VALSE 2017 Annual Progress Review Series

细粒度图像分析

吴建鑫
南京大学软件新技术国家重点实验室

（细粒度）图像分类

- 图像分类：根据图像内容判断其类别（如物体、场景的语义类别）
- 细粒度(fine-grained)图像分类：识别同一物体大类中的子类

细粒度图像检索

CUB-200-2011是最常用的细粒度图像数据集

- 细粒度(fine-grained)图像检索：在大量同一大类物体的图像数据库中，返回与probe image属于同一子类物体的图像

应用（现实世界的应用）

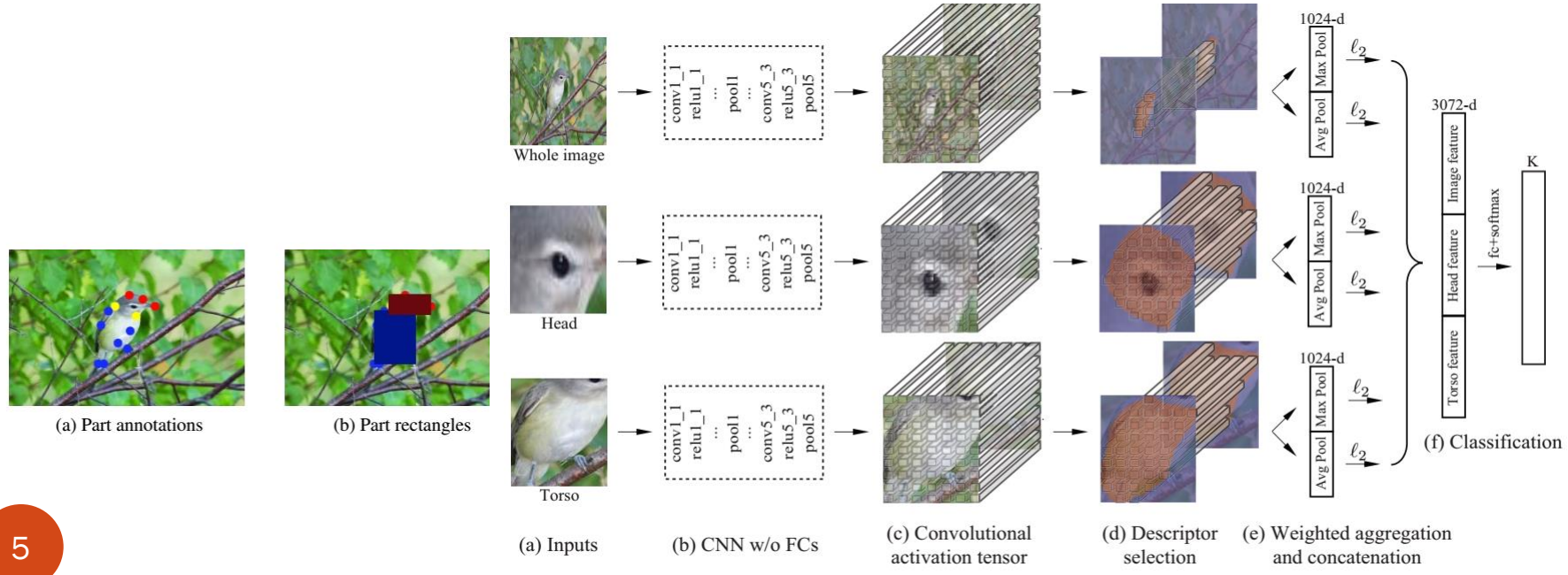
- BoxCars: 3D Boxes as CNN Input for Improved Fine-Grained Vehicle Recognition
  - Jakub Sochor, Adam Herout, Jiri Havel
  - CVPR 2017

- 获得车的三维信息并对齐
- 车的make, model, year
  - 识别
  - 验证！

- 细粒度图像分析需要这样的实际应用!

