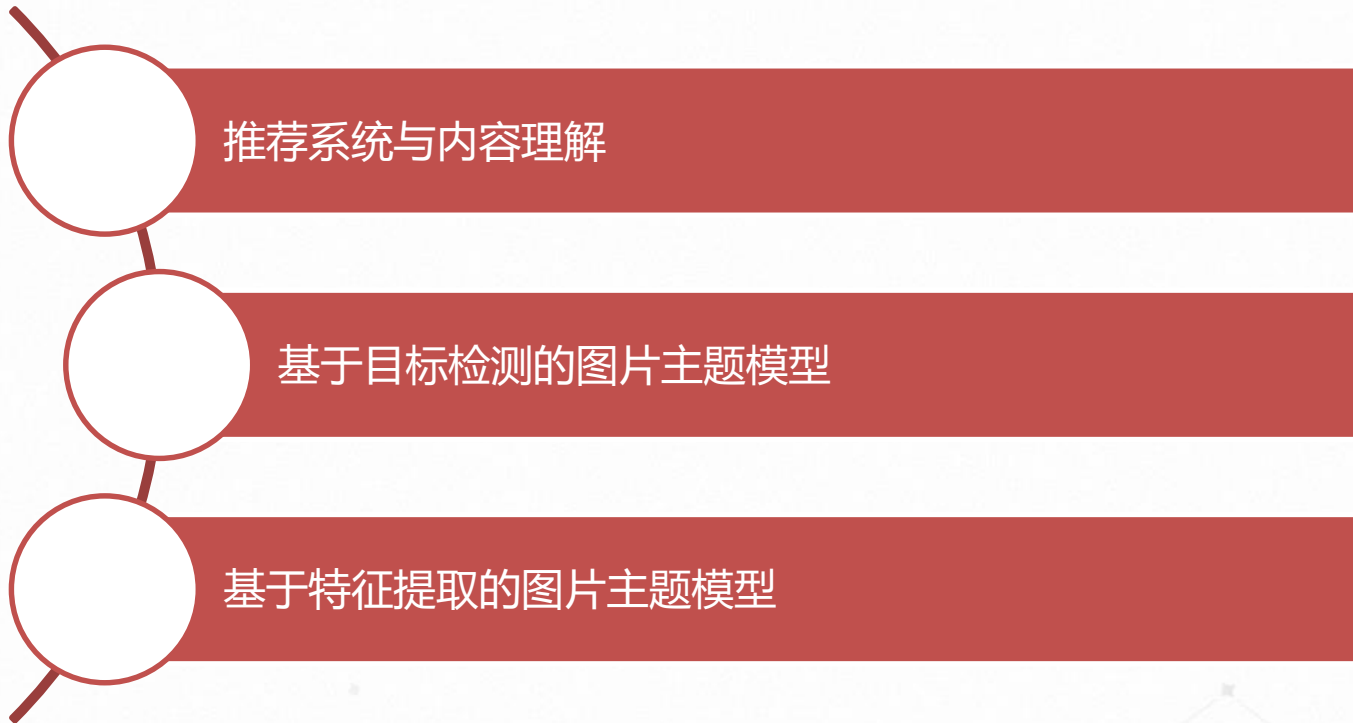


图片主题模型在推荐系统的应用实践

搜狐视频 王超

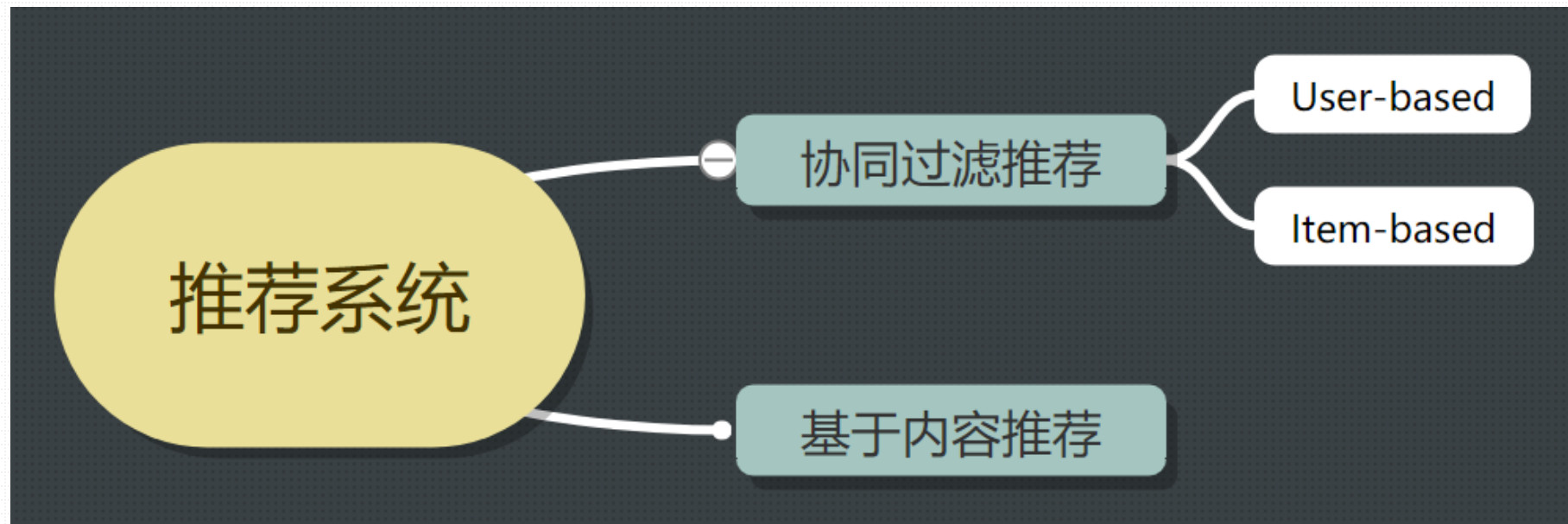




推荐系统与内容理解

基于目标检测的图片主题模型

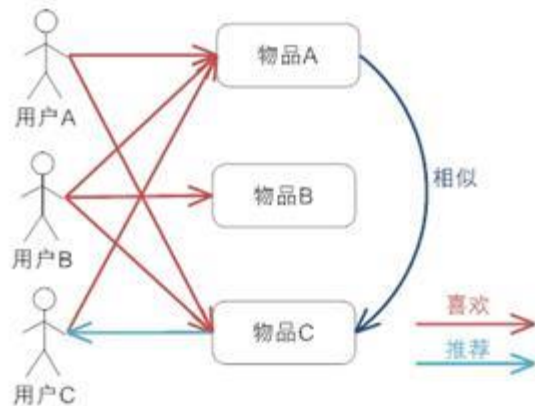
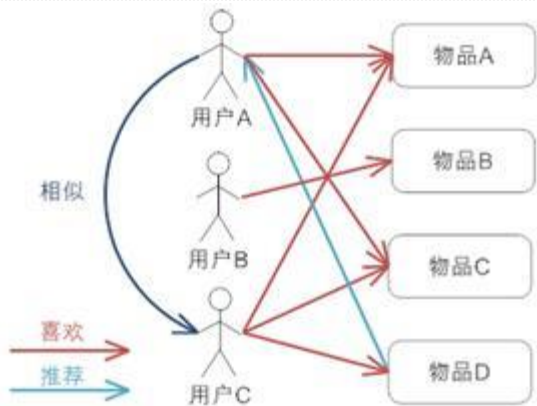
基于特征提取的图片主题模型





协同过滤

- 基于用户的协同过滤，先使用统计技术寻找与目标用户有相同喜好的邻居，然后根据目标用户的邻居的喜好产生向目标用户的推荐。
- 基于物品的协同过滤，根据所有用户对物品的评价，发现物品间的相似度，然后根据目标用户的历史偏好信息将类似的物品推荐给该用户。





协同过滤

优点：

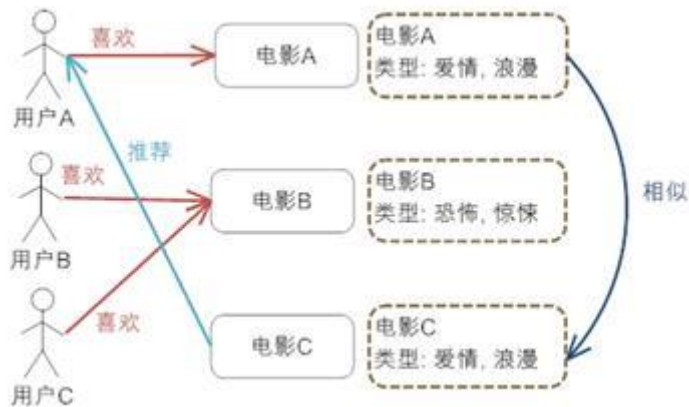
- 不要求物品本身是机器可描述的
- 开放式推荐，基于全体用户的经验
- 可以发现用户潜在兴趣

缺点：

- 基于历史数据，有冷启动的问题
- 依赖于历史行为数据的多少和准确性
- 对于小众领域用户推荐效果较差
- 数据稀疏可能导致的其他问题

内容理解

- 基于内容理解的推荐是在推荐引擎出现之初应用最为广泛的推荐机制
- 核心思想是根据推荐物品的元数据或描述内容，发现物品的相关性，然后基于用户以往的喜好记录，推荐给用户相似的物品。





内容理解

优点：

- 能很好的建模用户的口味，能提供更精确的推荐
- 较好地解决物品的冷启动问题
- 对于小众领域用户也能预计很好的推荐效果

缺点：

- 需要对物品进行分析和理解，推荐的质量依赖于理解的完整和全面程度
- 没有考虑人对物品的态度
- 对于新用户有冷启动的问题



为什么要做基于内容理解的推荐？


- 基于协同过滤的推荐，展示和点击优于内容理解
基于内容理解的推荐，覆盖度优于协同过滤
- 优质的内容推荐，可以产生纯度高、覆盖率高、规律性强的用户行为数据，从而提升协同推荐的效果

