

宁波大学“视觉信息感知与处理”课题组

Visual Information Perception and Processing Team (MIPP)

(更新日期: 2021 年 12 月 18 日)

1. 课题组负责人基本情况介绍

姜求平博士, 1991 年 7 月出生, 目前担任宁波大学信息科学与工程学院副教授/硕士生导师、多媒体通信教育部工程中心、浙江省移动网应用技术重点实验室的骨干成员。2018 年 6 月博士毕业后以宁波大学高层次人才学术骨干身份(直聘副教授)留校从事教学科研工作, 2019 年 9 月入选宁波市拔尖人才和宁波市“泛 3315 计划”创新个人, 2020 年 1 月入选宁波大学“浙东青年学者”培养对象(全校 10 人), 2021 年 12 月获得浙江省自然科学杰出青年基金项目资助。主要研究方向为图像处理、视觉感知计算与计算机视觉等。主持浙江省自然科学杰出青年基金、国家自然科学基金等各类科研项目 5 项, 发表 IEEE 汇刊论文 34 篇(一作/通讯 12 篇), 2 篇论文入选 ESI 高被引, 第一作者论文获知名 SCI 期刊《Journal of Visual Communication and Image Representation》最佳论文提名奖, 所发表论文谷歌学术总引用 1000 余次。获得浙江省优秀博士学位论文提名、宁波市自然科学优秀论文二等奖、宁波大学乐歌创新奖励基金教师创新奖、宁波大学曹光彪科研成果一等奖等科研奖励和荣誉。担任 IEEE TIP、TCYB、TMM、TCSVT 等权威期刊审稿人以及 IJCAI、ACM MM、ICME、ICIP、APSIPA ASC、ChinaMM 等重要学术会议的领域主席、专题主席、程序委员会委员、青年论坛组织者等。更为详细的信息可以查看个人主页: <http://jiangqiuping.com/>。

所指导的“视觉信息感知与处理(VIPP)”课题组隶属于宁波大学信息科学与工程学院信息与通信工程学科(浙江省一流学科 A 类)多媒体信号处理方向, 主要致力于图像处理、计算机视觉、深度学习等人工智能相关领域的前沿学术研究。招收信息与通信工程学硕和电子与通信工程专硕两个专业的硕士研究生(从 2022 年起, 预计每年招收 4-5 名)。课题组的培养目标: 希望经过精心组织的科研训练, 使学生具备扎实的专业知识、较强的动手能力、缜密的科研思维、广阔的学术视野、良好的论文写作能力以及独立发现问题、思考问题和解决问题的综合能力。课题组专注于在国际高水平期刊会议(IEEE/ACM 汇刊、CCF-A/B 类会议)上发表相关研究成果, 力争做有价值、有意义和有影响力的研究工作。

2. 课题组研究方向介绍

- 1) 图像智能适配显示(处理): 通常而言, 图像生成(采集)和显示是两个互相分离的过程。日常生活中, 相同的源图像经常需要在不同的显示设备上呈现。然而, 不同的显示设备具有不同的参数(宽高比、分辨率、动态范围、颜色通道、视点数等), 这会导致源图像内容无法直接呈现在不同的显示设备上或者有可能引入较大的视觉失真/质量退化。图像适配显示技术旨在对源图像内容进行编辑和调整使其能够尽可能完美地在各式各样的显示设备上呈现。行之有效的图像智能适配显示技术对于提

升用户的视觉体验质量至关重要。根据需要调整的图像属性不同，本课题组开展包括但不限于图像宽高比适配、图像超分辨率重建、色调映射/HDR重建（逆色调映射、多曝光融合）、彩色图像灰度化/灰度图像自动着色、2D转3D/虚拟视点绘制等方面的研究。

