

Practical Deep Learning

shuchang.zhou@gmail.com

Feb. 20, 2019

Syllabus

Week 1	Linear Classifications and Theory, Image Classification, Loss Functions and Optimization	张祥雨 (ImageNet 2015冠军获得者), 旷视科技研究员	第一节课程介绍
Week 2	Neural Network Basics and Backpropagation	危夷晨, 旷视科技研究员	上满三节
Week 3	Introduction to Deep Learning and Computer Vision	孙剑, 旷视科技首席科学家, 前微软研究院首席研究员	第三节是实验课
Week 4	Convolutional Neural Networks Architecture & Search	张祥雨, 旷视科技研究员	上满三节
Week 5	Deep Learning Platform: from Theano to Tensorflow	贾开, 旷视科技研究员	第三节是实验课
Week 6	Neural Network Approximation: Pruning, Factorization	周舒畅, 旷视科技研究员	上满三节

Syllabus cont.

Week 7	Morden Object Detection: SSD, Faster-RCNN, R-FCN	俞刚(COCO 2017&2018冠军队队长), 旷视科技研究员	第三节是实验课
Week 8	Recurrent Neural Network (RNN) and LSTM	周昕宇, 旷视科技研究员	上满三节
Week 9	Generative Models and GANs, Wasserstein Metrics	范浩强, 旷视科技研究员	第三节是实验课
Week 10	Deep Learning Meets Low-level Vision	范浩强, 旷视科技研究员	上满三节
Week 11	Student Spotlight Talk	孙剑 + 教师团	上满三节

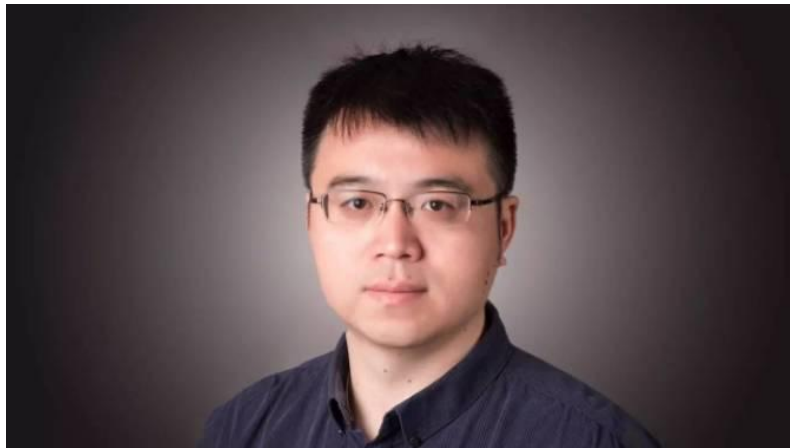
第一部分-导言与课程简介

- 内容简介

- 计算机视觉发展历程
- 深度神经网络与计算机视觉
- 计算机视觉中的关键问题
- 计算机视觉现实应用

第一部分-导言与课程简介

- 主讲人



孙剑，毕业于西安交通大学人工智能与机器人研究所，前微软亚研究院首席研究员，现任北京旷视科技有限公司首席科学家、旷视研究院院长。主要研究方向为计算摄影学，人脸识别和基于深度学习的图像理解。自2002年以来在CVPR/ICCV/PAMI等顶级学术会议和期刊上发表学术论文100余篇，两次获CVPR最佳论文奖。入选《MIT技术评论》35岁以下年轻创新者。

