

CCF

计算机视觉 专委会简报

COMPUTER VISION NEWSLETTER

2017/04 期
总第 08 期

专委会动态

走进高校系列活动

科技前沿

顶会参会感悟

专题综述



主 办： CCF 计算机视觉专业委员会

主 编： 王 亮

执行主编： 李实英

网 址： <http://ccfcv.ccf.org.cn>

E m a i l： ccfcvn@gmail.com

COMPUTER VISION NEWSLETTER

计算机视觉

专委简报编委会

主 编 王 亮 中国科学院自动化研究所
执行主编 李实英 湖南大学

专委动态

主编 毋立芳 北京工业大学
编委 马占宇 北京邮电大学
王瑞平 中国科学院计算技术研究所
虞晶怡 上海科学技术大学

科技前沿

主编 申抒含 中国科学院自动化研究所
编委 邓 成 西安电子科技大学
卢国梁 山东大学
任传贤 中山大学
苏 航 清华大学
王金甲 燕山大学
杨巨峰 南开大学

委员风采

主编 余 焯 合肥工业大学
编委 韩爱丽 山东大学
刘海波 哈尔滨工程大学
余志文 华南理工大学

资源平台

主编 苗启广 西安电子科技大学
编委 樊 鑫 大连理工大学
贾 同 东北大学
蹇木伟 中国海洋大学
李 策 兰州理工大学
刘 丽 国防科学技术大学
沈沛意 西安电子科技大学

COMPUTER VISION NEWSLETTER

CONTENTS

目录

专委动态

走进高校	CCF-CV 走进高校系列报告会	04
信息速递	CCF-CV 常务委员会年度工作会议	05
会议推介	CCCV 2017 技术挑战赛	06

科技前沿

专题综述	图像边缘检测研究进展	07
热点追击	开放环境下的数据降维	11
	基于结构图的聚类	12

委员风采

委员访谈	东南大学耿新教授访谈	13
委员好消息		16

资源平台

数据集	视觉显著性检测数据集介绍	17
仿真平台	Pytorch : 深度学习框架	19
招聘信息		20
征文通知		22

CCF-CV 走进高校系列报告会

第 33 期 东南大学

时间：2017 年 5 月 13 日

本期报告会以“计算机视觉前沿技术及应用”为主题，邀请南京信息工程大学**刘青山**教授，其报告主题为“基于深度特征学习的遥感影像分类”，西安交通大学**孟德宇**教授报告，主题为“误差建模原理”，上海交通大学**熊红凯**教授，报告主题为“结构化学习的多媒体信号处理”，西北工业大学**张艳宁**教授，报告主题为“高分辨率图像智能处理技术”，四位学者做主题报告。会议由执行主席东南大学**耿新**教授主持。来自东南大学、南京航空航天大学等多所高校以及视觉领域专业人士、媒体约 200 名人员参加报告会。



第 34 期 西南科技大学

时间：2017 年 5 月 26 日

本期报告会由中国计算机学会计算机视觉专委会委员、西南科技大学**吴亚东**教授担任执行主席。西安电子科技大学**苗启广**教授，报告题目为“Large-scale gesture recognition based on C3D convolutional networks”，北京航空航天大学**黄迪**博士，

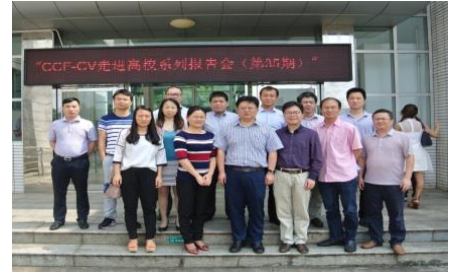
报告题目为“三维人脸识别的进展与挑战”，西北工业大学**王琦**博士，报告题目为“视觉智能解析在陆面无人系统中的应用研究”，中国海洋大学**董军宇**教授，报告题目为“纹理视觉感知特征学习”，出席本次活动并做精彩报告。来自西南科技大学、中国工程物理研究院等从事计算机视觉研究的 150 余名学者参加了报告会。



第 35 期 湘潭大学

时间：2017 年 6 月 17 日

本期报告会邀请了中国科学院计算技术研究所**张勇东**研究员，报告题目为“面向网络空间安全的多媒体内容分析技术”，中国科学院自动化研究所**樊彬**副研究员，报告题目为“局部图像匹配的深度学习方法”，以及深圳大学计算机与软件学院**于仕琪**副教授，报告题目为“提升人脸检测速度与准确率的方法”，四位学者做主题报告。报告会由执行主席湘潭大学信息工程学院**欧阳建权**教授，**张东波**教授和**肖芬**教授主持。来自中南大学、广东工业大学、北大方正、中南林业科技大学、湖南科技大学、湖南工程学院等多所高校、企业的人员和我校信息工程学院约 150 名师生参加了报告会。



第 36 期 上海大学

时间：2017 年 6 月 21 日

本期报告会以“脑科学与人工智能”为主题，邀请了中国科学院神经科学研究所高级研究员**王伟**研究员，其报告题目为“从局部到整体的视觉信息整合脑机制”；中国科学院自动化研究所**王亮**研究员，报告题目为“人工智能时代的视觉大数据分析”，以及上海大学机电工程与自动化学院**谢少荣**教授，报告题目为“海洋无人艇智能控制技术”，出席活动并作精彩报告。报告会由执行主席上海大学计算机科学与工程学院副研究员**方昱春**博士主持。来自中科智谷人工智能产业研究院、中国科学院神经科学研究所、中国科学院高新技术产业研究院、上海大学科技园区、上海大学等约 120 名学术界和工业界的同行参加了报告会。



(责任编辑：马占宇)

CCF-CV 常务委员会年度工作会议



2017年6月17日,中国计算机学会计算机视觉专委会(CCF-CV)常务委员会2017年度工作会议于中科院自动化所圆满召开。除几名委员出差请假之外,专委会现任常务委员全部出席了本次会议,专委秘书处成员列席会议。

本次常委会工作会议的召开距离上一次常委会议将近一年,会议系统梳理了一年以来专委各项工作的进展、存在的不足,并为专委后续发展的重点指明了方向。会议由专委秘书长王亮研究员主持,首先由专委主任谭铁牛院士做主题发言。谭院士的报告立足国家科技创新发展的新态势,特别是近年来人工智能与计算机视觉领域的跨越式进步,围绕专委会如何持续开展高质量品牌活动、如何凝聚广大委员的努力提高国内视觉研究水平、如何加强国际交流合作与影响力、如何与其它学会协作

共同推动领域进步等方面,提出了多项内涵丰富、切实可行的发展建议。

接下来,由CCCV2017大会主席、中国民航大学杨金锋教授代表大会组委会向常委会汇报了“2017中国计算机视觉大会(CCCV2017)”的各项筹备情况。作为本年度专委最重要的学术活动,CCCV2017将于10月份在天津举行。会议近日刚刚完成了论文的征稿环节,共收到投稿460多篇,达到了上届会议的两倍之多,一方面反映了国内计算机视觉领域研究的繁荣态势,另一方面也体现了CCCV作为领域国内旗舰会议的品牌影响力。值得一提的是,本届大会的优秀论文经扩展后,将被推荐至Neurocomputing、Pattern Recognition Letters、IEEE ACCESS等多个国际知名SCI期刊的专刊出版。大会目前确定了4位特邀报告人,均为国际视觉领域的资深学者,

这也将进一步提升大会的国际化程度。会议的其它各项组织工作目前正有条不紊地推进中,大家翘首以待金秋十月相聚天津、相聚CCCV2017!

之后,常委会针对秘书处所整理的专委发展相关议题展开了高效、深入的讨论,并逐一形成了具体可行的指导性建议,为专委下一步发展明确了方向。相关议题均由专委委员们积极建言献策而来,秘书处进行了分类汇总,涉及秘书处日常工作、专委系列活动、专委组织建设、CV领域发展等4个方面30多项议题。其中,值得广大委员们期待的专委发展新举措包括:设立计算机视觉年度最佳工作奖励(Best Work Award)以表彰国内优秀研究成果、建立专委青年工作委员会以加强青年研究人员的交流、举办青年学者暑期/寒假学校以推广领域前沿并惠及广大研究生和青年学者,等等。

会议最后由谭主任作了总结发言。会议结束后,全体与会委员合影留念。



(责任编辑:王瑞平)

CCCV2017 技术挑战赛

基于 FPGA 的视觉计算 (20 支参赛队)

本次赛事由中国计算机学会计算机视觉专委会 (CCF CV) 主办, Xilinx (赛灵思) 公司和银河水滴科技 (北京) 有限公司承办。评委将由学术界和工业界的多位知名专家、学者组成。由全球范围内各高校实验室、研究机构、团体、企事业单位等的人员组成的参赛队伍均可参赛。

本次竞赛的任务要求是所有参赛队伍选用基于 Xilinx 的任何一款 FPGA 完成以下两项竞赛中的任何一项或两项, 并采用现场比赛的方式决出最后名次:

- 1、面向工业视觉数据的多分类任务
- 2、面向监控场景的图像中行人检测任务

挑战赛具体内容及参加方法, 请访问: <http://ccf-cccv.org/2017/contest1/>。

遥感图像目标提取 (102 支参赛队)

本次赛事由 2017 年中国计算机视觉大会组委会主办, 由北京航天宏图信息技术股份有限公司承办, 旨在提高智能图像识别分析技术的研究水平, 推动计算机视觉学科及相关产业的发展, 促进智能图像识别技术在遥感中的应用。

本次竞赛的任务是遥感图像目标提取: 检测遥感图像内的所有符合检测要求的对象(飞机、船舶), 标出每类对象类型和中心点 XY 位置。

挑战赛具体内容及参加方法, 请访问: <http://ccf-cccv.org/2017/competition2/>。

心血管 OCT 易损斑块识别 (61 支参赛队)

本次赛事由中国科学院西安光学精密机械研究所、北京健康促进会心血管影像中心承办, 旨在提高智能图像识别分析技术的研究水平, 推动计算机视觉学科与

医疗事业的发展, 促进智能图像识别技术在心血管 OCT 的临床应用。

本次竞赛的任务是参赛选手通过训练样本对心血管 OCT 易损斑块区域进行建模, 然后对测试样本 300 张图像中易损斑块区域进行分析自动标记, 标记出的区域之间不得重合。

挑战赛具体内容及参加方法, 请访问: <http://ccf-cccv.org/2017/competition3/>。

如果竞赛组织申请人对上述信息有任何疑问, 请及时联系竞赛单元主席 **鲁继文** (清华大学, lujiwen@tsinghua.edu.cn)、**左旺孟** (哈尔滨工业大学, wmzuo@hit.edu.cn)。

