



为梦想增值!

OpenCV3.1.0 特征提取与检测教程



讲师：贾志刚

微博：流浪的鱼-GloomyFish



SIFT特征检测

- SIFT特征检测介绍
- 代码演示

SIFT特征检测介绍

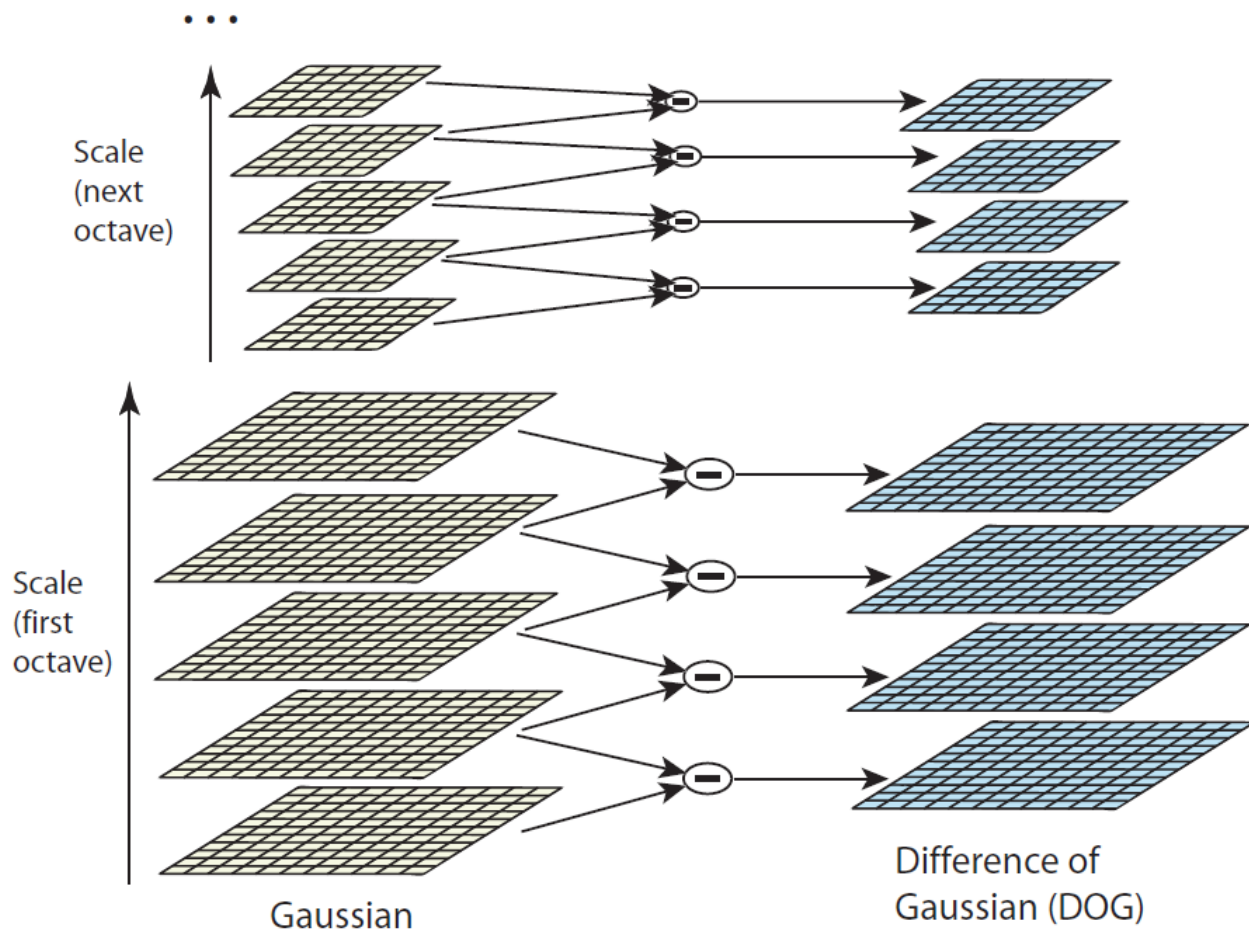
SIFT(**S**cale-**I**nvariant **F**eature **T**ransform)特征检测关键特性：