内容理解对于推荐系统是至关重要的



如何做好基于内容理解的推荐？

➤ 内容推荐 = 内容理解 (**内容结构化**) + 热度排序



恶搞穿比基尼中国美女，看美女们的反应

关键词:比基尼,0.26684;中国,0.336294;
美女,0.149007;恶搞,0.247859

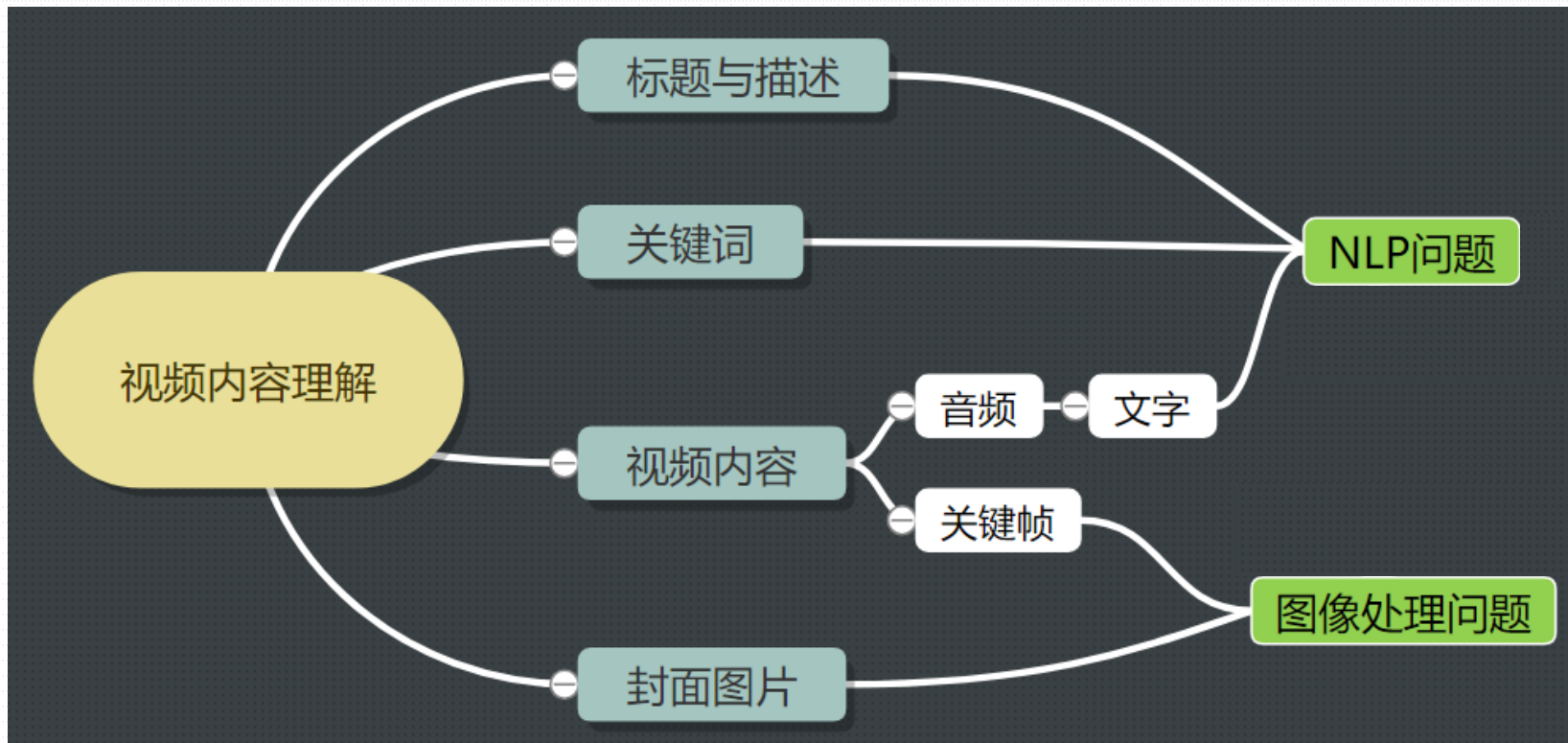
分类: 一级类: 搞笑
二级类: 整蛊恶搞
三级类: 恶搞吐槽

知识图谱:
美女
比基尼美女

Topic:
id=26880

内容结构化是基于内容理解推荐的核心

视频的内容理解





问题归纳

基于图片内容的主题模型



如何归纳图片的主题？

- 目标检测方法
- 特征提取方法

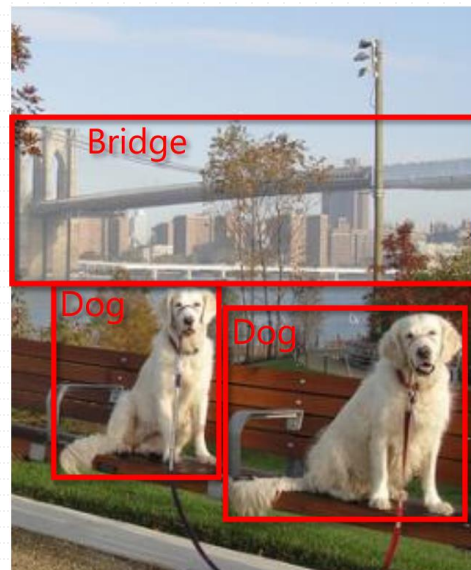




目标检测方法

- 检测图中的实体，并根据实体信息，将图像分类至不同话题
- 多标签分类 vs. 目标检测

- 是否具有某种物品



- 是否具有某种物品
- 有多少物品
- 所照图片的面积比
- 所在的位置

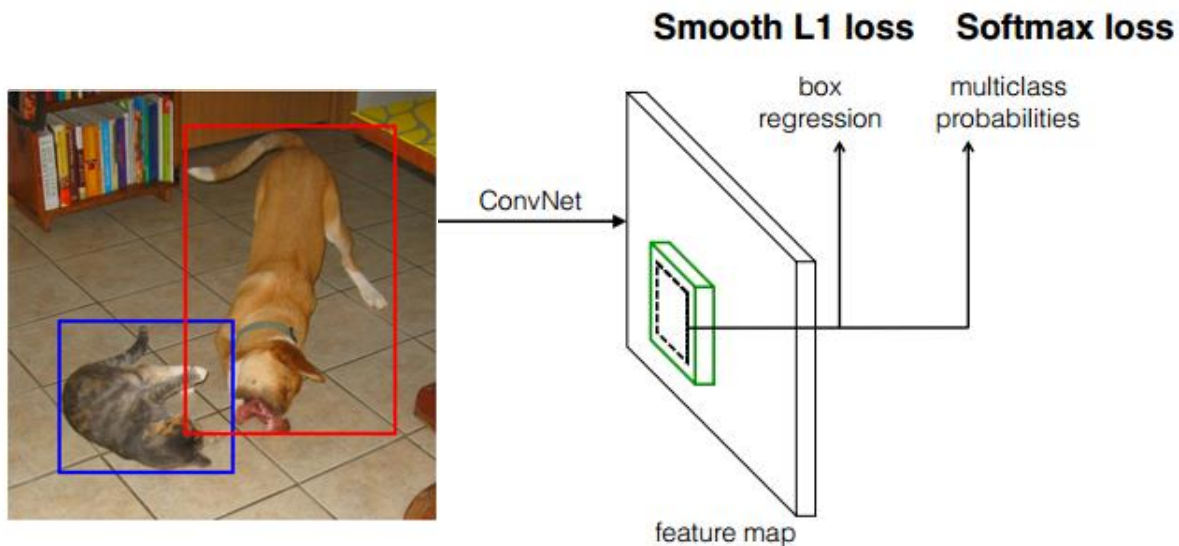


目标检测方法

- R-CNN
- Faster R-CNN
- Mask R-CNN
- R-FCN
- R-FCN3000
- Yolo
- Yolo9000
- SSD



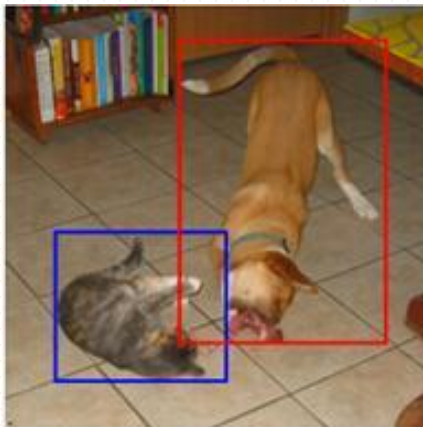
Single Shot MultiBox Detector , SSD



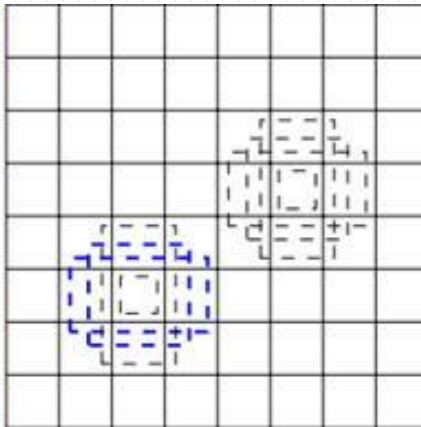
$$Loss = SmoothL1(box\ param) + Softmax(class\ prob)$$