主办方: 中国计算机学会计算机视觉专委会, 承办方: 图像视频大数据产业技术创新战略联盟。

CCCV2017 讲习班

行人再辨识研究进展, 讲者: **廖胜才**、**申抒含**、**崔海楠**;
杨阳、**石海林**;

计算机视觉中的基于学习的偏微分方程——理论、算法及与深度学习的关系,

讲者: **刘日升**、**方聪**;

Distance Metric Learning for Computer Vision, 讲者: **鲁继文**、**王瑞平**。

CCCV2017 特邀讲者

Katsushi Ikeuchi Principal Researcher, Microsoft Research Asia. Emeritus Professor, University of Tokyo

Marc Pollefeys Professor, Department of Computer Science ETH Zurich

Sven Dickinson Professor, Department of Computer Science, University of Toronto

Gerard Medioni Professor, Institute for Robotics and Intelligence Systems, University of Southern California

(责任编辑: 毋立芳)

图像边缘检测研究进展

南开大学 程明明

一、引言

边缘检测是图像处理和计算机视觉中的基本问题，通过标识数字图像中亮度变化明显的点，来捕捉图像属性的显著变化，包括深度上的不连续、表面方向的不连续、物质属性变化和场景照明变化。边缘检测通常被认为是一种底层的技术，很多高层的任务很大程度上受益于边缘检测的发展，如物体检测、拟物性采样和图像分割等。通常，传统方法首先提取亮度、颜色、渐变和纹理等局部特征或其他手动设计的特征，如 Pb[1]，gPb[2]和 Sketch tokens[3]，然后用复杂的学习策略对边缘和非边缘像素进行分类。虽然使用 low-level 特征的边缘检测方法在这些年来已经有了很大的进展，它们的局限性也是显而易见的。例如，边缘和边界通常被定义为在语义上是有意义的。然而，我们难以使用局部的底层特征来表示 object-level 的信息。在这种情况下，gPb[2]和 Structured Edges[4]尝试使用复杂的策略尽可能捕获全局特征。在过去几年中，卷积神经网络（CNN）已经在计算机视觉领域得到了广泛的应用，并大大提高了各种任务的效果，包括图像分类、物体检测和语义分割等。由于 CNN 具有自动学习自然图像的高层表示的强大能力，因此近年来有使用卷积网络来进行边缘检测的趋势。一些著名的基于 CNN 的方法显著推动了这一领域的发展，这些方法包括 DeepEdge[5]， N^4 -Fields[6]，HFL[7]，DeepContour[8]和 HED[9]等等。

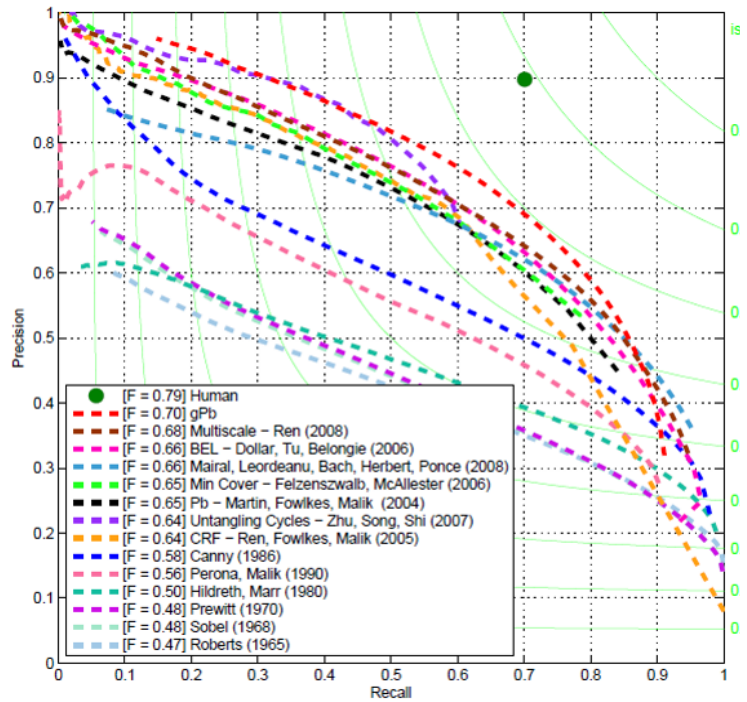


图 1 边缘检测在 45 年里的进展

二、图像边缘检测研究现状

1. 基于非深度学习的边缘检测

在深度学习出现之前，传统的 Sobel[10]滤波器，Canny[11]检测器具有广泛的应用，但是这些检测器只考虑到局部的急剧变化，特别是颜色、亮度等的急剧变化，通过这些特征来找边缘。但这些特征很难模拟较为复杂的场景，如伯克利的分割数据集(Berkeley segmentation Dataset, BSD)，仅通过亮度、颜色变化并不足以把边缘检测做好。2003 年，开始有人使用数据驱动的方法来学习怎样联合颜色、亮度、梯度这些特征来做边缘检测。当然，还有些流

行的方法，比如 Pb[1]，gPb[2]，Structured Edge[4]。为了更好地评测边缘检测算法，伯克利研究组建立了一个国际公认的评测集，叫做 Berkeley Segmentation Benchmark。从图中的结果可以看出，即使可以学习颜色、亮度、梯度等 low-level 特征，但是在特殊场景下，仅凭这样的特征很难做到鲁棒的检测。比如一些动物图像，我们需要用一些 high-level 比如 object-level 的信息才能够把中间的细节纹理去掉，使其更加符合人的认知过程（举个形象的例子，就好像画家在画这个物体的时候，更倾向于只画外面这些轮廓，而把里面的细节给忽略掉）。

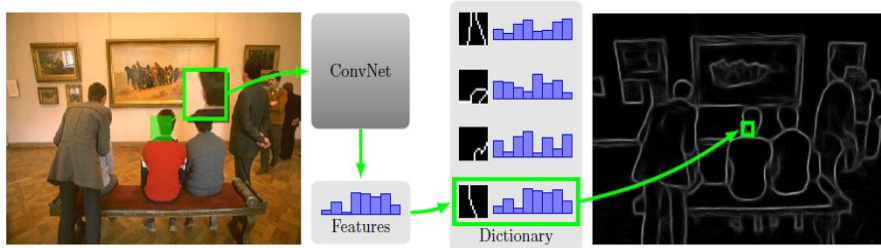
图 2 N^4 -Fields 算法流程图

图 1 展示了过去 45 年间特别有代表性的工作在 Berkeley Segmentation Benchmark 上的 PR (Precision-Recall) 曲线。右上角绿色点是人类表现的均值, F-Measure 值在 0.8 左右。传统的基于特征的方法, 最好的结果只有 0.7, 这很大程度上是因为传统的人工设计的特征并没有包含高层的物体级别信息, 导致有很多的误检。因而研究者们尝试用卷积神经网络 CNN, 探索是否可以通过内嵌很多高层的、多尺度的信息来解决这一问题。

2. N^4 -Fields

近几年, 有很多基于 CNN 方法的工作。这里从 ACCV2014 N^4 -Fields[6] 开始说起。在 N^4 -Fields 算法中, 输入图像被划分成小块逐个处理。如图 2 所示, 输入图像块首先通过一个预先训练好的卷积神经网络; 然后, CNN 的输出与具有已知标注的训练图像块的作为样本的 CNN 输出的字典相匹配。对应于最近邻的标记被传输到输出。总的来说, 输出是通过平均重叠转换所得的标记来获得的。简而言之, N^4 -Fields 将图像分成很多的图像块, 用卷积神经网络算出每个图像块的特征, 然后在字典里面进行检索, 查找与其相似的边缘, 把这些相似的边缘信息集成起来, 就成了最终的结果。可以看到, 由于特征更加强大了, 结果有了较好的提升。此外, N^4 -Fields 还可以应用到一些其他的图像处理任务中去, 比如说血管分割。

3. DeepEdge

由于物体识别和边缘预测是两个相互关联的任务, 与传统方法相反, DeepEdge[5] 反转了通常的流程: 它用与物体相关的高-level 的特征进行边缘检测, 而不是用 low-level 的特征去进行一个 higher-level 的识别任务。他们用一个由五个卷积层和一个分叉的完全连接的子网组成的多尺度深度网络来实现这一目标。从输入层到第五卷积层的部分是固定的, 并且是从经过大规模物体分类任务优化的预训练网络直接而来的。网络的这一部分应用于输入图像的四个不同尺度。然后将这四个并行的数据流连接到由两个独立训练的分支组成的分岔子网络。其中一个分支学习预测边缘的可能性 (具有分类目标), 而另一个分支被训练来计算在给定点 (与回归标准) 边缘存在一致的人工标签的分数。

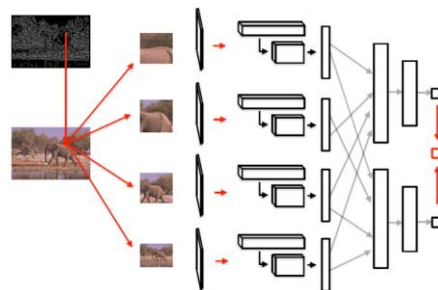


图 3 DeepEdge 算法流程图

为了提取候选边缘点, DeepEdge 先运行 Canny 边缘检测器。然后, 围绕每个候选点, 提取四个不同尺度的图像块, 并将它们同时通过 KNet[11] 的五个卷积层。随后将这些卷积层连接到两个分开训练的网

络分支。第一个分支训练进行分类, 而第二个分支训练为回归分析。在测试时间, 对这两个子网络的标量输出进行平均, 以产生最终得分。在没有任何手工设计特征的情况下, 他们的多尺度深度学习方法取得了很好的效果。

4. DeepContour

DeepContour[8] 是 CVPR2015 中的另一个工作, 该工作还是基于图像块的。首先在图像中寻找图像块, 然后对图像块做多类形状分类, 来判断这个边缘是属于哪一类的边缘, 最后把不同类别的边缘融合起来得到最终的结果。和[3]一样, 它们先从手工标记的边缘中提取图像块, 然后对这些图像块进行聚类, 以得到各种形状类别, 如图 4 所示。因此, 他们就可以给每个图像块一个标签, 如果标签大于零, 就表示这个图像块中的边缘属于哪一个类别; 如果标签等于零, 则说明这个图像块中没有边缘, 是一个背景图像块。



图 4 DeepContour 中的一些形状类别

DeepContour 的神经网络包含四个卷积层和两个全连接层。前四个卷积层的卷积核大小是 5×5 , 输出的通道数分别是 32、48、64 和 128; 前三个卷积层后都跟有一个 ReLU 层进行非线性化, 一个 LRN 层, 一个最大值池化层; 第四个后只跟有一个最大值池化层。两个全连接层的输出神经元数目分别是 128 和 101。他们还提出了一个新的损失函数来训练这个网络。在伯克利的分割数据集上进行评测, 结果达到了 0.757。

