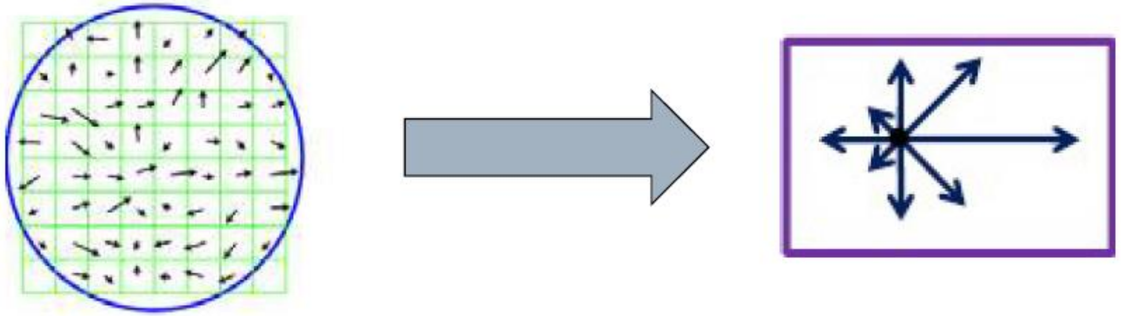
第九章-图像块主方向的三种计算方法

1. SIFT
2. ORB
3. BRISK

SIFT:

SIFT描述子：方向归一化

- 方向旋转不变: 主方向(dominant orientation)对齐
  - 36个方向
  - 根据梯度幅值和与特征点的距离加权(1.5σ)
  - 多个主方向



ORB:

Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB)

- 主方向：质心与几何中心的偏移
- 计算方法
  - 定义特征点（x， y）的邻域像素的矩

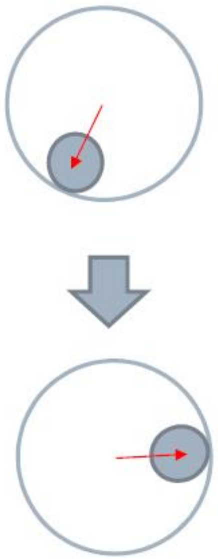
$$m_{pq} = \sum_{x,y} x^p y^q I(x,y)$$

  - 得到质心：

$$C = \left(\frac{m_{10}}{m_{00}}, \frac{m_{01}}{m_{00}} \right)$$

  - 特征点与质心的夹角定义为：

$$\theta = arctan(m_{01}, m_{10})$$



BRISK:

Binary Robust Invariant Scalable Keypoints (BRISK)

- 主方向计算方法
  - 特征点局部梯度

$$\mathbf{g}(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j) = (\mathbf{p}_j - \mathbf{p}_i) \cdot \frac{I(\mathbf{p}_j, \sigma_j) - I(\mathbf{p}_i, \sigma_i)}{\|\mathbf{p}_j - \mathbf{p}_i\|^2}.$$

  - 定义短距离点对子集、长距离点对子集：

$$\mathcal{A} = \{(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j) \in \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2 \mid i < N \wedge j < i \wedge i, j \in \mathbb{N}\}$$

$$\mathcal{S} = \{(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j) \in \mathcal{A} \mid \|\mathbf{p}_j - \mathbf{p}_i\| < \delta_{max}\} \subseteq \mathcal{A}$$

$$\mathcal{L} = \{(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j) \in \mathcal{A} \mid \|\mathbf{p}_j - \mathbf{p}_i\| > \delta_{min}\} \subseteq \mathcal{A}.$$

  - 局部梯度均值 $\mathbf{g} = \begin{pmatrix} g_x \\ g_y \end{pmatrix} = \frac{1}{L} \cdot \sum_{(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j) \in \mathcal{L}} \mathbf{g}(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j).$
  - 主方向：$\alpha = \operatorname{arctan2}(g_y, g_x)$
- 二值特征生成

$$b = \begin{cases} 1, & I(\mathbf{p}_j^\alpha, \sigma_j) > I(\mathbf{p}_i^\alpha, \sigma_i) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad \forall (\mathbf{p}_i^\alpha, \mathbf{p}_j^\alpha) \in \mathcal{S}$$