

**附件一：**

**2022 年度腾讯犀牛鸟精英人才计划课题方向**

**方向一：人工智能+行业..... 8**

课题 1.1：农业的定量化方法研究（地点：深圳） ..... 8

课题 1.2：AI 在生物计算领域的应用研究（地点：深圳） ..... 8

课题 1.3：AI+数字病理（地点：深圳） ..... 9

课题 1.4：医疗数据的主动学习/半监督学习（地点：深圳） ..... 9

课题 1.5：肿瘤多模态影像综合分析（地点：深圳） ..... 10

课题 1.6：患者疾病模型和行为预测（地点：北京） ..... 11

课题 1.7：医患数据深度挖掘（地点：北京） ..... 11

课题 1.8：AI 音乐创作算法研究（地点：北京） ..... 12

课题 1.9：新能源背景下的数据中心电力系统可靠性、灵活性、经济性方案研究（地点：深圳） ..... 12

课题 1.10：交通大数据分析（地点：北京） ..... 13

课题 1.11：基于建筑的建筑节能应用研究（地点：深圳） ..... 13

**方向二：机器人..... 14**

课题 2.1：人居环境下移动机器人自主定位，导航和感知技术研究（地点：深圳） ..... 14

课题 2.2：机器人动态非抓握技术研究（地点：深圳） ..... 15

课题 2.3: 面向密集非结构化场景下的机器人灵巧操作研究 (地点: 深圳)	16
.....	16
<b>方向三: 机器学习及其相关应用</b>	<b>17</b>
课题 3.1: 深度图学习中分布外 (OOD) 和长尾 (Long Tail) 问题的研究和 相关应用 (地点: 深圳)	17
课题 3.2: 游戏 AI 之智能体建模 (地点: 深圳)	18
课题 3.3: 基于游戏 AI 的强化学习策略多样性研究 (地点: 深圳)	18
课题 3.4: 复杂游戏中的强化学习技术研究 (地点: 深圳)	19
课题 3.5: Python 和 C/C++ 联合优化在 AI 程序优化上的探索 (地点: 北京)	20
.....	20
课题 3.6: 深度自适应网络优化多域协同推荐的关键技术 (地点: 深圳)	20
课题 3.7: 游戏内容营销创意分析 (地点: 上海)	21
课题 3.8: 强化学习训练效率提升研究 (地点: 深圳)	21
课题 3.9: 超大规模预训练模型 (地点: 上海)	22
课题 3.10: 高精度内容生成前沿技术研究 (地点: 上海)	22
课题 3.11: 开放世界下的模型选优和迁移学习研究 (地点: 北京)	23
<b>方向四: 视觉及多媒体计算</b>	<b>24</b>
课题 4.1: 基于视觉内容理解的深度学习前沿结构探索 (地点: 深圳)	24
课题 4.2: 跨模态可控数字内容生成 (地点: 深圳)	24

课题 4.3: 基于动态光场捕捉设备的虚拟人建模基础技术研究 (地点: 深圳)	25
课题 4.4: 基于数据驱动的 3D 虚拟人技术研究 (地点: 深圳)	25
课题 4.5: 视觉大模型研究 (地点: 深圳)	26
课题 4.6: 面向海量游戏视频的多模态自动标签算法 (地点: 上海)	27
课题 4.7: 基于可微渲染的材质模型优化 (地点: 杭州)	27
课题 4.8: 基于深度学习的三维人脸重建与高保真渲染 (地点: 上海)	28
课题 4.9: 沉浸式媒体压缩及处理 (地点: 上海/深圳/北京)	28
课题 4.10: 三维重建 (地点: 北京)	29
课题 4.11: 面向智能座舱场景的视觉及多模态感知算法研究 (地点: 深圳)	29
课题 4.12: 跨模态三维物体的生成与分辨率增强技术研究 (地点: 深圳)	30
课题 4.13: 高保真人物 3D 建模与衍生内容生成 (地点: 深圳)	30
课题 4.14: 基于神经渲染的三维场景重建: 神经网络场景表达与可微分渲染 (地点: 上海)	31
<b>方向五: 知识图谱与自然语言处理</b>	<b>32</b>
课题 5.1: 文本理解 (地点: 深圳)	32
课题 5.2: 机器翻译 (地点: 深圳)	32
课题 5.3: 对话系统及文本生成 (地点: 深圳)	33