5. HFL

HFL[7]展示了如何利用预先训练的物体分类网络的对象级特征来预测边界。该方法可以被看作是一种从高到低的方法，其中高级对象特征用来引导底层边界检测的过程。

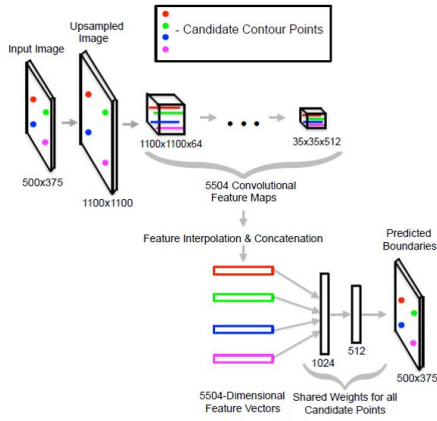


图 5 HFL 的方法流程图

该方法的架构如图 5 所示。首先它用 StructuredEdges 算法提取一组候选边缘点。然后，对图像进行上采样，并将其送入为物体分类预先训练的 16 个卷积层进行前向传导。对于每个候选点，我们在每个特征图中找到它的对应关系并执行特征插值。这为每个候选点产生 5504 维的特征向量，HFL 将这些向量中馈送到两个全连接层，并存储预测结果以产生最终的边缘图。

6. HED

HED[9]提出了一种端到端的边缘检测算法，整体嵌套的边缘检测，其可以自动学习丰富的多层次的边缘检测极为重要的特征。作者在名称中使用整体 (Holistically) 一词，是因为 HED 可以以图片到图片的方式进行训练和测试，而不是之前的以图像块的方式进行。使用“嵌套”是为了强调作为侧面输出生成的继承和逐渐细化的边缘映射 - 用于显示每个预测的路径对于这些边缘图是共同的，连续的边缘图更加简洁。这种分层特征的综合学

习与以前的多尺度方法不同，其中尺度空间边缘域既不自动学习也不是分层连接。

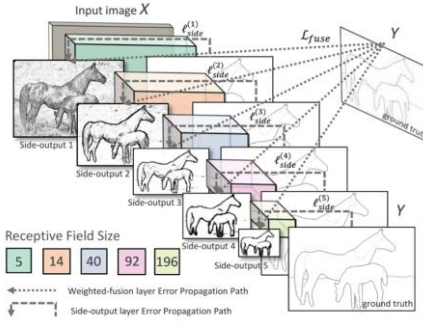


图 6 HED 的网络架构

该边缘检测的网络架构的如图 6 所示，图中突出了损失的反向传播路径。在卷积层之后插入侧输出层，在每个侧输出层进行深度监督，根据所期望的特征将侧向输出引导到边缘预测。HED 的输出是多尺度和多级的，侧面输出平面尺寸变小，响应域尺寸变大。添加一个加权融合层，以自动学习如何组合来自多个尺度的输出。整个网络训练时有多个损失传播路径（虚线）。

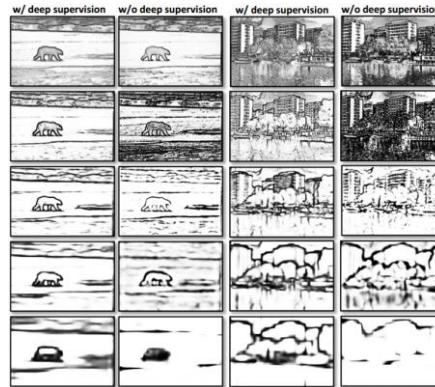


图 7 两个 HED 中深度监督的例子

图 7 举了两个例子来说明说明深度监督是如何帮助侧面输出层产生多尺度的密集预测。请注意，在左侧列中，侧面输出变得越来越粗糙，而且越来越“全局”，同时保留了关键的对象边界。在右列中，预测似乎缺乏任何可辨别的顺序（例如在第 1 和第 2 层），并且许多边界在后期失去。

7. RCF

接下来，介绍的是 CVPR2017 上关于边缘检测的最新工作。其实想法很简单，一句话就能概括，由于不同卷积层之间的信息是可以互补的，传统方法的问题在于信息利用不充分，相当于只使用了池化前最后一个卷积层的信息，如果我们使用所有卷积层的信息是不是能够更好的利用卷积特征，进而得到更好的结果？

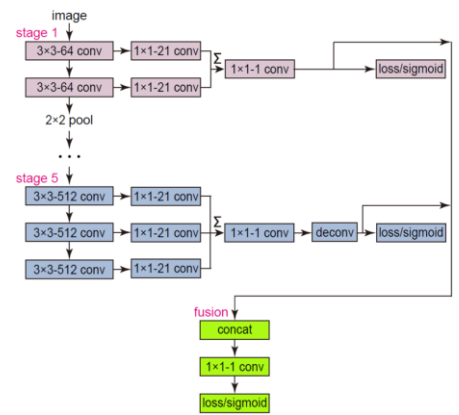


图 8 RCF 的网络架构图

如果以池化层作为间隔，可以将卷积神经网络划分为若干个卷积阶段。和 HED 不同，HED 只使用了每个卷积阶段中的最后一层的卷积特征，而 RCF[10]使用了所有的卷积层的特征。RCF 还修改了 HED 中的损失函数，使其可以更合理地用于多个人工标记的训练。此外，RCF 还提出了一个简单而有效的多尺度融合算法，即将待测试图片缩放成多个尺度输入预先训练好的网络，再将输出用双线性插值缩放回原图片的大小，最后将所得的几张概率图平均即可得到最终的预测结果。

图 9 展示了一些方法在伯克利分割数据集上的评测结果。值得一提的是，RCF 的速度也很快：单尺度的 RCF 速度可达 30FPS，多尺度的 RCF 也可以达到 8FPS。

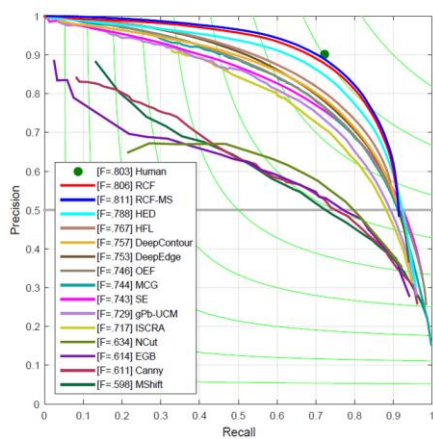


图9 一些方法在 BSD 数据集上的评测

三、未来发展方向

鉴于最近基于深度学习的边缘检测所取得的重要成果，在未来边缘检测的发展中使用高层次的语义信息已经显得必不可少，更准确、更高效的神经网络仍有待开发出来。另一方面，将深度学习提取语义信息的能力和传统模型的结合也是一个值得关注的焦点。最近，新提出的 COB[12]方法在神经网络中同时预测边缘的强度和方向；然后将边缘的强度和方向一同送入 MCG[13]分割框架中，得到了很好的分割效果。因此，将深度学习和传统模型相结合，也是边缘检测的一个值得关注的方向。

参考文献：

- [1] Martin, David R., Charless C. Fowlkes, and Jitendra Malik. "Learning to detect natural image boundaries using local brightness, color, and texture cues." IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence 26.5 (2004): 530-549.
- [2] Arbelaez, Pablo, et al. "Contour detection and hierarchical image segmentation." IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence 33.5 (2011): 898-916.
- [3] Lim, Joseph J., C. Lawrence Zitnick, and Piotr Dollár. "Sketch tokens: A learned mid-level representation for contour and object detection." Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2013.
- [4] Dollár, Piotr, and C. Lawrence Zitnick. "Fast edge detection using structured forests." IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence 37.8 (2015): 1558-1570.
- [5] Bertasius, Gedas, Jianbo Shi, and Lorenzo Torresani. "Deepedge: A multi-scale bifurcated deep network for top-down contour detection." Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2015.
- [6] Ganin, Yaroslav, and Victor Lempitsky. "N⁴-fields: Neural network nearest neighbor fields for image transforms." Asian Conference on Computer Vision. Springer International Publishing, 2014.
- [7] Bertasius, Gedas, Jianbo Shi, and Lorenzo Torresani. "High-for-low and low-for-high: Efficient boundary detection from deep object features and its applications to high-level vision." Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision. 2015.
- [8] Shen, Wei, et al. "Deepcontour: A deep convolutional feature learned by positive-sharing loss for contour detection." Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2015.
- [9] Xie, Saining, and Zhuowen Tu. "Holistically-nested edge detection." Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision. 2015.
- [10] Liu, Yun, et al. "Richer Convolutional Features for Edge Detection." Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2017.
- [11] Krizhevsky, Alex, Ilya Sutskever, and Geoffrey E. Hinton. "Imagenet classification with deep convolutional neural networks." Advances in neural information processing systems. 2012.
- [12] Maninis, Kevis-Kokitsi, et al. "Convolutional oriented boundaries." European Conference on Computer Vision. Springer International Publishing, 2016.
- [13] Arbeláez, Pablo, et al. "Multiscale combinatorial grouping." Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2014.

(责任编辑：杨巨峰)



程明明，程明明，南开大学教授，博导，中科协青年人才托举工程、天津市青年人、南开大学百名青年学科带头人计划入选者。2012年博士毕业于清华大学，之后在英国牛津大学从事计算机视觉研究，并于2014年加入南开大学。其主要研究方向

包括：计算机图形学、计算机视觉、图像处理等。已在 IEEE PAMI 等 CCF-A 类国际会议及期刊发表论文 20 余篇。

Email: cmm@nankai.edu.cn

开放环境下的数据降维

天津大学 朱鹏飞 天津大学 赵红

目前，机器学习大多致力于特定场景特定任务的数据变换、聚类发现或者是分类回归建模。然而在开放的应用环境中，数据中存在噪声、缺失、图像分辨率低等数据质量低的问题，同时数据的多源异构与结构化特性使得传统的机器学习面临巨大挑战。针对数据高维特点，我们提出了一些特征选择模型，取得了良好的实验性能。同时我们将展望在复杂开放的大数据环境中，如何进行特征评价和选择，以降低维度灾难带来的不利影响。

开放环境下，大量的样本缺少标记或者标记中存在噪声。在无监督场景中，实现数据降维的最大难度在于缺少标记消息以引导特征选择。为此，我们提出了字典对学习的模型以在无监督环境下选择有代表性的、判别性强的特征。各个样本在合

成字典上的表达系数被当作伪的类标签。相关工作发表在 AAAI 2016。

大数据已不仅仅是样本数量、特征维度及类别种类的快速增长，还牵涉到决策信息的不确定性因素众多，结构关系复杂等特点。在类别信息具有层次结构的数据

中，显然不同的类别结点之间蕴含了不同的结构信息。我们利用这种先验知识提出了对不同类别结点具有区分度的特征。这些特征对于分类方法起到一定的指导作用。相关工作发表在 IJCAI 2017。

