



中国科学院自动化研究所 模式识别国家重点实验室

简 报

2017 年第 4 期

总第 44 期

2017 年 10-12 月

目 录

最新动态	1
模式识别国家重点实验室举行正式开放 30 周年纪念活动	1
模式识别与人工智能学科前沿研讨会在自动化所召开	1
实验室在法国成功举办人工智能论坛并推进实施海外招聘战略	2
第四届脑网络组与基因组汇聚国际研讨会在北京召开	3
实验室主任刘成林研究员入选 2017 年国家百千万人才工程	3
陶建华研究员入选国家“万人计划”科技创新领军人才	4
宗成庆研究员荣获北京市优秀教师荣誉称号	4
实验室黄岩博士、王亮研究员分获 2017 年度中国科学院院长特别奖、优秀导师奖 ..	4
实验室杨小汕博士、徐常胜研究员分获 2017 年度中国科学院优秀博士学位论文、优 秀导师奖	5
实验室获 2017 年国际文档分析与识别会议竞赛多项冠军	5
周龙等人获 NLPCC 2017 最佳论文奖	5
科研进展	6
基于三维辅助的全姿态人脸对齐	6
基于相关粒子滤波的目标跟踪	7
基于双层对抗网络的妆容鲁棒人脸识别	7
基于 RGB-D 室内场景分类的判别性特征学习和特征融合	8
针对情感维度的音视频连续情感识别算法	9
基于动态融合方法的多模态词汇表示模型	9

基于人脑成分语义表征的多模态词汇表示和组合模型的可解释研究	10
基于多语门注意力机制的事件识别	11
表观遗传因素对抑郁症脑影像和认知的影响	11
学术交流	12
日本东京大学 Hiroya Fujisaki 教授来实验室访问交流	12
澳大利亚 Curtin 大学及日本 RIKEN 脑科学研究所代表团来实验室访问交流	12
美国 Johns Hopkins 大学 Jerry L. Prince 教授来实验室访问交流	13
南加州大学 Jay Kuo 教授来实验室访问交流	13
加州大学默塞德分校 Ming-Hsuan Yang 教授来实验室访问交流	13
项目立项	13
实验室第四季度新建立课题 44 项	13

《模式识别国家重点实验室简报》编委会

内容审核

刘成林 陶建华

编辑小组

组长：申抒含 左年明

成员：鲍秉坤 叶军涛 张 曼 刘 斌 张家俊 杨沛沛
原春锋 廖胜才 孟高峰 张一帆 张亚萍 王爱华

最新动态

模式识别国家重点实验室举行正式开放 30 周年纪念活动

2017 年 12 月 23 日模式识别国家重点实验室在自动化所举行了正式开放 30 周年纪念活动，与来自全球各地的模识人共庆盛举。模式识别国家重点实验室筹建于 1984 年，1987 年 8 月正式对外开放，同年 12 月通过国家验收，是由国家计委投资筹建的第一批国家重点实验室。实验室主要面向世界科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场，开展模式识别领域的研究，目标是建设国际一流的科研团队，打造具有广泛影响力的模式识别领域国家公共研究平台，成为国内外著名的科学研究、技术创新和人才培养的基地，推动和引领模式识别学科的发展，为我国信息技术等战略性新兴产业的发展提供知识、技术和人才储备。



纪念活动首先由徐波所长致欢迎词，并由刘成林主任回顾实验室三十年的发展历史。本次活动还邀请了实验室现任学术委员会主任谭铁牛院士、原筹委会主任胡启恒院士、实验室首任主任马颂德研究员、学术委员会代表袁保宗教授、谭民研究员等特邀嘉宾进行了发言。纪念活动上，退休职工代表黄泰翼研究员、首位科学院上岗的国外学者普林特博士、以及两位学生代表陈文博士、马力博士作为代表也回忆了之前在实验室的峥嵘岁月，表达了对实验室的感谢之情。活动的当天下午分别举办了产业沙龙与学术沙龙，多位在各个领域有所成就的实验室室友讲述了他们在工作、创业、学术中的体悟与感受，与大家交流心得与体会。

模式识别与人工智能学科前沿研讨会在自动化所召开

2017 年 11 月 25 日，模式识别与人工智能学科前沿研讨会在自动化所成功召开。中科院前沿局副局长王颖、自动化所所长徐波分别致辞，研讨会开幕式由模式识别国家重点实验室主任刘成林主持。本次会议是纪念模式识别国家重点实验室对外开放 30 周年系列活动之一，由模式识别国家重点实验室与中国自动化学会模式识别与机器智能专委会、中国人工智能学会模式识别专委会联合举办。

研讨会期间，实验室学术委员会主任谭铁牛院士、清华大学张钹院士、新加

坡国立大学李海洲教授、自动化所徐波所长、华南理工大学李远清教授、清华大学唐杰教授、清华大学张长水教授、上海交通大学徐雷教授、实验室主任刘成林研究员等九位本领域专家学者受邀做大会报告。



此次研讨会还探讨了模式识别与人工智能的关系，如何增强模式识别学科的影响力，类脑智能的研究状况和发展前景，多模态信息融合下的模式识别，以及模式识别技术的芯片化和在军事领域的应用等。研讨会汇集了领域专家学者众多关于学科发展的建议，模式识别国家重点实验室和专委会表示将继续深入开展学科发展状况和战略的研讨及多种形式的交流，为学术界提供研究建议和参考，推动模式识别和人工智能学科的发展。

实验室在法国成功举办人工智能论坛并推进实施海外招聘战略

2017年11月6日，模式识别国家重点实验室在法国巴黎举办人工智能论坛，推进实施自动化所海外招聘战略。论坛邀请了中国驻法大使馆、中法信息科学与工程协会相关人员共同组织参与，吸引了数十位在法华人学者及业内人士参加。