课题 5.4: 大模型场景下的知识继承方法研究 (地点: 北京/深圳)	33
课题 5.5: 知识指导的多模态表示学习 (地点: 深圳)	34
课题 5.6: 大规模预训练模型研究 (地点: 北京)	34
课题 5.7: 神经机器翻译研究 (地点: 北京)	35
课题 5.8: 面向搜索引擎的文章信息价值衡量 (地点: 深圳)	36
课题 5.9: 游戏语料中的小样本学习问题 (地点: 深圳)	36
课题 5.10: 自然语言处理技术在软件安全领域的应用研究 (地点: 上海)	37
课题 5.11: 对话系统研究 (地点: 北京)	38
<b>方向六: 语音技术</b>	<b>38</b>
课题 6.1: 新一代端到端语音合成模型系统 (地点: 深圳/北京)	38
课题 6.2: 声纹识别/说话人日志 (地点: 深圳/北京)	39
课题 6.3: 自监督和半监督学习鲁棒语音表征 (地点: 深圳/北京)	40
课题 6.4: 多通道-多说话人语音识别 (地点: 深圳/北京)	40
课题 6.5: 声纹识别及说话人提取 (地点: 深圳)	41
课题 6.6: 音视频多模态信号处理 (地点: 深圳/北京)	41
课题 6.7: 单通道语音信号处理 (地点: 北京)	42
课题 6.8: 鲁棒端到端语音识别技术研究 (地点: 北京)	42
课题 6.9: 自监督预训练技术在语音任务上的探索研究 (地点: 北京)	43
课题 6.10: 多模态技术在语音任务上的探索研究 (地点: 北京)	44

<b>方向七：多模态</b> .....	<b>44</b>
课题 7.1：基于多模态数据融合的精准医疗（地点：深圳） .....	44
课题 7.2：基于图网络的广告 embedding 表示学习研究（地点：深圳） ..	45
课题 7.3：基于跨模态检索的视频生成技术研究（地点：深圳） .....	45
课题 7.4：多模态超大模型训练关键技术研究（地点：北京） .....	46
课题 7.5：视频多模态主题摘要生成（地点：深圳） .....	46
课题 7.6：基于语义的多文档摘要联合抽取（地点：北京） .....	47
课题 7.7：多模态内容理解前沿技术研究（地点：合肥） .....	48
<b>方向八：广告与推荐系统</b> .....	<b>48</b>
课题 8.1：多模态广告融合推荐算法研究（地点：深圳） .....	48
课题 8.2：推荐系统网络架构搜索（地点：深圳） .....	49
课题 8.3：图神经网络在推荐系统上的应用（地点：深圳） .....	49
课题 8.4：基于内容理解的推荐系统研究（地点：北京） .....	50
课题 8.5：融合多场景的推荐系统研究（地点：北京） .....	51
课题 8.6：推荐系统冷启动研究（地点：北京） .....	51
课题 8.7：广告拍卖机制研究（地点：深圳） .....	52
课题 8.8：面向全链路排序一致性的广告排序学习模型研究（地点：深圳） .....	53
课题 8.9：全局收益最大化的自动出价机制研究（地点：北京） .....	53

---

课题 8.10: 实时竞价一阶竞拍模式下的出价算法研究 (地点: 北京) .....	54
<b>方向九: 数据挖掘 .....</b>	<b>54</b>
课题 9.1: 推荐系统中的偏差与消偏方案研究 (bias & debias) (地点: 深圳) .....	54
课题 9.2: 面向隐私保护的联邦图计算技术与应用研究 (地点: 深圳) .....	55
课题 9.3: 游戏社交推荐算法优化 (地点: 深圳) .....	55
课题 9.4: 游戏商城的个性化物品推荐系统 (地点: 深圳) .....	56
课题 9.5: 广告双边市场模拟 (地点: 深圳) .....	57
<b>方向十: 数据库与系统管理.....</b>	<b>57</b>
课题 10.1: 面向异构存储的 HTAP 系统访问优化 (地点: 北京) .....	57
课题 10.2: 跨引擎跨数据中心大数据 SQL 优化 (地点: 深圳) .....	58
课题 10.3: 图数据库和图计算框架融合技术探索与应用 (地点: 深圳) ....	58
课题 10.4: 公有云环境下的数据库安全技术 (地点: 深圳/北京) .....	59
课题 10.5: 分布式数据库运行时自适应执行技术 (地点: 深圳/北京) .....	59
课题 10.6: 海量日志分析算法 (地点: 广州/深圳) .....	60
课题 10.7: 深度学习稠密模型分布式加速优化 (地点: 深圳) .....	60
<b>方向十一: 计算机网络与物联网 .....</b>	<b>61</b>
课题 11.1: 超低延迟实时网络传输技术研究 (地点: 深圳/北京) .....	61
课题 11.2: 泛在信号智能感知与定位研究 (地点: 北京) .....	62

---

课题 11.3: 传输网络与应用的双向智能感知关键技术研究 (地点: 上海)	62
课题 11.4: 智慧交通 5G 低时延实时流媒体传输和应用关键技术研究 (地点: 深圳)	63
<b>方向十二: 量子计算</b>	<b>63</b>
课题 12.1: 使用机器学习加速量子化学模拟 (地点: 深圳)	63
课题 12.2: 可微量子软件构建和量子模拟研究 (地点: 深圳)	64
课题 12.3: 基于超导量子体系的量子模拟 (地点: 深圳)	64
<b>方向十三: 密码学</b>	<b>65</b>
课题 13.1: 基于机器学习的密码安全代码审计平台 (地点: 深圳)	65
课题 13.2: 基于通用处理器的 SM4 算法高速实现和优化研究 (地点: 深圳)	66
<b>方向十四: 统计学</b>	<b>67</b>
课题 14.1: 实验科学分析-统计推断、因果推断方向 (地点: 深圳)	67