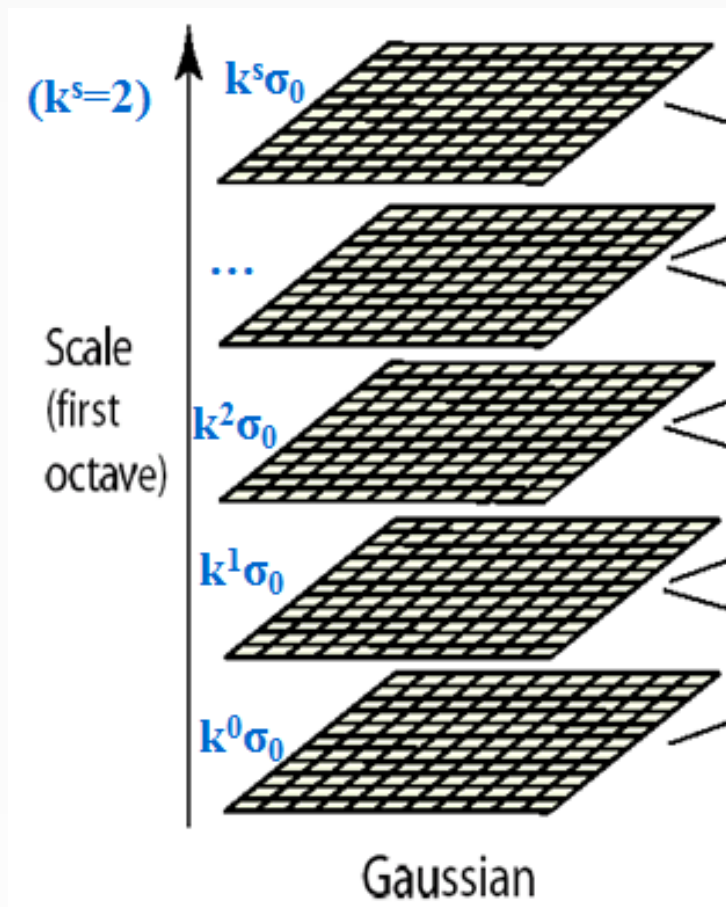
- 建立尺度空间，寻找极值-
- 关键点定位(寻找关键点准确位置与删除弱边缘)
- 关键点方向指定
- 关键点描述子