数据降维是机器学习和计算视觉中的一个古老话题，然而如何在开放环境下实现鲁棒的数据降维是一个极具挑战性的任务。数据噪声、数据缺失、多源异构特性、多任务场景、流数据等给数据降维提出了新的任务。同时，深度学习以其强大的特征学习能力，在各个应用领域取得了不俗的性能，如何降低深度特征的冗余性并提升其判别性也是未来深度模型设计中值得讨论的问题。

(责任编辑：苏航)

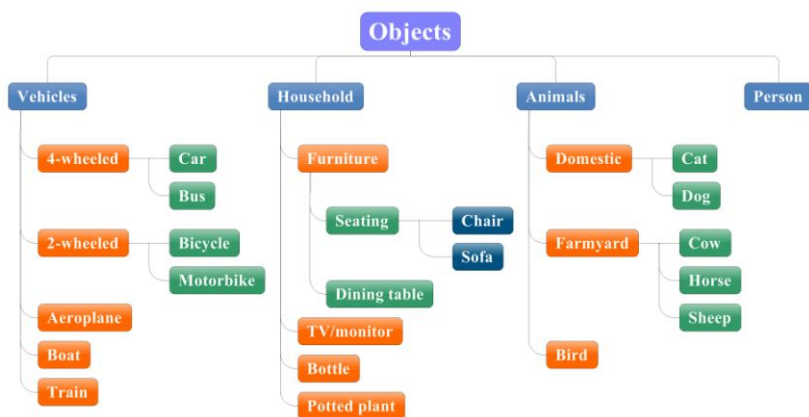


图2 类别信息的树状结构

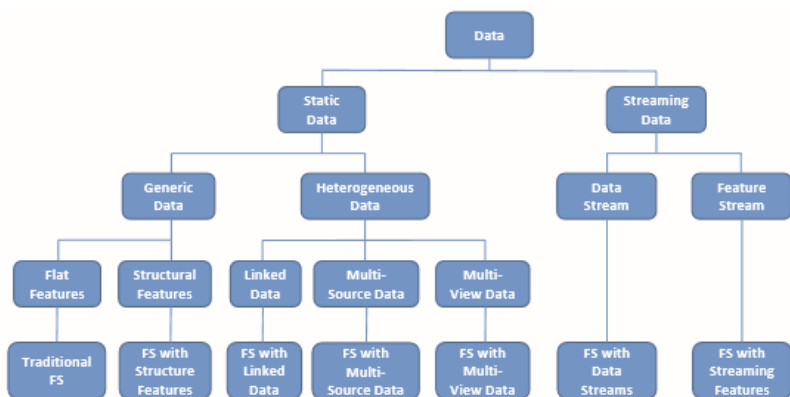


图1 从数据发展看特征选择



朱鹏飞，天津大学副教授，主要研究方向是机器学习、计算机视觉。

Email: zhupengfei@tju.edu.cn

赵红，天津大学博士生，主要研究方向是机器学习、人工智能。

Email: hongzhaocn@tju.edu.cn

基于结构图的聚类

西北工业大学 聂飞平

聚类分析是机器学习领域中一个重要的研究课题，它在数据预处理，图像分割，推荐系统，数据聚类等领域发挥着重要的作用。其基本任务是在没有任何监督信息的情况下将原始样本依据相似性划分为不同的簇，一般要求同一簇内样本尽可能相似，不同簇之间样本差别尽可能大。

基于图的聚类方法可以有效的对非线性数据进行聚类，以无向图为例，图的每一个顶点对应一个样本点，图的每一条边表示相应的一对样本点之间的联系（如相似性），通过点与边的关系传递，基于图的聚类算法可以有效地对所构建的图进行划分，从而实现聚类任务。代表算法如谱聚类，这类算法计算简单，容易实现，因此被广泛应用在机器学习和计算机视觉的各种任务中。

然而，现有的基于图的聚类算法存在一些问题：一是聚类结果往往非常依赖于所构建图的质量，一个质量很差的图必然导致很多错误的聚类结果，因此有很多研究者都致力于研究如何构造出一个更优的图，比如采用更合理的相似度函数等；二是谱聚类等算法本身是 NP 难问题，一般通过放缩后来解决，因此需要对得到的连续结果（指示矩阵）进行离散化，如采用 k-means 方法进行离散，这种两个阶段的聚

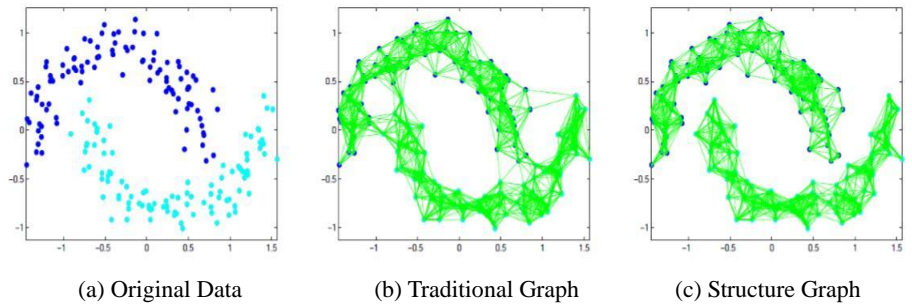


图 1 结构图约束用于构图

类过程严重削弱了算法的整体性，并且很难得到问题的最优解。

事实上，一个“完美的构图”本身就足够聚类使用了。假设原始样本可以被分为 k 类，通过构图，每一类样本之间是有边相连的，而不同类样本之间没有边相连，即这个“完美的构图”恰好包含了 k 个连通块，每一个连通块就是一类样本，所以称之为“结构图”。可惜的是，这样的结构图是很难预先一次得到的。不失一般性地，如果将原始样本进行重新排列，并用矩阵去存储所有样本之间的关系，那么这个矩阵将是块对角的，并且在数学上，它所对应的拉普拉斯矩阵恰好有 k 个为零的特征值，这个性质简单但是很有价值。

针对前文提到的现有基于图的聚类算法存在的两大问题，我们对此做了相关研究。将结构图作为约束纳入到构图的目标函数中，这样得到的构图自然具有了结构

图的性质。相应地，如果给定一个质量比较差的图，将最小化结构图和所给图的距离作为目标也是一种策略（如图 1）。基于此，第一个问题在很大程度上得到了解决。由于结构图的引入，第二个问题的解决是很自然的，因为所得到的结构图直接可以用来聚类，从而避免了引入 k-means 等方法所造成的不稳定性。追本溯源到谱聚类本身，结构图约束也可以直接加入到原始谱聚类的目标函数中，这样原本的谱聚类就不再需要后处理了，但不足之处是这个过程需要多次迭代求解。

相关研究成果已经相继发表在机器学习和人工智能的权威会议和期刊上，包括 KDD、AAAI、IJCAI、TNNLS 等。

（责任编辑：邓成）



聂飞平，西北工业大学教授，主要研究方向为机器学习、数据挖掘、计算机视觉等。

Email: feipingnie@gmail.com

东南大学耿新教授访谈

2017年7月8日, CCF-CV 专委会简报委员风采栏目编委采访了东南大学计算机科学与工程学院耿新教授。下面是采访实录。

耿老师好, 与您初次相识还是 3 年前的那个春天, 如今, 您又取得了累累硕果, 特别是获评国家“优青”, 这是多少青年学者梦寐以求的事情。您能结合自身的经历, 给大家分享一下摘下“优青”桂冠的经验吗?

其实每个评上“优青”的青年学者都有各自的研究特色, 如果说有什么经验的话, 就是青年学者要尽快形成自己的“标签”, 也就是别人一提到你的名字就能想起你是做什么的。有了这个标签, 申请的时候自然就会围绕这个标签, 很容易突出特色, 让人眼前一亮, 而不会泯然众人。

做科研选择一个好的方向很重要。您目前的研究兴趣主要集中在哪些方向? 能讲讲您是怎么选择研究方向的吗?

目前我的研究兴趣主要集中于一种新型机器学习范式, 叫做“标记分布学习”。这种学习范式源于我们以前为了解决一个实际应用问题而提出的一个算法, 后来经过一系列的扩展和泛化逐渐形成现在的机器学习框架。这是一个典型的应用驱动、理论升级的过程, 这个过程中自然就选定了研究方向。

此前我们了解到, 您做的机器学习主要用于解决人类属性识别问题, 我们知道, 对人类属性进行识别是机器感知人的主要途径之一, “机器对人的感知”一直以来都是

计算机科学领域一个重要的研究课题, 而您从事的基于机器学习的人类属性识别, 主要是感知和识别人类的哪些属性? 都有哪些应用领域? 能给我们讲讲这个领域的故事吗?

这个领域为大家所熟知的研究也许就是人脸识别, 另外, 性别、表情、年龄、姿态、手势等属性的识别也是比较常见的研究。机器对人的感知在人机交互、安防监控、推荐系统等领域具有广泛的应用。我们开发的一个年龄估计系统曾被应用于诺贝尔生理学或医学奖得主 Elizabeth Blackburn 教授领导的实验室关于端粒与年龄关系的研究中。

国内外许多重大研究计划中对此都有所布局。例如, 2016 年国家重点研发计划“云计算和大数据”专项指南中确定的四个技术方向之一为“云端融合的感知认知与人机交互”;《国家中长期科学和技术发展规划纲要》中, 信息技术领域重点安排的三个前沿方向包括“以人为中心”的智能感知技术; 2015 年美国国防部高级研究计划局 (DARPA) 启动的“X 班组核心技术”项目的核心内容之一为“了解士兵和作战状况的感知技术”, 等等。

您是国际上较早从事人脸年龄估计研究的研究者之一, 不仅在学术圈中有一定影响力, 我们还在英国广播公司 (BBC) 和澳大利亚主流媒体《时代报》等国际媒体上也见过对您提出的人脸年龄估计技术所做的报道。人脸年龄估计是个很有趣的研究课题, 这里面的主要难点是什么? 您是如何攻克?



人脸年龄估计的主要难点在于训练数据的不充分和不完整, 也就是有年龄标记的人脸图像不够多, 同一个人从小到大的每个年龄的一整套照片几乎不可得。

为了解决这些问题, 我们一方面从示例端 (人脸图像) 入手, 构造一种包括一个人从小到大所有人脸图像的特殊数据结构, 称为“年龄成长模式”, 然后以这种年龄成长模式为训练样本设计学习算法。另一方面从标记端 (年龄标记) 入手, 构造一种覆盖真实年龄周围相近年龄的特殊监督信息, 称为“标记分布”, 然后针对以标记分布标注的人脸图像设计学习算法。以上两项工作均发表于 TPAMI。

我们听说过您与合作者提出的年龄估计算法已经成为该领域的基准算法, 能让自己的算法成为基准, 这是很多学者梦寐以求的事情, 您能给我们介绍一下该算法成为基准的过程吗?