## 方向一：人工智能+行业

### 课题 1.1：农业的定量化方法研究（地点：深圳）

本课题试图通过对作物种植全过程的仿真建模，探索更有效的温室种植控制算法，能充分利用高效的计算机运算能力，加快农业技术迭代速度。由于一般农作物生长周期长，且数据稀少，对算法（尤其是强化学习算法）提出根本性挑战，同时本课题计划为计算机科学及控制科学提供一套标准而有直接实际应用背景的实验平台，开展相应的理论及算法研究，创立有效的跨学科研究的理论基础。

#### 导师简介

腾讯专家研究员，先后毕业于浙江大学和美国德州大学阿灵顿分校，获计算机博士学位，在人工智能、机器学习等领域顶级期刊及杂志发表论文 40 余篇，并多次获得最佳论文奖及最佳博士论文奖。曾就职于微软亚洲研究院、IBM T.J. Watson 研究院，后作为主要数据科学家帮助两个创业公司分别在纳斯达克和纽交所成功上市。现为任职腾讯，总体负责 AI+农业算法研究。

### 课题 1.2：AI 在生物计算领域的应用研究（地点：深圳）

本课题旨在建立 AI 在测序数据分析中应用的新范式，解决重大关键问题，提升数据质量以及上下游分析的效率和精度。本课题的重点研究方向为：1. 在单细胞空间组学和单细胞多组学领域，建立前沿的 AI 分析方法，解决上下游分析任务，揭示疾病发展机制和过程机制；2. 建立免疫组库 AI 分析方法，特别是建立 T 细胞受体抗原特异性预测和亲和力预测的能力，研究癌症自免等疾病复杂免疫规律、免疫激活机制和疫苗效果预测。通过对以上方向的深入研究，将会较好地解决现有问题，从而促进前沿基因测序技术在生命科学和医疗领域的应用和推广。

## 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于美国约翰霍普金斯大学。在病理分析、脊柱影像分析、肿瘤生长预测、结肠癌检测以及影像引导机器人手术方向取得过突出成绩。编辑过多本期刊特刊和专著，并组织多次国际学术研讨会。论文被引用超过 16000 次，h-index 指数 46。

### 课题 1.3: AI+数字病理 (地点: 深圳)

研究方向着重于计算机视觉技术 (目标识别、物体检测、语义分割等) 和深度学习技术 (自监督/弱监督学习、迁移学习、对抗网络等) 在病理图像分析上的算法开发和应用落地。主要内容包括但是不限于: 大规模医学图像检索, 分类和报告自动生成; 基于多模态数据的疾病诊断和预后分析; 病理和基因数据联合分析; 转化医学和临床应用等。

## 导师简介

腾讯高级研究员, 博士, 西安电子科技大学毕业, 曾在北卡罗来纳大学 (教堂山) 和杜克大学做博士后研究。主要研究方向为医学图像分析, 包括图像分割、目标检测、图像配准、疾病诊断和预后分析等。长期致力于构建医生可理解/接受的计算机辅助诊断系统。发表科研论文 70 余篇, 主要包括 IEEE TMI, IEEE TPAMI, Medical Image Analysis, IEEE TIP, IEEE TBME, IEEE TCYB, MICCAI, AAAI, ECCV, CVPR 等, 其中第一作者 (含共同第一作者) 30 余篇。

### 课题 1.4: 医疗数据的主动学习/半监督学习 (地点: 深圳)

不同于自然图像, 医疗图像 (如 CT、MRI) 往往为 3D 数据, 存在标注难度大、标注信息难以获取、标注成本高昂等问题。我们希望通过主动学习从未标注数据中挑选 “更有训练价值的” 样本, 并进一步通过半监督算法, 在降低标注成本的前提下, 使深度学习在医疗图像

相关任务上取得更好的效果。

### 导师简介

腾讯杰出科学家，本科和硕士毕业于清华大学。2005 年博士毕业于美国马里兰大学，之后加入西门子医疗美国研究院。所发明的投影空间学习法被广泛应用于西门子的智能影像分析产品中。目前共出版学术专著 3 本，发表论文 200 多篇，被引用将近 8500 多次。目前担任 IEEE 医学影像杂志副编（影响力因子 10.0）和美国医学和生物工程学会（AIMBE）的会士（Fellow）。研究工作曾获中国国家科技进步二等奖，美国爱迪生专利奖，和欧洲心胸外科医生协会技术创新奖。

### 课题 1.5：肿瘤多模态影像综合分析（地点：深圳）

单模态医学影像对于肿瘤的描述往往存在局限性，基于 CT、MRI、ECT 等跨模态医学影像的综合分析有望给出更精确的诊疗。本课题的目标是：设计多模态医学影像数据特征提取方法及融合技术，实现不同模态互补信息的有效利用。