论坛伊始,中国驻法公参孙玉明进行了开场致辞。孙玉明代表论坛对到场嘉宾表示欢迎,对中国及法国在人工智能领域可能开展的合作充满期待。随后,模式识别国家重点实验室主任、自动化所副所长刘成林研究员,模式识别国家重点实验室副主任陶建华研究员以“人工智能在中国”为主题,分别向嘉宾介绍了中国及中国科学院人工智能领域的发展战略、科研产业布局及人才支持政策。演讲为在法学者带来了一场人工智能领域的知识盛宴,也为大家进一步了解人工智能领域在中国的发展形势提供了诸多宝贵信息。

论坛上,刘成林研究员、陶建华研究员分别宣讲了自动化所的海外招聘计划,详细介绍了自动化所在人工智能领域的研究进展及海外人才招聘计划,并就在场嘉宾关切的具体问题进行了解答及讨论。

第四届脑网络组与基因组汇聚国际研讨会在北京召开

2017 年 10 月 16-17 日,第四届脑网络组与基因组汇聚国际研讨会(The Fourth International Symposium on Brainnetome Meets Genome)在北京召开。会议由模式识别国家重点实验室脑网络组研究中心和澳大利亚昆士兰大学脑研究院共同主办。澳大利亚科学院 George Paxinos 院士、澳大利亚昆士兰脑研究所所长 Pankaj Sah 和 Peter Silburn 教授、国际知名遗传影像学家 Gunter Schumann 和 Yihong Yang, 以及 Anna Wang Roe, Chengyu Li 等 22 名来自澳大利亚、英国、美国、韩国、荷兰、中国等国家的专家出席会议。来自中国科学院、哈尔滨工业大学、北京师范大学、北京工业大学、天津医科大学、太原理工大学、湘雅医院等多家单位科研人员及学生 150 余人参加了会议。

脑网络组与基因组的融合是重要的国际科学前沿,这一科学前沿的研究有可能在重大脑疾病的机制解析方面取得重要突破。单一水平的研究不能根本上揭示精神疾病的机制,而脑网络组与基因组的结合研究可能提供重要的突破口。继 2012 年(布里斯班)、2014 年(北京)、2016 年(海口)召开的前三届研讨会之后,本次研讨会旨在再次汇聚神经影像、神经解剖、电生理以及基因组学等多领域的专家,共同探讨脑网络与脑功能、以及和神经及精神疾病的风险基因之间的联系这一关键科学问题。

实验室主任刘成林研究员入选 2017 年国家百千万人才工程

日前,国家人力资源和社会保障部正式公布 2017 年国家百千万人才工程入选人员名单,实验室主任刘成林研究员入选。国家百千万人才工程是由人力资源和社会保障部发起,会同科技部、教育部、财政部、发展改革委、自然科学基金会、中国科协等选拔培养中青年学术技术领军人才的重大人才工程。工程重点选拔培养瞄准世界科技前沿,能引领和支持国家重大科技、关键领域实现跨越式发展的高层次中青年领军人才。

2017 年国家百千万人才工程入选名单共有 411 人,其中教育部直属高校共有 55 人,工信部高校 10 人,中科院系统 40 人,解放军系统 36 人,其余来自全国各省和其他部委和国有企业。

陶建华研究员入选国家“万人计划”科技创新领军人才

2017 年 12 月 28 日，中央人才工作协调小组办公室公示了第三批国家“万人计划”领军人才入选人员名单，共入选 723 人，其中，自动化所陶建华研究员入选。国家“万人计划”全称国家高层次人才特殊支持计划，由中央人才工作协调小组统一领导，中组部、中宣部、人社部、教育部、科技部等多个部门共同组织实施。总体目标是利用 10 年时间，在自然科学、工程技术、哲学社会科学和高等教育等领域，遴选支持一万名左右能够代表国家一流水平、具有领军才能和团队组织能力的高层次人才，特别是有重大创新前景和发展潜力的中青年人才。

国家“万人计划”于 2012 年 9 月正式启动，与引进海外高层次人才的国家“千人计划”并行实施，共同构成“国字号”人才工程“姊妹篇”，是我国高层次人才开发体系的两大支柱。“万人计划”的评审工作充分借鉴国内外成功经验，本着“好中选优、优中选强”的原则，经过层层推荐，严格筛选而产生。2018 年“万人计划”科技创新领军人才共入选 723 人，其中中科院 153 人，高校系统 437 人。

宗成庆研究员荣获北京市优秀教师荣誉称号

近日，北京市教委公布了 2017 年北京市人民教师奖及提名奖、北京市优秀教师和优秀教育工作者名单，实验室宗成庆研究员荣获“北京市优秀教师”荣誉称号，以表彰其在中国科学院大学数十年来认真负责、广受好评的教育工作。

此次评选工作由北京市五部委联合评选，一共授予 625 名同志“北京市优秀教师”称号，75 名同志“北京市优秀教育工作者”称号，旨在表彰党的十八大以来，在深化教育改革、推进素质教育、促进教育公平、提高教育质量等方面做出突出成绩和贡献的优秀教师和教育工作者，弘扬其高尚师德，进一步激发广大教师和教育工作者的积极性和创造性。

实验室黄岩博士、王亮研究员分获 2017 年度中国科学院院长特别奖、优秀导师奖

日前，中国科学院大学研究生奖学金、奖教金名单揭晓，实验室智能感知与计算研究中心黄岩博士、王亮研究员分获 2017 年度中国科学院院长特别奖、优秀导师奖。中国科学院于 1989 年特设立中国科学院院长奖，分为院长特别奖和院长优秀奖两种。院长奖每年评出特别奖获得者不超过 50 名，优秀奖获得者不超过 300 名。

院长特别奖主要奖励研究生在学习期间有较大的创造发明，取得的科研成果具有重要的学术价值，理论上较重要创新或发展；或在技术上有较大的突破，取得显著的经济效益或社会效益。院长特别奖的候选人由中科院各研究所或学院（系）推荐，推荐名额一般不超过本单位参评年度在学研究生的 1%。院长特别奖是对中科院研究生的最高奖励。2017 年，中科院共计 40 位优秀青年研究人员获得院长特别奖。