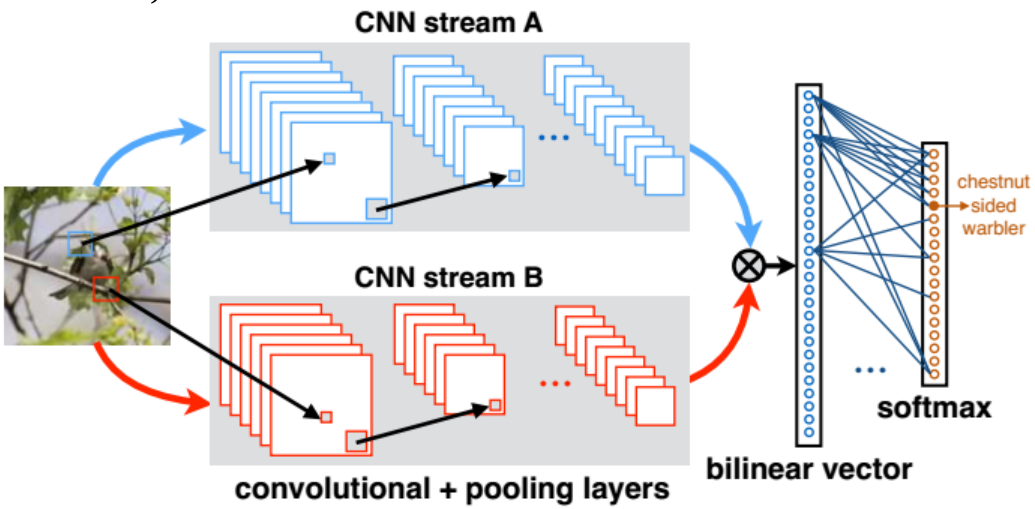
分类（更高的精度）

- 部件(parts)的重要性
  - Mask-CNN – 我的学生魏秀参等， arxiv:1605.06878
  - CUB： 87.3% (arxiv结果是早期版本)
  - 获得部件的图像作为一个stream，FCN**去除非部件**的部分



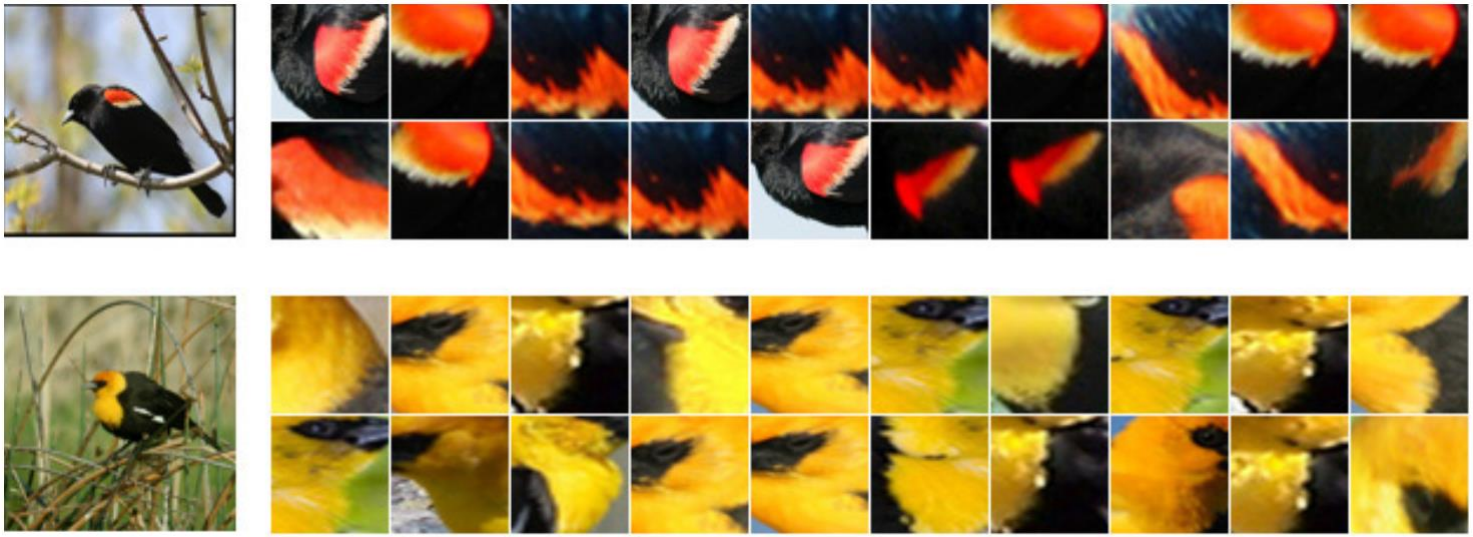
分类（Bilinear）

- 不使用部件信息
  - 为什么能有高准确率？
  - Bilinear CNN Models for Fine-grained Visual Recognition，Tsung-Yu Lin Aruni RoyChowdhury Subhransu Maji，ICCV15
  - 两个网络（两个stream）特征做外积，包含更多信息
  - 但是超高维度，Low rank bilinear pooling for fine-grained classification, CVPR 2017



部件（弱监督1）

- 部件候选➔用图像标签从中选择出部件
- Weakly Supervised Fine-Grained Categorization with Part-Based Image Representation, 我的学生张宇等,TIP 2016