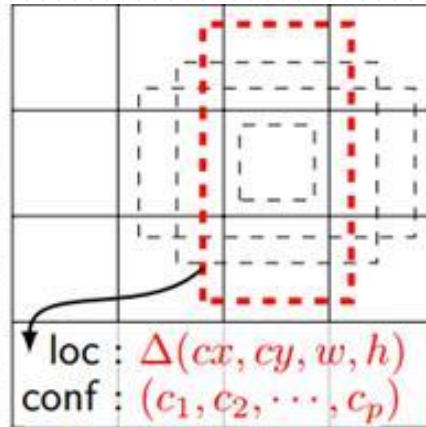
Single Shot MultiBox Detector , SSD



(a) Image with GT boxes



(b) 8×8 feature map

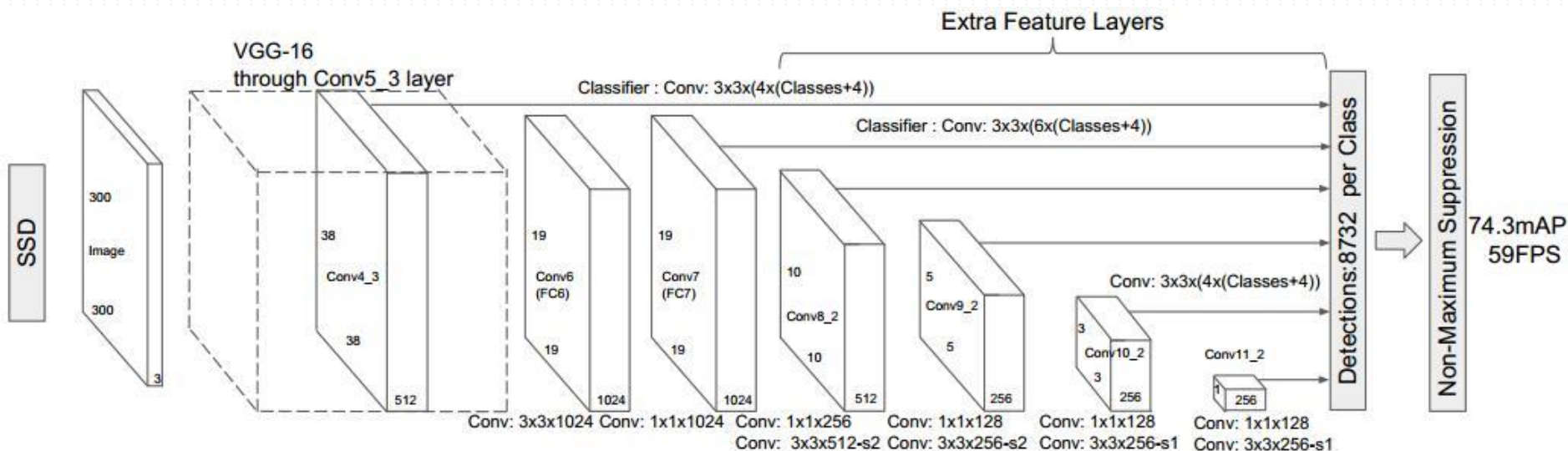


(c) 4×4 feature map

loc : $\Delta(cx, cy, w, h)$
conf : (c_1, c_2, \dots, c_p)

