

# CCF

# 计算机视觉 专委会简报

## COMPUTER VISION NEWSLETTER

2017/01 期  
总第 05 期

### 专委动态

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](mailto: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	05
信息速递	走进高校系列活动问答等	07
走进企业	CCF-CV 走进企业系列交流会	08
会议推介	中国计算机视觉大会 (CCCV2017)	09

---

#### 科技前沿

专题综述	运动轨迹表征与分析	11
热点追击	社会机器人感知、认知与决策	15
	以热点社会事件为中心的跨社交媒体网络关联分析	16
	面向人物行为识别的深度时空结构化模型	17

---

#### 委员风采

委员访谈	北京大学林宙辰教授访谈	18
委员好消息		21

---

#### 资源平台

数据集	SLAM 数据集介绍	22
开源代码	ROS 机器人操作系统浅析	24
招聘信息		25
征文通知		26

# 新春祝福

## 群星灿烂 2017

### 尊敬的计算机视觉专委会委员：

您们好！

代表专委会，我们衷心感谢您一直以来对专委会各项工作的大力支持与积极参与！

过去一年，我们持续开展了 CCF-CV 走进高校、CCF-CV 走进企业系列活动；通过专委会网站、公众号等多种形式对专委会的工作与活动进行了全方位的综合报道；坚持办好专委会简报，成功举办了计算机视觉研究与应用创新论坛（RACV2016）；现任委员人数增加到了 247 名，专委会的影响力不断扩大！

虽然成立仅三年，我们专委会在 CCF 专委会评估中连续三年，分别获得 2014 年度“特色活动奖”、2015 年度“综合进步奖”、2016 年度“优秀专委会奖”。这些成绩的取得，离不开各位委员以及各界朋友的关心与厚爱。在专委会工作的开展、活动的组织等方面，尚有需要完善和改进的地方，还请各位委员和朋友们继续关心与支持专委会的工作！

在新的一年里，我们将继续开展专委会的系列特色活动，积极筹办第二届中国计算机视觉大会（CCCV2017），不断扩大会的规模和影响力，“借 AI 之风，布 CV 之道”。让我们撸起袖子加油干，把专委会办的越来越好！

**值此农历丁酉年新春佳节即将到来之际，恭祝您新春快乐、阖家幸福、鸡年吉祥、**

**万事如意！**

谭铁牛、查红彬、陈熙霖、赖剑煌、王 涛

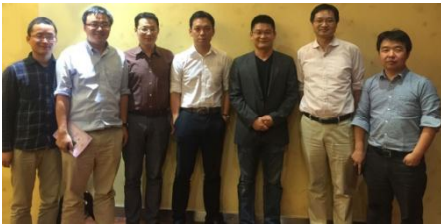
王 亮、马占宇、毋立芳、王瑞平、李实英、虞晶怡

2017 年 1 月 22 日

# CCF-CV 走进高校系列报告会

## 第 21 期天津科技大学

时间：2016 年 9 月 30 日



本期报告会邀请了中国科学院计算所山世光研究员、南京信息工程大学刘青山教授、厦门大学纪荣嵘教授做深度专题报告。天津科技大学计算机学院全体教职工、研究生和本科生，南开大学、天津大学、河北工业大学等大学代表 200 余人出席，执行主席计算机学院院长杨巨成教授主持了会议。

## 第 22 期中国科学院深圳先进技术研究院

时间：2016 年 10 月 28 日



本期报告会特别邀请了来自中山大学的赖剑煌教授、北京大学的刘宏教授、微软研究院俞栋研究员以及华南理工大学的金连文教授做精彩演讲。中国科学院深圳先进技术研究院乔宇研究员担任执行主席。会议共吸引了来自深圳先进技术研究院、北京大学深圳研究生院等相关科研院所与高校、以及联想、华为等企业的工程

技术人员 200 余人参会，为珠三角地区特别是深圳地区计算机视觉与深度学习领域的科研工作者、相关企业研发人员等提供一个高层次的学术交流平台。

## 第 23 期兰州理工大学

时间：2016 年 11 月 22 日



本期报告会邀请了中国科学院自动化所王亮研究员、东南大学耿新教授、浙江大学李玺教授以及西安交通大学孟德宇教授做专题报告。兰州理工大学计算机与通信学院全体教职工、部分研究生和本科生，来自兰州大学、兰州交通大学、西北师范大学等高校的代表 100 余人出席。报告会执行主席，计算机与通信学院院长郝晓弘教授主持首先致辞，欢迎各位讲者的到来，并希望讲者的报告能带动兰州理工大学计算机视觉领域科研的进一步发展。计算机与通信学院副院长冯涛教授主持报告会。

## 第 24 期天津大学

时间：2016 年 11 月 26 日

本期报告会邀请了四川大学吕建成教授、南京大学吴建鑫教授、中山大学郑伟诗教授、西北工业大学的韩军伟教授以及南开大学的程明明副教授做专题报告。天



津大学计算机科学与技术学院胡清华教授主持了本次活动。在报告提问环节，同学们就自己感兴趣的问题向报告人进行了提问，各位报告人针对大家的问题进行了详细的解答。大家认为 CCF-CV 走进高校活动走进天津高校，在天津地区营造了很计算机视觉研究的良好氛围。

## 第 25 期中国石油大学（华东）

时间：2016 年 12 月 17 日



本期报告会邀请了中山大学赖剑煌教授、中国科学院自动化研究所程健研究员、中科院深圳先进技术研究院乔宇研究员、中国科学院自动化研究所王威副研究员做专题报告。中国石油大学（华东）计算机与通信工程学院李忠伟副院长为报告致辞，张卫山教授主持了本次活动。来自山东科技大学、青岛大学、青岛理工大学、

山东建筑大学、青岛科技大学、北京工业大学、中国石油大学等高校的约 100 名师生参加了本次报告会。

**第 26 期湖南工业大学**

时间：2016 年 12 月 18 日



本次活动为 CCF-CV 第二十六期、人工智能学会模式识别专业委员会 (CAAI-PR 第七期) 联合主办的首次 PRCV 联合活动——智能感知技术高峰论坛。本次联合活动邀请了中国科学院副院长谭铁牛院士、中国科学院自动化研究所副所长刘成林研究员、中科院自动化所智能感知与计算中心总工孙哲南研究员、中山大学赖剑煌教授、国防科技大学胡德文教授、湖南大学王耀南教授六位专家做智能感知

技术的专题报告。此次 PRCV 联合活动内容精彩，高潮迭起，在热烈的掌声中圆满结束。大家纷纷表示希望 PRCV 能够联合搭建更多的学术盛宴，高效率、近距离与大师们进行交流和学。

**第 27 期西安电子科技大学**

时间：2016 年 12 月 28 日



本期报告会执行主席苗启广教授和公茂果教授邀请了中科院计算所陈熙霖研究员、微软亚洲研究院主管王井东研究员、大连理工大学卢湖川教授 3 位讲者。来自西安电子科技大学、西安交通大学、西北工业大学、西北大学、空军工程大学、长

安大学、陕西师范大学等多所院校约 200 名老师和学生及相关业界人士参加了本次报告会，苗启广教授和公茂果教授联合主持了本次会议。

**【活动背景】**自 2015 年 11 月起，CCF 计算机视觉专委会 (CCF-CV) 在全国范围内率先开展走进高校系列报告会、走进企业系列交流会等特色活动，在学术界、工业界产生了热烈反响，受众遍及祖国大江南北。CCF 计算机视觉专委会欢迎各兄弟学会、专委会借鉴，共同推动我国相关领域的学术繁荣和产业发展！

(责任编辑：马占宇)

**CCF-CV 走进高校系列活动申请状态表**

2015年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
状态												
2016年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
状态												
2017年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
状态												

图例：  : 已排满  : 可申请一个 空白 : 可申请两个  : 无活动

# 信息速递

## 走进高校系列活动问答

问：非重点高校可否申请活动？

答：英雄不问出处。我们欢迎来自全国各地大专院校、科研院所的专家学者、青年教师们申请承办。为了使 CV 及相关领域更为普及，专委会秘书处还会鼓励并优先考虑西部省份和科技欠发达地区单位的申请。

问：非委员可否申请活动？

答：作为专委会的品牌之一，活动原则上由委员申请承办。但是我们也欢迎非委员的专家学者来申请承办活动。

问：什么时间可以提交活动申请？

答：活动申请可以随时提交。活动的申请非常火爆，根据目前情况看，需要提前半年以上“预定”，不过具体的时间还需要秘书处根据实际情况确定，如果确有特殊原因，也可以“插队”。总之，名额有限，欲申从速！

问：活动的讲者必须由承办单位提前联系好再提交活动申请吗？

答：承办方既可以自己联系讲者，也可以通过专委会秘书处协调讲者。申请时只需要填写有意向讲者就好，不需要完全确定。一般提供三名讲者以及三名备选。活动举办前一个月左右，专委会秘书处会有专人和承办方沟通，确定具体讲者名单。

问：讲者必须是委员吗？

答：活动是一个公开的学术交流平台，我们希望来自相关领域的专家学者分享自己的优秀成果。因此，讲者无论是否委员，

我们都很欢迎。当然，我们更欢迎非委员讲者早日加入专委会，成为大家庭的一员！

问：执行主席有什么要求？活动的规模等有什么要求？

答：执行主席是活动的具体组织者和操办者，只要有热情、有责任心、有执行力的专家学者均可以担任执行主席。活动规模参照小型学术会议（根据往期活动统计，一般为 150 人左右，承办方根据实际情况预估和预定合适会场）。活动向校内外公开宣传、报名，免费参加。一次活动的时间半天左右，讲者 3 名至 5 名。

问：承办单位需要负担讲者什么费用？

答：一般来说，承办单位要承担举办活动相关的开销，解决讲者在当地的饮食、交通和其他相关费用。讲者往返于其单位和活动举办地之间的费用以及在当地的住宿费用，一般由讲者自己承担，也可以由承办方承担，具体情况需要承办方和讲者沟通确定。

问：活动从申请到具体举办，再到后期总结，都有哪些注意的事项？

答：活动的一般流程为：提出申请（填写申请表）→秘书处批准（确定举办地点、月份等）→秘书处派专人联系承办方（提前一个月左右，确定讲者名单和举办具体的时间）→秘书处正式邀请讲者→征集讲者和报告信息→公众号发布活动宣传稿（活动开始前 15 天以上）→举办活动→活动总结（活动结束后 3 日内，视频资料上传、发布新闻稿等）。

如果还有进一步的问题，欢迎联系马占宇（mazhanyu@bupt.edu.cn）和毋立芳

（lfwu@bjut.edu.cn）咨询。

（责任编辑：马占宇）

## CCF-CV 网站投稿须知

### 指导思想：

为了使计算机视觉专委网站起到搭建交流沟通平台、宣传专委委员、提升专委影响力的作用，专委网站特增加新的栏目包括：委员好消息、委员风采、热点征文、最新会议、好文推荐、技术需求、人才需求、成果推广等。欢迎大家面向网站全部内容投稿！

### 注意事项：

1. 本网站接收计算机视觉相关领域的稿件，网址 <http://ccfcv.ccf.org.cn/resources/> 相关资源附件 1 给出了 CCFC-CV 网站投稿申请表，稿件请发到计算机视觉专委会秘书处邮箱：ccfcv@sina.cn。
2. 为了保证网站管理的严肃性和正确性，本网站只接收委员投稿，委员通过签名对投稿内容进行担保。
3. 为了免除纠纷，建议委员投稿采用 PDF 格式，网站管理员将委员投稿进行存档，并采用拷贝方式在网站进行更新。
4. 如果“投稿内容”一项过多，导致表格超过一页，建议将投稿内容做成 PDF 附件，在表格中写上附件名称即可。
5. 人才需求或技术需求类投稿，请注明有效期限。
6. 其他未尽事宜由中国计算机学会计算机视觉专业委员会解释。