实验室杨小汕博士、徐常胜研究员分获 2017 年度中国科学院优秀博士学位论文、优秀导师奖

日前，实验室多媒体计算团队杨小汕的博士学位论文“基于深度学习的多媒体数据感知与计算研究”入选 2017 年中国科学院优秀博士学位论文。同时，团队负责人徐常胜研究员作为博士学位论文的指导老师获 2017 年中国科学院优秀导师奖。

中科院优秀博士论文的主要评选标准为论文选题为本学科前沿，理论或方法上有创新，达到国内同类领域的领先水平或国际同类领域的先进水平，具有较好的社会效益或应用前景，论文符合学术规范、材料翔实、推理严密、文字表达准确。2017 年，中科院共有 100 篇博士论文入选优秀博士学位论文。

实验室获 2017 年国际文档分析与识别会议竞赛多项冠军

2017 年 11 月 9-15 日，第 14 届国际文档分析与识别会议（International Conference on Document Analysis and Recognition, ICDAR2017）在日本京都举行。本届会议吸引了来自学术界、工业界 500 多人参加。会议程序包括正式论文宣讲、大会特邀报告、小型研讨会(Workshop)、学术课程(Tutorial)、竞赛等。模式识别国家重点实验室刘成林研究员领导的模式分析与学习团队（PAL 团队）参加了本次会议。团队有 7 篇论文被录用，包括 5 篇口头报告论文和 2 篇张贴论文。会上分享了他们在文本检测、文字识别、版面分析和书写风格自适应等方面的研究进展及成果。

ICDAR 组织的算法竞赛的成绩和相关技术历来是业界关注的焦点。PAL 团队参加了 ICDAR2017 的 6 个竞赛，获得了 8 项任务的第一名、2 项第二名的突出成绩。具体是：在页面目标检测（Page Object Detection）竞赛中，获得表格检测、公式检测、图形检测、物体检测全部四项任务的第一名；在中世纪文档版面分析（Layout Analysis for Challenging Medieval Manuscripts）竞赛中，获得版面分析任务第一名；在视频阿拉伯文本检测与识别（Arabic Text Detection and Recognition in Multi-resolution Video Frames）竞赛中，获得视频文本行识别任务第一名；在中文场景文本阅读（Reading Chinese Text in the Wild）竞赛中，以明显优势获得端到端识别任务第一名，并在文本检测任务中获得第二名；在全向视频文本阅读（Robust Reading Challenge in Omnidirectional Video）竞赛中，获得文本定位任务第一名。

周龙等人获 NLPCC 2017 最佳论文奖

注意机制模型已经成为神经机器翻译中不可或缺的部件之一，它能使模型在翻译目标语言单词时选择性地关注源语言输入中最相关的部分单词。但是，目前主流的循环神经网络模型没有一个明确的机制去很好地模拟目标端词语之间的依赖关系。为了解决上述问题，实验室自然语言处理课题组周龙博士生、张家俊副研究员和宗成庆研究员提出了一个全新的前向注意力机制模型（look-ahead attention mechanism），目的是在神经网络模型译码过程中尽可能地捕捉目标端词语之间的长距离依存关系。这项工作发表于第六届国际自然语言处理与中文计算

会议 NLPCC 2017，论文评委与评奖委员会一致认为该项工作具有很强的创新性与实用性，最终授予这项工作唯一最佳论文奖。NLPCC-2017 今年共收到 252 篇提交论文，接收长文 53 篇，录用率为 21%，最终评选出一篇最佳论文和一篇最佳学生论文。

科研进展

基于三维辅助的全姿态人脸对齐

人脸对齐旨在定位人脸图像上一些具有固定语义的关键点。现有人脸对齐算法仅能处理偏转角小于 45 度的中等姿态人脸，全姿态人脸对齐仍然是一个亟待解决的挑战，其难点主要来源于三个方面：首先，当人脸姿态接近 90 度时，一定有部分关键点被自遮挡从而无法被检测到，使得现有对齐模型失效；其次，全姿态下人脸表象的变化更大，需要对齐模型有更强的理解能力；最后，大姿态人脸的关键点标注数据非常稀少，使得训练深度神经网络非常困难。

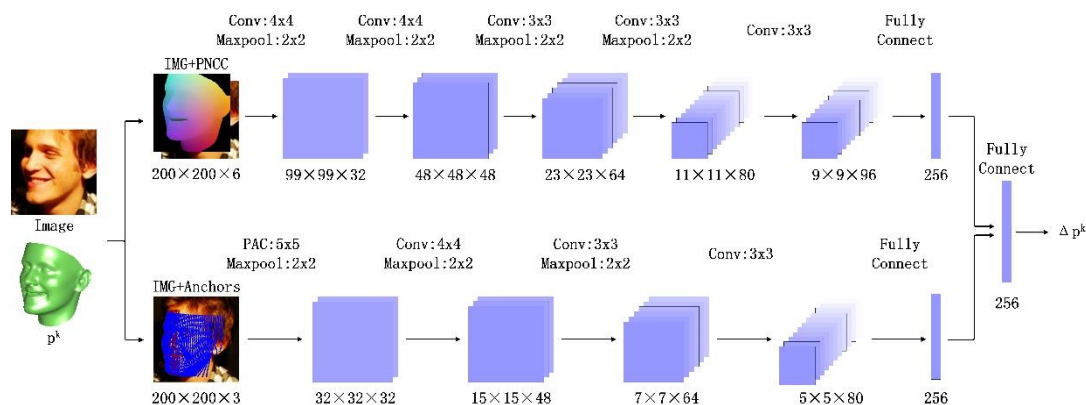


图 1 基于三维辅助的全姿态人脸对齐框架

为了解决全姿态下人脸对齐问题，实验室生物特征识别与安全课题组李子青研究员等人提出在大姿态下，应当使用三维人脸模型对算法进行辅助，使算法对人脸具有三维理解。该研究提出了双路级联卷积神经网络，能够在任意姿态下拟合三维人脸模型并输出人脸关键点，针对性地解决了大姿态下由于关键点自遮挡带来的模型拟合失效问题，极大提高了全姿态下人脸对齐的性能。本工作主要包括三方面的贡献。首先，提出基于三维辅助的全姿态人脸对齐框架，直接由人脸图像拟合出三维人脸模型，而关键点作为拟合的副产物从三维人脸上采样获得。其次，提出双路级联卷积神经网络，从图像中提取两种新的互补特征，并分别使用 CNN 进行变换融合，最终回归出三维人脸模型参数。最后，针对大姿态下训练数据不足的问题，提出了基于三维可变模型的人脸侧面化方法，可将标定好的训练图像进行面外旋转，生成图像中的人脸在更大姿态下的表象，极大扩充了训练集。所提出的人脸关键点定位算法在中等姿态（IBUG）及大姿态（AFLW, AFLW2000-3D）标准库上取得了目前最好的检测性能。相关研究成果相继发表于 CVPR 2016 和 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence。