我们提出的 AGES 算法是国际上第一个估计精度超过人类水平的计算机算法, 该算法 2014 年作为年龄估计基准算法之一

被写入美国国家标准技术研究所 (NIST) 的 7995 号报告。我们在著名的人脸年龄数据库 FG-NET 上提出的 LOPO 测试方案和 MAE+CS 评价指标已成为国际上评价年龄估计算法的事实标准, 在 NIST 的 7995 号报告中被用作年龄估计算法的标准评价指标。人脸年龄估计问题的提出者和 FG-NET 数据库的公布者, 国际模式识别学会 (IAPR) 会士、英国机器视觉学会 (BMVA) 前主席、曼彻斯特大学的 Timothy F. Cootes 教授及其合作者 2016 年撰文指出, LOPO 测试方案是在 FG-NET 上的“最优方法”(“optimum approach”), AGES 在 FG-NET 上的结果是“第一个标准化的年龄估计结果”(“the first standardized age estimation results”), 并“强烈建议”(“highly recommended”) 未来在 FG-NET 上测试的所有算法均采用 LOPO 方案。

随着创新创业蓬勃发展, 大家对校企合作的兴趣也越来越浓, 我们了解到您的人脸年龄估计技术也在江苏某企业中有所应用, 并且使企业新增经济效益近 4000 万元, 能介绍一下您是如何推进校企合作的吗? 您自己想过出去创业吗?

这方面的经验并不是很多, 与企业的合作更多是一种偶然, 企业对我们做的技术感兴趣, 对他们的产品也确实有帮助, 就创造了一定的经济价值, 并没有刻意去做什么。创业我想最重要的是要有一个配合密切的团队, 而不仅仅是技术, 目前条件还不成熟。

我们知道东南大学的模式学习与挖掘



(PALM) 实验室是您一手创建的, 能讲讲您创建实验室的故事吗? 同时请介绍一下实验室目前的情况以及接收研究生和访问学者的条件。

刚刚到东南大学工作的时候, 发现从事我这个方向的老师很少, 那时就决心创建一个新的实验室。经过 8 年左右的发展, 我们的 PALM 实验室从无到有, 从弱到强, 逐渐发展成由教授 3 名、副教授 2 名、讲师 1 名、博士后 2 名、博士研究生 8 名和硕士研究生 32 名组成的研究团队, 实验室的主要研究方向模式识别、机器学习和数据挖掘成为东南大学计算机学科发展最快的研究方向之一。

PALM 实验室每年会在 7-9 月举行 2-3 次面试, 欢迎对模式识别、机器学习和数据挖掘方向感兴趣的同学和老师申请研究生和访问学者。至于条件, 最重要的是相关方向的论文发表记录, 如果没有发表记录, 则重点考察数学和英语能力, 另外, 清晰的表达能力和快速融入集体的能力也很重要。

您是很多期刊和会议的编委或审稿人, 您自己也发表了 50 余篇论文。请您从审稿人的角度谈谈如何能写出质量更好、更容易入审稿人法眼的论文。同时也请大家分享一下您的审稿经验, 如何在最短的时间内对稿件给出一个准确的判断?

现在每位审稿人都要处理大量稿件, 如何能够通过题目和摘要这些“第一印象”就抓住审稿人的眼球我想是非常重要的。通常审稿人看完题目、摘要就能初步判断文章的创新性, 看完第一节 introduction 就能判断作者的研究基础, 到此基本就可以对是否录用有个基本的判断了, 后面再快速浏览一下技术部分和实验部分, 其实多数情况下也就是在为自己前面的判断找依据。所以, 一篇好的论文除了立意新颖、

实验充分这些内在因素外, 我个人认为最为重要的就是题目、摘要和第一节的撰写。

据我们了解, 您的论文被引用的次数很多, 能给我们简单介绍一下被引用情况吗? 论文引用情况一直是学术评价的重要指标, 您觉得如何评价学者的学术水平更合理?

我的论文目前他引 2300 多次, 这跟很多同行比起来并不算多。至于学术评价, 这一直是一个仁者见仁智者见智的事情。相对来说, 论文引用率是个不错的客观指标, 同时还要看领域内有公信力的著名专家具体是如何评价的。国内近几年逐渐开始重视论文的质量而不是数量, 比如要求申请材料只提交最具代表性的 5 篇论文, 我认为这是一个好的势头。

(编者注: 耿新教授所发表的论文中, EI 收录的 42 篇论文已被国际同行他引 2354 次(Google Scholar), 篇均他引 56 次, 其中单篇最高他引 637 次, 单篇他引超过 100 次、200 次、300 次和 400 次的分别有 5 篇、4 篇、3 篇和 2 篇。SCI 收录的 18 篇论文被 SCI 他引 776 次(Web of Science), 篇均 SCI 他引 43 次, 单篇最高 SCI 他引 278 次, 单篇 SCI 他引超过 100 次的 3 篇。论文引用者来自美、英等 40 余个国家和地区, 单位包括卡内基梅隆大学、斯坦福大学、麻省理工大学等著名研究机构。引用者中不乏相关领域的国际权威学者, 包括 10 位中国/美国/英国/加拿大/新加坡科学院或工程院院士、4 位模式识别领域最高奖 King-Sun Fu 奖获得者和 2 位计算机视觉领域最高奖 Marr 奖获得者。)

您在教学科研的同时, 还兼任实验室主任、副院长、CCF 青工委执行委员、江苏省计算机学会理事、青年工作委员会主任、多个学会专委会委员、会议主席和期刊编委等职务, 您是如何协调安排这些工作时间的? 您怎么看待“学而优则仕”?

学者担任各类学术兼职是国际通行的做法，这也是作为学术共同体中的一员应尽的义务。至于行政职务，那就要看每个人的具体情况了。行政职务确实会消耗大量的时间和精力，但是能开阔视野、形成大局观、锻炼管理团队的能力。至于工作时间，只要做好时间管理、提高效率，是可以做到较好的平衡的，这本身也是一种能力的锻炼。总之，我觉得“学而优则仕”并不是一个普遍适用的原则，要根据自身的情况和未来的规划具体问题具体分析。

您曾在澳大利亚 Deakin 大学攻读博士学位，现在也有很多学生想出国深造，您能分享一下申请国外高校的经验吗？

申请国外高校，我觉得最重要的是把握好两点：第一，找一个好的方向；第二，找一个好的导师。

您觉得国内外高校的教学、科研和管理方面有什么主要不同之处？

国外高校对教师的要求比较单一，只需要关注好自己的教学和研究即可，对教学的要求很高。国内高校目前对教师要求则更为繁杂，除了教学科研，各类培训、评估、考核、检查等的频率要明显高于国外高校，这可能是国家为建设一流大学加强管理的必经阶段。

现在国内外的很多学者都喜欢利用假期旅游、登山、探险，您觉得这是在解压还是在寻找学术灵感？您有什么业余爱好？闲暇时间一般怎么度过？

目前科研工作者普遍压力较大，很多人身体都处于亚健康状态，国家也很重视这个问题，我想未来一定会出台措施为科研人员减压减负。工作时间之余做一些自己喜欢的事情，我觉得是必要的，可能对我来讲单纯是为了休息和减压吧，一般喜欢看看电影之类的，这类闲暇时间一般不

考虑工作上的事。

您跟留学的学校还有科研或教学方面的合作吗？您觉得怎样才能把教学科研领域的国际合作卓有成效地建立起来并可持续的延续下去？

因为回国之后选择了新的研究方向，所以跟留学时的学校科研方面的合作并不是很多。要想长期稳定合作，我想至少要保持研究方向一致，并且能够优势互补。

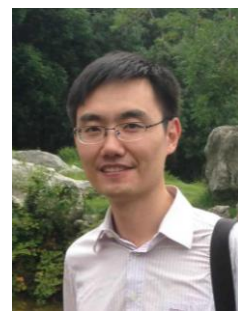
目前，海外求学安全问题是热议的话题，您能谈谈在海外如何注意人身安全问题吗？

我不觉得这是个很大的问题，也许是国外的媒体对某些事情报道的比较多造成的错觉吧。

我看过一些阿兰·图灵、冯·诺依曼的故事，他们从小就表现出天赋异秉。中国有句古语说“三岁看到老”，您觉得这句话有道理吗？能讲讲您小时候的故事吗？您觉得要培养一个未来的科学家，应该给孩子营造一个什么样的成长环境？

我觉得很多名人的故事都是成名之后再由别人按照一个事先设定的模式去挖掘整理出来的。所以在我看来，每个人的成功都是不可复制的，每个人做好自己眼下的事情才是最重要的。对于培养未来的科学家，我可能没有多少发言权，因为自己的孩子还没上小学。但是我想，最重要的是要呵护好孩子的好奇心，以及培养面对挫折的勇气。

耿新，国家优青，江苏省杰青，东南大学计算机科学与工程学院教授、博导、副院长，分别于 2001 年和 2004 年在南京大



学计算机科学与技术系获得学士和硕士学位，于 2008 年获得澳大利亚 Deakin 大学博士学位。2008 年、2014 年历任东南大学计算机科学与工程学院副研究员、教授，2011 年起任东南大学计算机科学与工程学院、软件学院副院长。创建东南大学模式学习与挖掘 (PALM) 实验室并担任实验室主任至今。目前主要从事模式识别、机器学习、计算机视觉等方面的研究。在重要国际学术期刊和会议发表论文五十余篇，编撰学术文集一部、撰写专著章节 2 章、申请国家发明专利 16 项，其中 6 项已获授权。现为中国计算机学会 (CCF) 青年工作委员会执行委员，CSIG 视觉大数据专委会副主任，IEEE 计算机学会南京分会副主席，江苏省计算机学会理事、青年工作委员会主任，CCF 人工智能与模式识别专委会、计算机视觉专委会委员，中国人工智能学会机器学习专委会、模式识别专委会委员，澳大利亚科学与工业捐赠基金项目评阅人，《Frontiers of Computer Science》青年编委，第 15 届亚太人工智能国际会议 (PRICAI'18) 程序委员会主席，2013 年视觉与学习研讨会 (Valse'13) 共同主席，人工智能顶级国际会议 IJCAI'17/'16/'15 高级程序委员会 (SPC) 委员，IJCAI、NIPS、CVPR、ICCV、AAAI、ACMMM、ECCV 等重要国际会议的常年程序委员会委员，《TPAMI》、《TIP》、《TMM》、《TKDE》、《TNNLS》、《中国科学》等重要国内外期刊审稿人。

(责任编辑：刘海波 余焯 韩爱丽)