（责任编辑：毋立芳）

# CCF-CV 走进企业系列交流会

## 2016年11月10日第七期 CCF-CV 走进企业系列交流会-走进奇虎 360 圆满结束

2016年11月10日,中国计算机学会计算机视觉专委会(CCF-CV)走进企业系列交流会第七期活动——走进奇虎360,在北京市朝阳区酒仙桥路6号院2号楼国际电子总部B座发布厅成功举办。



本期活动由 CCF-CV 秘书处召集,360 人工智能研究院研究员程斌博士负责现场组织协调,来自企业、高校、科研院所等近 50 名代表参加了此次活动。活动开始前,CCF-CV 专委副主任、爱奇艺公司首席科学家王涛博士代表专委首先对 360 研究院表示了感谢,并向参会人员阐述了 CCF-CV 专委组织走进企业活动的目的和意义,希望能为国内视觉领域的学术界和工业界同行们建立起顺畅深入交流的平台。360 研究院对此次专委交流活动给予了高度重视和大力支持,奇虎 360 首席科学家、研究院院长颜水成教授亲自领衔,副院长韩玉刚博士和谭平教授联袂参加了本次活动,并分别就 360 人工智能之路、辅助驾驶和自动驾驶技术及应用、视频防抖技术及应用等作了专题报告。在活动最后的互动交流环节,参会人员围绕 360 的创新技术研发、

产品技术转化、企业研究院与高校的研究模式异同、本轮人工智能热潮的趋势等各方面踊跃提出了各种问题,三位院长结合自己的科研与产品开发经历与大家分享了各自的观点见解,充分满足了大家的好奇心,帮助大家拓展了视野。

在整场活动进行过程中,360 研究院工作人员为参会人员精心准备了点心、水果等,并穿插安排了富有趣味的抽奖环节,大奖的奖品则是 360 心意满满送出的多款最新研发产品,比如新一代 360 智能手机、智能手表等,几位中了大奖的同学可以在第一时间体验 360 安全+智能产品的独特魅力!活动现场气氛热烈,高潮不断,大家的交流讨论热度不减,活动比预期延迟了半个多小时结束。活动结束后,大家一同合影留念。

## 2016年12月10日第八期 CCF-CV 走进企业系列交流会-走进格灵深瞳圆满结束

2016年12月10日,中国计算机学会计算机视觉专委会(CCF-CV)走进企业系列交流会第八期活动——走进格灵深瞳,在北京市海淀区玉带路6号格灵深瞳会议室成功举办。



本期活动由 CCF-CV 秘书处召集,格灵深瞳吴维舟女士负责现场组织协调,来自企业、高校、科研院所等 30 余名代表参加了此次活动。本期活动安排在了周六下午,参会人员早早到达了会场,在这座毗邻颐和园的古色古香的院落中,准备聆听计算机视觉领域最前沿的技术与成果介绍。格灵深瞳对此次专委交流活动给予了高度重视和大力支持,联合创始人、CTO 赵勇博士亲自领衔,公司技术 VP 邓亚峰博士、首席科学家张德兵博士、计算机视觉工程师蔡炆联袂参加了本次活动,并分别就格灵深瞳公司发展概况、人脸检测与识别项目、车辆大数据项目、人眼摄像机项目等的进展与成果作了专题报告。在报告结束后,赵勇博士带领参会人员参观了公司园区,大家亲身体会了深瞳人眼摄像机的强大功能。借助于园区建筑外墙、走廊通道等多处布置的监控相机,格灵深瞳自主研发的远距离监控人脸识别系统可以精确捕捉并识别参会人员不经意间所留下的身影。

在整场活动进行过程中,格灵深瞳工作人员为参会人员精心准备了点心、水果等,还赠送了参会人员精美的礼物和公司发展手册,让参会人员更加详细的了解格灵深瞳的独特魅力!活动结束后,大家一同合影留念。

(责任编辑:王瑞平)

## CCCV2017

## 中国计算机视觉大会征文通知



中国计算机视觉大会是中国计算机学会主办，计算机学会计算机视觉专委会承办的我国计算机视觉领域的学术盛会，旨在介绍计算机视觉领域的前沿理论和方法，为计算机视觉领域的学生、老师和工业界人员提供一个学科互动和深度交流平台。以期探讨学科前沿动态、分享领域最新进展、促进深度学术交流、推动研究应用结合，全面提升我国计算机视觉领域研究水平，切实推动我国计算机视觉领域应用成果。

历史会议：2014 中国计算机视觉前沿研讨会（SFCV2014，<http://ccf-cv.ia.ac.cn/sfcv/>，参会人数 300+）；2015 中国计算机视觉大会（CCCV2015，<http://cccv2015.710071.net/index.html>，西安，参会人数 500+）；2016 计算机视觉研

究与应用创新论坛（RACV2016，<http://sist.shanghaitech.edu.cn/racv2016/index.html>，上海，参会人数 1000+）。

本届大会（CCCV2017）将于 2017 年 10 月 12 - 14 日在天津举行，会议由中国计算机学会（CCF）主办，计算机视觉专委会（CCFCV）和中国民航大学承办，天津大学和南开大学协办。大会将邀请国内外知名的专家、学者做主题报告，开设前沿专题论坛如 PAMI-TC 学术专场（Special Session）等，继续引领我国在计算机视觉领域的科学研究与技术发展，预计参会人数 1500+。现向广大科技工作者公开征集优秀学术论文（英文），大会录用的稿件将由 Springer 出版社出版，并被 EI 和 ISTP 检索，优秀论文将以推荐 SCI 期刊专刊形式出版。

## 征文范围（包括但不限于）

图像颜色与纹理，图像分割与分类，基于图像的建模，形状表示与匹配，生物视觉启发的视觉方法，摄影计算学与视频，目标识别，目标检测与分类，视频分析与事件识别，人脸与姿态分析，统计方法与学习，图像质量评价与分析，医学图像分析，图像与视频检索，图像复原，图像融合，图形学中的视觉，机器人视觉，深度神经网络，视觉显著性检测，计算机视觉应用等。

**截稿日期：**2017 年 5 月 31 日；

**录用通知：**2017 年 6 月 30 日；

**注册日期：**2017 年 7 月 8 日。

**大会网址：**[www.ccf-cccv.org/2017/](http://www.ccf-cccv.org/2017/)

**电子邮箱：**[cccv2017@163.com](mailto:cccv2017@163.com)

**QQ 群：**237230857

## 指导委员会

谭铁牛，中国科学院  
查红彬，北京大学  
陈熙霖，中科院计算所  
赖剑煌，中山大学  
胡德文，国防科技大学  
陈胜勇，天津理工大学

张艳宁，西北工业大学

王涛，爱奇艺

## 大会主席

谭铁牛，中国科学院

查红彬，北京大学

杨金锋，中国民航大学

## 程序主席

胡清华，天津大学

程明明，南开大学

王亮，中科院自动化所

刘青山，南京信息工程大学

## 组织主席

杨巨峰，南开大学

朱鹏飞，天津大学

**宣传主席**

苗启广，西安电子科技大学  
贾伟，合肥工业大学

**国际联络主席**

虞晶怡，上海科技大学  
马占宇，北京邮电大学

**出版主席**

白翔，华中科技大学  
孟德宇，西安交通大学

**讲习班主席**

林宙辰，北京大学  
耿新，东南大学

**专题论坛主席**

张兆翔，中科院自动化所  
纪荣嵘，厦门大学

**赞助主席**

黄永祯，银河水滴科技  
卢湖川，大连理工大学

**展示主席**

林惊，中山大学

徐超，天津大学

**网站主席**

张长青，天津大学  
韩绍程，中国民航大学

**财务主席**

贾桂敏，中国民航大学  
王瑞平，中科院计算所

**会议协调主席**

毋立芳，北京工业大学  
李实英，湖南大学

# 中国计算机视觉大会诚征赞助

2017 中国计算机视觉大会 (CCCV2017) 将于 2017 年 10 月 12 - 14 日在天津举行，会议由中国计算机学会 (CCF) 主办，计算机视觉专委会(CCFCV) 和中国民航大学承办，天津大学和南开大学协办。会议旨在介绍计算机视觉领域的前沿理论和方法，为计算机视觉领域的学生、老师和工业界人员提供一个学科互动和深度交流平台。以期探讨学科前沿动态、分享领域最新进展、促进深度学术交流、推动研究应用结合，全面提升我国计算机视觉领域研究水平，切实推动我国计算机视觉领域应用发展。

历史会议：2014 中国计算机视觉前沿研讨会 ( SFCV2014 ， <http://ccf-cv.ia.ac.cn/sfcv/> , 参会人数 300+ ); 2015 中国计算机视觉大会 ( CCCV2015 ， <http://cccv2015.710071.net/index.html> ， 西安，参会人数 500+ ); 2016 计算机视觉研究与应用创新论坛 ( RACV2016 ， <http://sist.shanghaitech.edu.cn/racv2016/index.html> ， 上海，参会人数 1000+ )。

为成功举办本次大会，提升我国计算

机视觉领域的研究水平，推动计算机视觉领域高水平研究成果应用，促进产学研用紧密合作，现诚征赞助企业。赞助类型包括如下：

**钻石赞助：**

**赞助金额：**10 万元；

**赞助服装：**含 CCCV2017 标志的企业冠名志愿者服装

**赞助回报：**在网站、会议手册和背板上显示企业 logo，会场特别致谢宣传，会务资料企业彩页。开幕式 8 分钟演讲。产品展位，最佳论文冠名及闭幕式最佳论文颁奖。3 个 Full 会议注册名额。

**铂金赞助：**

**赞助金额：**5 万元

**赞助回报：**在网站、会议手册和背板上显示企业 logo，会场特别致谢宣传，会务资料企业彩页。产品展位，企业专场主持、演讲。宴会一等奖抽奖、颁奖嘉宾。2 个 Full 会议注册名额。

**金牌赞助：**

**赞助金额：**4 万元

**赞助回报：**在网站、会议手册和背板上显示企业 logo，会场特别致谢宣传，会

务资料企业彩页。产品展位，企业专场演讲。宴会二等奖抽奖、颁奖嘉宾。1 个 Full 会议注册名额。

**银牌赞助：**

**赞助金额：**3 万元

**赞助回报：**在网站、会议手册和背板上显示企业 logo，会场特别致谢宣传，会务资料企业彩页。产品展位，企业专场演讲。宴会三等奖抽奖、颁奖嘉宾。

**铜牌赞助：**

**赞助金额：**2 万元

**赞助回报：**在网站、会议手册和背板上显示企业 logo，会场特别致谢宣传，会务资料企业彩页。产品展位，企业专场演讲。

**联系人：**

卢湖川 lhchuan@dlut.edu.cn ;  
黄永祯 yzhuang@nlpr.ia.ac.cn;  
胡清华 huqinghua@tju.edu.cn;  
程明明 cmm@nankai.edu.cn;  
杨金锋 jfyang@vip.163.com

( 责任编辑：毋立芳 )

# 运动轨迹表征与分析

上海交通大学 林巍晓

## 一、引言

轨迹是表征目标或目标群体运动的基本特征之一，对于轨迹的分析在监控场景分析、交互行为识别、3D 动作识别、动物习性分析、以及交通大数据挖掘等众多领域有着广泛的应用，如图 1 所示。在轨迹分析领域中，有效地表征原始运动轨迹信息是轨迹识别领域的核心问题。目前许多工作都从不同的方向对这个问题进行了研究，并得出了不错的研究结果。运动轨迹信息的表征属于特征提取和特征展现的范畴，它需要将原始的运动轨迹信息中最为有效和最具区分度的信息提取出来做后续的识别、分析及挖掘等工作。其难点在于如何从复杂路径轨迹信息中提取有效的轨迹类别信息，并且对于相似的运动轨迹，如何提取出关键特征加以区别。同时，对于研究运动轨迹这类可视化的运动信息，如何使得提取出来的特征信息不仅仅是一个概率模型上的数字，而是可以像原始运动轨迹信息一样给观察者以直观感受的可视化模型展示，也是当前相关领域研究的重点。