- 2) 低质图像质量增强（处理）：计算机视觉在户外交通导航、安防监控、目标检测、医学影像辅助分析、诊断及水下探测、目标识别等领域具有广泛应用。清晰的图像对于智能系统获取正确的视觉信息至关重要。然而在各种复杂成像条件（如雾、霾、沙尘、雨雪等恶劣天气及海洋等弱光低照环境）下，受光照及各种介质的影响，户外或水下计算机视觉系统所采集图像通常存在严重颜色失真，且场景模糊、清晰度差，严重影响其应用并制约相关领域研究。因此，如何通过后期算法对各种复杂环境下的降质图像进行增强和复原处理受到人们的高度重视。随着深度卷积神经网络和生成对抗神经网络等深度学习技术在图像分类、图像识别等领域的广泛应用，深度学习在图像去雾、图像去雨、水下图像清晰化、医学图像去噪及弱光夜间低照图像增强等方面的应用研究也受到人们的高度关注，成为近年来这一领域的研究热点。
- 3) 图像客观质量评价（感知）：图像客观质量评价旨在模仿人类视觉系统对现实图像中存在的质量问题进行准确度量（尽可能符合人眼主观感知），可以用于图像获取、存储、传输、处理和显示过程中的每一方面，具有广泛的应用前景。深度网络比传统的特征提取算子具有更加强大的表示能力，可以跨越从初级视觉特征、纹理特征、直到高层内容语义的多个层面，进行高效率的图像内容表示，因此将深度网络技术用于图像客观质量评价模型设计是一个必然的选择。由于存在多种技术难题，目前深度网络技术应用用于图像质量评价研究仍然没有理想的解决方案。目前我们的主要工作集中于：1）训练专门针对图像质量退化表示的深度网络（退化类型复杂）；2）解决在某个数据库上训练好的深度网络模型应用于其他数据集上性能不佳的难题（泛化难）；3）解决深度网络训练中图像质量主观评价数据库规模小的问题（数据少）。
- 4) 视觉感知计算模型（感知）：人类视觉系统的信息感知和处理机制是一个高度复杂的过程，科学家们从生物学、解剖学、神经生理学、心理物理学等方面做了大量的研究。如何对人类视觉系统的信息感知和处理机制进行建模对于各类图像处理和计算机视觉任务至关重要。常见的视觉感知机制包括视觉注意力、视觉掩盖、亮度及对比敏感度、视觉内在推导等。视觉注意力是指人类视觉总能在纷繁复杂的外界场景中快速定位重要的目标区域并进行细致的分析，而对其他区域仅仅进行粗略分析甚至忽视。视觉掩盖是指人眼无法察觉到一定阈值以下的图像内容失真，该阈值被称为恰可察觉失真。恰可察觉失真阈值在实际图像处理中具有重要的指导意义。亮度及对比敏感度是指人类视觉系统对亮度的分辨能力是有限的，只能分辨具有一定亮度差的目标物体（也就是说差异较小的亮度则会被认为是一致的）以及人类视觉系统非常关注物体的边缘，往往通过边缘信息获取目标物体的具体形状、解读目标物体等。由于视觉系统具有鲁棒性，无法分辨一定程度以内的边缘模糊（这种对边缘模糊的分辨能力则称为对比灵敏度）。视觉内在推导是指对于待识别的输入场景，人类视觉系统会根据大脑中的记忆信息，来推导、预测其视觉内容，同时那些无法理解的不确定

信息将会被丢弃。传统的视觉感知计算模型通常依赖于从大量主观实验中总结出来的先验知识。由于先验知识的不完备性，基于先验知识构建视觉感知模型势必存在局限。随着深度学习的广泛应用，如何构建不依赖于先验知识挖掘和建模的各类视觉感知特性计算模型是课题组今后的研究重点，包括但不限于基于深度学习的视觉注意力预测(视觉显著物体检测)、基于深度学习的图像恰可察觉失真阈值估计等。

3. 在课题组你能得到什么？

- 1) 指导：导师会亲自指导每一位学生，包括科研思维、科研素养、学术视野、论文写作、学术报告等多个方面。课题组每周有一次组会，通过讨论解决工作中遇到的问题。
- 2) 环境：课题组提供优越的工作环境和计算资源。本课题组同学一般坐在同一房间，便于随时讨论。课题组承诺将会为每一位研究生配备高性能计算资源，本科生将视情况而定。
- 3) 资助：按照一定的标准给课题组同学发放科研劳务费，有相关突出研究成果的研究生（SCI 二区以上的 IEEE 汇刊和 CCF-A 类会议），会根据学生的实际贡献给予现金奖励。所有研究生每年可以报销两趟（家-学校）往返路费（主动跟我联系），每个学期会组织 2-3 次课题组聚餐和不定期的宁波周边旅游活动。
- 4) 交流：积极鼓励学生参与高质量的国内和国际交流。合理的国内交流（例如参加国内学术研讨会）全部全额资助，国际交流视情况而定。

4. 从课题组毕业后前景怎样？

以图像/视频为核心的视觉信息智能感知和处理技术是人工智能领域一个热门且应用前景广阔的研究方向，IT 企业、高校、科研院所、政府部门的需求非常旺盛。本人所指导的第一个研究生便获得研究生国家奖学金(学校内部研究生阶段的最高等级奖学金)。此外，我所在的团队已毕业的硕士研究生中，多人进入上海、杭州、南京等地的知名 IT 企业（B 站、阿里巴巴、海康威视、网易、小米等）。对于有读博意愿的同学，可以选择留校跟我继续攻读博士学位（预计将于 2023 年开始招收博士生，我将会尽全力培养你）或者选择去国内外其他高校继续深造（本人也全力支持和提供力所能及的帮助）。

5. 申请加入课题组需要满足什么条件？

- 1) 尊敬师长、诚实守信、谦虚礼貌、性格沉稳、笃实好学。
- 2) 身心健康、积极向上，鼓励学生积极参加体育锻炼。
- 3) 有好奇心和求知欲，乐于探索未知领域，喜欢从事创新性工作。
- 4) 具有良好的编程能力（不限语言），精通某一套数学理论或方法者优先。
- 5) 对图像处理、计算机视觉、深度学习及其应用等方向具有浓厚兴趣。
- 6) 对本科生而言，要求是在课业上学有余力的学生或者是在编程方面具有特长的学生，每学期期间能够保证平均每周 10 小时以上的工作时间，寒暑假期间能够保证每天 10 小时以上的工作时间，同时能够保证参加每周的组会。
- 7) 对硕士研究生而言，欢迎保研的学生或者是统考分数排名专业靠前的学生尽早与我联系，确定选择本课题组的同学，要求提前进组学习（如果本科是外校的学生，可以远程）。建议按照攻略（届时会发给你）进行相关学习（这点尤为重要），以便在研究生入学前打好基础，这将会对你大有裨益。