(b) Red-winged Blackbird vs. Yellow-headed Blackbird

部件（弱监督2）

- 类似于DPM，由三个patch的图像特征加上其相对位置之间的几何限制来发现“部件”
- Mining Discriminative Triplets of Patches for Fine-Grained Classification， Yaming Wang, Jonghyun Choi, Vlad I. Morariu, Larry S. Davis, CVPR 2016

部件（更多工作）

- Picking Deep Filter Responses for Fine-grained Image Recognition， Xiaopeng Zhang, Hongkai Xiong, Wengang Zhou, Weiyao Lin, Qi Tian， CVPR 2016
  - 候选，然后从中获得部件

- SPDA-CNN: Unifying Semantic Part Detection and Abstraction for Fine-grained Recognition， Han Zhang, Tao Xu, Mohamed Elhoseiny, Xiaolei Huang, Shaoting Zhang, Ahmed Elgammal, Dimitris Metaxas， CVPR 2016
  - 部件检测网络(候选, 几何限制)

额外信息（大数据）

- The Unreasonable Effectiveness of Noisy Data for Fine-Grained Recognition， Jonathan Krause, Benjamin Sapp, Andrew Howard, Howard Zhou, Alexander Toshev, Tom Duerig, James Philbin, Li Fei-Fei， ECCV 2016
  - **简单**使用大量网络图像能大幅提高分类精度
  - 个人对是否能彻底从网络数据中去除测试集图像表示疑问

- Fine-grained Categorization and Dataset Bootstrapping using Deep Metric Learning with Humans in the Loop， Yin Cui, Feng Zhou, Yuanqing Lin, Serge Belongie， CVPR 2016
  - 网络图像，distance metric learning

额外信息（大数据）

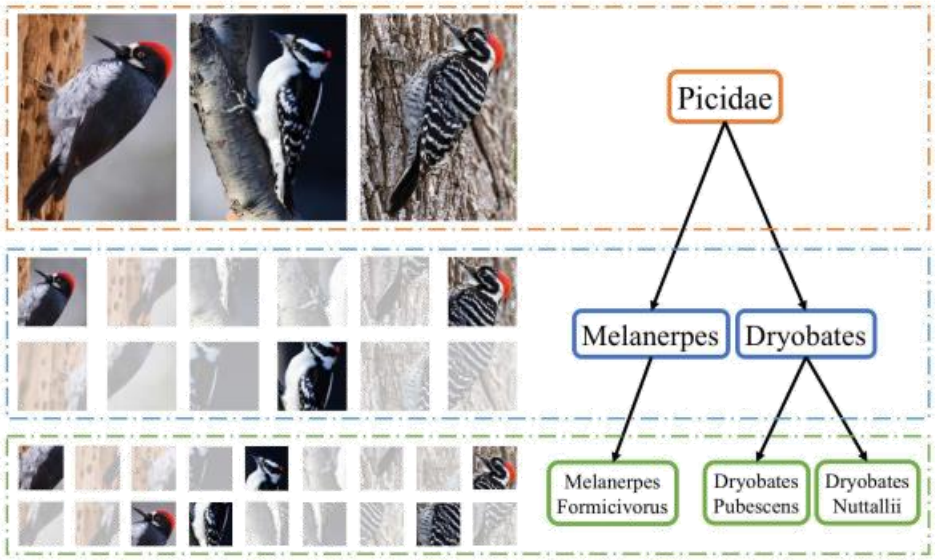
- Augmenting Strong Supervision Using Web Data for Fine-grained Categorization， Zhe Xu, Shaoli Huang, Ya Zhang, Dacheng Tao， ICCV 2015
  - 网络图像，部件

额外信息（其他输入）

- Learning Deep Representations of Fine-Grained Visual Descriptions， Scott Reed, Zeynep Akata, Honglak Lee, Bernt Schiele， CVPR2016
  - 为每幅图像增加文字描述（新数据集，每图像10个句子描述）

层次（标记、分类的层次）

- Multiple Granularity Descriptors for Fine-grained Categorization, Dequan Wang, Zhiqiang Shen, Jie Shao, Wei Zhang, Xiangyang Xue and Zheng Zhang , ICCV 2015
  - 细粒度图像分类中的类别存在层次关系，层次以内、上下层次之间的图像有不同granularity的共同特性
  - ROI / attention