## 二、轨迹表征分析研究现状

### 1. 基于原始轨迹信息的分析

许多传统的轨迹信息分析处理方法 [1,2,4] 直接利用原始轨迹信息，包括在不同时间下目标运动位置点信息，目标运动速度信息等，表征目标运动模式。这些算法在很多场景下已经能够达到比较鲁棒的表

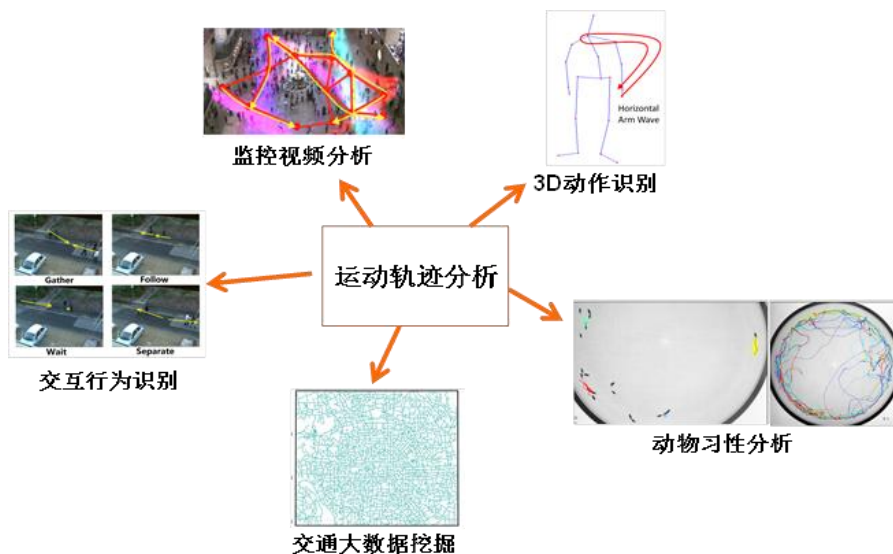


图 1 轨迹分析各类应用

现，比如在简单十字路口运动轨迹路径的分类上，区分车辆的直行、转弯、U 型弯等区分度非常大的行为，可以得到比较可靠的结果。比如 Little 等人 [2] 在早年的轨迹识别的工作中直接使用轨迹的路径和速度曲线的信息来描述原始轨迹，已经可以得到不错的识别效果。Wang 等人 [1] 后来在此基础上，增加了一些其他特征，比如目标运动的速度特征，追踪目标本身的大小信息，来更加丰富地表征原始轨迹信息。Rao 等人 [4] 利用了原始轨迹在时间空间域中的轨迹曲率变化特征来表征原始轨迹信息，这种方法具有视角不变性，且可以利用一种叫动态瞬间(dynamic instants)的小运动元来解释整个目标的运动模式。Jung 等人 [3] 使用了多项式拟合的方法，将原始轨迹位置点拟合成多项式曲线，并提取多项式系数作为目标运动特征参数。

上述方法仅考虑了轨迹点在空间上位

置的不同带来的轨迹差异，或是轨迹点在空间上组成的形状不同导致的轨迹差异。这些方法比较适合于目标运动轨迹较为简单，不同轨迹类别之间相似度不是特别高的情况，并不适合于那些同一类轨迹在空间上有比较大差距的场景。比如它们通过比较轨迹位置点在空间位置上的差异来区别不同类别的轨迹，然而当同一类轨迹虽然方向相同，但是在空间上分布的比较分散时，这些轨迹在空间上的位置差异就会比较大，这类方法计算出来的差异值也相应会很大，所以很有可能将这些同一类的轨迹分类到不同的类别之中。

### 2. 基于空间域变换的轨迹表征与分析

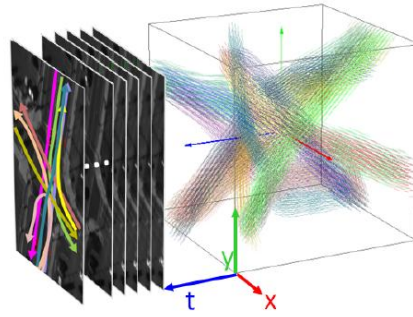
为了解决原始轨迹处理方法难以解决的问题，一些研究工作 [6,8,9] 也提出了基于各种空间域变换的轨迹表征模型。这种方法可以有效地解决那些运动轨迹形状相

似，但是位置存在很大差异的行为无法被分类在同一类的情况。因为他们会将这些运动轨迹点的空间位置的绝对信息，转化到频域空间中去，消除了很多空间位置上的绝对量，或是低频分量，从而有效识别轨迹形状的变化情况，进而达到识别不同形状轨迹信息的目的。

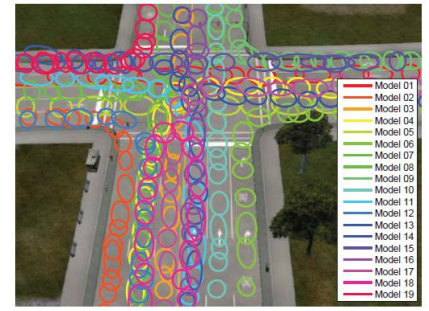
Naftel 等人[8]和 Hu 等人[6]通过离散傅里叶变换(DFT, discrete Fourier transform)将原始轨迹位置点序列转化为频域空间的参数值来表征目标运动模式。这种方法非常有效的去除了轨迹绝对位置对原始轨迹识别的影响，并且强化了轨迹形状变化产生的频域信息带来的轨迹区分度。Palpanas 等人[9]比较了不同的频域转化方式对时间流信号的影响，包括常见的离散傅里叶变化(DFT)，离散余弦变换(DCT, discrete cosine transform)，小波变换(DWT, discrete wavelet transform)，分段线性估计(PLA, piecewise linear approximation)等方法。这些常用的时频分析方法可以将原始轨迹位置信息转化到其他参数空间中去，如频域空间、余弦空间等。从实验结果的角度来看，这样的转化相比原来的基于位置点的数据序列可以得到更好的结果。然而，这种数据化模式的参数表达难以被人们直观地感受到，不利于轨迹信息的直观表征。在参数空间中，这些参数表达使得原始轨迹信息失去了原有的物理意义的表达，比如空间位置，速度信息，方向信息等，作为转换后空间域的参数表达并不是一个非常合适的直观表征方式。

### 3. 基于概率模型的轨迹表征和分析

除了上述所说的基于空间域变换的轨迹表征方式，基于概率模型的轨迹表征方式[6,7,10]也是目前较为流行的方法，它适用于很多原始轨迹信息情况。这种算法在绝大多数运动轨迹场景中都有着不错的表



(a) 高斯回归过程建模



(b) 隐马尔科夫模型建立的时空特征

图 2 高斯回归过程建模及隐马尔科夫模型特征

现，其鲁棒性在很多工作中都得到了验证。基于概率模型的表征方式一般是利用轨迹点与点之间的位置相互关系和在时间轴上轨迹点之间的先后关系来决定轨迹运动的概率分布。它主要的思路是利用已有的训练数据集中轨迹位置点的分布和先后关系，按照动态概率模型(dynamic model)或主题模型(topic model)等方法，计算每一个位置点可能出现的运动情况的概率估计。

Kim 等人[10]利用高斯回归过程(Gaussian process regression)对原始轨迹信息进行建模，构建了一个可视化的概率深度流模型，这个模型可以有效地估计预测轨迹可能存在的位置和行进方向，并且检测一些异常轨迹。另外，由于这种概率模型利用了高斯概率分布，可以通过视觉化的方式体现出可能的轨迹分布图，见图 2(a)。Lin 等人[11]利用物理学中热量分布及扩散的原理，构造了基于轨迹信息的热量扩散概率分布模型，成功地将原始轨迹中时间序列的先后性体现在模型之中。并且，由于热量扩散的均匀性，也可以在构造概率分布模型时减少轨迹噪声带来的影响，更加凸显轨迹整体运动趋势的情况。Morris 等人[7]通过隐马尔科夫模型，将原始轨迹信息潜在的时空动态信息归纳至模型参数中去，从而可以为每一类别的轨迹构建一个单独的隐马尔科夫模型。对于每

一个待分析的测试轨迹数据，比较其在每一个隐马尔科夫模型中的匹配概率，则可以区分该测试轨迹数据的类别，见图 2(b)。Hu 等人[6]基于离散傅里叶变化(DFT)的方法，建立了一个时间敏感的狄利克雷过程混合模型(tDPMM, time-sensitive Dirichlet process mixture model)。这种概率模型可以有效地在频域表征原始轨迹运动信息，并利用参数模型进行轨迹的分析与识别。但是现有的这些方法往往只会关注于对目标运动轨迹的位置信息建立概率分布模型，而忽略了这些运动轨迹与整个场景或是与周围其他目标运动轨迹的影响。同时，他们往往只是针对每条单独的轨迹信息或是同一类的轨迹信息建立概率模型，依据的也仅是他们每一类内部的相似信息。因此，这样建立出来的概率模型只能比较好的解释这类轨迹本身的特性，而其他类别的轨迹基本对该类模型不会产生太大的影响。这样不考虑类别之间相互影响而仅是对同一类轨迹建模的方法就会在某些情况下出现无法区分相似类别轨迹的情况。

### 4. 基于局部运动信息的轨迹表征和分析

另一种主流的轨迹分析与表征方法是通过分析运动轨迹的局部信息，实现轨迹的表征与处理。这种方法通过构建局部运动模型来表征整条轨迹的局部运动信息。

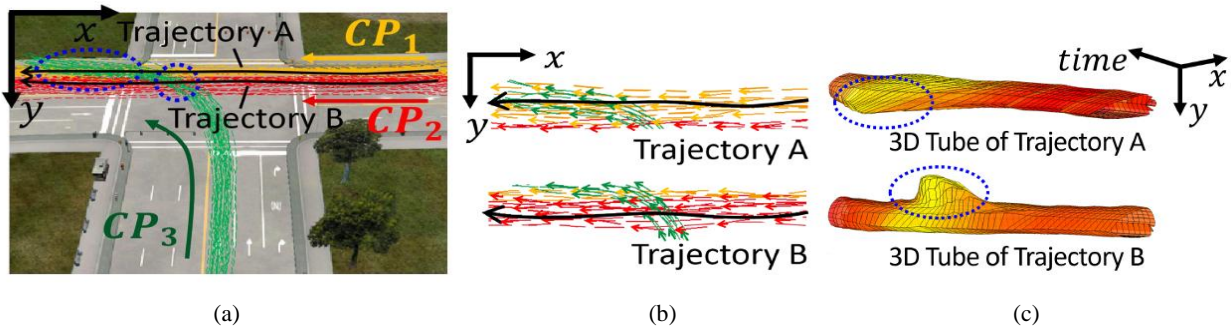


图 3 3D 管道轨迹表征示意图。(a) 输入轨迹 (彩色轨迹簇  $CP_1, CP_2, CP_3$  为三类轨迹, 黑色轨迹 A 和 B 分别为轨迹类  $CP_1$  和  $CP_2$  中两条轨迹); (b) 轨迹 A 和 B 的完整上下文运动信息; (c) 利用上下文信息构建 3D 管道表征轨迹 A 和 B。

Nascimento 等人[5]提出了一种基于低级动态特征的模型(low-level dynamic model)来将原始的整条轨迹信息进行局部分解并分别表征每一部分。然后通过分析整条轨迹是如何在这些低级动态特征模型中转换从而识别该轨迹具体属于哪种类别。Wang 等人[1]提出一种无参数化的贝叶斯主题模型, 这种模型首先利用训练集中所有相似的轨迹进行相似区块划分并实现对局部语义的学习, 然后利用这些局部语义模型对整条轨迹进行分析并识别。尽管这些局部运动模型可以从不同的轨迹类别中提取出有效的局部特征模型, 比如局部语义, 但是这些语义模型也仅仅限制于训练集中会有相似的轨迹且经常出现才可以构建出来。对于那些类内差距比较大的数据集而言, 这样的模型会比较难以训练出可靠的局部运动信息模型。而且, 对于那些训练数据比较少的样本, 这样的方法也会出现类似的问题, 无法依靠相似轨迹不断重复局部特性来得到可靠的局部运动信息模型。