基于相关粒子滤波的目标跟踪

视觉跟踪由于其广泛应用(如视频监控,行为分析,人机交互和车辆导航等)而成为计算机视觉中的热点研究领域之一。目标物体的外观随时间发生大的变化是鲁棒视觉跟踪的主要难点。虽然近几年取得了一定的进展,但其仍然是一个很困难的任务。当下急需在存在诸如光照变化,快速动作,姿势变化,局部遮挡和背景杂乱等因素影响下的跟踪场景中设计鲁棒的算法来进行目标状态估计。

基于相关滤波和深度卷积神经网络(CNNs)的跟踪方法已经被证明可以达到相当高的速度和较好的鲁棒性,但仍有一些局限性。具体表现在:1)这些跟踪方法学习到的相关滤波的每一层都是相互独立的,没有考虑他们之间的关系,当目标物体的外形出现显著变化时,易于出现跟踪漂移问题;2)当前的很多相关滤波跟踪方法处理尺度变化效果不好,不能够较好改善现存的基于相关滤波的CNN跟踪方法;3)当前基于相关滤波的跟踪方法多采用整体模型,而没有考虑基于部分的局部模型。针对上述问题,多媒体计算课题组张天柱副研究员和徐常胜研究员提出了基于多任务相关粒子滤波的视觉跟踪方法,所述方法通过多任务相关粒子滤波对物体表现变化建模,结合粒子滤波进行粒子采样,并在一个统一的框架下对目标状态进行最优估计。本方法具有以下优势:1)探寻不同特征之间的相互依赖关系来学习相关滤波器,从而改善追踪效果;2)可以像传统粒子滤波一样通过粒子采样策略克服尺度变化问题,同时对粒子进行空间上的部分划分来应对遮挡问题;3)通过使用多任务相关滤波,引导采样粒子朝向目标物体,从而增加跟踪鲁棒性。相关研究成果相继发表于CVPR 2017和IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence。



图2 基于相关粒子滤波的鲁棒目标跟踪

基于双层对抗网络的妆容鲁棒人脸识别

现有的人脸识别系统在机场安检、刷脸支付、手机解锁等领域已得到广泛应用,但这类系统在面对一些特殊情况时,仍然表现得不尽如人意,例如脸部遮挡、光照变化,拍摄角度、妆容变化等。如何使人脸识别系统更加自如地应对这些特殊情况,具有重要的科学研究意义和实际应用价值。

近些年,妆容鲁棒人脸识别问题得到了越来越多研究人员的关注。针对该问题,实验室智能感知与计算研究中心孙哲南研究员等人提出了利用生成网络模型

来把化妆脸变成素颜脸的方法，并且借此提升现有人脸识别系统对化妆的鲁棒性。该方法以生成对抗式网络（Generative Adversarial Network, GAN）为基础，采用使生成器（G）和判别器（D）相对抗的策略完成网络训练。但不同于传统 GAN，该方法分别在图像层面和人脸特征层面设计了两个判别器，一个用以判断生成图片的真假，另一个用来判断生成图片的特征是否为真，即双层对抗网络（Bi-Level Adversarial Network, BLAN）。其中，图像层面的对抗策略保证了生成人脸图像的质量，而特征层面的对抗策略则有效地保持了人份信息。相关研究成果发表于人工智能领域国际会议 AAAI 2018。

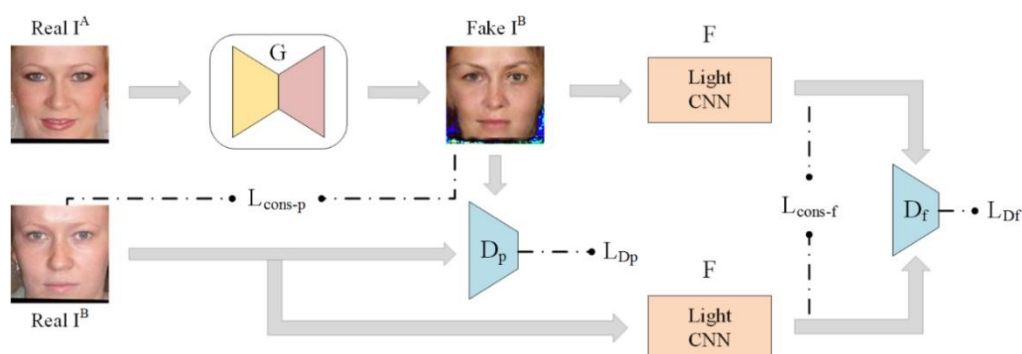


图 3 双层对抗网络系统框图

基于 RGB-D 室内场景分类的判别性特征学习和特征融合

室内场景理解在智能家居，机器人等领域有广泛应用，其中场景识别分类是场景理解的一个基本任务。然而真实环境中的室内场景图像常常有光线变化大、遮挡严重等问题。近年来，随着消费级深度传感器的出现，越来越多的工作关注基于 RGB-D 的室内场景分类。