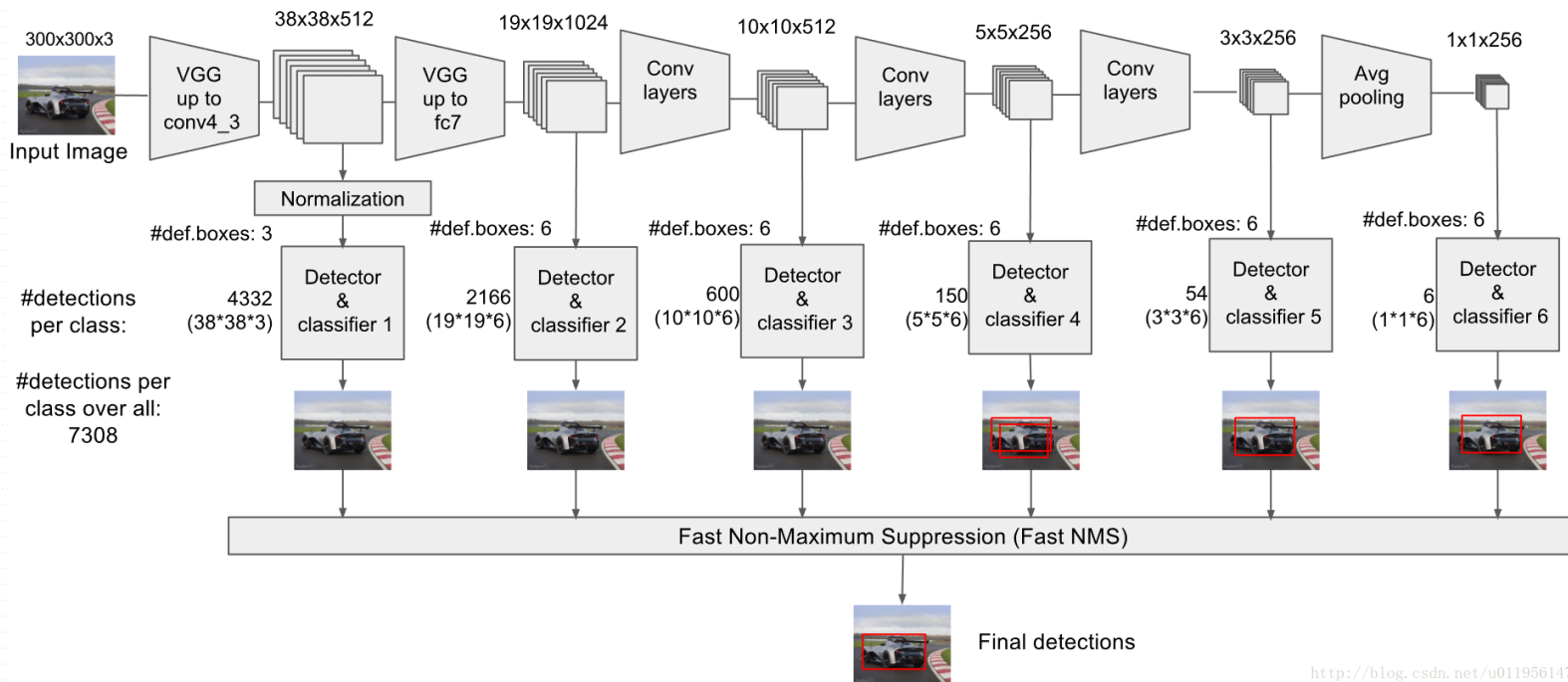


Single Shot MultiBox Detector , SSD



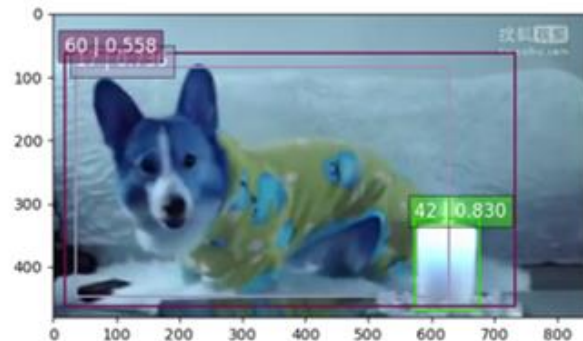
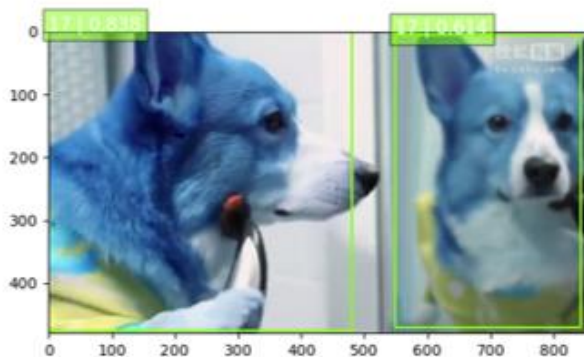


Single Shot MultiBox Detector , SSD



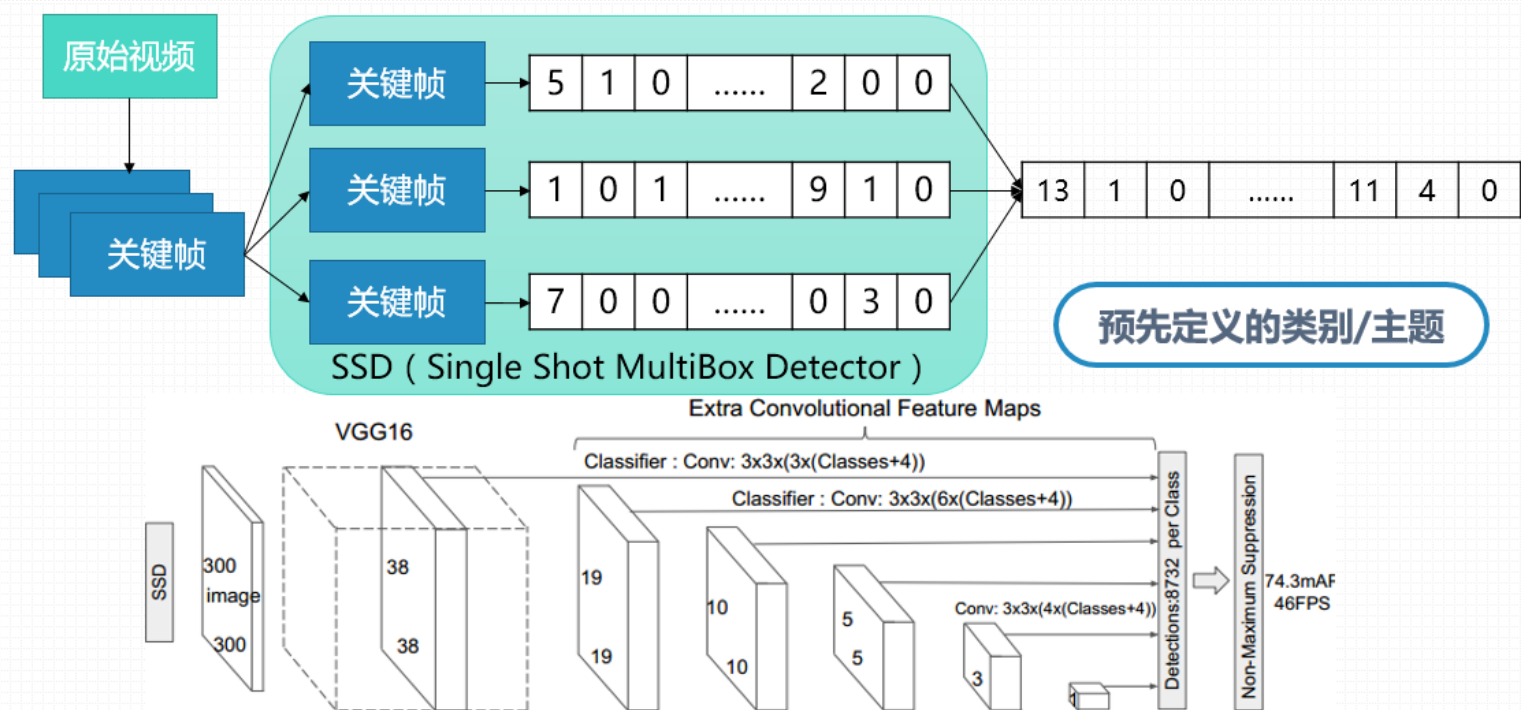


目标检测示例





如何归纳图片的主题？





相似性计算

柯基阿掐掐...是宿醉喔...!!!好可爱!爆笑!