### 导师简介

腾讯杰出科学家，本科和硕士毕业于清华大学。2005 年博士毕业于美国马里兰大学，之后加入西门子医疗美国研究院。所发明的投影空间学习法被广泛应用于西门子的智能影像分析产品中。2018 年 1 月加入腾讯。共出版学术专著 3 本，发表论文 200 多篇，被引用近 8500 多次。目前担任 IEEE 医学影像杂志副编（影响力因子 10.0）和美国医学和生物工程学会（AIMBE）的会士（Fellow）。研究工作曾获中国国家科技进步二等奖，美国爱迪生专利奖和欧洲心胸外科医生协会技术创新奖。

## 课题 1.6: 患者疾病模型和行为预测 (地点: 北京)

由于新冠疫情的爆发, 线上线下结合的治疗方式越来越受到重视, 也产生了一系列相关的研究课题, 包括并不限于:

- 1.挖掘患者相关的医疗数据, 进行疾病预测以及对应的疾病阶段预测;
- 2.患者用药脱落风险预测, 提高患者依从性;
- 3.患者治疗后院外风险预测, 是否会有并发症, 抑郁等情况出现。

研究这些课题, 设计到医学数据挖掘, 结合医学知识图谱和行为数据的预测模型、超长时间预测模型、少样本学习、医学预训练模型等技术。

### 导师简介

腾讯专家研究员, 上海交通大学计算机博士, 主要研究兴趣包括多模态深度学习、自然语言理解、辅助诊疗系统等。在 CVPR、NeurIPS、ACL、WWW、AAAI、IJCAI、MICCAI 等国际顶级会议上发表文章 60 余篇, 有近 30 项美国和中国专利。加入腾讯之前, 曾先后供职于 IBM 研究院和微软人工智能和研究部门。

## 课题 1.7: 医患数据深度挖掘 (地点: 北京)

挖掘海量线上医学会话数据, 研发相应的自然语言理解技术、多模态技术、时序数据处理技术、阅读理解技术, 完成以下任务:

1. 智能医助助手: 在医患对话中, 提供可能的疾病建议、用药建议、话术建议等等, 减轻医生负担, 提高患者的就医体验;
2. 患者智能管理: 依据患者病情、用药, 以及对应医生的历史习惯, 为患者自动分析打标签, 方便医生管理、随访、预警等。

### 导师简介

腾讯专家研究员，本硕毕业于南京大学，主要研究方向为机器学习特别是强化学习算法的研究。博士毕业于香港大学，主要研究方向是智能数据挖掘和数据库的研究。目前在腾讯从事医疗人工智能方面的研究工作，主要包括医学文本的理解，医学知识图谱的构建应用，基于多模态的疾病预测，医疗图像标注和报告生成，及医学图像分类预测等，参与的相关工作发表在 AAI、NeurIPS、ACL、CVPR、IJCAI、TKDE 等会议和杂志上。

### 课题 1.8: AI 音乐创作算法研究 (地点: 北京)

该项目致力于利用 AI 算法实现高质量音乐作品的制作。主要研究内容包括但不限于：曲谱生成算法、自动伴奏算法、歌词生成与填充算法、乐曲篇章结构编排方法等。期望申报同学熟悉符号生成模型 (symbolic/token generation model) 的训练和解码过程，具有算法创新能力；有音乐生成研究背景的同学优先；有编曲能力的同学优先。

#### 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员，中科院理论物理研究所统计物理专业博士。当前负责机器学习与自然语言理解相关的技术和产品应用，包括对话系统、阅读理解、机器翻译等方向，在 ACL、NeurIPS 等顶会上发表过多篇文章。

**导师 2:** 腾讯高级研究员，博士毕业于中国科学院，研究方向包括自然语言处理、对话系统、多模态内容创作等。在 ACL、EMNLP、AAAI、IJCAI、CL 等顶会发表论文三十余篇。

### 课题 1.9: 新能源背景下的数据中心电力系统可靠性、灵活性、经济性方案研究 (地点: 深圳)

在“碳达峰、碳中和”大环境背景下，基于数据中心场景，探索结合新能源的节能降碳相关研究。包括但并不限于基于电力市场的数据中心经济性分析、考虑可再生能源的数据中心可

靠性系统设计、促进新能源消纳的数据中心优化调度等研究方向。

### 导师简介

腾讯专家工程师，在数据中心基础设施监控、弱电智能化、自动化控制等领域，有超过 10 年的研发和产品规划经验，主导过百度阳泉、腾讯贵安七星、腾讯清远等超大型数据中心的监控及弱电智能化系统建设，目前在腾讯从事数据中心弱电规划及新技术研发工作，专注于数据中心智能化建设，源网荷储下的调度控制等领域。已申请多项专利。