第二部分-神经网络基础

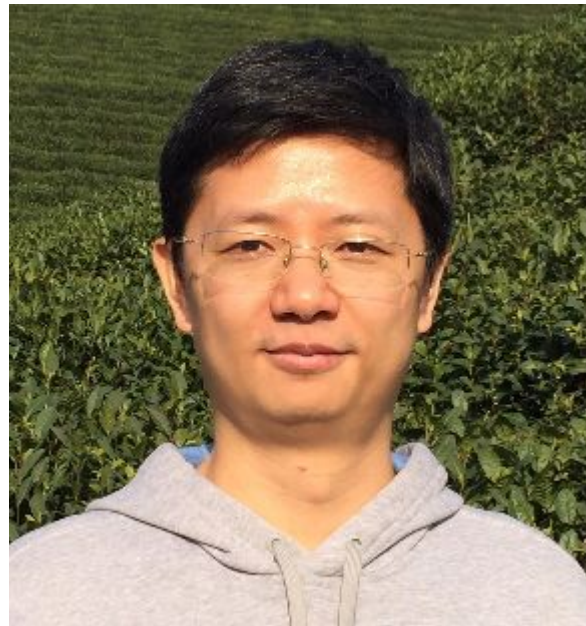
- 主讲人



张祥雨, 2017年博士毕业于西安交通大学。期间参加微软亚洲研究院联合培养博士生项目, 师从孙剑博士和何恺明博士, 研究方向包括深度卷积网络设计, 深度模型的裁剪与加速等。曾在CVPR/ICCV/ECCV/NIPS/TPAMI等顶级会议/期刊上发表论文十余篇, 获 CVPR 2016 最佳论文奖, 并多次获顶级视觉挑战竞赛 ImageNet/COCO 冠军。代表作包括 ResNet/ShuffleNet v1/v2 等。

第二部分-神经网络基础

- 主讲人



危夷晨，博士毕业于香港科技大学计算机系，师从权龙教授。前微软亚研院资深研究员，旷视上海研究院负责人。研究方向为计算机视觉和机器学习，包括基于图像的三维几何建模，物体识别，跟踪，姿态估计等。于CVPR/ECCV/ICCV等国际顶级会议和期刊上发表论文40余篇。ECCV 2018 3D Human Pose Estimation 第二名，COCO 2018 Pose Tracking Challenge冠军。

第二部分-神经网络基础

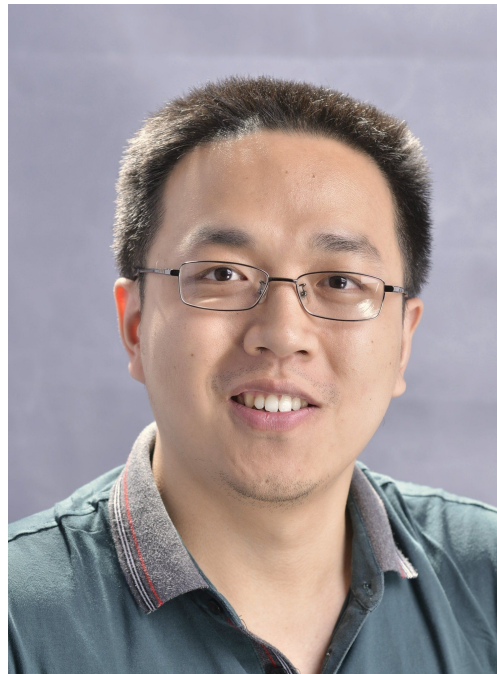
- 主讲人



贾开，毕业于清华大学计算机系。自 2012 年，先后在 Face++ 参与了线上 API 系统后端的设计和搭建，人脸检测、属性、活体算法的研究，深度学习框架的研发等。他构建的人脸检测系统在 Fddb、FG2015 等评测中取得当时的最优结果，并被广泛部署于产品。从 2014 年起专注于旷视内部深度学习框架的研发，从零开始设计和实现 MegBrain，相对后来出现的各种开源框架，在灵活性、效率、资源用量、可移植性、可扩展性等方面有独特的优势，被广泛用于研究和产品。目前担任 Engine 团队的主任架构师。

第三部分-轻量化神经网络

- 主讲人



周舒畅，博士毕业于中科院计算所，主要研究方向为体系结构与视觉交叉，任AAAI/IJCAI/IPDPS/TIP/JMLR审稿人，获得NIPS 2017 Learning to Run Challenge第二名，NIST TRAIT 2016 OCR冠军。

第四部分-物体检测与分割

- 主讲人



俞刚博士, 现为旷视科技Research Leader、Detection 组负责人, 2014年毕业于新加坡南洋理工大学。博士毕业后在南洋理工大学从事 research fellow的研发工作。2014年底加入旷视科技公司。主要研究方向集中在计算机视觉以及机器学习方面, 包括物体检测, 语义分割, 行人姿态估计以及行人动作行为分析。自2010年以来, 已经在顶级会议如CVPR, AAAI, ECCV以及顶级期刊如IEEE Transaction on Image Processing, IEEE Transaction on Multimedia等上面发表了学术论文二十余篇, 同时著有书籍一本。俞刚博士带队参加2017 COCO+Places挑战赛获得检测第一名, 人体姿态估计第一名;接着, 带队参加2018 COCO+Mapillary挑战赛, 获四项世界第一。

第五部分-低级视觉任务

- 主讲人



范浩强，清华大学交叉信息学院毕业，主要研究方向为3D人脸和活体检测，在CVPR/ICCV/AAAI/ACMM等顶级学术会议上发表学术论文20篇。300 Faces in-the-Wild Challenge (ICCV 2013) /FDDB/LFW等多项挑战赛冠军。