做错事最会装可怜博同情的小狗狗



妹子你这吃的是什么,吃的这么开心,都烧黑了!哈哈



小宠物在女主人嘴里进进出出的,怎么感觉她很享受呢!



爆笑视频!《星座毒舌大赛》天秤座VS金牛座,颜控和吃货PK!



星座毒舌大赛 第一集 白羊VS巨蟹

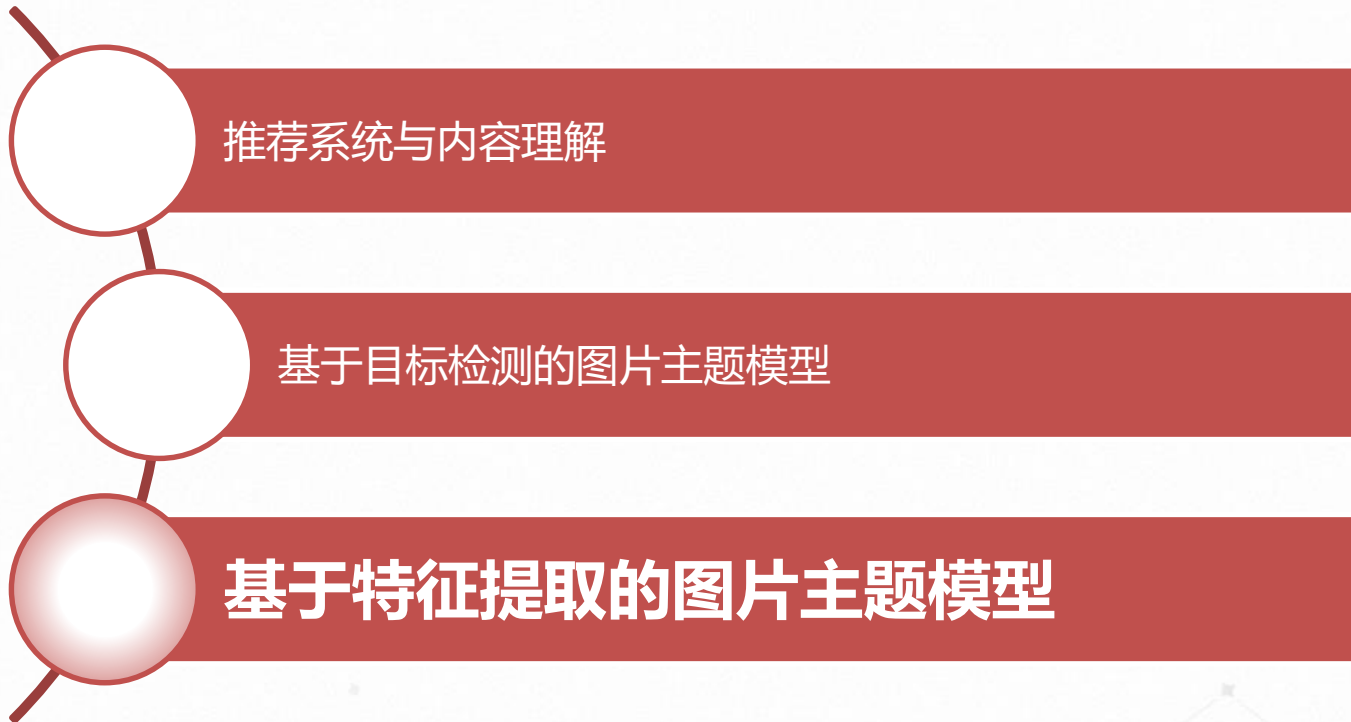




目标检测方法的缺点

- 实体识别方法只能识别预先训练的物体
- 希望将图片集中相似的、没有预先训练物体找出

特征检测方法



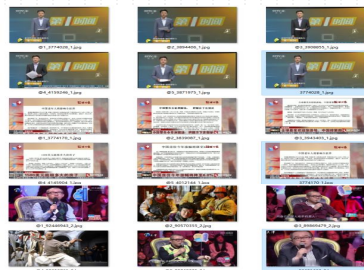
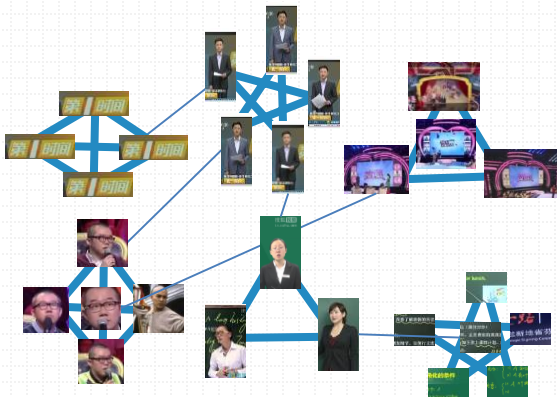


特征检测方法

- 检测图片集中每张图片的特征
- 图片特征点提取
- 聚类得到视觉关键词 (Visual Word)
- 经典信息检索方法
 - 词袋模型、倒排索引、LDA、欧氏距离



模型思路



图片数据集

特征点提取

特征聚类
(视觉关键词)