### 三、轨迹表征分析的最新研究进展

为了克服轨迹表征分析中“相似类轨迹难以区分”、“同一类轨迹差异巨大”等难题, 上海交通大学林巍副教授的课题组首次提出了将输入轨迹周围的“完整上下

文运动信息”作为表征轨迹的关键信息, 利用轨迹所处的上下文运动信息构建运动模式等高面, 对每个轨迹点进行描述, 并最终构成描述轨迹的立体管道[12]。

如图 3 (b)显示了图 3(a)中两条难以区分的轨迹 Trajectory A 和轨迹 Trajectory B 附近的所有轨迹运动信息。这里的轨迹运动信息用虚线箭头表示, 表示该位置处有其他可能的运动轨迹沿箭头方向经过。从图中我们可以看出, 轨迹 Trajectory A 和轨迹 Trajectory B 虽然在轨迹形状上十分相似, 位置也比较接近, 但是他们周围的轨迹运动信息还是差距十分大的。这是由于他们会与绿色  $CP_3$  类别轨迹有不同的交错的原因: 黄色  $CP_1$  类别轨迹和绿色  $CP_3$  类别轨迹在图中左侧, 即轨迹尾部相交; 而红色  $CP_2$  类别轨迹和绿色  $CP_3$  类别轨迹在图中中部, 即轨迹中间有所交错。这样, 他们轨迹附近的其他轨迹运动信息就存在了差别。轨迹 Trajectory A 会在轨迹尾部有大量的向左方向的其他运动轨迹, 而轨迹 Trajectory B 则会在轨迹中部有部分向上的其他运动轨迹信息。因此, 我们利用这样的丰富的场景信息和轨迹间相互影响的信息构建的模型, 如图 3(c), 才能更加有效地增加不同轨迹类别的之间的差距, 从而达到区分类似轨迹的目的。

上述方法有效利用了场景中的完整信息, 将轨迹本身运动以及轨迹经过区域的

运动模式统一融合到一个表征之中。有效提升了相似轨迹之间的区分度, 同时, 也能实现轨迹信息的完整可视化。

该工作已分别应用于轨迹聚类、轨迹行为识别、异常检测、3D 动作识别、密集场景分析等多个应用, 并在多个 Benchmark 中取得最好效果。相关研究成果自 2014 年来已发表在多个国际主流会议 (包括 ACM MM [14]、ICCV [13]) 和国际期刊 (IEEE Trans. PAMI [12]、CSVT [11]) 上。

### 四、未来发展方向

轨迹分析的未来发展方向可总结为下面五个方面:

1) **更为准确地轨迹信息提取。** 轨迹分析的首要问题是对目标轨迹数据的提取。因此, 更为鲁棒的轨迹数据提取方法是轨迹分析未来的重要发展方向之一。

2) **轨迹交互关系的分析。** 现有的轨迹分析方法大多集中于对单一轨迹模态的分析, 而实际应用中, 对于多目标之间的交互运动关系 (如人的组群行为、生物间交互关系等) 的分析同样非常重要。因此, 对轨迹间交互关系的分析有望成为轨迹分析的另一个重要发展方向。

3) **基于局部轨迹段的运动分析。** 由于在复杂场景下, 完整轨迹信息的提取存在困难, 因此需要从目标的局部小型轨迹片

段 (tracklet) 推断出目标的运动模态。然而由于局部轨迹片段包含的数据信息有限且准确度较低, 因此如何实现基于局部轨迹段的轨迹分析, 是一个重要且极富挑战性的问题。

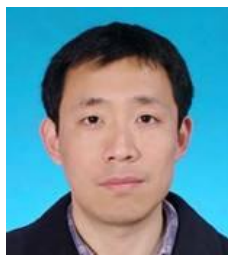
**4) 轨迹大数据分析及挖掘。**很多应用场景往往并不注重对个别轨迹的分析, 而是需要从海量的轨迹信息 (如出租车 GPS 轨迹大数据、监控场景轨迹大数据等) 中挖掘中有用的规律和模态, 因此, 对于海量轨迹大数据的分析, 有望成为未来研究的热点问题之一。

**5) 轨迹分析在新兴问题中的应用。**现有的轨迹分析方法主要面向常规的视频数据。随着轨迹分析技术的发展, 将轨迹分析应用于新兴问题, 将是轨迹分析的又一个重要发展方向。比如, 近来已有一些学者将轨迹分析技术用于对昆虫习性以及野生动物习性的分析, 也有学者开展了利用轨迹对目标身份进行推测及隐私保护的研究。这些新的应用将进一步扩展轨迹分析技术的应用前景。

#### 参考文献:

- [1] X. Wang, K. T. Ma, G.-W. Ng, and W. E. L. Grimson, "Trajectory analysis and semantic region modeling using nonparametric hierarchical Bayesian models," *Intl. J. Comp. Vision*, vol. 95, no. 3, pp. 287–312, 2011.
- [2] J. J. Little, Z. Gu, "Video retrieval by spatial and temporal structure of trajectories," in *Proc. of SPIE*, 2001.
- [3] Y.-K. Jung, K.-W. Lee, and Y.-S. Ho, "Content-based event retrieval using semantic scene interpretation for automated traffic surveillance," *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.*, vol. 2, pp. 151–163, 2001.
- [4] C. Rao, A. Yilmaz, and M. Shah, "View-invariant representation and recognition of actions," *Intl. J. Comp. Vision*, vol. 50, no. 2, pp. 203–226, 2002.
- [5] J. C. Nascimento, M. A. Figueiredo, and J. S. Marques, "Trajectory classification using switched dynamical hidden markov models," *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 19, no. 5, pp. 1338–1348, 2010.
- [6] W. Hu, X. Li, G. Tian, S. Maybank, and Z. Zhang, "An incremental dpmm-based method for trajectory clustering, modeling, and retrieval," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 35, pp. 1051–1065, 2013.
- [7] B. T. Morris and M. M. Trivedi, "Trajectory learning for activity understanding: Unsupervised, multilevel, and long-term adaptive approach," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 33, pp. 2287–2301, 2011.
- [8] A. Naftel and S. Khalid, "Motion trajectory learning in the DFT coefficient feature space," *Intl. Conf. Computer Vision (ICCV)*, 2006.
- [9] T. Palpanas, M. Vlachos, E. Keogh, D. Gunopulos, and W. Truppel, "Online amnesic approximation of streaming time series," in *Proc. Intl. Conf. Data Eng.*, 2004, pp. 339–349.
- [10] K. Kim, D. Lee, and I. Essa, "Gaussian process regression flow for analysis of motion trajectories," *Intl. Conf. Computer Vision (ICCV)*, 2011.
- [11] W. Lin, H. Chu, J. Wu, B. Sheng, and Z. Chen, "A heat-map-based algorithm for recognizing group activities in videos," *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol.*, vol. 23, no. 11, pp. 1980–1992, 2015.
- [12] W. Lin, Y. Zhou, H. Xu, J. Yan, M. Xu, J. Wu, Z. Liu, "A tube-and-droplet-based approach for representing and analyzing motion trajectories," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 2016.
- [13] H. Xu, Y. Zhou, W. Lin, H. Zha, "Unsupervised trajectory clustering via adaptive multi-kernel-based shrinkage," *Intl. Conf. Computer Vision (ICCV)*, 2015.
- [14] Y. Zhou, W. Lin, H. Su, J. Wu, J. Wang, Y. Zhou, "Representing and recognizing motion trajectories: a tube and droplet approach," *ACM Multimedia (MM)*, 2014.

(责任编辑:王金甲)



林巍峭, 分别于 2003 年和 2005 年在上海交通大学获学士和硕士学位, 于 2010 年在美国华盛顿大学西雅图分校获博士学位。2010 年加入上海交通大学电子信息学院电子工程系, 现为副教授。主要研究方向包括视频运动分析、计算机视觉、视频监控、视频通信与编码等。现任 JVCI、Image

Comm、IEEE Access 等期刊编委 (Associate Editor)。在国际期刊和国际会议发表论文 80 余篇, 获授权美国发明专利 3 项, 中国发明专利 5 项。

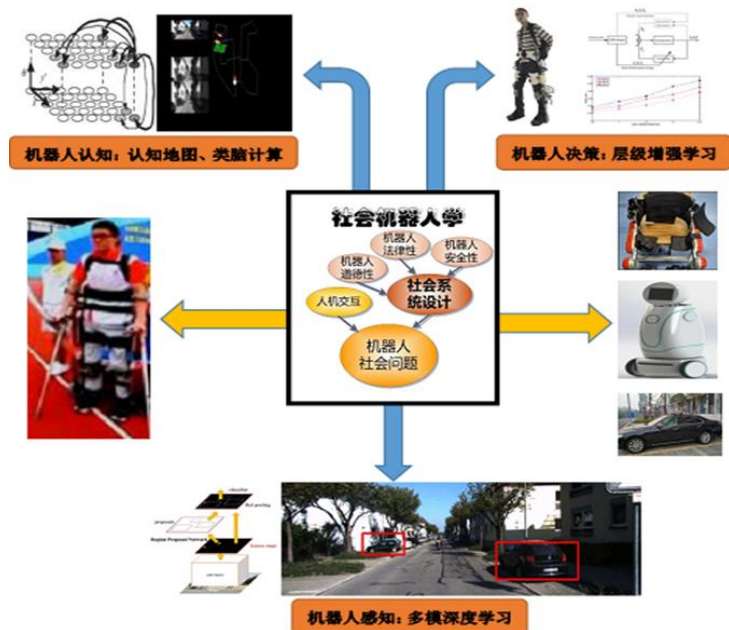
Email: wylin@sjtu.edu.cn

# 社会机器人感知、认知与决策

电子科技大学 程洪

社会机器人是指与人或其它高级智能体进行交互的智能自主机器人，其交互应当遵循社会行为和规则，且具有安全性、健康性和舒适性。社会机器人的研究需要突破人机智能系统理论框架、机器人伦理和意识、人-机-环境多模态感知、机器人群体智能、类脑进化学习等重大基础问题，是催生新一轮人工智能与机器人产业发展的核心引擎，对智慧生活、康复医疗、智能制造、国防军事等领域具有重要的现实意义，具有很强的技术成长性和引领性。

围绕社会机器人的智能性、仿生性和社会性三个方面涉及的主要科学问题包括：1) 如何使机器人在开放的环境中实现稳健人工智能(智能性)；2) 如何使机器人在人-机共融的真实环境中自我学习(智能性)；3) 如何使机器人掌握精细运动技能的方法更通用且简单(仿生性)；4) 如何通过仿生设计确保人类和机器人交互过程中的效率、安全性和舒适性(仿生性)；5) 如何使机器人的交互、意识、情感和协作在与人类交互过程中自主进化(社会性)；6) 如何形成机器人与人类互动中衍生的行为规范和规则(社会性)。针对这些问题，电子科技大学机器人研究中心围绕社会机器人的感知、认知和决策开展了系统性研究，并初步形成了创新链与产业链



共融发展的鲜明特色。该中心在机器人感知方面形成了围绕智能车户外道路交通环境感知、数据融合、特征表达、场景理解、无监督学习、进化学习、拟人化决策等技术，推动了计算机视觉和机器学习技术在智能车中的应用，并形成了人机协作驾驶半物理仿真和验证平台。在机器人认知方面，围绕情感交互，研发的云脑服务机器人可验证机器人与人之间的云人机交互技术，机器人与人类社会的协作共生方式，社会机器人情感的学习与进化等关键技术。在机器人决策方面，利用增强学习技术在人与外骨骼物理交互中，实现了助力

外骨骼的基本控制框架，完成了面向截瘫患者的 AIDER 外骨骼系统。近 5 年来团队在社会机器人领域在研和完成科研项目近 40 项，已在包括 PR、TCSVT、IROS、ICRA 在内的高水平国际期刊和会议发表相关论文 200 多篇，申请和授权国家发明专利 100 多项，先后承办了 VLPR2011、ICME2014、VALSE2015、CCPR2016 等国内外重要学术会议和暑期学校。构建了外骨骼平台、云脑机器人平台和人车协作驾驶平台，并多次被中央电视台、中国青年报、新华网、人民日报等国家级媒体报道。