委员好消息

● 2017年4月1日,据教育部新闻办公室官方微博消息,经学校推荐、通讯评审、会议答辩、人选公示、评审委员会审定、聘任合同签订等程序,教育部最终确定440人为2016年度长江学者特聘教授、讲座教授、青年学者。CCF-CV专委会委员、上海交通大学熊红凯教授入选长江学者特聘教授,CCF-CV专委会委员、西安电子科技大学董伟生教授入选青年学者。“长江学者奖励计划”是国家重大人才工程的重要组成部分,与“海外高层次人才引进计划”、“青年英才开发计划”等共同构成国家高层次人才培养支持体系。

● 2017年5月,在上海举行的ACM图灵奖五十年中国大会上颁发了2016年ACM新星奖,CCF-CV专委会委员、南开大学程明明教授获ACM中国新星奖,CCF-CV专委会委员、中科院自动化所申抒含副研究员获ACM北京新星奖。ACM中国理事会于2014年设立“ACM中国新星奖”,每年评选出1-2名在计算机领域有突出科研潜力的青年学者,以表彰中国计算机领域的青年学者所取得的研究成绩,推动青年学者在科研领域的发展与进步。2016年ACM新星奖的评选首先由ACM全国各分会分别评选1-2名分会新星奖,本年度16个ACM分会共评选出24位分会新星奖获得者,ACM中国奖励委员会通过现场答辩最终选出2位中国新星奖获得者。

● 2017年5月10日,ICDAR2017中文识别(Reading Chinese Text in the Wild)比赛结果出炉,CCF-CV委员、中科院自动化所刘成林研究员团队获得端到端(End-to-End Recognition)识别任务第一

名、文本定位(Text Localization Leaderboard)任务第二名的好成绩。CCF-CV委员、华南理工大学金连文教授团队获得端到端识别任务第二名的好成绩。

● 2017年6月初,中国科学院公布了第十二届“中国科学院杰出青年”获奖名单,CCF-CV专委会委员、中科院自动化所黄凯奇研究员入选。今年3月10日,第十二届“中国科学院杰出青年”评审委员会组织召开终审会,按照评选办法和评选条件,对初审的20位候选人进行了综合评定,以无记名投票的方式,推选出10位人选进行公示。自1995年启动以来,“中国科学院杰出青年”评选已进行了十二届,每届评选出10人。

● 2017年6月15日,科技部公布了2016年创新人才推进计划入选名单。根据《创新人才推进计划实施方案》规定,科技部开展了2016年创新人才推进计划组织实施工作。经申报推荐、形式审查和专家评议等环节,共产生了314名中青年科技创新领军人才、67个重点领域创新团队、203名科技创新创业人才和33个创新人才培养示范基地。CCF-CV专委会常务委员、中科院计算所山世光研究员,CCF-CV专委会委员、南京理工大学唐金辉教授,北京理工大学黄华教授,上海交通大学熊红凯教授,西安交通大学薛建儒教授入选中青年科技创新领军人才。创新人才推进计划是国家中长期人才发展规划纲要确定的一项重大人才工程,该计划旨在通过创新体制机制、优化政策环境、强化保障措施,培养和造就一批具有世界水平的科学家、高水平的

科技领军人才和工程师、优秀创新团队和创业人才,打造一批创新人才培养示范基地,加强高层次创新型科技人才队伍建设,引领和带动各类科技人才发展,为提高自主创新能力、建设创新型国家提供有力的人才支撑。

● 2017年6月19日,CCF-CV专委会常委、北京大学林宙辰教授的新书《Low-Rank Models in Visual Analysis: Theories, Algorithms, and Applications》由Academic Press出版。该书综述了低秩模型及其应用于视觉分析领域的研究现状,剖析了模型和算法背后的思想,详细推导了计算公式,介绍了低秩模型在视频降噪、背景建模、图像对齐与校正、运动分割、图像分割和图像显著性检测等方面的应用。读者从中可以了解到哪种低秩模型(线性或非线性的)更实用、如何高效求解低秩模型和如何应用低秩模型解决实际问题。

(责任编辑:刘海波 余志文)

数据集:视觉显著性检测数据集介绍

视觉显著性检测是诸多计算机视觉任务的重要内容,可以应用在图像分割、目标识别等领域。在深度学习的训练阶段、显著性检测算法的评价阶段等都需要大量有标注信息的数据集。以下对几种常用的显著性检测数据集进行介绍。

1 Eye-fixation 数据集

人眼视觉注视点是通过眼动仪(eye tracker)捕捉观察者观看图像的结果,是一些标记了空间位置的离散点。将标记人眼视觉注视点的二值图像和二维高斯核函数进行卷积得到视觉注视点密度图。Eye-fixation 数据集标注图就是指视觉注视点密度图。这类数据集是预测人眼关注点算法进行性能对比的基准。

1.1 Toronto 数据集

Toronto 数据集由 Bruce 和 Tsotsos 建立的被广泛使用的数据集,共 120 幅图像,包含室内、室外的场景。实验前,邀请的 20 名观察者没有得到任何测试图像的信息。实验中,120 幅图像以随机顺序呈现在观察者面前 4 秒,每两幅图像间呈现一个掩码图像,眼动仪记录每一名观察者观察每一幅图像的结果,最终建立 Toronto 数据集。图 1 显示了该数据集的部分图像和对应的人眼视觉注视点密度图。

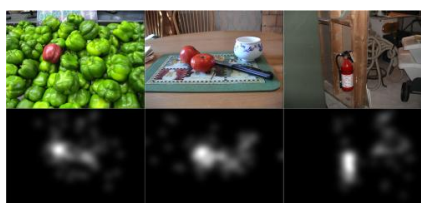


图 1 Toronto 数据集样本

兰州理工大学 李策 东北大学 贾同

- Toronto 数据集网站:

<http://www-sop.inria.fr/members/Neil.Bruce/>

1.2 MIT 数据集

MIT 数据集由 Judd 等人建立,是一个规模更大更具有挑战性的数据集。该数据集有 1003 幅图像,包括 779 幅场景图像和 224 幅肖像图像。邀请的 15 名观察者中有男有女,年龄在 18 到 35 之间。每一幅图像在观察者面前呈现 3 秒,之后呈现 1 秒灰屏幕,并用眼动仪器记录观察数据,根据这些观察的数据形成每一幅图的人眼视觉注视点密度图。图 2 显示了该数据集的部分图像和对应的人眼视觉注视点密度图。

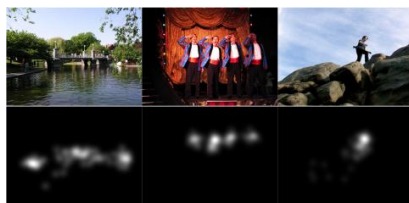


图 2 MIT 数据集样本

- MIT 数据集网站:

<http://people.csail.mit.edu/tjudd/WherePeopleLook/index.html>

2 Bounding Box 数据集

人眼视觉注视点是一些离散的空间点,不能表示出整个显著的区域。因而视觉注视点数据集不能够客观的评测显著性区域检测算法的优劣。刘铁等人在 2007 年公开了一个用 boundingbox 标出显著物体的数据集,称为 MSRA 数据集。

刘铁等人先从各类图像论坛和图像搜索引擎中获得 130099 幅高质量图像,然后手动选出 60000 多幅含有一个显著物体的图像,最后进一步选择出 20840 幅

图像。由三个人对 20840 幅图像进行显著物体的窗口标注,该数据集被记为 MSRA-A 数据集。

在三个人的标注结果中,有些图像标注的相似性很高,而有些图像标注的相似性很低,他们从标注相似性较高的图像中随机选取 5000 幅图像,并由 9 个人重新标注图像中的显著物体。这 5000 幅图像被记为 MSRA-B 数据集。

一般所说的 MSRA 数据集,包括 MSRA-A 数据集和 MSRA-B 数据集。图 3 是 MSRA-B 数据集的部分图像的标注图。



图 3 MSRA-B 数据集样本

3 Ground Truth 数据集

矩形窗口标注显著物体的方式太过粗糙,不能够精细到显著物体的边缘轮廓,在进行显著性检测算法的性能评估时,不能够得到精确的结果。因此,近年来很多研究专家构建了逐像素标注的显著性检测数据集。一般情况下,逐像素标注的图被称为 Ground Truth (GT)图,能够精确到显著物体的轮廓边缘。

3.1 ASD,MSRA10K 数据集

ASD 数据集是由 Achanta 等人构建的一个具有显著物体的清晰轮廓的基准测试数据集。ASD 数据集的图像是从 MSRA 数据集中筛选出 1000 幅图像,因此也称

为 MSRA1000 数据集。该数据集通过 9 个人手工标注出具有像素精度的显著性区域范围,被广泛的应用于显著性区域检测和分割算法的验证中。图 4 是 ASD 数据集的部分图像和对应的 GT 图。

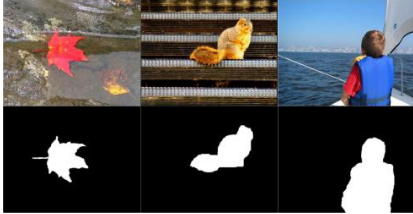


图 4 ASD 数据集样本

- ASD 数据集网站：
http://ivrlwww.epfl.ch/supplementary/material/RK_CVPR09/index.html

为了评估显著性检测算法在更大数据集上检测效果的优劣,程明明等人构建了一个包含一万幅逐像素标注的图像的数据集。他们从 MSRA-A 数据集中随机选出 10000 幅标注一致性很高的图像,并精确的标出显著性区域内部的像素,因此被称为 MSRA10K 数据集。该数据集包含 ASD 数据集中的所有图像。

- MSRA10K 数据集网站：
<http://mmcheng.net/zh/msra10k/>

3.2 HKU-IS 数据集

HKU-IS 数据集是由 Li Guanbin 等人于 2015 年构建的,由于 MSRA 数据集中的图像大多是背景简单、目标单一的图像,因此他们构建了一个相对更加具有挑战性的数据集。为了构建这个数据集,他们收集了 7320 幅图像,选择标准至少满足其中一条:

- 存在多个断开的显著物体;
- 至少一个显著物体触及图像边界;
- 颜色对比度(显著物体的颜色直方图与其周围区域之间的最小卡方距离)小于 0.7。

如图 5 所示,为了减少标签的不一致性,他们要求三个人使用交互式分割工具进行标注,最后选出标注一致性极高的 4447 幅图像构成 HKU-IS 数据集。



图 5 HKU-IS 数据集样本

- HKU-IS 数据集网站：
<https://sites.google.com/site/ligb86/mdfsaliency/>

4 视频数据集

有些情况下,需要对动态图进行显著性检测,即视频的序列帧。不同于静态图像的显著性检测,视频的显著性检测,更关注于运动的物体,往往需要考虑帧与帧之间的运动特征,因此对显著性检测算法有很大的考验。视频数据集可以分为动态背景的数据集和静态背景的数据集。