相似度量

图片话题聚类



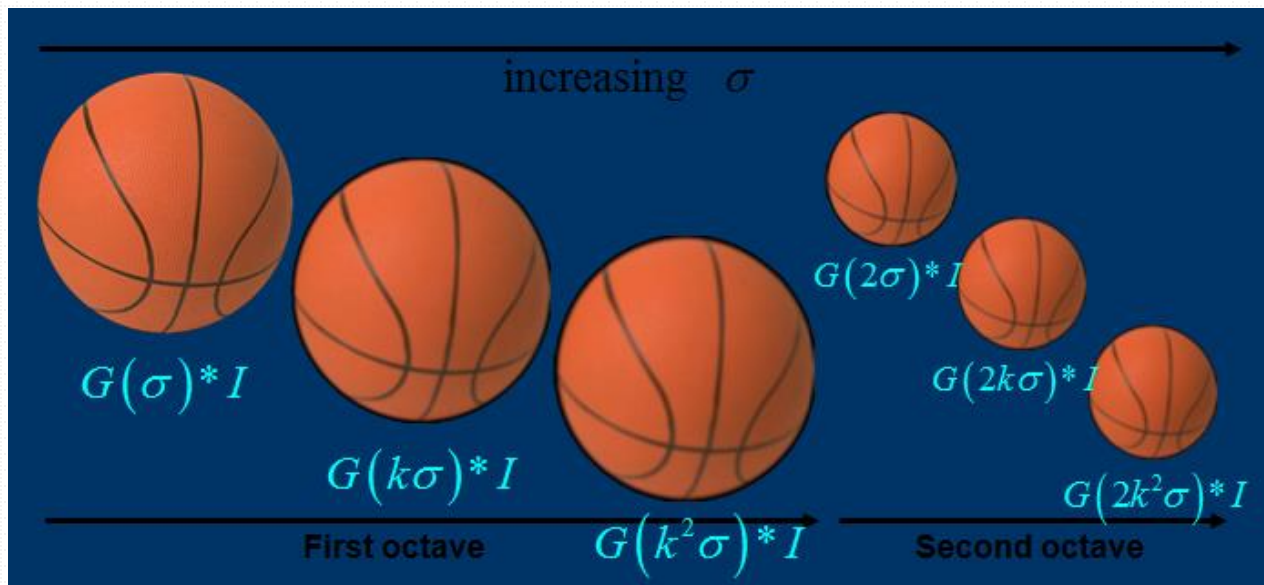
特征点提取算法

- 尺度不变特征变换 (Scale-invariant feature transform , SIFT)
 - 对旋转、尺度缩放、亮度变化保持不变性
 - 独特性，信息量丰富
 - 多量性，少数的几个物体也可产生大量特征
 - 可扩展性



SIFT

- SIFT算法的实质是在不同的尺度空间上查找特征点，并计算出方向
- 尺度空间的获得通过**高斯模糊**





SIFT 确定特征点

- 层内部逐步增加模糊级别
- 层之间隔点扫描（下采样）
- 高斯空间→高斯差分空间
- 寻找局部极值

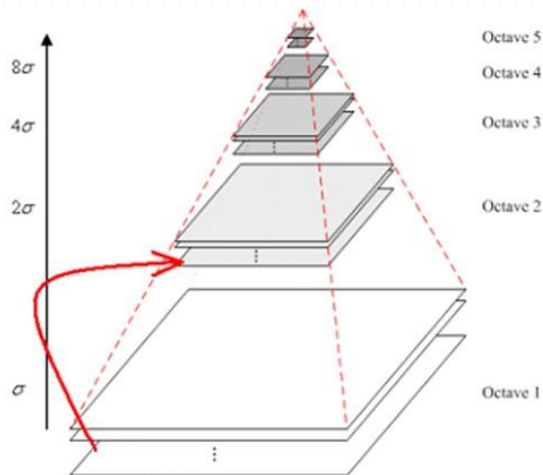
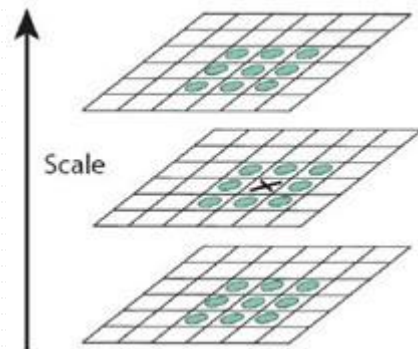
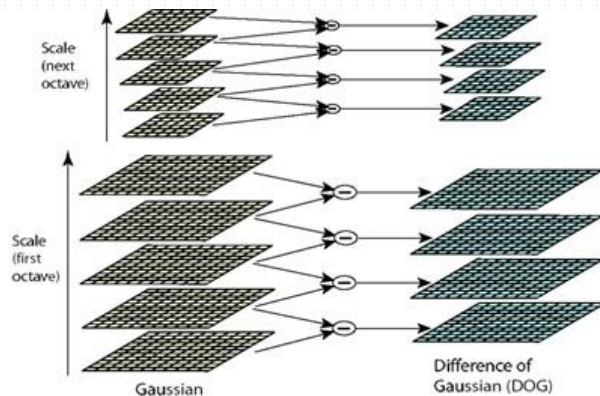