(责任编辑：苏航)



程洪，CCF 计算机视觉专委会委员，电子科技大学教授，电子科技大学模式识别与机器智能实验室主任，电子科技大学机器人研究中心常务副主任、执行主任。主要

研究方向为模式识别、计算机视觉、外骨骼机器人等。

Email: hcheng@uestc.edu.cn

# 以热点社会事件为中心的跨社交媒体网络关联分析

中国科学院自动化研究所 张天柱 钱胜胜

大数据时代的数据分析和应用中一个关键问题是“热点社会事件的分析”：全世界每年都有很多热点的社会事件发生，比如巴黎恐怖袭击、阿拉伯之春演变，在大量的社交媒体平台上广泛传播，影响了成千上万人们的日常生活以及社会的公共安全。通过热点社会事件的分析，比如社会事件的检测、跟踪和预测研究，得到整个社会事件的演变过程，既能够帮助用户更好地了解整个事件的过程，也能帮助政府进行决策分析。

社会事件数据存在多模态多视角等属性，数据能够通过一些关键性的主题词和观点词进行描述，因此，我们提出了利用主题观点的挖掘分析并且综合考虑多模态

多视角属性进行社会事件分析的研究，其核心是通过不同新闻媒体对同一个社会热点事件观点的差异性，学习不同视角的主题及对应的观点。通过本方法，如图 1 所

示，即能够细致地分析和研究不同媒体对社会热点事件的主题和观点，又能够对社会热点事件进行全方位展示，便于探究热点事件的全局态势与舆情走势，如图 2 所示。该研究的相关研究成果自 2013 年来已发表在多个多媒体和计算机视觉领域国际会议(包括 ACM Multimedia、ICPR 等)和国际期刊(包括 IEEE TMM、ACM TOMM 等)上。其中最近发表在 ACM MM 2016 的论文“Multi-modal Multi-view Topic-opinion Mining for Social Event Analysis”被评选为大会唯一的最佳论文。

(责任编辑：申抒含)

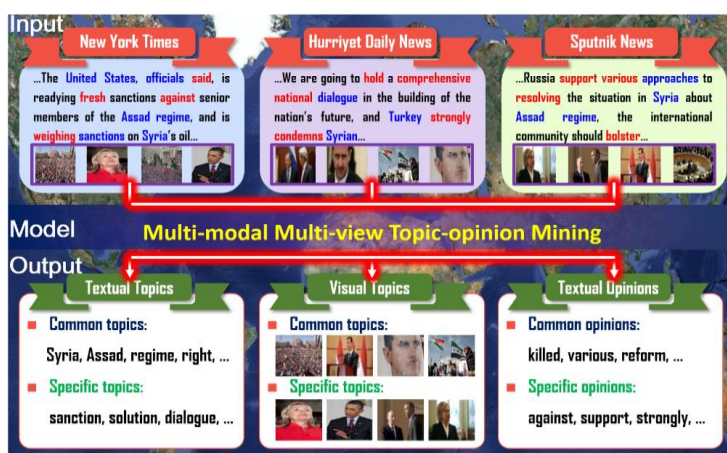
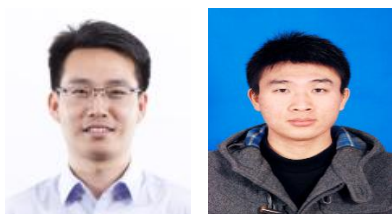


图 1 热点社会事件的多模态多视角主题观点挖掘框架



图 2 叙利亚战争社会热点事件的多模态多视角主题观点挖掘结果



张天柱，中国科学院自动化研究所副研究员。主要研究方向为多媒体数据内容分析与计算机视觉等。

Email: tz Zhang@nlpr.ia.ac.cn

钱胜胜，中国科学院自动化研究所博士生。主要研究方向为多媒体数据内容分析与社交网络分析等。

Email: shengsheng.qian@nlpr.ia.ac.cn

# 面向人物行为识别的深度时空结构化模型

中山大学 林惊 哈尔滨工业大学 左旺孟

随着深度摄像机的广泛普及，获取彩色-深度（三维）视频数据越来越便捷和廉价。因此，面向三维视频数据中的人物行为识别，在近年来得到了广泛的关注。该任务的主要挑战在于如何提取富有表达力的鲁棒的时空特征，来对复杂的人物行为进行建模。具体来讲，需要解决两个重要的难点：1) 对人物复杂行为的外观和运动信息的表达。如图 1 所示，由于人物个体的姿势和视角的不同，通常很难准确地抽取到人物的运动信息作为特征；2) 人物行为在时域上的变化太大。如图 2 所示，单个人物的行为可以看作是时间序列上发生的一系列子动作，但不同的人在做相同的行为时，在时间上具有很大的差异，即子动作持续的时间存在明显不同。这一现象

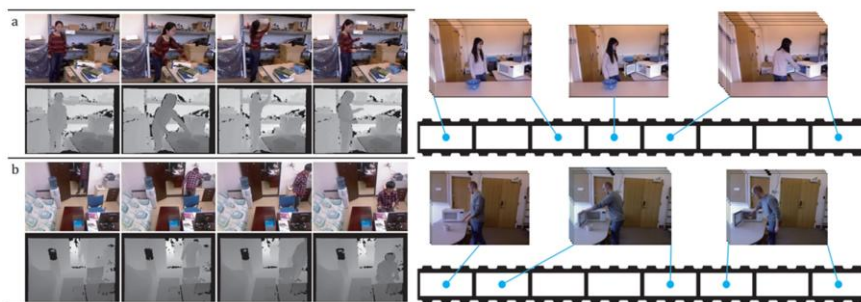


图 1 三维数据示意图

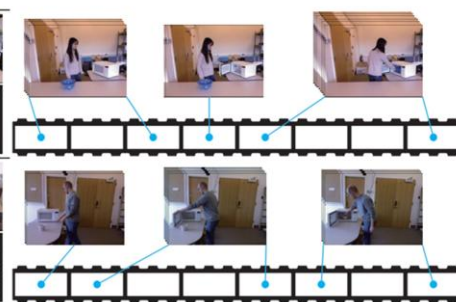


图 2 人物行为序列分解

象在训练样本不足时表现尤为突出。

针对上述挑战，我们提出了一个新的深层结构模型。如图 3 所示，该模型通过深层卷积神经网络 (CNN)，根据人物行为在时域上的变化动态调整网络结构，进而有效地自动抽取复杂人物行为的时空特征，因而能够大幅度提高人物行为识别的准确率。我们提出的新模型相比于传统的

深层模型，在以下方面具有优势：1) 考虑到对多种多样的人物活动在时序上大范围的变化进行处理，将隐式时序结构结合到了深层模型中。即使用隐变量来揭示输入的行为视频的时序结构并将其分割为一系列子行为序列，输入到深层模型中；2) 引入了半径-间隔约束作为本课题组提出模型的正则项，能够有效提升分类器的泛化能力和减少对样本数量的要求。如图 4 所示，在模型训练阶段，本课题组提出了一种联合学习算法，迭代执行以下三步：1) 估计隐变量以实现训练样本的视频分割；2) 基于 CNN 特征更新分类器；3) 更新 CNN 网络参数。该研究的相关研究成果于 2016 年发表于国际期刊 International Journal of Computer Vision。

(责任编辑：王金甲)

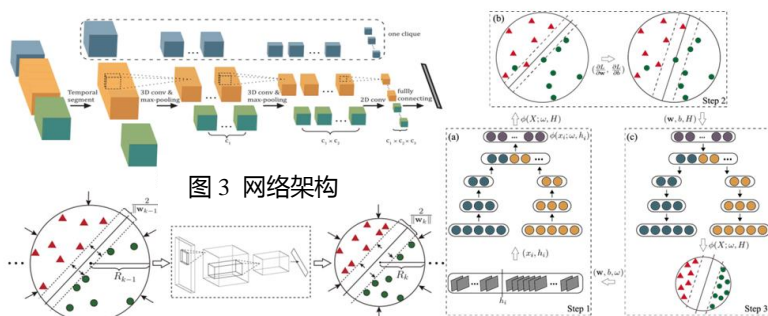


图 3 网络架构

图 4 带半径-间隔约束的深度学习及其联合学习算法



林惊，CCF 计算机视觉专委会委员，中山大学教授，主要研究方向是视觉计算、智能学习、大规模数据处理。

Email: linliang@ieee.org

左旺孟，CCF 计算机视觉专委会委员，哈尔滨工业大学教授，主要研究方向是计算机视觉、机器学习、生物特征识别。

Email: wmzuo@hit.edu.cn

# 北京大学林宙辰教授访谈

2016年12月12日，专委秘书处在北京大学理科2号楼采访了北京大学信息科学技术学院智能科学系林宙辰教授。

林老师，感谢您百忙之中安排时间接受我们的访谈，分享您研究过程中的经验！

**您在计算机视觉领域取得了卓越的成就，获得了国家杰青基金，并当选为 IAPR FELLOW。能否分享一下您的成功经验？**

关于成功，我没有什么特别的经验，关键是得长期做一件事情，没有什么取巧的地方，且一定要积极、主动。我的运气比较好，毕业后就去微软工作，那个环境竞争性比较强，大家都有危机意识，天天要超越自我、赶超别人，一直都没有放松的时候。国内很多其他研究者条件也挺好，他们有好的研究，处于一个好的研究团队，有的导师是院士或者一个大课题负责人。我的导师是石青云院士，她早在02年就去世了，所以我其实没借到她的力，基本上是靠我自己个人的努力，不过我得到了很多师长和朋友的帮忙，所以很感谢他们。

我是北大博士毕业的，毕业后导师希望我留校，那时条件与现在没法比，我没有考虑留校，直接到微软去了。2012年我回到北大，一方面是因为我们国家科研环境越来越好，提供的机会越来越多，另一方面是因为我的研究偏理论，微软讲究产品转化，虽然说研究很自由，但如果做一些没有明确应用前景、偏理论的研究，晋升的机会就很少，所以我决定回高校。做学术研究的话，高校自由度更大。

**对于您取得的成就，能否谈谈感想？**

其实没有什么大的成就，只是获得了一两个头衔而已。我觉得自己的研究工作还不够。我认为一个好的研究员身上应该有一个 label，别人一提起你就知道你做了什么，就像提起 SVM 就想到 Vapnik。最近周志华教授拿了 Fellow 大满贯，大家都知道他做的 Multiple Instance Learning、Ensemble Learning，我觉得我还缺少这么一个 label，我不觉得自己有多大成就，大家认可我就好。

**从您所做的学术报告可以看出，您做的东西非常实在。**

我本科是学数学的，学得比较扎实，理论推导要求很严谨，这也是我所追求的风格。有理论的论文在那里，大家都能推敲，所以一定要实在。我对学生的要求也是这样，我们要做的研究要有数学模型，虽然很多有意义的问题没有数学模型，但这不是我们的长处，我们不研究它们。

**您对未来研究有什么样的规划？**

没有什么特别大的规划，基本上会沿着既有研究主线继续下去，我们如果想到一些重要的问题、看到一些重要的问题，就要去解决它。比如说，深度学习的一些优化理论、方法还需要一个坚实的基础。在技术应用方面，我没有什么特长，所以不打算从事这方面研究，但基础理论方面，我还会再进行一些深入的探讨。

**您认为计算机视觉未来有哪些比较有潜力的研究方向，能否谈一谈您的观点？**

首先，我认为对图像内容的分析需要更加精细，原来是对整张图像做简单的分



类，将来要做精细的 parsing。其实 parsing 早在 90 年代就已经有人开始做，主要是检测场景里面有哪些主要物体、给出它们的 bounding box。目前的 detection 主要也是告诉你有没有感兴趣的物体、它们的边界在哪里，以后会要求做得更加准确，包括小类识别、小物体检测。其次，三维重建领域，即计算场景里面物体的三维形状，现在做的人比较少，远没有做识别的多，三维重建的一套理论，要学很久才能上手，比较有难度。三维重建在精度和速度方面还需要提升，尤其是复杂物体。还有，就是表面材质的估计，比如说我们怎么知道图像里某物体的表面是皮的还是玻璃的。这方面十几年前有不少人研究，现在大家都跑到识别上了，因为门槛比较低，物体的物理特性没多少人关心了。相信以后大家会重新捡起来。