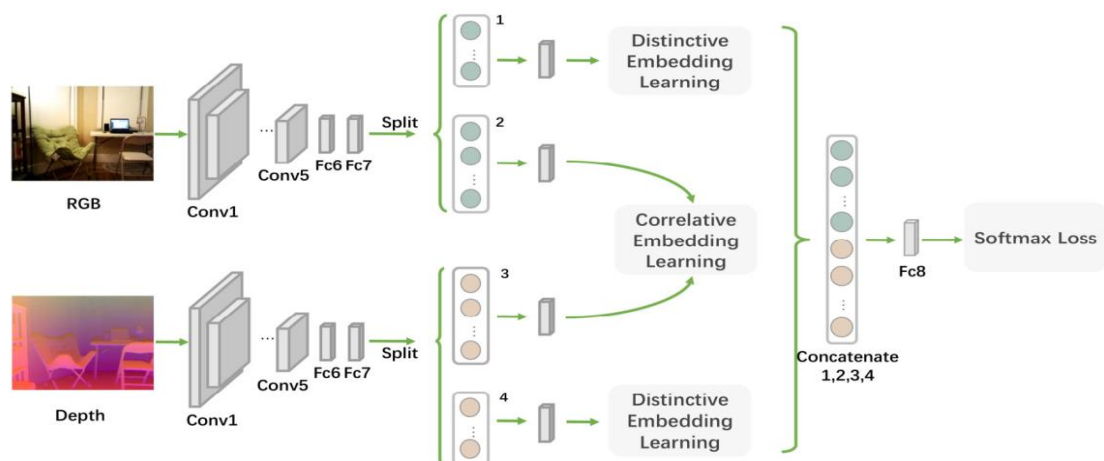


图 4 判别性多模态特征融合网络框架示意图

对于 RGB-D 室内场景分类任务有两个难点，一是怎样学习表达室内场景的特征。室内场景图片常常较为复杂且具有类间差异小、类内差异大的特点。常用的一些场景表达方法往往对室内场景的判别性不够。二是怎样融合 RGB 和 Depth

信息。现有的大量工作通过特征简单拼接来完成多模态特征层面的融合，然而这样没有考虑 RGB 和 Depth 模态之间的关系，不能最有效地利用多模态信息。为了解决这两个问题，实验室智能感知与计算研究中心黄凯奇研究员等人提出了一种新的基于 RGB-D 室内场景分类的判别性特征学习和特征融合的模型框架。框架分两步进行学习。其中第一阶段，通过一个多任务学习网络训练学习每个模态具有判别性的特征表达，该网络同时优化一个结构化的损失函数约束和常用的交叉熵分类损失函数。在第二阶段，设计了一个判别性多模态融合网络，该网络同时考虑了 RGB 和 Depth 模态关联性和独立性。相关研究成果发表于人工智能领域国际会议 AAAI 2018。

针对情感维度的音视频连续情感识别算法

连续情感识别将情感映射到维度空间进行表示，能够描述出情感的动态变化，是情感识别的重要研究方向。针对这一问题，智能交互团队博士生黄健、李雅副研究员和陶建华研究员等人在融合情感的动态信息的维度情感识别方法基础上，利用长期短期记忆递归神经网络对情感的时序信息进行编码并考虑了时延信息，组合音频和视频等多种模态信息建立情感识别模型，探讨了在连续情感识别中的应用。实验结果验证了与未编码情感的时序信息的识别方法的有效性，相关成果发表于多媒体领域国际会议 ACM Multimedia。

基于动态融合方法的多模态词汇表示模型

相比基于文本的模型，多模态模型可以学习到更好的词汇表示。以往的多模态词汇表示模型平等地对待不同模态的信息。但是，不同模态的信息对于不同类型的词汇的贡献程度是不同的。比如对于抽象词如“快乐”，文本模态对词义的贡献要大于感知觉模态的贡献；而对于具象词如“桌子”，文本和感知觉模态都会极大地影响词汇的含义。这启发我们建立可以根据不同类型的词汇对不同模态的信息加以区分的多模态词汇表示模型。因此，自然语言处理课题组宗成庆研究员等人提出了三种动态融合机制，可以分别针对模态、词类和词汇对不同模态赋予不同的权重。学习不同模态的权重并不容易，因为我们并不知道标准答案。因此，我们提出可以间接利用相关或相似词对作为弱监督信号，让模态在学习词汇是否是相关词汇的过程中自动学习不同模态的权重。

课题组在多个词汇相关相似性数据集上进行了测试，结果表明该课题组提出的动态融合方法可以极大地提高词汇表示的质量。定性的结果分析表示，该模型可以针对不同类型的词汇赋予不同的权重。这一结果也符合认知科学的研究结论，即抽象词更依赖文本模态，而具象词的词义学习依赖文本和感知觉模态。该研究表明，利用计算模型对数据的规律进行挖掘可以帮助认知科学的相关研究。相关研究成果发表于人工智能领域国际会议 AAAI 2018。