建立尺度空间，寻找极值

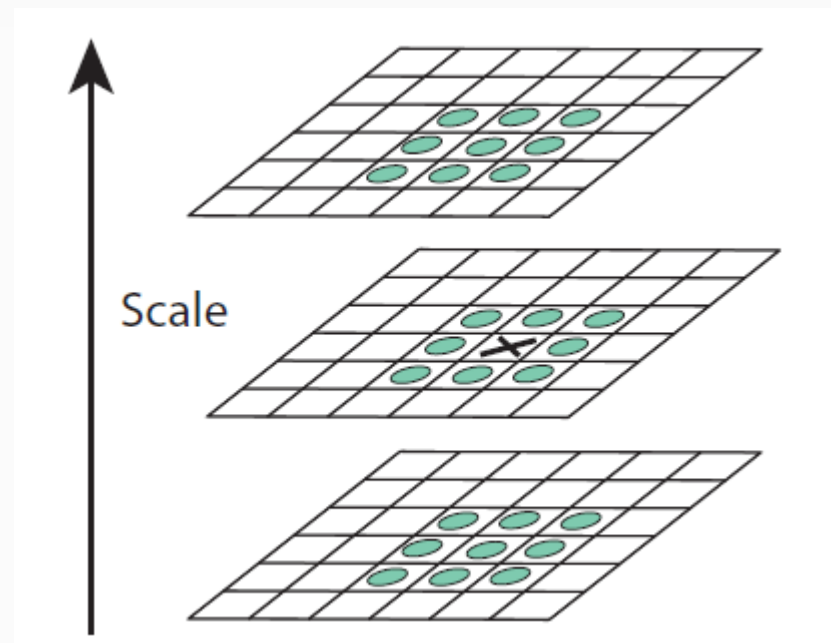
工作原理

1. 构建图像高斯金字塔，求取DOG，发现最大与最小值在每一级
2. 构建的高斯金字塔，每一层根据sigma的值不同，可以分为几个等级，最少有4个。



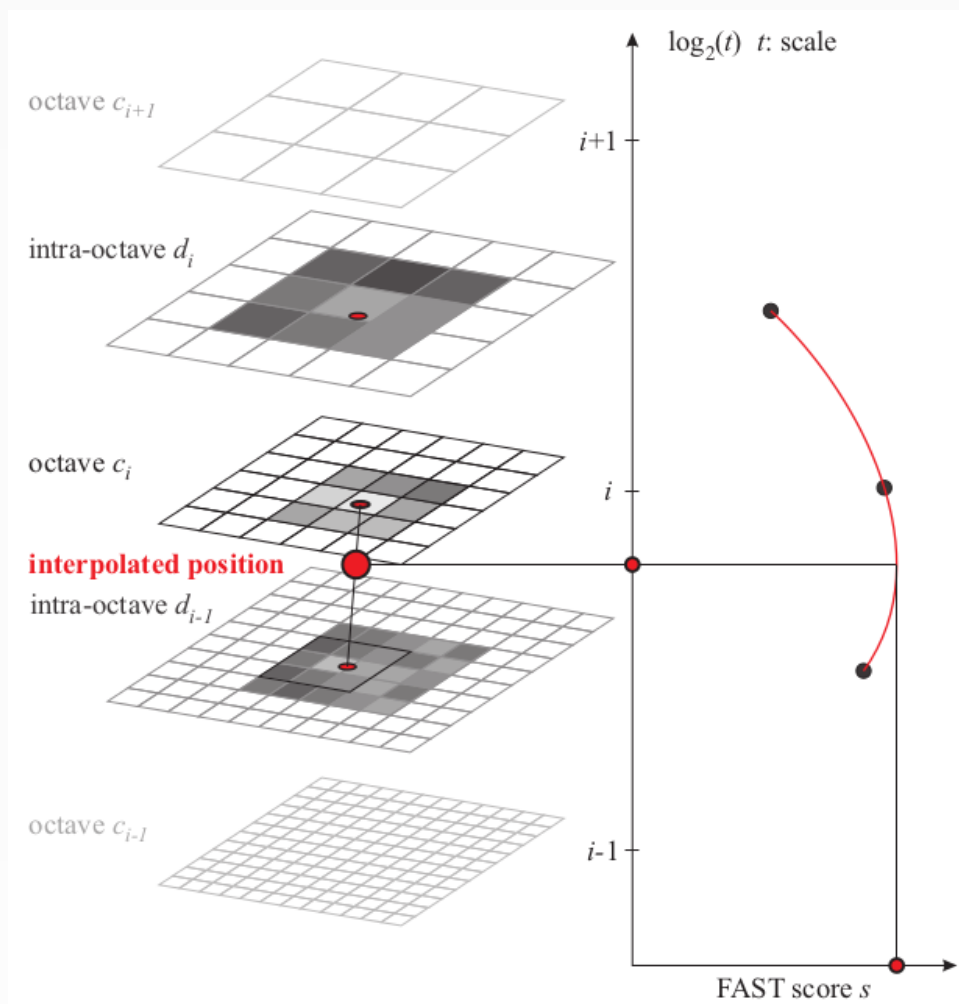


$$k^s = 2$$



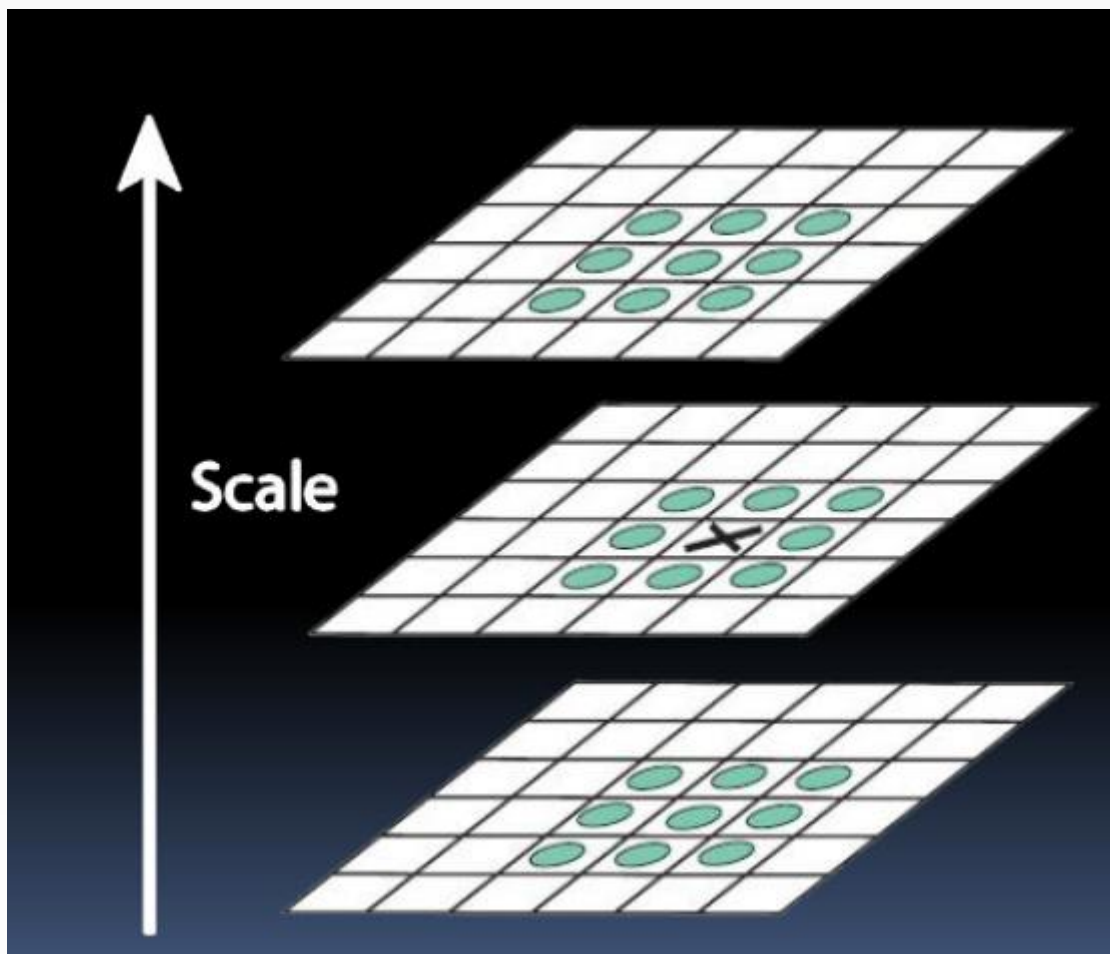
关键点定位

- 我们在像素级别获得了极值点的位置，但是更准确的值应该在亚像素位置，如何得到 – 这个过程称为关键点(准确/精准)定位。
- 删除弱边缘- 通过Hessian 矩阵特征值实现，小于阈值自动舍弃



$$H(\mathbf{x}) = H + \frac{\partial H^T}{\partial \mathbf{x}} \mathbf{x} + \frac{1}{2} \mathbf{x}^T \frac{\partial^2 H}{\partial \mathbf{x}^2} \mathbf{x}$$

$$\hat{x} = -\frac{\partial^2 H^{-1}}{\partial \mathbf{x}^2} \frac{\partial H}{\partial \mathbf{x}}$$