Experiment Module

实验	知识点	难度	先需实验
SVHN 分类实验 3	CNN Basic	前期	上手实验，无
feature还原图像 9	CNN可逆性	前期	上手实验，无
图像对抗攻击 3	对抗攻击	前期	无
蒸馏实验	模型压缩，迁移学习	中期	无
AutoEncoder实验 2	Pool&Unpool结构、Unpool的三种变体（填0、重复）	中期	无
Triplet loss	度量学习	中期	无
Texture network	风格迁移，Gram matrix	后期	蒸馏实验
基于深度学习的人脸视频压缩	人脸5点landmark 对齐， Auto Encoder	后期	无
Imagenet分类挑战	CNN Basic	后期	SVHN分类实验

Experiment Module: past

This ECCV 2018 paper, provided here by the Computer Vision Foundation, is the author-created version.

The content of this paper is identical to the content of the officially published ECCV 2018

LNCS version of the paper as available on SpringerLink: <https://link.springer.com/conference/eccv>

TextSnake: A Flexible Representation for Detecting Text of Arbitrary Shapes

Shangbang Long^{1,2}[0000-0002-4089-5369], Jiaqiang Ruan^{1,2}, Wenjie Zhang¹,
Xin He², Wenhao Wu², Cong Yao²[0000-0001-6564-4796]

¹Peking University, ²Megvii (Face++) Technology Inc.

{longlongsb, jiaqiang.ruan, zhang-wen-jie}@pku.edu.cn,
{hexin,wwh}@megvii.com, yaocong2010@gmail.com

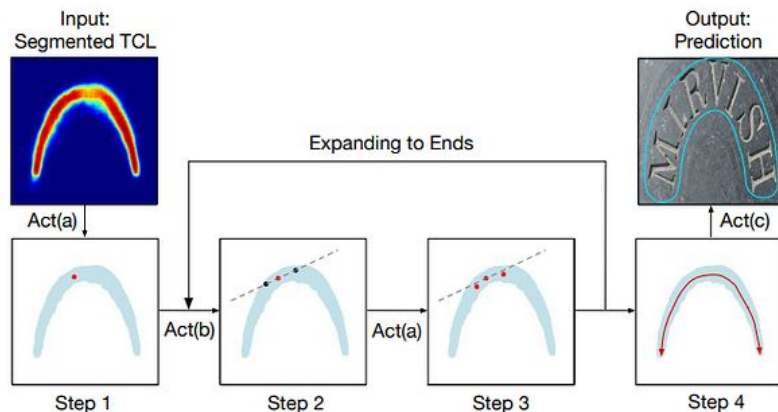


Fig. 5. Framework of Post-processing Algorithm. Act(a) Centralizing: relocate a given point to the central axis; Act(b) Striding: a directional search towards the ends of text instances; Act(c) Sliding: a reconstruction by sliding a circle along the central axis.

Experiment 1: SVHN classification

Goal

- Learn to do control experiments
- Learn there are alternatives to Softmax/cross-entropy when training DNN

Finding alternative of Softmax 2

$$\text{softmax}(x) = \frac{e^x}{\sum e^x}$$

Which of below work as alternative to Softmax?

$$\text{abs-max}(x) = \frac{|x|}{\sum |x|}$$

$$\text{square-max}(x) = \frac{x^2}{\sum x^2}$$

$$\text{plus-one-abs-max}(x) = \frac{1+|x|}{\sum 1+|x|}$$

$$\text{non-negative-max}(x) = \frac{\max(0,x)}{\sum \max(0,x)}$$

Experiment 1: SVHN classification (cont.)

Regression v.s. classification

Instead of crossentropy

Pooling

Convolutional Neural Networks Applied to House Numbers Digit Classification

<https://www.computer.org/csdl/proceedings/icpr/2012/2216/00/06460867.pdf>

1

We augmented the traditional ConvNet architecture by learning multi-stage features and by using Lp pooling and establish a new state-of-the-art of 95.10% accuracy on the SVHN dataset (48% error improvement)

Regularization

- Weight decay
 - Determine proper value of weight decay.
- Lp (L1, or even $\ell_{0.5}$)
- What if weight decay is set to a minus number?

Teaching Assistants



赵悦楷

1701111427
@pku.edu.cn



谢广增

smsxgz@pku.e
du.cn

程昊

hao.cheng
@pku.edu.cn

Thank you!



2019北大深度学习实践课程



Valid until 2/27 and will update upon joining group