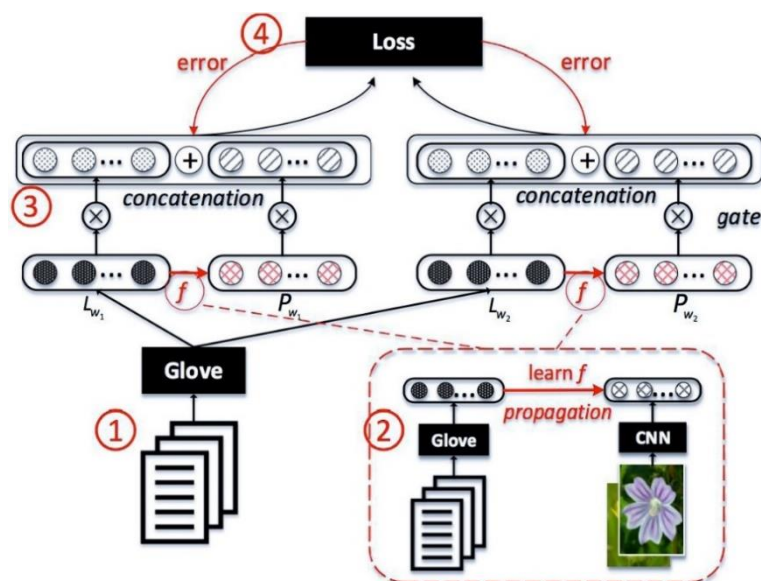


图 5 基于动态融合方法的多模态词汇表示模型

基于人脑成分语义表征的多模态词汇表示和组合模型的可解释研究

多模态模型在学习词汇表示方面可以得到相比基于文本模型更好的效果。但是，多模态词汇表示中到底编码了什么信息，它们在什么方面可以超过单模态的模型，以及不同模态的语义组合过程有什么区别和联系，这些问题我们都不清楚。由于多模态模型的研究最初是受到人脑概念表征启发而来，因此可以假设与人脑的词汇表征进行相关性研究可以回答上述问题。为此，自然语言处理课题组宗成庆研究员等人提出了一种简单的基于人脑成分语义表征的相关性方法。其中，他们利用了 Binder et al. (2016)提出的人脑的成分语义表征，该研究通过总结大量前人关于人脑语义表征的脑成像研究，将人脑语义表征细分为 65 个属性，并通过人工标注构造了一个包含 535 个词汇的人脑语义成分标注数据集。该课题组通过与人脑成分语义表征进行相关性分析，调查了不同类型的词汇表示中蕴含了什么样的信息，同时将计算模型得到的词汇语义表征映射到人脑的成分语义表征空间中，探讨了组合模型究竟如何组合不同类型的词汇的属性。

该课题组的工作探讨了自然语言理解中最基础的问题，即如何表征词汇的含义以及如何将词汇的含义进行组合构成更大粒度文本单元的含义。这是结合最新的认知心理学的研究成果和自然语言处理任务的一个初步尝试。相关研究成果发表于人工智能领域国际会议 AAAI 2018。

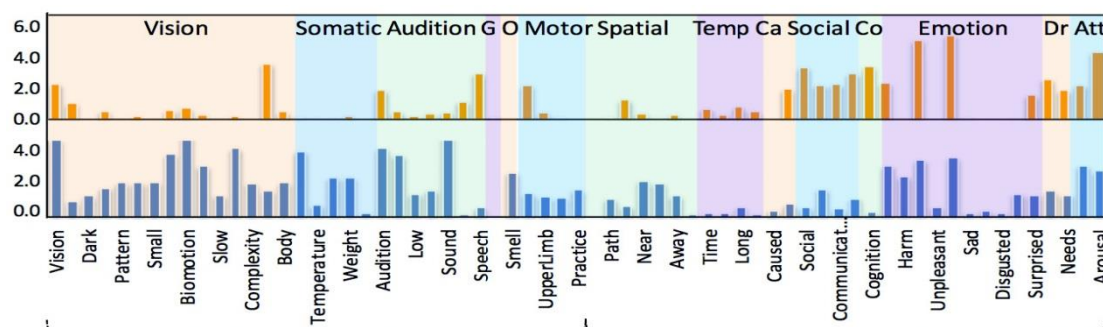


图 6 人脑的成分语义表征

基于多语门注意力机制的事件识别

事件信息是文本内容的重要组成部分。对事件进行识别与抽取是理解世界知识动态变化的关键步骤。此任务的主要研究难点在于事件触发词的识别和检测，传统的单语方法因为数据稀疏性和单语歧义性问题而效果受限。针对这两个问题，自然语言处理课题组赵军研究员等人提出了一种基于多语门注意力机制的事件识别方法，融合多语信息辅助单语事件识别。该方法使用两种注意力机制分别对多语一致性信息和多语互补性信息进行建模，借助注意力权重来表征上下文重要性与多语置信度。具体来说，在单语文本中，使用单语注意力来表示触发词上下文文本的重要程度；在多语文本中，使用门注意力来表示多语的可信度，在此基础上，该方法集成这两种信息，联合对事件的触发词进行识别和分类。在公开的数据集上的实验表明，该方法能够有效地提升事件识别的性能，获得了当前已知的最佳性能。相关研究成果发表于人工智能领域国际会议 AAAI 2018。