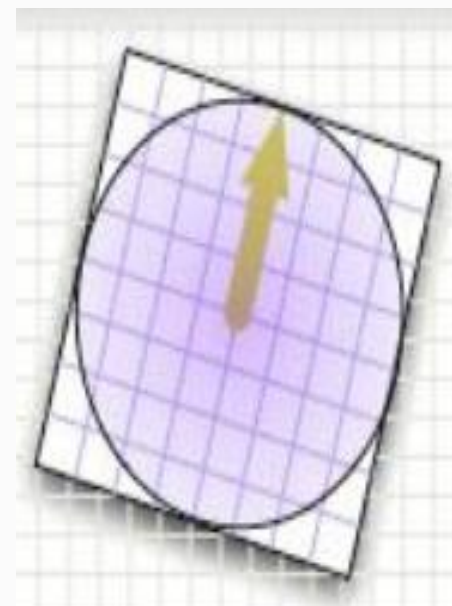
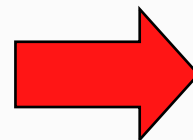
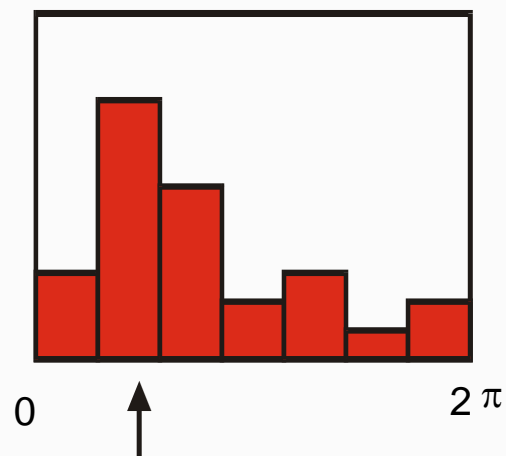
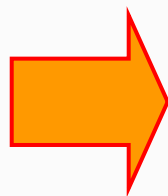
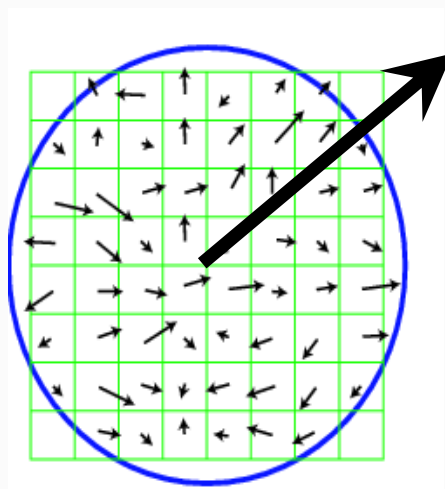


$$\frac{\partial^2 H}{\partial \mathbf{x}^2} = \begin{bmatrix} d_{xx} & d_{yx} & d_{sx} \\ d_{xy} & d_{yy} & d_{sy} \\ d_{xs} & d_{ys} & d_{ss} \end{bmatrix}$$

$$\frac{\partial H}{\partial \mathbf{x}} = \begin{bmatrix} d_x \\ d_y \\ d_s \end{bmatrix} .$$

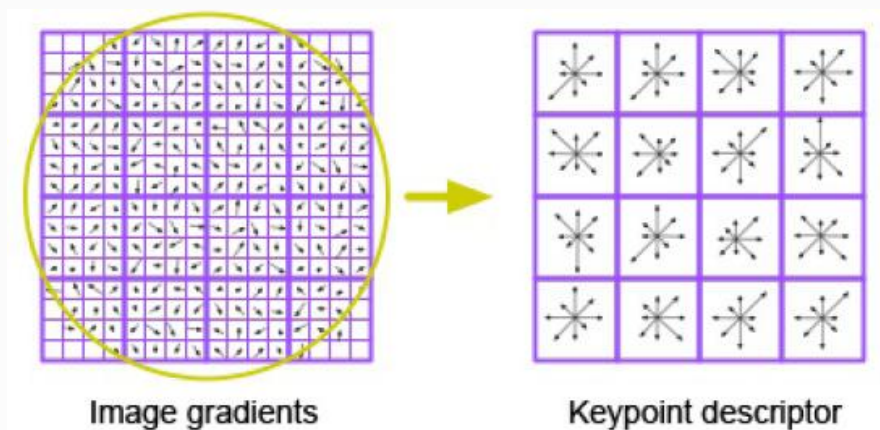
关键点方向指定

- 求得每一层对应图像的梯度，根据给定的窗口大小
- 计算每个高斯权重， $\sigma = \text{scale} \times 1.5$ ，0~360之间建立36个直方图Bins
- 找最高峰对应的Bin，大于 $\text{max} \times 80\%$ 的都保留
- 这样就实现了旋转不变性，提高了匹配时候的稳定性。
- 大约有15%的关键点会有多个方向。



关键点描述子

- 拟合多项式插值寻找最大Peak
- 得到描述子 = $4 \times 4 \times 8 = 128$



代码演示

- SIFT特征代码演示

```
cv::xfeatures2d::SIFT::create ( int      nfeatures = 0,  
                                int      nOctaveLayers = 3,  
                                double    contrastThreshold = 0.04,  
                                double    edgeThreshold = 10,  
                                double    sigma = 1.6  
                                )
```



Thank You !

为梦想增值！

edu.51cto.com