### 课题 1.10：交通大数据分析（地点：北京）

基于交通大数据，研究城市时空动态预测、网络空间分析、空间决策优化、大数据可视化的理论方法和技术，并在实际场景中创新应用，解决复杂现实问题。

### 导师简介

腾讯地图首席科学家，交通部科技创新领军人才，美国南卡罗莱纳大学教授(2004-2019)。北京大学学士，中国科学院硕士，美国宾夕法尼亚州立大学博士(2003)。长期从事地理信息科学、时空大数据分析、可视化、空间优化等研究。2008 年荣获美国国家杰青奖(NSF CAREER Award)。曾任多个 SCI 国际学术期刊编委，美国地理学会(AAG)地理信息科学分会主席 (2015)，国际华人地理信息科学协会(CPGIS)会长(2012)及理事会主席(2013)，及众多国际学术会议的程序委员会主席或委员。

### 课题 1.11：基于建筑的建筑节能应用研究（地点：深圳）

基于智慧建筑云平台，智能监测建筑能源能耗运营数据，结合人员行为模式，通过机器学习构建能耗模型，预测、分析、故障检测与诊断，结合控制技术，实现建筑调适与智慧运营；

对近零能耗建筑技术、夏热冬暖地区绿色建筑与节能适应技术等应用技术研究。

## 导师简介

腾讯专家工程师，室内建筑设计师，毕业于江西景德镇陶瓷大学艺术设计专业，专业方向包括建筑室内工程建造材料工艺工序，有丰富的室内机电工程（包含风水电智能化）系统实施交付经验，大型项目经验包括腾讯滨海大厦、深圳华润春笋、华润万象天地、南宁华润等智慧建筑项目。目前围绕建筑园区物联 IoT 与 BIM 数据治理、数字孪生、节能算法等技术研究与应用。

[返回目录](#)

## 方向二：机器人

### 课题 2.1：人居环境下移动机器人自主定位，导航和感知技术研究（地点：深圳）

针对智能移动机器人（轮式、足式、轮腿式、复合式）机器人在复杂人居环境中的自主定位，导航和感知技术进行算法研究，开发相应的控制软件，并在实际场景和样机上进行效果验证。

拟提供的研究方向选择包括：

1. 研究和开发能综合利用多种传感器信息，包括激光、惯导和视觉信息，实现机器人大范围高精度同步定位和建图(SLAM) 的算法软件；
2. 机器人的运动规划算法研究，包括自主探索、地形检测、实时的动静态障碍物检测，预测判断和自主安全的避障策略研究；
3. 研究利用深度强化学习，实现机器人对周围环境的感知，语义地图的理解，并能够做出高效决策和任务规划的算法和模型；
4. 机器人定位和导航软件全栈算法的工程实现、架构设计开发、样机测试和实验验证等工

作。

## 导师简介

腾讯专家研究员。2011 年博士毕业于意大利卡西诺大学机械工程专业，加入腾讯前先后担任新加坡科技研究局 (A\*STAR) 先进再制造与技术中心 (ARTC) 高级科学家，新加坡南洋理工大学机器人研究中心研究员。主要研究方向包括：高等机构学、机器人运动学和动力学、运动轨迹规划、机电一体化系统集成、软件中间件等。在智能工业机器人和自动化领域拥有丰富的项目研发和管理经验。在国内外重要学术期刊发表论文 50 余篇，获发明专利授权 30 余项。

## 课题 2.2：机器人动态非抓握技术研究（地点：深圳）

动态非抓握操作是灵巧操作的一种重要形式，其可以实现大负载大尺寸物体操作，多物体操作以及极限操作等任务。针对机器人动态非抓握操作技术进行研究，开发相应的控制算法，并进行实验验证。拟提供的研究方向选择包括：

1. 研究多物体动态非抓握操作技术，实现多物体动态抓取、放置、拦截等操作任务；
2. 研究机器人的欠驱动操作技术，包括旋转、滑动、Swing up 等操作任务；
3. 研究机器人动态重抓取技术，调整物体抓取和操作位置，实现非抓握操作和抓握操作的相互过渡；
4. 研究机器人连续操作动作的一体化建模和最优控制算法并实验验证；
5. 研究基于机器人动态非抓握的人机交互控制算法，使机器人和人实现动态交互。

## 导师简介

**导师 1：** 腾讯专家研究员，上海交通大学机械电子博士，北卡罗莱纳大学教堂山分校计算机科学博士。IEEE 高级会员，IEEE RAL 编委。主要研究领域包括机器人抓取与操作、足式

机器人运动规划与控制。以第一作者在 IEEE T-RO、IJRR 等国际期刊上发表论文近 40 篇，获美国专利授权 3 项。

**导师 2:** 腾讯高级研究员，2018 年博士毕业于哈尔滨工业大学机器人研究所（国家重点实验室）。主要研究方向包括：机器人动态非抓握操作、双边遥操作、非完整约束机器人、冗余机器人、半物理仿真器。在国内外重要学术期刊发表论文 10 余篇，获发明专利授权 10 余项。

### 课题 2.3：面向密集非结构化场景下的机器人灵巧操作研究（地点：深圳）

密集非结构化的操作环境是机器人真正实现灵巧抓取和操作的关键挑战之一。本课题旨在通过多模态融合的环境感知和交互特性建模，研究机器人适应并利用非结构化环境约束、灵巧操作复杂特性物体的能力。拟提供的研究方向选择包括：