刘铁等人在 2007 年公开了一组动态背景的视频数据集。由于标注的是动态物体,对序列帧中的显著物体不会有争议,因此,本数据集仅用一个人标注。图 6 中的图像选择该数据集中的其中一个序列帧,显著物体是汽车。



图 6 Video 数据集样本

- 数据集网站：
http://research.microsoft.com/jiansun/SalientObject/salient_object.html

5 心理模式数据集

心理模式图不仅可以探索视觉的注意机制,还可以检验显著性检测算法的有效性。心理模式包含颜色、方向、密度、对称性、曲率等等,还包括它们之间的组合。因此,心理模式图在显著性检测算法的验证中得到了广泛的应用。图 7 展示了部分心理模式图。

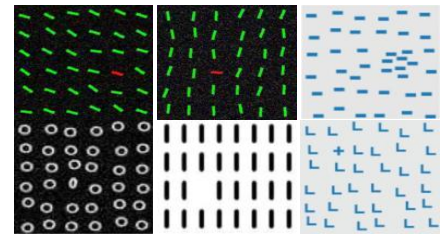


图 7 心理模式数据集样本

另外,还有很多视觉显著性相关数据集,例如,下面的链接网站就收集了很多显著性检测相关的数据集。

1	http://www.tcts.fpms.ac.be/attention/index.php?static05/databases
2	http://saliency.mit.edu/datasets.html

作者介绍:



李策, 博士, 教授, 兰州理工大学电气工程与信息工程学院。主要研究领域为计算视觉、模式识别、智能机器人系统等。



贾同, 博士, 副教授, 东北大学信息科学与工程学院。主要研究领域为智能机器人三维视觉感知、视觉测量、机器学习等。

(责任编辑: 麴木伟)

PyTorch:深度学习框架

国防科技大学 刘丽 中国海洋大学/山东财经大学 蹇木伟

2017年, Facebook的AI研究团队发布了一个Python工具包,专门针对GPU加速的神经网络(DNN)编程。它实现了机器学习框架Torch在Python语言环境的执行。

1 什么是 PyTorch

PyTorch是一个python优先的深度学习框架,与tensorflow、Caffe、MXnet一样,是底层的框架。PyTorch的前身是torch,主要的语言接口是Lua,在如今github上前10的机器学习项目有9个都是python的时代,一直没有太多的人使用,比较小众。而PyTorch如今重新归来,用python重写了整个框架,又重新回到了我的视线。

PyTorch是一个提供两个高级功能的python包:

- 具有强GPU加速度的张量计算(如numpy)
- 深层神经网络建立在基于磁带的自动调整系统上

使用者可以重用您最喜爱的python软件包,如numpy, scipy和Cython,以便在需要时扩展PyTorch。

2 什么是 Torch

Torch是一个广泛支持机器学习算法的科学计算框架,将GPU放在第一位。由于使用简单快速的脚本语言LuaJIT以及底层的C/CUDA实现,因此更加高效且易于使用。

Torch的核心特征有:

- 一个强大的N维数组
- 众多实现索引,切片,转置的例程

- 线性代数程序
- 神经网络和能量模型
- 数字优化例程
- 快速高效的GPU支持

Torch的目标是在构建科学算法的过程中拥有最大的灵活性和速度,同时使过程变得非常简单。Torch在机器学习,计算机视觉,信号处理,并行处理等方面拥有一个社区驱动的大型生态系统。它的核心是流行的神经网络和优化库,它们易于使用,同时在实现复杂的神经网络拓扑方面具有最大的灵活性。使用者可以构建神经网络的任意图形,并以高效的方式并行处理CPU和GPU。

3 PyTorch 的特征

PyTorch的主要特征有:

- 动态神经网络

PyTorch有着独特的神经网络构建方法:使用 and 重放 tape recorder。TensorFlow、Theano、Caffe和CNTK等大部分框架对世界的视角都是静态的,使用者必须先建立一个神经网络,并重复使用相同的结构;如果要改变该网络的行为,就意味着要完全从头开始。但使用PyTorch,通过一种我们称之为反向模式自动微分的技术,你可以零延迟或零成本本地任意改变网络的行为。

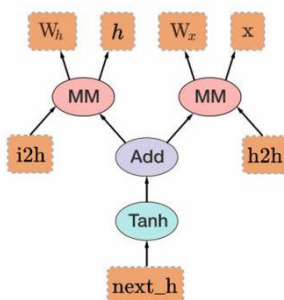


图1 动态神经网络图

- 命令式体验

PyTorch的设计思路是线性、直观且易于使用。当你需要执行一行代码时,它会忠实执行。PyTorch没有异步的世界观。当你打开调试器,或接收到错误代码和stack trace时,你会发现理解这些信息是非常轻松的。Stack-trace点将会直接指向代码定义的确切位置。因此使用者不会在debug时会因为错误的指向或异步和不透明的引擎而浪费时间。

- 快速精益

PyTorch具有轻巧的框架。我们集成了各种加速库,如Intel MKL、英伟达的CuDNN和NCCL来优化速度。在其核心,它的CPU和GPU Tensor与神经网络后端(TH、THC、THNN、THCUNN)都是用C99 API写成独立的库。因此,PyTorch非常高效——无论你需要运行何种尺寸的神经网络。

4 PyTorch 的学习

PyTorch虽然底层优化仍然是在c上的,但是它基本所有的框架都是用python写的,这就使得它的源码比较简洁。相比TensorFlow,PyTorch更加简单易学。使用者通过PyTorch官网的官方教程即可快速入门;其次将遇到的问题在官方论坛上提问,也很快就会有有人进行回答。

以上内容摘录于 <http://pytorch.org/>

(责任编辑:贾同)

招聘信息

一、英特尔中国研究院认知计算

实验室招聘信息：

1、岗位名称：视觉认知/合成研究员

岗位部门：认知计算实验室

需求人数：1~2 人

面向对象：应届毕业生、社会在职人员

工作职责：在计算机视觉、机器学习、自然语言处理和视觉物体/场景重建及合成等方面进行前沿研究,进行先进的视觉认知技术创新,并基于英特尔计算平台进行创新应用原型构建。

岗位要求：

(1) 近两年内博士/硕士学位获得者,计算机科学、电子工程或相关专业;

(2) 熟悉模式识别、机器学习、图像视频处理和自然语言处理等方面的理论知识和常用方法,并具备相应的实践经验者优先;

(3) 在视觉识别/理解,自然语言理解,视觉物体/场景重建等某个方面进行过深入研究,并在相关领域顶级学术会议和期刊上有论文发表(硕士可放宽要求);

(4) 具有扎实的数学基础、熟练的计算机编程能力(C/C++及 Python)和英语写作交流能力;

(5) 具有较强的团队合作精神;

2、联系方式

请应聘者以 E-mail 形式发送简历,并请在邮件主题上注明:姓名+应聘岗位名称。

简历投递截止时间:招满即止。

联系人:陈玉荣研究员。

简历接收邮箱:

yurong.chen@intel.com

二、腾讯优图 X-Lab 实验室职位

招聘信息：

1. 岗位名称：计算机视觉算法研究员

岗位部门：腾讯优图 XLab (深圳)

需求人数：2~4 人

面向对象：博士或者特别优秀硕士

工作职责：负责计算机视觉算法的研发

岗位要求：

(1) 掌握计算机视觉和深度学习的基本方法;较强的算法实现能力,熟练掌握 C/C++ 编程,熟悉深度学习平台如 caffe, tensorflow 等;

(2) 有较强的研究能力优先,如在领域顶级会议如 CVPR, ICCV, ECCV, NIPS 等发表过高质量论文;

(3) 有较强的代码能力优先,获得过 ACM 或其他商业代码竞赛的荣誉,如 ACM 区预赛金牌、NOI 银牌以上、百度之星决赛等;或代码开源在 github 上并有较大影响;

(4) 有较强学术比赛经验或者在重要数据集的 Leaderboard 上排名靠前者优先。

2. 岗位名称：计算机视觉算法工程师

岗位部门：腾讯优图 XLab (深圳)

需求人数：2~4 人

面向对象：两年以上相关工程经验人员

工作职责：计算机视觉算法的产品落地

岗位要求：

(1) 掌握并能实现计算机视觉和深度学习基本算法,熟悉 OpenCV 以及深度学习平台如 Caffe, tensorflow 等;

(2) 有较强的代码能力优先,获得过 ACM 或其他商业代码竞赛的荣誉,如 ACM 区预赛金牌、NOI 银牌以上、百度

之星决赛等;或代码开源在 github 上并有较大影响;

(3) 有移动端开发经验以及熟练 GPU 并行者优先。

3. 联系方式

请应聘者以 E-mail 形式发送简历,并请在邮件主题上注明:姓名+应聘岗位名称。

联系人:沈小勇

简历接收邮箱:

dylanshen@tencent.com

goodshenxy@gmail.com

三、中科视拓(北京)科技有限公

司职位招聘信息：

1、岗位名称：人脸识别算法研究员

岗位部门：研发部

需求人数：2 人

面向对象：社会在职人员

工作职责：负责人脸检测、对齐、识别、属性分析核心算法研究

岗位要求：

(1) 硕士及以上学位获得者;

(2) 拥有三年以上人脸识别相关领域工作经验,应熟悉图像处理的常用方法以及深度学习;

(3) 在本领域高水平国际学术期刊或顶级国际会议上有论文发表者优先;

(4) 有带团队经验。

2、岗位名称：深度学习算法工程师

岗位部门：研发部

需求人数：4 人

面向对象：社会在职人员

工作职责：负责深度学习核心算法研发,精通深度目标检测、物体识别、图像分割、

人脸识别、物体跟踪技术之一

岗位要求：

- (1) 硕士及以上学位获得者，熟练掌握计算机视觉和深度学习基础理论和方法；
- (2) 拥有两年以上人脸识别、物体识别、物体检测、图像检索等领域工作经验；
- (3) 熟练使用至少一种开源学习框架，例如 Caffe、Tensorflow、Torch 等；
- (4) 扎实的 C++ 编程能力，能熟练使用 OpenCV 算法库进行 CUDA 编程；
- (5) 熟悉至少一种脚本语言，例如 Python 或者 Lua。

3、岗位名称：目标检测算法研究员

岗位部门：研发部

需求人数：2 人

面向对象：社会在职人员

工作职责：负责目标检测、跟踪、识别核心算法研究

岗位要求：

- (1) 硕士及以上学位获得者，具备相关领域三年及以上研究经验；
- (2) 熟悉机器学习和图像处理领域的常用方法，熟悉目标检测与跟踪、目标识别、属性分析、行为分析领域的最新技术；
- (3) 在国际顶级期刊及会议中有论文发表的优先；
- (4) 有带团队经验的优先。