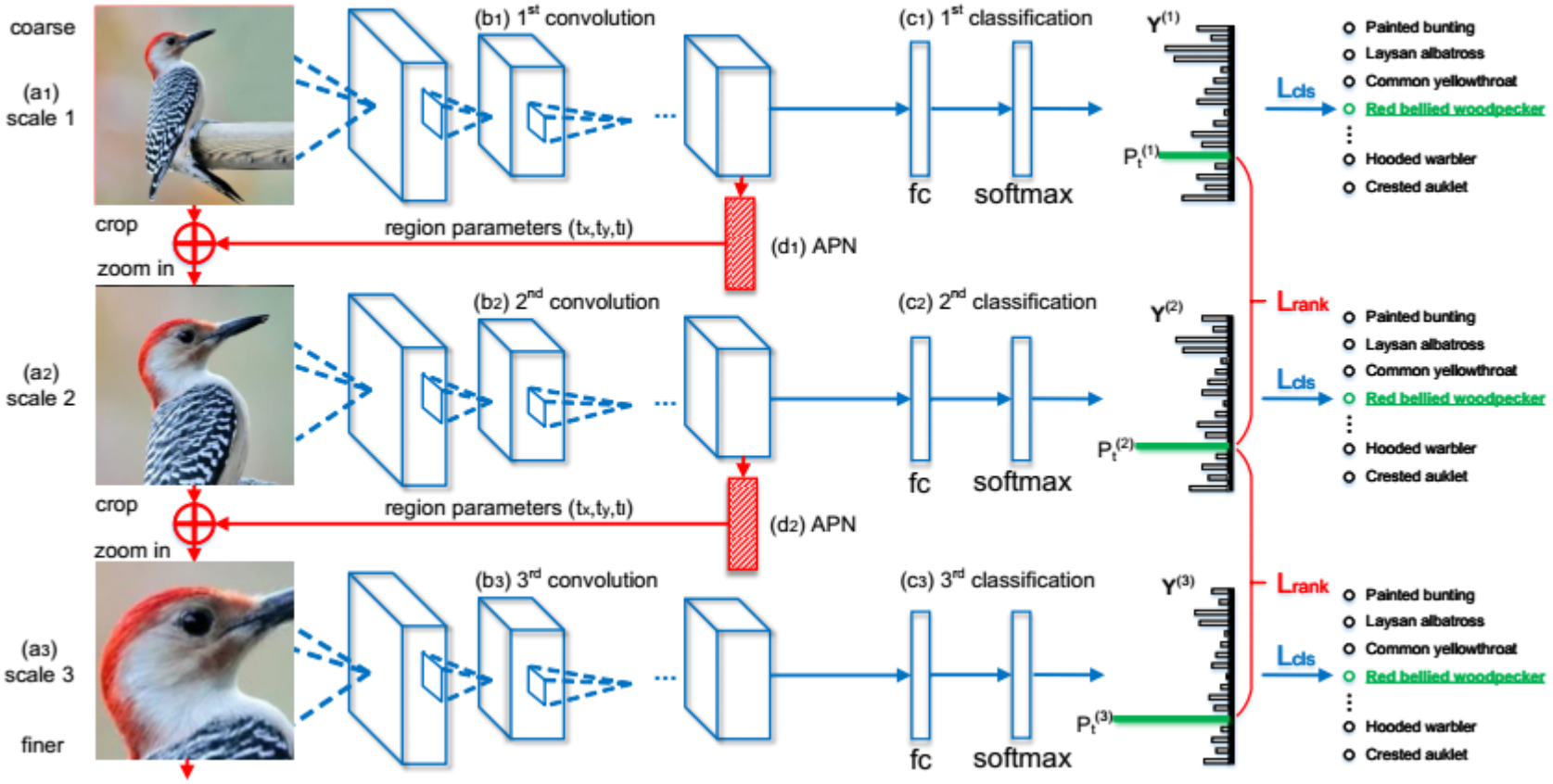
层次（标记、分类的层次）

- Hyper-class Augmented and Regularized Deep Learning for Fine-grained Image Classification, Saining Xie, Tianbao Yang, Xiaoyu Wang, Yuanqing Lin, CVPR 2016
  - 除了分类的层次，还可以有其他attributes（如车头方向）

- Embedding Label Structures for Fine-Grained Feature Representation, Xiaofan Zhang, Feng Zhou, Yuanqing Lin, Shaoting Zhang, CVPR 2016, 1114--1123

层次（attention）

- CVPR2017，作者尚未知，应该是oral
  - End-to-end, 逐层集中注意力到有用的部件上



细粒度图像检索

- Selective Convolutional Descriptor Aggregation for Fine-Grained Image Retrieval，我的学生魏秀参等，TIP 2017 （SCDA）
  - Attention model：无监督、用VGG16模型进行定位（红框为groundtruth）

SCDA（continued)

- 从分布式图像描述图像属性attributes
  - SCDA将VGG16的activation map里面不属于物体的部分剔除掉(selective)
  - 其余的进行SVD，与图像属性有较强的相关性