1. 开发基于视触觉等多模态融合的环境感知方案，有效建模并表征密集非结构操作环境下（如冰箱夹层、凌乱桌面等）物体的交互特性；
2. 面向密集非结构化的操作场景，研究基于（强化）学习的复杂环境适应能力（如物体堆叠、遮挡等）和自主操作能力，如夹层取物、桌面整理等；
3. 面向复杂被操作物体（如牙签、细绳、水等），研究基于主动环境约束增强的机器人抓取和自主操作能力，如滑动抓取牙签、推水等。

### 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员，上海交通大学机械电子博士，北卡罗莱纳大学教堂山分校计算机科学博士。IEEE 高级会员，IEEE RAL 编委。主要研究领域包括机器人抓取与操作、足式机器人运动规划与控制。以第一作者在 IEEE T-RO、IJRR 等国际期刊上发表论文近 40 篇，

获美国专利授权 3 项。

**导师 2:** 腾讯高级研究员, 2019 年毕业于英国利兹大学与 CMU 联合博士项目, 后加入英国爱丁堡大学机器人中心担任博士后研究员。主要研究方向包括: 机器人自主操作、运动规划、(物理)人机协作和交互等。

[返回目录](#)

## 方向三：机器学习及其相关应用

### 课题 3.1：深度图学习中分布外 (OOD) 和长尾 (Long Tail) 问题的研究和相关应用 (地点: 深圳)

图数据结构是实际应用中广泛出现的数据形式, 比如分子建模、社交网络建模、化学反应建模以及知识图谱等。因此深度图学习的研究一直备受关注。分布外 (OOD) 和长尾 (Long Tail) 学习问题是目前机器学习领域最具挑战性的研究课题, 其聚焦在算法和理论层面, 如何使模型在 Non IID 及分布不均衡的数据中具备泛化能力。本课题主要关注在分布外 (OOD) 和长尾 (Long Tail) 设定中如何进行有效的深度图学习, 研究目标包括但不限于: 1) 分布外 (OOD) 和长尾 (Long Tail) 分布下图学习算法和理论; 2) 上述场景与强化学习的有机结合; 3) 上述场景下的前沿算法应用, 比如药物发现、复杂系统建模等。

#### 导师简介

腾讯专家研究员, 2008 年本科毕业于浙江大学, 2013 年博士毕业于新加坡南洋理工大学。先后在美国罗格斯大学、新加坡科技研究局、中国蚂蚁集团等机构和企业从事研发工作。主要研究方向包括在线学习、推荐系统、自动机器学习、深度图学习、强化学习等。在包括 JMLR、TPAMI、ICML、NeurIPS、KDD 等期刊和会议上发表论文 100 余篇。研究成果

根据谷歌学术被引用 6000 余次。多次担任 ICML、NeurIPS 等会议的程序委员和领域主席，并担任 TPAMI 和 Neurocomputing 期刊的副编辑。

### 课题 3.2: 游戏 AI 之智能体建模 (地点: 深圳)

本课题以团队已有的游戏 AI 为基础, 旨在提高 AI 对环境中的其他智能体 (AI 或人) 的建模能力, 以达到更好地与其他智能体进行协作、对抗、交互等。学生首先会在强化学习算法、深度神经网络模型等领域得到扎实的训练, 并以此为基础重点在对手建模、贝叶斯推断、在线学习等方向进行研究突破, 最终表现形式为能与不同智能体进行高质量协作、对抗、交互的游戏 AI。

#### 导师简介

腾讯专家研究员, 博士毕业于英国伯明翰大学计算机系, 博士研究方向为演化计算和机器学习, 发表多篇相关文章, 近年来主要集中在强化学习和多智能体研究方向, 目前带领团队负责游戏 AI 多智能体的相关研发和应用落地工作。

### 课题 3.3: 基于游戏 AI 的强化学习策略多样性研究 (地点: 深圳)

本课题以团队已有的游戏 AI 为基础, 旨在提高游戏 AI 面对复杂环境的策略多样性能力。学生首先会在强化学习算法、深度神经网络模型等领域得到扎实的训练, 并以此为基础重点在种群、进化算法等方向进行研究突破。最终表现形式为高质量、高多样性的游戏 AI。

#### 导师简介

腾讯高级研究员, 清华大学博士毕业, 主要研究领域为类脑计算与人工智能。博士期间以第一作者身份在 Nature (封面文章)、Nature Communications、TNNLS、Neurocomputing 等国际学术期刊发表论文, 在 ICLR 2018 (oral 2%)、NeurIPS 2019 等人工智能顶级学

术会议上发表论文。申请了 8 项专利，其中包含 1 项美国专利。在校期间获得清华大学优秀毕业生、博士研究生国家奖学金等众多校内外奖项。目前在腾讯主要从事游戏 AI 的算法研究。