其实，计算机视觉领域的问题基本都没有真正被解决过。面对同样的问题，大家在不断地提高精度、速度，不是说又冒出了新的问题，目前主要都是在老问题上不断寻求更优的解决方案。

**能否介绍一下您的研究团队？**

我在北大的团队主要是我和研究生，我在校外、国外有很多合作，尤其是之前

在微软带过的实习生，有不少留在国内外高校，所以我的 publication list 上，很多都是和原来学生或在微软期间建立联系的同行们合作的。我觉得我人缘还不错，这点让我很开心。

北大的招牌大家还比较认可，招的学生还可以，但是名额很少，平均每年不到一个博士，硕士可以有 1-2 个，其他老师有希望让我帮他带学生的，也会把学生放在我这里。我招的博士里面，外校保送来的比较多。我对外校学生没有任何歧视，所有投递简历的我都认真回复。我有自己的一套测试学生的方法，有的学生原来学校很一般，但进来后做得非常好，虽然也有的学生没有达到我的预想，但都很积极努力。

您能否介绍一下在招收研究生时，您是如何考核他们的？

我之前在微软呆过，借鉴他们的方法，对学生要求“三好”，即数学好、编程好、态度好。态度的话，聊一聊就会知道，我也会让学生写一个 statement，关于他们对未来研究的看法、career plan 之类的。如果学生本科期间没什么投入，写得就会很泛，如果学生真正做了一些事情，他对这件事情会有体验，写得会很深入。数学和编程，我会分别出几道题目来考他们，一般都是一起考，4 个小时。我对数学的要求要高于对编程的要求，会根据学生的情况最后综合考虑。总结起来，其实最关键的一点就是看学生有没有 passion，有的话什么困难都会自己想办法去克服的。有不少北大数学学院的学生来找我，但对于其中没有 passion 的，我都没有接受。

请问您是怎样管理和要求研究生的？

北大对博士毕业的要求不高，学院要求 2 篇 EI 论文。当然，学生一般不会刚好

发表 2 篇 EI 就毕业。门槛低有一点非常好，就是学生不会有太大的压力，急着去解决“短平快”的问题。我希望学生能解决一些根本性的、有难度的问题，一年出一篇论文即可。我不是为难他们，这些问题真的值得花时间去做的，我们需要在上面有所投入。毕业要求低可以让学生放开去做这方面的尝试，如果一开始就要求有 3 篇 Trans，那学生就会只卯着劲去发论文。

我自己对学生做得好坏是很清楚的，有的虽然在 top conference 上发了论文，但我内心清楚他们其实做得很一般。我不会完全按照论文发在哪里评价学生，有时候他们发论文的杂志或会议很一般，但我会很欣赏他们，因为他们在很艰难地啃着难题。就像我们做的基于学习的偏微分方程，我觉得就挺难的，但有学生仍在坚持做这个问题，我觉得应当鼓励。

我招学生时是很严格的，但招进来之后我会给他们一个问题，让他们自己去做，我不会特别 push 他们，比如要求每个星期要做到一个什么程度，因为我也不知道能做到什么程度，我只要他们有在上面投入即可。他们有问题问我时，我会非常快地回复。如果是 Email，我只要看到，基本是当时回复。改论文的话，基本是 2-3 天之内，我会把他们叫过来，跟他们说论文哪些地方写得不好、怎么修改。我不马上上手给他们改，太早上手给他们改会培养他们的惰性，他们对你会有依赖。我一般会带着他们写 1 到 2 篇论文，前 2 篇论文从头到尾比较详细地讲解，以后他们要自己独立处理。所以我的学生成长还是很快的，后面他们就自己找题目，跟我讨论确定题目是否值得做，如果值得，他们就自己开始做。经过几轮口头修改，他们的论文在投到会议或 journal 之前就已经写得比较好了。以前，最后一稿我给他们改改语法，现在在较好的英语自助编辑工具，我就建

议他们用这样的工具。与这样的工具互动可以更快地提升英文写作水平。

对于计算机视觉领域的入门研究者，您对他们有什么建议？

我觉得一些经典的书、全面介绍 Computer Vision 的教材还是要看的，比如 David A. Forsyth 和 Jean Ponce 写的《Computer Vision: A Modern Approach》，写得非常全面，从成像过程一直到后面的识别、重建等一整套。我们需要了解这个过程，了解 Computer Vision 发展史，像朱松纯老师前阵子在网上发的“初探计算机视觉的三个源头、兼谈人工智能”的帖子，他的看法我还是蛮认可的。了解历史可以让我们对学术流派比较了解，它可以让我们 stay humble，因为了解历史，你就会知道自己做的其实是其中很小的一个 improvement。

作为 PAMI、IJCV 编委和国际顶尖会议 ICCV2015、CVPR2014/2016 等的领域主席，能否谈谈您如何评价一篇稿件？您对青年人撰写论文和投稿有什么建议？

作为编委，你不能过多参与决定，要把决定权给 reviewer。这样作者才会信服。我一般会尊重 reviewer 的决定，除非很自信自己看到了他们没有看到的东西，比如一篇文章 n 年前发表过了，但文章的 reviewer 可能没看过，这种情况下我会去推翻 reviewer 的意见。这种情况非常少，绝大多数情况下我尊重 reviewer 的意见。

好稿件最重要的一点是 idea 要新颖，但现在大部分论文 idea 非常新颖的不多，真正让我看到眼前一亮的很少。我看过的稿件比你们看到的已经 publish 的要多很多，publish 的是被接受的，其实被毙掉的占大部分。有的一看就不行，直接 reject，比如有的排版不符合要求，有的符号乱七

八糟,更不用说 idea。除了 idea 要新,还有写作方面的要求,我以前也给过怎么写论文的 topic。论文写得要符合逻辑,要让刚入行的人看得懂,实验要详尽,描述要正确。idea 和写作两方面都要好。idea 好的话,写作差一点有时可以得到原谅,但也有被拒的风险。有的论文 idea 一般,靠实验堆起来的,但 reviewer 说 ok,你也不好拒绝。这种风气的确不是很好。沿着这个思路,你接受它的唯一理由只是因为你拒绝不了它,而不是因为它有多好。真正的好 paper 非常少。当然,出现这种现象的原因之一是论文实在太多,之二是算法越来越复杂,如深度学习的网络画得象电路图一样,审起来很费时间,直接看实验结果是最省事的审稿方式。对算法进行改进的论文,不能只是简单地改进,要有一套逻辑,论证其改进是有道理的,论文要有一大部分内容论证这个,如果没有合理论证,没法说服 reviewer,在一些 top journal、top conference 上难以被接受。

目前国内对 paper 的导向不太好,大家把 paper 看得很重,但其实 paper 是做研究的一个 by-product,你只要沉下心去解决一个问题,把一个问题解决好,你写一篇好的 paper 是一件很自然的事情。但现在很多人就想着怎么去发 paper,而不是想着怎么去解决问题,这就有点颠倒了。你如果真的解决好了问题,发一个顶级杂志的文章,问题不大。有好的 idea 和实验结果,写作也要跟上,科技论文的英语不需要特别花哨,关键是要准确表达你的意思,把方法正确地表达出来。

现在很多高校的评价体系很看重 SCI 论文,关于这一点您怎么看待?

我审过非 SCI 论文,与 SCI 论文相比,paper 质量差别还是很大的,且不说 idea,

单从写作上看,非 SCI 期刊论文的写作比 SCI 期刊论文明显要差,从 introduction、related work 的完整性, motivation 的介绍, idea 的 technical detail 以及实验的系统性,都薄弱了很多。也可能是因为导向的问题,导致大家不愿意把好的论文投到非 SCI 期刊上。

要提高写作水平还是要鼓励向好的 journal 投稿。当你达到一定水平后,可以不用这么做,只需更快地把 paper publish 出去。现在,大家都把论文直接挂在 arxiv 上,投哪发哪是第二步的事情。对于初学者,建议尽量往好杂志和会议上投,与投差杂志和会议相比,得到的科学素养的锻炼是完全不一样的。

在大家眼里,您是一位非常棒的研究人员,请问您在生活中是什么样的?能否跟大家分享一下您的业余生活?

我在读书期间有很多爱好,打各种球,乒乓球、羽毛球、篮球,还爱好下棋、游泳、打牌、看各种闲书,不过现在基本都没有了。我以前对家里照顾很少,现在试着对家庭的事情多关心一点。我太太一直跟我说,子女的教育是很重要的,我很认同她的观点。锻炼方面,我现在主要做一个人的运动,最多的是跑步。我一般绕未名湖跑半个小时就回来,整理一下,然后继续工作。锻炼对缓解身体的不适和提高工作效率是非常有帮助的。

几年前偶然在您 qq 空间上看到了一段话,主要是关于您一位朋友的孩子在家庭遭遇变故后变得很沮丧,您不仅安慰他,还给他买了生日礼物,感觉您是一位很暖心的人。您平时是怎样陪伴自己孩子的?

这件事很早了,我已经记得不是很清楚了,好像是有这么一件事。关于陪伴孩子的事,我做得挺多的,主要是陪她玩。

我只要在家没出差,就会经常带她在小区里转悠。她做什么,我都不会禁止。有的家长担心小孩子摔跤,不让爬高,但我不禁止,我只是做好必要的保护措施,她可能是我们小区同龄孩子第一个爬上树、爬上双杠的,所以她现在平衡感特别好。不出差的时候我早上送她到学校,下午如果没有开会我也会去接她回家。目前我在教她英语,我也不送她去英语班,平常自己教她。暑假我们全家也是要出去旅游的,我访问同行,她们玩。

请问您一般每天工作多长时间?

现在精力有点下降,工作时间稍少点,以前一直都在工作,基本没有节假日。除了接送孩子,晚上还工作 2 个多小时,休息的时间很少。不过,我周末基本不去实验室,我会把资料带着在家看;和学生交流经常通过邮件、微信和电话进行。

林宙辰,2000 年于北京大学获得理学博士学位,现为北京大学信息科学技术学院智能科学系教授,国家自然科



学杰出青年基金获得者。2012 年 3 月之前任微软亚洲研究院视觉计算组主管研究员。研究领域包括:计算机视觉、图像处理、机器学习、模式识别和数值优化。担任 IEEE TPAMI 和 IJCV 编委, CVPR 2014/2016、ICCV 2015、NIPS 2015 领域主席, AAAI 2016/2017 和 IJCAI 2016 的高级程序委员会委员。2016 年当选国际模式识别学会会士(IAPR Fellow)。详见个人主页: <http://www.cis.pku.edu.cn/faculty/vision/zlin/zlin.htm>

(责任编辑:余焯 韩爱丽)

