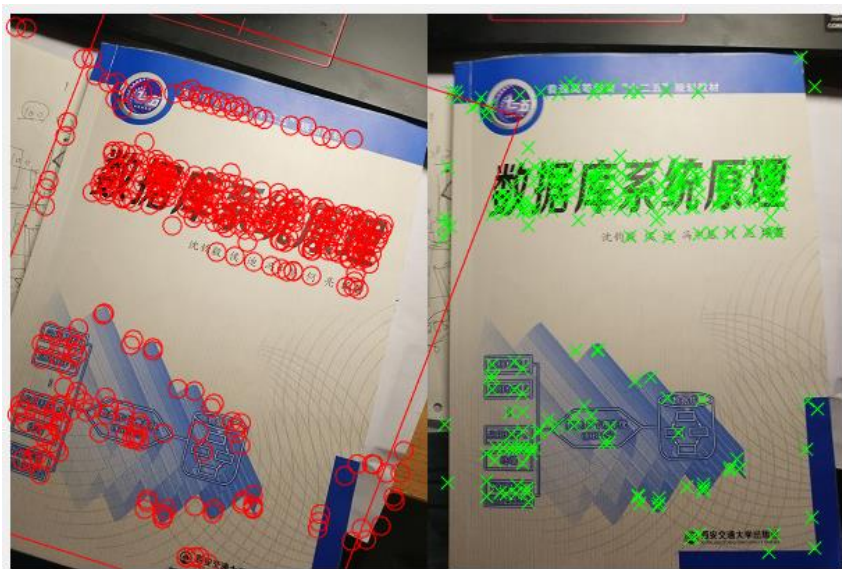
```
function [pos, scale, orient, desc] = SiftMScale(im, octaves, intervals)
    pos = [];
    orient = [];
    scale = [];
    desc = [];
    for octave = 1:octaves
        [temp_pos, temp_scale, temp_orient, temp_desc] = Sift1Scale(im, intervals);
        pos = [pos; temp_pos];
        scale = [scale; temp_scale];
        orient = [orient; temp_orient];
        desc = [desc; temp_desc];
        sigma = sqrt(2)^2;
        g = gaussian_filter(sigma);
        im = conv2(g, g, im, 'same');
        sz = size(im);
        [X, Y] = meshgrid( 1:2:sz(2), 1:2:sz(1) );
        im = interp2(im, X, Y, '*nearest');
    end
end
```

三、 比较SiftMScales函数和SIFT函数的生成结果

使用SiftMScales生成结果，两幅图的特征点的数量如下：



使用SIFT生成结果，两幅图的特征点的数量如下：



很明显两者生成的特征点的数量和位置都是不一样的，原因可能是：

- 1、 每次输入前对图像所做的高斯平滑的系数有误
- 2、 没有使用中心点为整数，采样点为小数的形式

四、 调用你的SiftMScales函数替换demo_harris_affine函数，去合成你先前选择的若干组图像