### 课题 3.4: 复杂游戏中的强化学习技术研究 (地点: 深圳)

游戏是人工智能算法的试金石。复杂游戏里的智能决策是当今研究热点和难点。我们希望通过腾讯的多个游戏场景为依托, 去研究人工智能的算法和系统。

我们聚焦于人工智能领域中一个基础且根本的问题: 如何让 AI 学习决策和行动。决策和行动是智能体能够影响或控制环境, 并达成其目标的唯一方式。

一个理想的、通用的人工智能决策框架应当能够在没有或只有最少量的人类知识或数据的情况下完成一系列复杂的决策任务。为了实现这一愿景, 我们希望通过表征学习、环境模型学习与推理、智能决策学习与规划、多智能体学习来逐个突破。具体而言, 我们希望可以构建一个完全自主的智能体——它能够从观察和感知中提取并利用相关信息, 学习到一个可以适用于多种任务的世界模型, 通过预测和推理规划出实现任务的策略, 从而与其他智能体或者人类交流并协作完成各种复杂任务, 甚至与其他智能体共享知识。

#### 导师简介

腾讯高级研究员, 毕业于新加坡南洋理工大学计算机科学系, 目前主要工作方向是机器学习在 AI+ 游戏领域的研发落地, 涉及深度强化学习、数据挖掘、多智能体决策等。相关研发成果大规模落地到腾讯游戏场景。担任多个顶级会议和期刊的评审专家, 包括 NeurIPS、ICLR、AAAI、IJCAI、TNNLS、TSE 等。

### 课题 3.5: Python 和 C/C++ 联合优化在 AI 程序优化上的探索 (地点: 北京)

当前 Python 和 C/C++ 配合实现 AI 训练已是主流模式。Python 负责调用 C/C++ 的接口函数实现用户逻辑, C/C++ 实现计算密集部分。图优化主要依据 Python 代码表达的数据流对底层 C/C++ 进行优化。除了数据流, Python 代码还有控制流、Python 函数的过程间信息甚至 Python 函数和 C/C++ 函数之间的过程间信息, 这些信息目前都没有被利用来优化 AI 程序。如何通过 Python 和 C/C++ 的跨语言联合优化实现 AI 程序性能倍增值得思考。

#### 导师简介

腾讯专家工程师, 负责自研腾讯 OpenJDK、Python 虚拟机和软硬件协同优化工作, OpenJDK Committer, 在大数据/机器学习场景编译加速, 及数据中心规模性能工程方面, 具有较深积累, 拥有多项相关专利。

### 课题 3.6: 深度自适应网络优化多域协同推荐的关键技术 (地点: 深圳)

多域协同推荐充分利用数据优势, 可以优化冷启动、内容长尾, 减小场景泛化误差, 实现多渠道、分人群精准推荐。

本研究在迁移学习基础上, 探索多域协同相关技术:

1. 基于贝叶斯统计, 研究多域协同与迁移学习在 OOD-IID 上的差异;
2. 基于分布匹配优化 OOD, 优化基于边缘/联合分布的迁移算法性能;
3. 研究迁移学习中的 Disparity Difference, 优化泛化误差的 Super Bound, 强化模型在各 Domain 上的鲁棒性。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，2009年毕业于西安交通大学，计算机硕士，关注推荐系统和计算广告相关领域发展。目前带领团队从事游戏用户增长相关研究，具体包括广告买量中 rta/rtb 机制研究、内容推荐等。

### 课题 3.7：游戏内容营销创意分析（地点：上海）

通过机器学习模型、因果推断、贝叶斯优化、归因分析等模型算法，参与游戏内容供需效率分析及优质创意内容挖掘，建立内容生态优化与牵引能力，与其他数据科学家一起设计相关实验方法，通过科学决策来支持游戏内容生态建设，驱动用户增长。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于中国科学院，研究领域包括计量经济、运筹管理、计算机视觉等，在 CVPR、KDD、TMC 等顶级会议期刊发表多篇论文，并获得相关领域多项专利，目前专注于在内容生态分析、用户增长分析等专题上，运用定量分析、因果推断等数据科学的方法，洞察数据背后用户行为，为业务策略迭代提供决策依据。

### 课题 3.8：强化学习训练效率提升研究（地点：深圳）

近年来基于强化学习的 AI 在游戏领域取得了很大的成绩，但是同时生产这些 AI 的成本也很高，主要体现在：

1. 从仿真环境中生产样本的成本很高，而样本利用率却很低；
2. 需要很大的规模的 CPU 和 GPU 集群才能获得超过人类水平的 AI。

那么有没有办法能够降低强化学习训练中的使用成本呢？能否找到一种结合模仿学习和强化学习的方法，使得从 Offline Learning 的模仿学习到 Online Learning 的强化学习之间的转换能够更加顺畅一些？我们看到学术界已经有一些这方面的探索，比如 AWAC、CQL