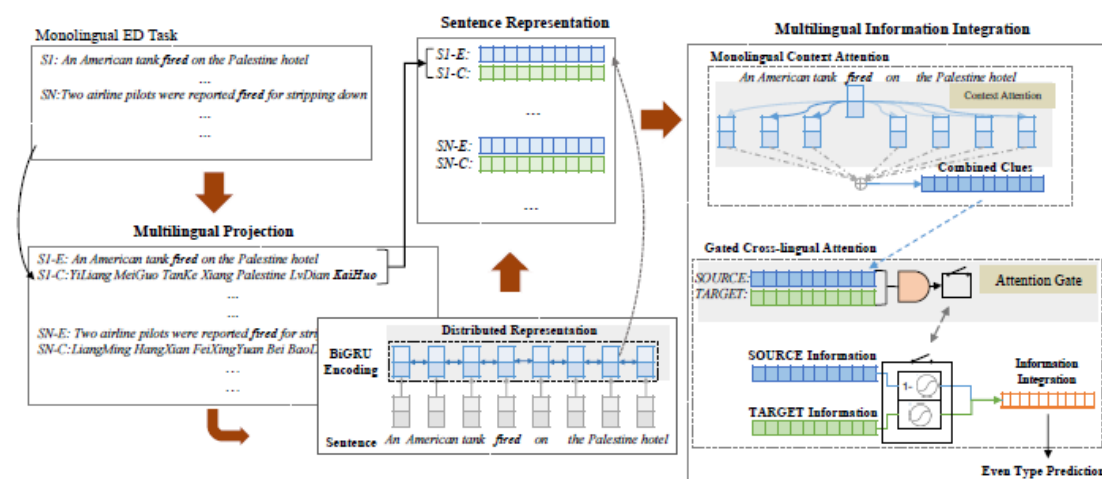


图 7 基于多语门注意力机制的事件识别框架图

表观遗传因素对抑郁症脑影像和认知的影响

MicroRNA132(miR-132)被认为是与抑郁症症状的发病机制和神经元机制密切相关的表观遗传因子。此外，与抑郁症密切相关的基因(MECP2, p250GAP, CREB, and Period genes)已经被多个实验证明是 miR-132 的靶基因。然而，现有的抑郁症中关于 miR-132 的研究大多是基于尸检、动物模型或者单纯的基因对比。为此，实验室脑网络组研究中心博士生戚世乐、隋婧研究员等人以 miR-132 的表达水平为参考信息，首次尝试探索抑郁症中与 miR-132 的异常表达相关的脑功能-脑解剖-脑结构的共变模式，发现未用药的抑郁症中高表达的 miR-132 与前额叶—边缘系统降低的 fALFF 和灰质体积都有关，并且该模式还与抑郁症的注意力和执行功能相关。本研究创建了一种影像基因关联研究的新方式，能够集中从功能、解剖、结构多角度验证与抑郁症密切相关的前额叶—边缘系统均与 miR-132 的异常表达有关。该研究成果获得 2017 年国际人脑图谱组织(OHBM)第 23 届年会的“Merit Abstract Award”奖项和 Oral Presentation (top 3%)，相关研究成果发表于神经科学国际期刊 Brain。

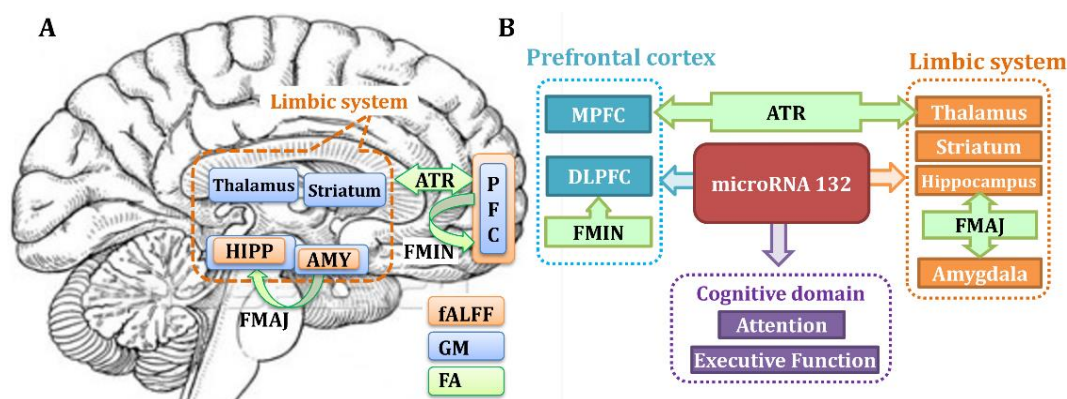


图 8 未用药抑郁症中与 miR-132 的异常表达相关的多模态共变模式

学术交流

日本东京大学 Hiroya Fujisaki 教授来实验室访问交流

2017 年 10 月 19 日, 日本工程院院士、东京大学名誉教授、德国哥廷根科学院外籍院士、日中科学技术交流协会副理事长、ISCA (International Speech Communication Association) 创始人之一与终身顾问 Hiroya Fujisaki 教授来实验室访问交流, 并作了题为“人机交互对话系统中的学术信息检索”的学术报告。在此次报告会中, Hiroya Fujisaki 教授介绍了他在计算机人机交互领域最新的研究理论。人机交互系统中的学术信息检索是数据挖掘中较为关注的问题, 如何从海量数据中帮助用户准确快速地通过语音词汇线索找到关键信息, 是这一课题要解决的主要内容。

澳大利亚 Curtin 大学及日本 RIKEN 脑科学研究所代表团来实验室访问交流

2017 年 10 月 26 日, 澳大利亚 Curtin University 副校长 Brett Kirk 教授、Jian-Ping Wu 教授来到实验室脑网络组研究中心进行交流访问, 并于中心全体科研人员进行了座谈。座谈中, 蒋田仔研究员介绍了脑网络组研究中心的基本情况、主要研究方向以及已有的研究成果。Brett Kirk 教授介绍了 Curtin University 及其在医学影像方面的工作。双方就神经组织成像、医学影像分析等方面合作事宜进行了交流讨论。来访期间, Brett Kirk 教授和 Jian-Ping Wu 教授参观了中心的光电同步脑活动检测仪、磁共振成像中心、光学成像实验室, 听取了脑图谱方面的专项介绍, 深入讨论了今后的合作方向。

2017 年 12 月 12 日, 日本 RIKEN 脑科学研究所和美国 The Salk institute 计算神经生理学实验室的客座教授 Sidney Lehky 访问脑网络组研究中心, 并作了题为“Coding of Faces by Tensor Components”的学术报告。Lehky 教授在视觉感知、清醒猴的神经点生理学、人的视觉精神物理学以及神经建模方面有丰富的研究经验, 他本次讲座介绍了一种新的视觉神经编码模型建立方法: 利用 4-D 张量分解方法对脸部信息进行解码以建立视觉神经系统中对脸部信息加工的神经编码模

型，给大家带来了具有启发性的观点。

美国 Johns Hopkins 大学 Jerry L. Prince 教授来实验室访问交流

2017 年 11 月 9 日，Johns Hopkins University 的 Jerry L. Prince 来访实验室脑网络组研究中心，并作了题为“Image Synthesis and its Applications in Medical Image Analysis”的学术报告。Jerry L. Prince 教授是 IEEE、MICCAI、AIMBE Fellow，曾获 1993 年美国总统教授奖、1997 年马里兰州杰出青年工程师、2012 年 MICCAI 协会持久影响奖。本次报告 Jerry L. Prince 教授生动系统的介绍了医学影像分析中的图像合成方法。图像合成是指可以通过已采集的图像（例如 PET-MRI），生成未成像的图像（例如 CT）。图像合成可用于归一化缺乏标准尺度的 MRI 图像中的图像强度，也可用于通过合成图像来改善多模式配准，以及归一化纵向图像采集。