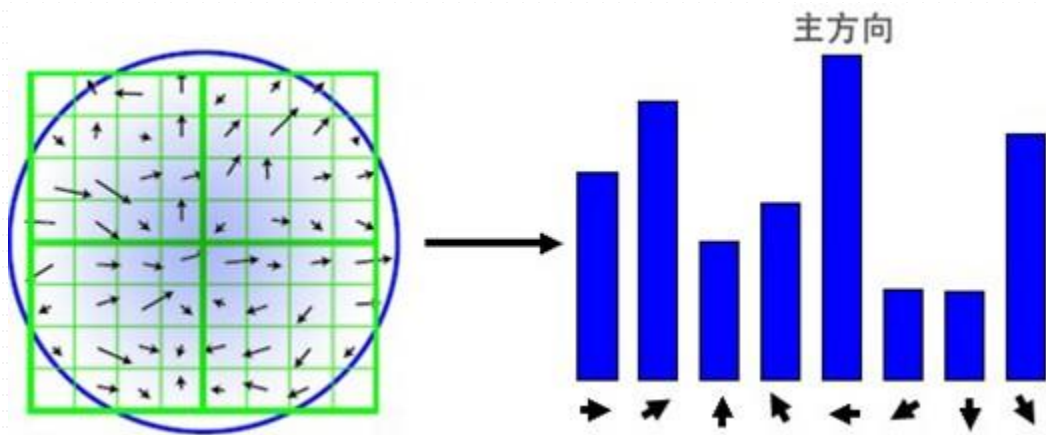
图 3.1 高斯金字塔





SIFT 计算关键点方向

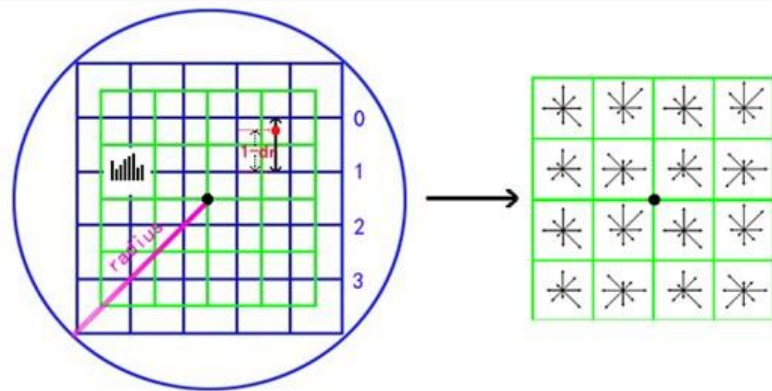
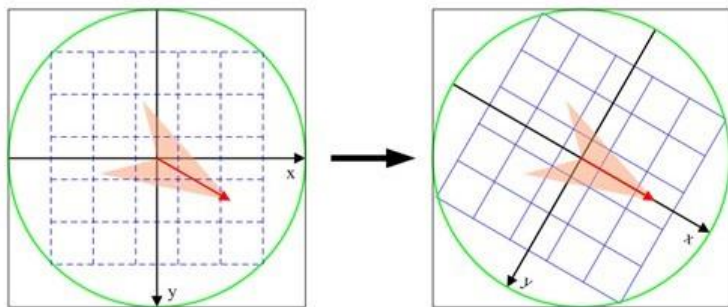
- $m(x, y) = \sqrt{(L(x+1, y) - L(x-1, y))^2 + (L(x, y+1) - L(x, y-1))^2}$
- $\theta(x, y) = \tan^{-1}((L(x, y+1) - L(x, y-1)) / (L(x+1, y) - L(x-1, y)))$





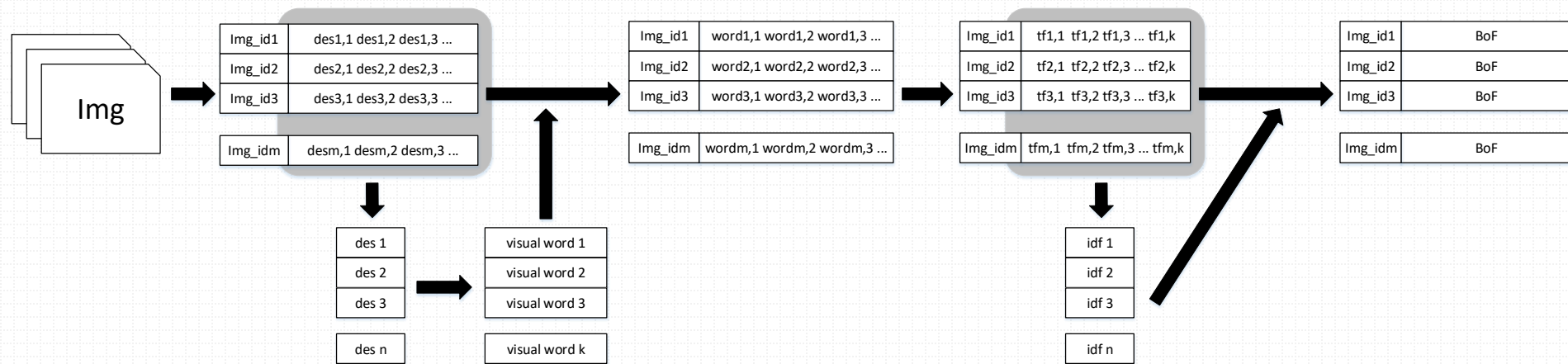
SIFT 计算关键点特征向量

- 根据特征点旋转坐标系，保持旋转不变性
- 对 4×4 的子区域计算方向和梯度直方图



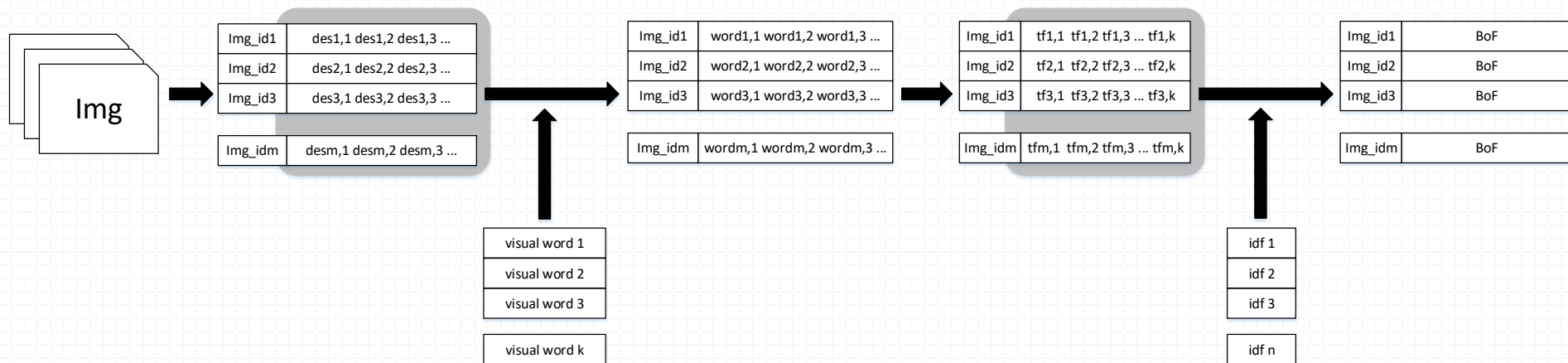


基于特征提取的图像主题模型





基于特征提取的图像主题模型





FAISS

- Facebook AI Research开发的用于稠密向量 (dense vectors) 的相似性搜索 (similarity search) 和聚类 (clustering) 的高效运算库。
- 它包含了在任何大小的向量集合里进行搜索的算法，包括无法被完全读入内存空间的向量集合。
- FAISS采用 C++编写，并同时提供供Python使用的封装库。同时支持CPU计算和GPU计算。



主题聚类示例