## 委员好消息

- 2016年10月12日,专委委员、西安交通大学钟德星副教授的团队在广东“众创杯”创业创新大赛总结暨项目展示会上获得科技(海归)人员领航赛(团队组)金奖。大赛是全国“双创”活动周广东省级活动之一,该活动共有近2万个项目参赛,最终决出金奖项目19个。
- 2016年11月5日,专委委员、复旦大学姜育刚教授团队在首届“网络舆情(音视频)分析技术邀请赛”特定视频识别项目中取得第一名,荣获金奖。大赛共收到来自全国各地的141支队伍报名,32支队伍受邀参加了现场比拼。
- 2016年11月11日,专委委员、复旦大学姜育刚教授入选2016年上海市青年拔尖人才,这是上海市委组织部、市人力资源社会保障局和团市委拟重点培养开发的第2批上海市青年拔尖人才。
- 2016年11月14日,美国NIST公布了2016年TRECVID结果,专委委员、北京大学彭宇新教授团队在视频搜索比赛的全部2项评测(计算机自动搜索和交互式搜索)中,均获得第一名,专委委员、北京邮电大学苏菲教授团队在多媒体事件检测和监控事件检测比赛中均获得第一名。TRECVID是NIST于2001年发起的视频信息检索领域国际权威测评,每年一次,2016年30支队伍参赛。北邮多媒体通信与模式识别实验室自2007年开始连续10年参加该评测,并在多个任务中取得突出成绩。北大彭宇新团队自2009年连续多年参加TRECVID并获得多项第一名。
- 2016年11月21日,专委委员、西安交通大学薛建儒教授荣获中国自动化学会青年科学家奖。本届共有7位学者获奖。
- 2016年11月获悉,专委委员、中科院自动化所董晶副研究员再次入选IEEE亚太区执行委员会,同时担任该地区WIE(Women in Engineering)协调员。IEEE亚太区执行委员会负责亚太区国际学术交流、会员发展、奖励资助等各项组织工作。在本届执委会中,董晶是中国大陆的唯一执委,也是历年担任此职位的最年轻的中国女性。
- 2016年12月4日,在第23届国际模式识别大会上,专委副主任、中科院计算所陈熙霖研究员和专委常务委员、北京大学林宙辰教授当选国际模式识别协会(IAPR)会士。IAPR是由世界各国模式识别方面的专家和团体组成的国际性学术组织,成立于1978年,是国际信息处理联合会(IFIP)成员,现有23个会员国。作为模式识别领域最权威的国际性学术组织之一,该协会会士每两年评选一次,当选率少于会员总数的0.25%。2016年全球共28人当选。
- 2016年12月4日,在第23届国际模式识别大会上,专委委员、深圳大学沈琳琳教授团队再次获得国际细胞图像识别算法大赛冠军,这是该团队继2013年参加该项比赛获得冠军以来,再一次摘得桂冠。本次比赛总共设单细胞识别、多细胞样本识别、细胞分裂检测以及细胞分割四个任务,深圳大学沈琳琳教授团队在四个任务上准确率都排名第一。
- 2016年12月10日,CCF YOCSEF学术委员会会议在北京举行。专委常务委员、西安电子科技大学苗启广教授当选为CCF YOCSEF(2017-2018)主席。苗启广自2012年起担任YOCSEF AC委员,曾任YOCSEF(2015-2016,2016-2017)副主席,分管分论坛工作,期间帮助和推动了桂林、长春、无锡分论坛的成立;曾担任YOCSEF西安(2009-2011)主席,组织承办了第一届CCF青年精英大会和首届中国计算机视觉大会(CCCV 2015)。
- 2016年12月16日,在2016中国人工智能产业大会暨第六届吴文俊人工智能科学技术奖新闻发布会上,3位专委委员(清华大学马惠敏副教授、中科院信工所张晓宇副研究员、复旦大学张文强副教授)分别获得吴文俊人工智能科学技术创新奖一等奖、创新奖二等奖和进步奖二等奖。吴文俊人工智能科学技术奖被外界誉为“中国智能科技最高奖”,迄今已成功举办六届,先后授予72个单位、369名学者96个创新成果表彰奖励,2016年共评出成就奖1名、创新奖13名、进步奖14名。
- 2016年12月29日,中国计算机学会评出2016年度36位CCF杰出会员,专委5位委员当选:北京理工大学黄华教授、西安电子科技大学苗启广教授、北京航空航天大学王蕴红教授、华南理工大学余志文教授和中南大学邹北骥教授。
- 2016年12月30日,中国计算机学会评出45名2016年度CCF杰出演讲者,专委副主任中科院计算所陈熙霖研究员、专委常务委员西安电子科技大学苗启广教授、专委常务委员中科院计算所山世光研究员、专委常务委员北京航空航天大学王蕴红教授当选。

(责任编辑:刘海波 余志文)

# SLAM 数据集介绍

张亮 朱光明 宋娟 魏乐麒 张笑 西安电子科技大学

## 1 数据集的介绍

SLAM (simultaneous localization and mapping) “同步定位与地图构建”算法在机器人、虚拟现实等领域具有广泛的应用前途。为评价各个 SLAM 算法的优劣，需要使用带有准确标注的 SLAM 数据集。SLAM 数据集中一般包括传感器数据和机器人在各个状态的真实位姿数据 (Groundtruth)。SLAM 算法使用传感器数据进行机器人位姿估计，并和 Groundtruth 进行对比以评估 SLAM 算法的精确性。以下对几种常用的 SLAM 数据集进行介绍。

### 1.1 RGBD 数据集

RGBD 数据集的主要采集设备是微软的 KinectV1 ,KinectV2 和华硕 Xtion Pro 等，这些设备同时提供深度图和彩色图，其中使用较为广泛的是 TUM 数据集。

#### 1.1.1 TUM 数据集

TUM 数据集是由德国慕尼黑工业大学提供的室内环境数据集。其采集设备主要有 3 个：动作捕捉器，KinectV1 和一个轮式机器人。动作捕捉器系统其采样频率达 100Hz，如图 1 所示。图 2 是其所采用的采集设备 KinectV1。



图 1 TUM 数据集动作捕捉器

TUM 数据集中包含以下内容：



图 2 采集设备 KinectV1 (支架上带有球形的捕捉器标记)

- Depth 数据 :里面是以时间戳命名的深度图像。
- RGB 数据：里面是以时间戳命名的彩色图像。
- Depth.txt：描述时间戳和深度图像之间的对应关系。
- Rgb.txt：描述时间戳和彩色图像的对应关系。
- Accelerometer.txt：Kinect 上加速计采集的加速度数据，每一个时间戳对应一个数据。
- Groundtruth.txt：动作捕捉器采集的相机 (机器人) 位姿数据。每个时间戳对应一个位姿数据。

#### 1.1.2 TUM 数据集种类

表 1 TUM 数据集的种类

种类	时长 (s)	数量	轨迹 (m)
测试和调试数据集	290.47	4	17.31
手持相机 SLAM	787.25	11	188.39
机器人 SLAM	456.01	4	96.37
结构和纹理	257.72	8	51.59
有动态物体的环境	392.92	9	46.87
3D 物体重建	745.02	11	142.60
没有 Groundturth 的数据集	---	32	---
3D 物体重建	---	9	---

TUM 的数据集中所涉及场景分类如表 1 所示。

## 1.2 双目数据集

双目数据集一般针对于室外大场景，采集设备为双目摄像头。在众多的双目数据集中，KITTI 数据集使用的频率较高。

### 1.2.1 KITTI 数据集

KITTI 数据集是由德国卡尔斯鲁厄理工学院和芝加哥的丰田工业大学所提供，以汽车为运动装置，包含 2 个双目摄像头、GPS、IMU、和激光雷达，如图 3 所示。



图 3 KITTI 双目数据采集设备

图 4 为 2 个双目摄像头组成示意图，Cam0 和 Cam1 组成灰度双目摄像头，Cam2 和 Cam3 组成一个彩色双目摄像头。GPS 提供位置信息，IMU 提供加速信息。

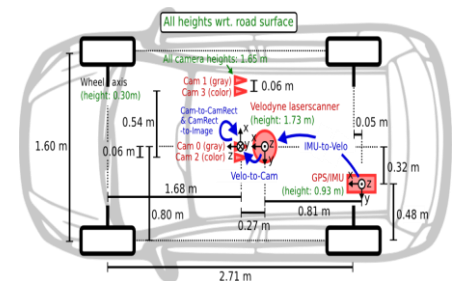


图 4 双目摄像头示意图

KITTI 的数据集内容包括：

- Image\_0、Image1 :以 id 命名的 Cam0，Cam1 采集的灰度图像；

- Image\_2、Image\_3 以 id 命名的 Cam2, Cam3 采集的彩色图像；
- Calib.txt：四个相机的内参矩阵；
- Times.txt：每个 id 对应的时间戳；
- Groundtruth.txt：每个 id 对应的机器人（车）真实位姿。

### 1.3 激光数据集

#### 1.3.1 MRPT 数据集

MRPT 数据集是由西班牙的马拉加大学提供，采集设备包括 3 个 GPS，5 个激光雷达和一个双目摄像头。内容包括：

- Images：左右两个相机采集的原始彩色图像；
- Images\_rect：左右两相机经过畸变修正过后的彩色图像；
- GT\_path\_vehicle.txt：GPS 提供的 Groundtruth，频率为 1Hz；
- GT\_path\_<sensor\_name>.txt：不同 GPS 提供的数据；
- Pointcloud.txt, pointcloud.3Dscene, pointcloud\_img.png：激光采集的点云数据；
- Malaga\_datasets\_grabber.ini：不同设备之间坐标关系、相机内参等其他参数。

#### 1.3.2 SLAM Benchmarking 数据

SLAM Benchmarking 数据集是由弗莱堡大学提供，主要是室外场景的数据集。

采集设备主要是激光雷达，数据内容包含：

- .relations files：表示时间戳与时间戳之间的相对位姿矩阵关系；
- CARMEN log files：表示某个时间戳的 2D 点云文件。

### 2 数据集小贴士-数据预处理

对 TUM 数据集而言，需要进行匹配预处理，将彩色图片和深度图片的时间戳进行匹配，消除彩色图片的生成时间和深度图片的生成时间的细微差距，TUM 数据集

中提供了匹配工具。

### 3 深度数据的使用-RGBD 模式

在 ORB\_SLAM2 框架中，共支持 3 种传感器输入模式，分别是单目摄像头，双目摄像头和 RGBD 摄像头。

RGBD 模式中特征点所对应的深度信息来源于 RGBD 摄像头的 Depth 数据。特别指出，在使用 RGBD 模式的 ORB-SLAM 中，求解位姿的函数有 3 个：(1)使用恒定速度模型进行机器人在新传感器数据下的跟踪定位；(2)如果跟踪失败，调用参考关键帧进行重定位：在 ORB 特征描述下，使用对极几何约束，通过参考关键帧的投影在当前帧中进行匹配图点的查找，利用匹配图点进行当前位置的跟踪定位；(3)如果从参考关键帧中寻找匹配失败，则调用重定位模块搜索函数，重定位模块从全局关键帧中利用 BoW 词袋搜索（正向索引、反向索引）的方法进行匹配图点查找，寻找最佳图像，进行机器人当前位置的跟踪定位。

在不同过程的位姿求解中，都会使用位姿优化函数进行位姿优化，在优化函数中，输入为当前帧及其所关联的匹配特征点和当前帧的初始位姿，可以利用 Gauss Newton、L-M、Dog-Leg 等不同优化方法进行优化求解。

### 4 其他数据集及下载地址

除了以上的数据集以外，还有其它常见数据集如表 2 所示。

表 2 各个数据集的下载地址

数据集	下载地址
IROS 2011 Paper Kinect Dataset	<a href="http://projects.asl.ethz.ch/datasets/doku.php?id=Kinect:iros2011Kinect">http://projects.asl.ethz.ch/datasets/doku.php?id=Kinect:iros2011Kinect</a>
KinectFusion for Ground Truth	<a href="http://hci.iwr.uni-heidelberg.de/Benchmarks/document/kinectFusionCapture/">http://hci.iwr.uni-heidelberg.de/Benchmarks/document/kinectFusionCapture/</a>

TUM benchmark	<a href="http://vision.in.tum.de/data/datasets/rgbd-dataset">http://vision.in.tum.de/data/datasets/rgbd-dataset</a>
Indoor RGB-D Dataset	<a href="http://www.vision.put.poznan.pl/?p=70">http://www.vision.put.poznan.pl/?p=70</a>
Microsoft 7-scenes	<a href="http://research.microsoft.com/en-us/projects/7-scenes">http://research.microsoft.com/en-us/projects/7-scenes</a>
Robust Reconstruction Datasets	<a href="http://qianyi.info/scenedata.html">http://qianyi.info/scenedata.html</a>
ICL-NUIM Dataset	<a href="http://www.doc.ic.ac.uk/~ahanda/VaFRIC/iclnuim.html">http://www.doc.ic.ac.uk/~ahanda/VaFRIC/iclnuim.html</a>
CoRBS Dataset	<a href="http://corbs.dfki.uni-kl.de/">http://corbs.dfki.uni-kl.de/</a>
Kitti	<a href="http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/">http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/</a>