南加州大学 Jay Kuo 教授来实验室访问交流

2017 年 12 月 20 日，南加州大学（USC）Jay Kuo 教授来实验室访问交流，并作了题为“Deep Learning Networks: Architectural Evolution and Theoretical Foundation”的学术报告。Jay Kuo 教授南加州大学媒体实验室主任，2012-2014 年任 IEEE Transactions on Information Forensics 主编，1997-2011 年任 Journal of Visual Communication and Image Representation 主编。Jay Kuo 教授讲座为大家分享了神经网络的一些理论基础，并且在这些理论基础之上提出了一种全新的 Saak Transform 的方法，在一些数据库上取得了和深度卷积神经网络相当的性能。

加州大学默塞德分校 Ming-Hsuan Yang 教授来实验室访问交流

2017 年 12 月 22 日，加州大学默塞德分校（UC Merced）Ming-Hsuan Yang 教授来实验室访问交流，并作了题为“Recent Results on Learning Filters and Style Transfer”的学术报告。Yang 教授的讲座为大家呈现了其课题组最近几年在热点研究方向的丰富成果，给大家带来了具有启发性的观点。

项目立项

实验室第四季度新建立课题 44 项

实验室 2017 年第四季度新建立课题 24 项，总科研经费 3508.06 万元，其中包括国家任务 3 项、中科院任务 1 项、企业委托项目 24 项，部分项目如下：

项目名称	项目负责人	项目类型	经费 (万元)	执行期
quiXmart 零售商品机器视觉智能识别系统	王金桥	深兰科技（上海）有限公司	150	2017-7-1 至 2018-12-31

知识图谱自动构建技术合作项目	赵军	华为技术有限公司	131.84	2017-9-1 至 2019-2-28
Domain Adaptation of Neural Networks for Historic Chinese Handwriting Character Recognition	殷飞	富士通研究开发中心有限公司	15	2017-3-1 至 2018-6-30
三维人体参数化建模及骨骼动画系统	叶军涛	北京冰立方科技有限公司	10	2017-10-10 至 2019-3-31
视频分析研究合作协议	王金桥	中国电子进出口总公司	40	2017-8-15 至 2019-6-30
三维场景稠密深度估计	徐士彪	领视(北京)科技有限公司	12	2017-10-24 至 2019-4-30
面向小样本的多线索图像白平衡技术研究	李兵	深圳市海思半导体有限公司	69.3	2017-8-1 至 2019-7-31
深度服装检索	刘静	北京三星通信技术研究有限公司	40	2017-7-1 至 2018-6-30
智能驾驶中的感知和测试关键技术研究	黄凯奇	北京地平线信息技术有限公司	100	2017-10-20 至 2019-5-31
面向客服聊天记录质检的问答对齐研究	刘康	浙江天猫技术有限公司	75	2017-8-1 至 2020-1-31
金融知识图谱和问答系统	赵军	浙江蚂蚁小微金融服务集团有限公司	300	2016-12-12 至 2020-6-30
Implementation and Optimization of Domain Specific Machine Translation System for Chinese to English Aircraft Maintenance	向露	波音公司	115	2017-7-25 至 2019-1-31
手机涉恐内容审核平台采购合同	李兵	太原市公安局	94.8	2017-10-31 至 2019-12-31
法庭视频图像分析系统第 3 期	叶军涛	北京华夏电通科技有限公司	30	2017-11-1 至 2018-12-31
人脸实时追踪点和图像识别	雷震	北京七个晴天文化传播有限公司	80	2017-10-26 至 2020-2-29
基于生物学的网络技术发展研究	张曼	国家计算机网络与信息安全管理中心	18	2017-11-6 至 2019-4-30
基于文本的自动规则提取	何世柱	华为技术有限公司	20.6	2017-10-26 至 2019-3-31
基于深度学习的敏感短视频识别	王博	星潮闪耀移动网络科技(中国)有限公司	35	2017-9-1 至 2019-2-28

手游玩家兴趣画像及生命周期研究合作项目	吴书	腾讯科技（深圳）有限公司	50	2017-10-1 至 2018-9-30
基于深度学习的钢梁常见病害细粒度检测识别技术研究	钱胜胜	中国铁道科学研究院铁道建筑研究所	39	2017-10-13 至 2018-8-31
高分辨率人体抠图	唐明	星河视效文化传播（北京）有限公司	30	2017-10-31 至 2019-4-30
星载多谱段图像几何和光谱特征识别方法研究	董秋雷	北京空间飞行器总体设计部	30	2017-8-1 至 2019-7-31
数据挖掘算法库技术开发	陶建华	北京欧凯联创网络科技有限公司	10	2016-6-1 至 2019-11-30
新一代信息技术标准实施推广与试点示范—人工智能技术研究	陶建华	中国国家标准化管理委员会	20	2017-8-20 至 2018-6-30
大数据分析技术	陶建华	北京乐酷达网络科技有限公司	15	2017-8-1 至 2020-1-31
面向问答场景意图识别系统的语义相似度计算	刘康	腾讯科技（深圳）有限公司	50	2017-6-15 至 2018-12-31
视频深度分析联合实验室共建协议	王金桥	中国电子进出口有限公司	300	2017-11-30 至 2021-5-31
基于语音交互的用户管理	李雅	玖富金科控股集团有限责任公司	160	2017-12-1 至 2019-6-30
特定主题音视频样本标注与管理系统建设	李兵	其他委托合同款	156	2017-12-6 至 2023-6-30
智能交互联合实验室共建协议	陶建华	极限元（北京）智能科技股份有限公司	260	2016-12-7 至 2020-6-30
神经学启发的深度学习新模型及在视觉时空信息感知与理解中的应用	胡卫明	北京市自然科学基金重点项目	99	2017-10-1 至 2020-12-31
遥感影像自动解译的认知遥感新理论和新方法研究	霍春雷	北京市自然科学基金前沿项目	28	2017-10-1 至 2019-12-31
“万人计划”科技部支持经费—胡卫明	胡卫明	国家其他任务	25	2017-11-1 至 2021-12-31
中枢神经疾病及干细胞治疗的神经环路机制	余山	国家重点研发计划子课题	600	2017-7-1 至 2022-6-30
认知深度神经网络模型与方法	刘成林	院卓越中心自主部署项目	200	2017-10-31 至 2018-6-30