

图像处理与分析

— 图像识别和分类

授课教师：孙剑

jiansun@mail.xjtu.edu.cn

<http://jiansun.gr.xjtu.edu.cn>

西安交通大学 数学与统计学院

目录

- 图像识别问题介绍
- 图像分类算法介绍

http://www.di.ens.fr/willow/events/cvml2013/materials/slides/tuesday/Tue_bof_summer_school_paris_2013.pdf

图像识别基本问题

- 图像识别主要关注图像分类、物体检测以及语义分割。
- 图像分类：判断图像类别，即一幅图像是否含有某类物体或场景；
- 物体检测：判断图像中是否含有某类物体，并标记出其位置；
- 语义分割：判断图像中都包含哪些物体和场景，并进行精确分割。



图像识别问题的挑战

- 研究挑战: (1) 同类物体具有不同姿态、光照条件、遮掩、子类别等。



图像识别问题挑战

– (2) 图像数据集的规模不断加大



Caltech – 101 (9146 images)

Dining Table



Dog



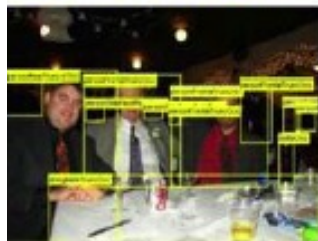
Horse



Motorbike



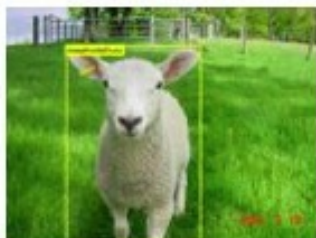
Person



Potted Plant



Sheep



Sofa



Train



TV/Monitor



Pascal VOC database (VOC2005 – VOC2012, segmentation / classification/detection):
20 classes, totally 11530 images



ImageNet (<http://www.image-net.org/challenges/LSVRC/2012/index>)
10 M images, 10000+ categories.



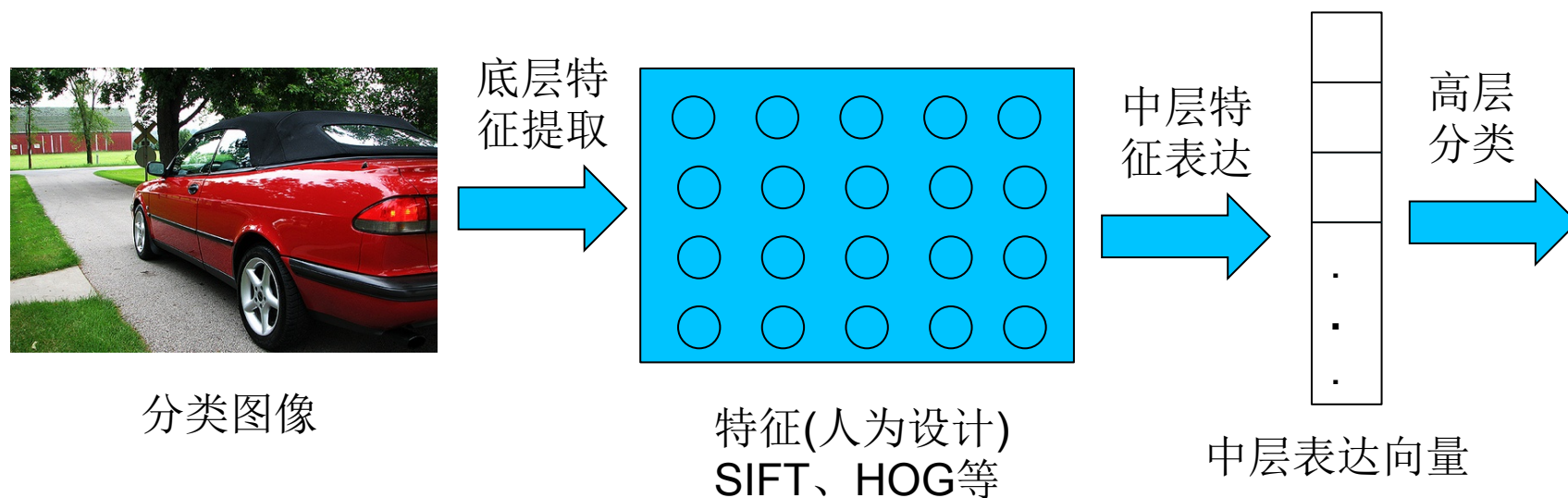
Large scale image classification

State-of-the-art classification result: Deep learning!

Krizhevsky, Sutskever, Hinton “ImageNet Classification with deep convolutional neural networks”, NIPS 2012

传统图像识别系统

●传统的图像（模式）识别系统体系结构：

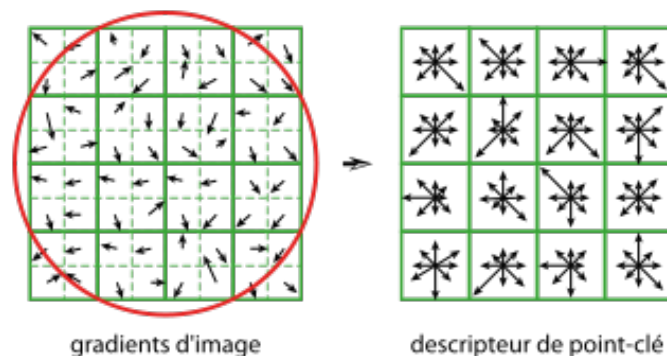


主要特点：底层特征提取、中层特征表达和高层分类独立进行。

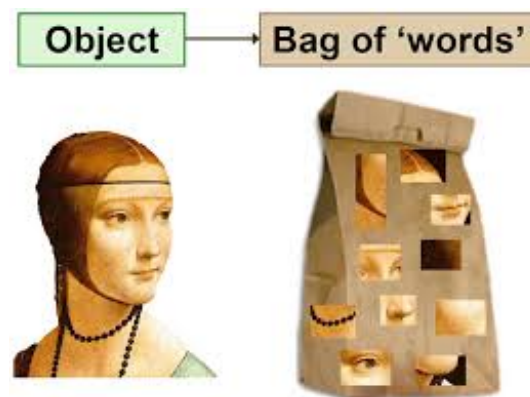
传统图像识别系统

- 主要研究内容:

- 图像的底层特征提取方法: 以图像块为单元, 从图像中提取颜色、纹理、梯度等描述特征。
- 图像的中层特征表达: 研究如何将图像底层特征表达为统一长度的中层特征向量。
- 图像的高层类别识别: 主要采用机器学习中的现有算法: SVM, boosting, structured SVM等



SIFT 图像底层特征



Bag of words 图像中层特征表达模型

图像分类算法介绍

见INRIA/巴黎高师暑期班ppt:

http://www.di.ens.fr/willow/events/cvml2013/materials/slides/tuesday/Tue_bof_summer_school_paris_2013.pdf

作业

- 复习和学习基本的图像分类算法

参考文献：

- [1] S Lazebnik, C Schmid, J Ponce. Beyond bags of features: Spatial pyramid matching for recognizing natural scene categories, CVPR 2006
- [2] J Sivic, A Zisserman. Video Google: A text retrieval approach to object matching in videos, ICCV 2003