### 作者介绍：

西安电子科技大学机器人嵌入式技术与视觉处理研究中心（ETVP），成立于 2015 年 10 月，重点关注嵌入式技术、机器人复杂场景中的环境感知与场景理解、SLAM 地图构建与导航等热点研究方向。实验室网址：[beslab.xidian.edu.cn](http://beslab.xidian.edu.cn)。



张亮，副教授，主要研究方向为视觉 SLAM、深度学习、室内场景理解、嵌入式多核、众核等技术。

朱光明，博士后，主要研究方向为深度学习技术、人体行为和手势识别技术等。

宋娟，副教授，主要研究方向为分布式视频编码、和深度神经网络等技术。

魏乐麒，硕士研究生，主要研究方向为视觉语义 SLAM、动态物体跟踪等技术。

张笑，硕士研究生，其研究方向为机器人环境智能感知、三维地图构建等技术。

（责任编辑：贾同 李策）

# ROS 机器人操作系统浅析

贾同 东北大学 李策 兰州理工大学

随着机器人技术的快速发展,人们对开源、代码复用以及模块化设计的需求越来越强烈,但已有的开源机器人系统不能很好的满足人们的需求。

因此,2010年 WillowGarage 公司发布了开源机器人操作系统 ROS (robot operating system),此后 ROS 系统得到了快速的发展。2015年,ROS 的版本已更新到最新的 Jade 版,之前的版本还包括 Electric、Fuerte、Groovy、Hydro、Indigo,如今,越来越多的机器人使用 ROS 系统进行开发。

ROS 开源社区的概念主要是关于机器人操作系统 ROS 资源能独立的网络社区分享软件 and 知识。这些资源包括:

- 发行者 (Distribution)
- 软件源 (Repository)
- ROS Wiki
- 邮件列表 (Mailing list)

```
package_name
• include
  ◦ file.h
• src
  ◦ file.cpp
• msg(optional)
  ◦ MyMessage.msg
• srv(optional)
  ◦ MyService.srv
• launch(optional)
  ◦ MyLaunch.launch
• CMakeList.txt
• package.xml
```

图 1 ROS 机器人操作系统文件结构

从 Groovy 版本开始,ROS 正式引入全新的编译工具 catkin。同时被抛弃的还有“stack”的概念。从引入 catkin 开始,ROS 的文件结构没有发生大的变化。

对于任何一个 ROS package,其文件结构如图 1 所示。编译工具 catkin 是基于 CMake 实现的,因此主要的编译选项在 CMakeList.txt 中进行配置。

CMakeList.txt 的语法与 CMake 完全一致,增加了一些用于 catkin 和 ROS 的语句。package.xml 是用来指示编译和运行时所依赖的其它软件包,同时保存本软件包的描述信息。在我们编写 ROS 程序时,必须依赖 roscpp 和/或 rospy 两个代码包,这两个包均在 ros\_comm 元包(meta package)中。

对 ROS 源码的分析从 roscpp 开始,整个代码树结构如下图 2 所示:

```
roscpp
• include
  ◦ ros
• msg
  ◦ Logger.msg
• rosbuid
• srv
  ◦ Libros
  ◦ ros.cpp
• srv
  ◦ Empty.srv
  ◦ GetLoggers.srv
  ◦ Setloggerlevel.srv
• CHANGELOG.rst
• CMakeList.txt
• package.xml
```

图 2 ROS 源码代码树结构

这里面,msg 目录下是一个 log 消息文件,srv 目录下是三个服务文件。其中后两个可以用于在运行时动态改变 log 打印级别。

特别指出,ROS 的大部分代码分布

在 include/ros 和 src/libros 两个目录下,这和我们常见的项目代码组织形式比较一致。

catkin 支持两种 package.xml 标签格式,格式 1 标准说明是“REP-0127”,格式 2 标准说明是“REP-0140”。后者是针对前者的一些缺点进行改进后的版本,因此更加被推荐使用。除 CMakeList 中的常用语句外,catkin 还为 ROS 设计了独有的语句。

基于 ROS 所研发出的机器人已有 PR2、TurtleBot、Husky、Erratic 等典型代表,其开源代码框架也在不断的完善中,对于科研人员来说,ROS 可以帮助快速搭建机器人软件系统,其模块化设计可以用各种算法方便替换,对于创业参赛人员来说,ROS 可以帮助快速搭建原型样机,其优势可见一斑。我们可以预测其未来发展的良好趋势。



贾同,博士,副教授,东北大学信息科学与工程学院机器学习与统计研究所。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、医学影像计算等。



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。

(责任编辑:沈沛意 樊鑫)

# 招聘信息

## 一、中国科学院自动化研究所类

### 脑智能研究中心职位招聘信息：

**1、岗位名称：**脑-机接口编解码算法研究  
职位---助理研究员/博士后

**岗位部门：**类脑智能研究中心

**需求人数：**1人

**面向对象：**应届毕业生、社会在职人员

**工作职责：**脑-机接口编解码算法研究

#### 岗位要求：

(1) 博士学位获得者，模式识别与智能系统、计算机科学或电子工程等相关专业；

(2) 熟悉机器学习和图像处理的常用方法；

(3) 具有扎实的数学基础、熟练的计算机编程能力和英语交流能力；

(4) 研究能力突出，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；

(5) 具有很强的团队合作精神和一定的项目组织管理能力

(6) 国内外高校/科研院所的应届生/博士后/社会在职人员

**2、岗位名称：**脑-机接口系统研发职位---  
助理研究员/工程师/博士后

**需求人数：**1人

**面向对象：**应届毕业生、社会在职人员

**工作职责：**脑-机接口系统研发。

(1) 硕士及以上学位获得者，生物医学工程，机器人技术，或其他相关领域；

(2) 研究生期间参与脑机接口方面的研究工作、熟悉或熟练操作脑-机接口相关的设备；

(3) 具有实时数据采集和在线特征提取

工具的经验，最好是脑电信号处理的脑-机接口应用；

(4) 熟悉 DSP、单片机、ARM 等嵌入式系统开发；

(5) 发表高水平论文优先考虑；

(6) 善于沟通，责任心强，良好的团队协作精神；

### 3、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：何晖光

简历接收邮箱：huiguang.he@ia.ac.cn

## 二、深圳大学计算机视觉研究所招

### 聘信息：

计算机视觉团队 ( <http://cv.Szu.Edu.cn> ) 目前大量招聘博士后和专职研究人员，岗位、待遇信息如下：

**1、岗位名称：**专职研究员/副研究员 (3 年以上聘期)

(1) 待遇：研究员：32 万-42 万/年；副研究员：24 万-32 万/年；达到深圳高层次人才、孔雀计划标准者可获得不低于 160 万房补。

(2) 要求：计算机视觉领域博士学位，具有独立从事科研工作能力，发表过高水平论文，有深度学习相关算法研究经验者优先。

**2、岗位名称：**博士后

(1) 待遇：税后不低于 26 万/年，列入珠江人才计划优秀博士后不低于 56 万/年。出站后留深工作可获得市政府不低于 160 万房补。

(2) 要求：计算机视觉领域博士学位，具有独立从事科研工作能力，发表过高水平论文，有深度学习相关算法研究经验者优先。应聘简历请发送给沈琳琳教授，LLShen@szu.edu.cn。

## 三、招聘单位简介

### 1、中国科学院自动化研究所类脑智能研究中心

类脑智能研究中心类脑智能研究中心致力于融合智能科学、脑与认知科学的多学科优势，研究创新性的认知脑模型，实现类脑信息处理、类脑智能机器人等相关领域理论、方法与应用的突破。

主要研究方向包括：多模态感知、自主学习与记忆、思维、决策等相关的认知脑模拟、类脑多模态信息处理、以及基于神经机制的类脑机器人。

研究中心网址：<http://bii.ia.ac.cn/>

### 2、深圳大学计算机视觉研究所

深圳大学计算机视觉研究所主要凝聚图像处理、模式识别、智能优化等相关学科人才，重点关注图像特征提取、选择优化以及机器学习等计算机视觉相关理论研究，并将其应用于人脸识别、医学图像处理以及遥感数据分析等领域。

深圳大学计算机视觉研究所网址：  
<http://csse.szu.edu.cn/cv/>

(责任编辑：蹇木伟)

# 征文通知

## 1 会议征文推荐

计算机视觉领域相关国内外会议的征文通知如表 1 所示。同时，可继续关注每个国际会议举办的 Workshop。

- Organizer : Prof. Xueming Qian (钱学明 教授), 西安交通大学。
- Email: qianxm@mail.xjtu.edu.cn
- Int. Conf. On Image Processing ICIP2017, Sept. 17-20 : Special Session on Saliency Detection and Applications for Image and Video Analysis.
- For important date please refer to:

<http://2017.ieeeicip.org/>

## 2 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 IEEE TCSV、IEEE TMM、IEEE SPM、Pattern Recognition (PR)、CVIU 和 Pattern Recognition Letters (PRL)等。表 2 的期刊征文中①的客座编辑有专委委员西北工业大学的王琦教授。③的客座编辑有专委委员中科院计算所的山世光研究员和香港中文大学的王晓刚副教授。⑥的客座编辑有专委委员中科院计算所的山世光研究员和中科院自动化所的张兆翔研究员。

- **特别推荐** : Prof. Zhaoxiang Zhang (张兆翔 教授), Research center for Brain-inspired intelligence, Institute of Automation.

- Email: zhaoxiang.zhang@ia.ac.cn
- Pattern Recognition Letters Special Issue on Deep Learning for Pattern Recognition.

(责任编辑: 刘丽)

表 1 计算机视觉领域相关国内外会议

会议名称	会议时间	会议地点	截稿日期	会议网站
ICCV (Inter. Conf. Computer Vision)	2017.10.22-29	意大利 威尼斯	2017.3.17	<a href="http://iccv2017.thecvf.com/">http://iccv2017.thecvf.com/</a>
BMVC (British Machine Vision Conf.)	2017.9.4-7	英国 伦敦	2017.5.2	<a href="https://bmvc2017.london/">https://bmvc2017.london/</a>
ICIP (Inter. Conf. Image Processing)	2017.9.17-20	中国 北京	2017.1.31	<a href="http://2017.ieeeicip.org/index.asp">http://2017.ieeeicip.org/index.asp</a>
ICML (Inter. Conf. Machine Learning)	2017.8.6-11	澳大利亚 悉尼	2017.2.24	<a href="https://2017.icml.cc/">https://2017.icml.cc/</a>
IJCAI (Inter. Joint Conf. Artificial Intell.)	2017.8.19-25	澳大利亚 墨尔本	2017.2.19	<a href="http://ijcai-17.org/index.html">http://ijcai-17.org/index.html</a>
ACM Multimedia	2017.10.23-27	美国 加利福尼亚	2017.4.10	<a href="http://www.acmmm.org/2017/">http://www.acmmm.org/2017/</a>
CCCV (Chinese Conf. Computer Vision)	2017.10.13-15	中国 天津	2017.5.31	<a href="http://ccf-cccv.org/2017/">http://ccf-cccv.org/2017/</a>

表 2 计算机视觉领域相关国内外期刊专刊

期刊名称	专刊题目	截稿日期
①IEEE TCSVT	Deep Learning for Visual Surveillance	2017.1.31
②IEEE TMM	Video over Future Networks: Emerging Technologies, Infrastructures, and Applications	2017.1.15
③IEEE SPM	Deep Learning for Visual Understanding	2017.3.01
④PR	Pattern Recognition for High Performance Imaging	2017.1.31
⑤CVIU	Vision and Computational Photography and Graphics	2017.1.31
⑥PRL	Deep Learning for Pattern Recognition	2017.2.28
⑦PRL	Machine Learning and Applications in Artificial Intelligence	2017.1.31
⑧PRL	Pattern Discovery from Multi-Source Data	2017.1.31

# 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](mailto: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”。

---

---