4、联系方式

请应聘者以 E-mail 形式发送简历，请在邮件主题上注明：姓名+应聘岗位名称。

简历投递截止时间：招满即止。

联系人：中科视拓人事部。

简历接收邮箱：hr@seetatech.com

四、旷视科技 (FACE++) 研究院

1、岗位名称：研究员

工作职责：将最好的算法在有趣有用的商业场景中落地。

岗位要求：

- (1) 扎实的计算机基础、数学基础；
- (2) 过硬的编程能力，熟悉至少一种语言，C++，Python 优先。

2、岗位名称：算法开发工程师

工作职责：作为研究组和产品组的纽带，算法开发工程师负责将算法转化到实际产品中。对算法进行改造、优化，运用创造性思维迎接来自业务需求的挑战；整合公司核心算法，利用软件工程的思想来维护其扩展性、灵活性。工作中需要的开发和研究比例约为 80:20。

岗位要求：

- (1) 熟练使用 C/C++，Java，C# 等编程语言；
- (2) 对数据结构算法有一定掌握和运用能力，掌握语言级别的程序性能优化技巧者优先；
- (3) 掌握一种脚本语言 (Python 优先)；
- (4) 有跨平台开发 (Linux/Windows, x86/ARM) 经验者优先。

3、岗位名称：算法优化工程师

工作职责：与产品趋势紧密结合，挖掘算法的潜力和未来。该职位以产品需求为导向，通过对问题的理解和分析，在不同的解决方案中找到最合适的配置方式并进行整合和调优。与此同时，用工程化的方式将算法进行定制化并封装。

岗位要求：

- (1) 熟练使用 C/C++，Java，或 C# 等编程语言；
- (2) 能够充分理解产品的需求，并针对需求调整开发策略；
- (3) 有客户端开发经验者 (Android, iOS) 优先。

4、岗位名称：深度学习系统架构师

工作职责：

- (1) 维护并优化公司内部的深度学习训练系统；

- (2) 异构平台上的神经网络性能优化。

岗位要求：

- (1) 熟练掌握 C++；
- (2) 掌握算法与数据结构；
- (3) 了解计算机体系结构；
- (4) 有过 CUDA/arm/x86 相关代码优化经验者优先；
- (5) 了解深度学习相关知识者优先；
- (6) 了解 Caffe/TensorFlow/MXNet /Torch /Theano 等训练框架者优先。

5、岗位名称：活体安全工程师

工作职责：

- (1) 图像(人脸、证件等)识别应用进行安全分析；
- (2) 理解图像识别算法原理，挖掘各类图像防欺诈技术漏洞；
- (3) 针对各类漏洞，研究利用方法，研究攻防技术；
- (4) 负责部分项目文档编写与管理。

岗位要求：

- (1) 一年以上程序开发或测试经验，熟悉一门脚本语言；
- (2) 动手能力强，熟练使用 photoshop 等图像处理软件；
- (3) 有好奇心、有探索精神；
- (4) 了解图像处理基本原理；
- (5) 勤于学习、善于沟通；
- (6) 敢于面对挑战，勇于尝试新鲜事物。

6、联系方式

请应聘者以 E-mail 形式发送简历，请在邮件主题上注明：姓名+应聘岗位名称。

简历投递截止时间：招满即止。

联系人：吴可茵。

简历接收邮箱：wky@megvii.com

五、招聘单位简介

1、腾讯优图 X-Lab 实验室

腾讯优图 X-Lab 隶属于社交网络事业群，负责前沿视觉技术研究和与其它 AI 领域的融合扩展，包括新成像技术的前期图像获取，在产生的图像上端的识别，分割，增强和优化，以及这些新技术在产品迭代上多角度结合。X-Lab 还将负责各类视觉模态，包括视频，多模态图像，深度，和 3D 图像的理解分析，探索新的企业研发方式，并将这些研究技术引入其在应用层面的发展。

腾讯优图 X-Lab 由腾讯杰出科学家贾佳亚教授负责。

2、中科视拓

中科视拓 (SeetaTech) 是一家由中科院计算所创办的人工智能行业成长期公司，为企业客户提供人脸识别与深度学习开源产品和行业解决方案服务。中科视拓以“开源赋能共发展”的商业理念，帮助各种行业客户在人工智能时代获得可自

主迭代和自我学习的人工智能研发能力。

中科视拓的核心创始团队来自中国科学院计算技术研究所，其首席科学家由陈熙霖研究员担任，CTO 由山世光研究员担任，CEO 由刘昕担任。创始团队一直从事计算机视觉特别是人脸识别领域的研究工作，研究成果分别获 2015 年度国家自然科学基金二等奖和 2005 年度国家科技进步二等奖。

公司成立之初即获得千万量级的天使投资，近期又顺利获得了数千万元的 Pre-A 轮的融资，加上公司已经获得的近千万合同金额，公司具备了快速发展的条件。诚邀计算机视觉和机器学习领域的算法高手和技术大拿加入公司，共同搏击 AI 特别是 CV 领域的星辰大海！中科视拓 (北京) 科技有限公司官方网址：www.seetatech.com

3、旷视科技 (FACE++) 研究院

旷视 (Face++) 成立于 2011 年，目前 C 轮，总部设立在北京，同时在北京、杭州、西雅图有分部。旷视 (Face++) 是一家为行业型和个人型用户提供全方位的智能解决方案和智能数据服务的人工智能企业。旷视的产品以智能云和智能互联为核心，基于行业领先的人脸识别、图像识别技术和深度学习方法，旷视已开发出适用于多个行业的智能解决方案、智能硬件以及智能云服务并覆盖移动互联网、金融、安防、地产、零售、办公等多个重要领域，与阿里巴巴集团、中信银行、国家公安部第一研究所、东软集团、滴滴出行、秀水街、清华大学、万科集团、神州云海等 800 余家企业机构和政府部门实现了合作。

公司网址：www.megvii.com

(责任编辑：沈沛意)

征文通知

一、会议征文

计算机视觉领域相关国内外会议的征文通知如表 1 所示。本期，我们推荐在国内外举办的若干重要的国际会议，请大家关注。

二、期刊征文

计算机视觉领域近期相关期刊专刊的征文通知如表 2 所示，包括 Image and Vision Computing (IVC)、Signal Processing 和 Neurocomputing。

三、会议简介

1、International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT) is a premiere technical forum for researchers in the fields of signal processing and information technology. ISSPIT 2017 will include state-of-the-art oral, poster sessions, and on-line presentations. Accepted papers will be published in the Proceedings of IEEE ISSPIT 2017. Best Papers will be considered for Awards and invited to extend

the manuscript for journal publication.

2、International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) is a scientific conference dedicated to mathematical, algorithmic, and computational aspects of biological and biomedical imaging, across all scales of observation. It fosters knowledge transfer among different imaging communities and contributes to an integrative approach to biomedical imaging. ISBI is a joint initiative from the IEEE Signal Processing Society (SPS) and the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS). The 2018 meeting will

include tutorials, and a scientific program composed of plenary talks, invited special sessions, challenges, as well as oral and poster presentations of peer-reviewed papers.

3、International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP) is the world's largest and most comprehensive technical conference focused on signal processing and its applications. It features a wide and diverse set of stimulating activities for the attendee including tutorials, plenary sessions featuring world-renowned speakers, special technical sessions that focus on timely and important topics, a variety of special programs, and a rich variety of social programs.

4、Signal Processing in Medicine and Biology Symposium (SPBM) is a regional symposium intended to provide a

highly interactive forum where bioengineering and signal processing researchers can collaborate on emerging trends in signal processing. This symposium is intended to bring together a wide range of professionals interested in applications of signal processing medicine and biology. The symposium is sponsored by IEEE-USA, IEEE Region 2, IEEE Region 2 Philadelphia Section, Temple University, the Neural Engineering Data Consortium and NYU Polytechnic School of Engineering. The symposium will consist of two plenary talks, two oral sessions and two poster sessions. Exhibits and demonstrations are encouraged as well.

5、International Conference on 3D Immersion (IC3D) has for scope ALL aspects – scientific, engineering, physical, mathematical, algorithmic, ... - and ALL applications of ALL forms of 3D immersion, with an emphasis on 3D imaging and 3D

sound. With respect to 3D imaging and 3D sound, the scope includes all possible operations in each conceivable, end-to-end 3D processing chain, e.g., from the capture of real 3D images & sound or the generation of synthetic 3D images & sound, through pre-processing, scene modeling, compression, coding, transmission, storage, and post-processing, to visualization, sound specialization, and other forms of exploitation. While IC3D is a self-contained event, it is seamlessly integrated into Stereopsia (formerly called 3D Stereo MEDIA). This overall, umbrella event includes several subevents, including IC3D, a Professional Conference, a 3D Film Booster, a 3D Academy (providing training in 3D VR), a competition for best contents for 3D cinema and 3D cinematic VR, and an Awards Evening. Stereopsia will take place at BOZAR on 11-13 Dec 2017.

(责任编辑：樊鑫)

表 1 计算机视觉相关领域国内外会议

会议名称	会议时间	会议地点	截稿日期	会议网站
ISSPIT	2017.12.18-20	Bilbao Spain	2017.09.04	http://www.isspit.org/isspit/2017/
ISBI	2018.04.04-07	Washington, DC USA	2017.10.16	https://biomedicalimaging.org/2018/
ICASSP	2018.04.22-27	Seoul South Korea	2017.10.27	https://2018.ieeeicassp.org/
SPBM	2017.12.02	Philadelphia, PA USA	2017.09.01	https://www.ieeespmb.org/2017/
IC3D	2017.12.11-12	Brussels Belgium	2017.07.17	http://stereopsia.com/scientific-conference

表 2 计算机视觉相关领域国内外期刊专刊

期刊名称	专刊题目	截稿日期
Image and Vision Computing	Biometrics in the Wild	2017.09.15
Signal Processing	Data-driven Multimedia Processing and Evaluation	2017.07.31
Neurocomputing	Deep Neural Networks for Emerging Multimedia Computing and Applications	2017.07.30

COMPUTER VISION NEWSLETTER

计算机视觉

专委简报

诚征封底广告

对象：计算机视觉和人工智能领域高科技企业、学术团体或个人等

内容：产品技术、服务理念、科研成果、学术贡献及其他推介

费用：双方协商（联系 Email：ccfcvn@gmail.com）

【简介】专委简报是中国计算机学会计算机视觉专委会（CCF-CV）与委员之间的双向信息通道，每年6期，单月出刊。目前已出四期，每期阅读量几千人次。读者包括活跃于高校、科研院所、高科技企业的计算机视觉和人工智能相关领域的教师、学生和研发人员。CCF-CV于2013年10月成立，在CCF专委评估中连续三年分别获得2014年度“特色活动奖”、2015年度“综合进步奖”、2016年度“优秀专委奖”。
