

SIFT 算法的 GPU 并行化

D.G.Lowe 在 1999 年提出了 SIFT 算法，2004 年完善总结，论文发表在 2004 年的 IJCV 上，可从 <http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/ijcv04.pdf> 下载。

SIFT 用于图像搜索和匹配，一经提出便引起巨大反响，主要在于其具有以下特性：

1. 对图像平移、旋转、尺度缩放、亮度变化、遮挡和噪声等具有良好的不变性，对视觉变化、仿射变换也保持一定程度的稳定性。
2. 独特性好，信息量丰富，适用于在海量特征数据库中进行快速、准确的匹配。
3. 可扩展性强，可以很方便的与其他形式的特征向量进行联合。

著名的计算机视觉库 OpenCV 已经包含了 SIFT 算法，但是并没有基于 GPU 的版本。

算法描述

SIFT 算法的基本步骤包括：

1. 建立图像金字塔。这一步骤主要采用高斯滤波器对图像进行模糊处理，然后对图像进行下采样以降低分辨率。
2. 检测极值点，并去掉坏极值点。检测极值点采用二阶微分算子，然后通过某种规则去掉不好的极值点。
3. 为各极值点生成特征值。对每个极值点周围 16×16 的窗口划分成 4×4 的窗口，对 4×4 的窗口做直方图处理。最后形成一个 128 个数的向量。

关于各个步骤的具体算法描述可参考论文：
<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/ijcv04.pdf>

建议参赛者直接基于 OpenCV 的算法优化，并且将其集成进 OpenCV 中。