等，我们希望能通过离线学习的过程来加速在线训练的速度，通过这样的方式来降低整个训练的成本。

### 导师简介

腾讯专家工程师，研究生毕业于吉林大学计算机学院，2008 年加入腾讯，从 2017 年开始接触游戏 AI 工作，有着多年 bot ai 的研发经验，目前团队已经有多个游戏品类的 bot ai 研发经验，包括竞速、格斗、FPS 和 MOBA 等游戏品类，研究兴趣包括奖赏塑型、模仿学习和离线强化学习等。

### 课题 3.9：超大规模预训练模型（地点：上海）

更多的数据+更大的模型=更强的能力。近些年来，多模态预训练模型在视觉和语言之间架起了桥梁，其依赖于图像-文本之间的强相关性，训练效率低下，在联合培养期间，旨在设计更加先进有效的跨模态对比学习方法。此外，更强大的预训练模型可以更好的迁移至下游任务，在联合培养期间，重点探索如何将强大的预训练模型更好的应用于下游任务，包括但不限于 zero-shot classification/detection 任务、更好的 tuning 方式如 prompt-tuning 等。

### 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于香港大学，研究领域包括机器学习和计算机视觉等。主要包括医疗图像识别、ReID 和 AI 自动化等多项关键技术的落地。相关成果发表于 TPAMI、NeurIPS、CVPR、ECCV、AAAI 等顶刊顶会，在工业界和学术界都产生了较大影响。

### 课题 3.10：高精度内容生成前沿技术研究（地点：上海）

近年来，以生成对抗网络（GAN）、3D 技术为主的内容生成领域快速发展，逐步从理论研究走向行业应用阶段。本课题主要研究高精度内容生成技术，包括但不限于高保真人像编辑

生成技术、3D 重建与驱动技术、高精度画质优化技术等。

### 导师简介

腾讯高级研究员，南京理工大学本硕博，读博期间前往美国密歇根州立大学访问。研究方向包括人像编辑生成、画质优化、人脸识别等。具有多年视觉技术的研究落地经验，已发表 50+ 顶会顶刊论文，包括 NeurIPS、CVPR、ICCV、TPAMI 等，谷歌学术引用 4000+，一作论文单篇最高引用 1300+。

### 课题 3.11：开放世界下的模型选优和迁移学习研究（地点：北京）

在“预训练-迁移学习”成为既定范式的如今，如何高效地在开放世界的庞大模型库中自动选择针对具体下游任务有效的预训练模型、如何有效地将预训练模型的知识迁移到下游任务，具有很强的研究价值和很广阔的落地场景。在这样的一个课题中，存在若干相关的研究方向：1. 设计度量算子来正确衡量模型在下游任务中的迁移性；2. 针对不同类型的下游数据特性，设计合理的迁移学习框架。基于上述研究成果，在国际顶会或顶刊上发表高质量论文。

### 导师简介

腾讯高级研究员，香港中文大学博士，主要研究方向是大规模预训练、无/半/弱监督表征学习、图像/视频/跨模态表征学习、AutoML 等。在计算机视觉顶级会议 CVPR、ICCV、ECCV 及机器学习顶级会议 NeurIPS、ICLR 上发表多篇论文，担任 NeurIPS、ICLR、CVPR、ICCV、ICML 等顶级会议及 IEEE TPAMI、IJCV 等顶级期刊审稿人。

## 方向四：视觉及多媒体计算

### 课题 4.1：基于视觉内容理解的深度学习前沿结构探索（地点：深圳）

受 Transformer 和 MLP 等前沿网络结构的启发，深度学习的网络结构最近受到了广泛的探索。如何设计性能优越的视觉骨干网络，从而能够提升一系列视觉任务是一个具有长远影响力的方向。在本课题中，参与的学生会与指导老师一起，以解决视觉理解（如 image / video classification, object detection, semantic segmentation 等）问题为基础，设计前沿的网络结构进行视觉理解能力的全面提升。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，硕博毕业于香港城市大学，本科毕业于中国科学技术大学。曾访问过 Adobe 研究院美国总部和加州大学默塞德分校。目前的研究方向为计算机视觉的内容理解与识别。在相关领域发表顶会顶刊文章（CVPR、ICCV、ECCV、NeurIPS、ICLR、IJCV）近 30 篇。谷歌学术引用 2500 余次。其指导的视频自监督表征学习工作获得 CVPR 2021 Activity Net Kinectics Self-Supervised Track 冠军。此外，其任 ICLR 2021 领域主席。并荣获 CVPR 2018-2020 杰出审稿人称号和 NeurIPS 2019 顶尖审稿人称号。

### 课题 4.2：跨模态可控数字内容生成（地点：深圳）

随着对抗生成网络的迅速发展，图像和视频内容的 AI 智能创作的潜在应用场景也逐渐丰富，如元宇宙中的虚拟形象和虚拟场景。如何生成高清的图像和视频内容，实现多种模态的可控编辑（如剧本、语音、分割图、线条等），是一项极具挑战性和实际应用价值的任务。本课题主要专注于图像和视频的跨模态可控生成，包括高清人脸生成与编辑、人脸和人体重定向、基于剧本的视频创作等，服务于流媒体中虚拟偶像、智能广告创作、影视制作等。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于中国科学院自动化研究所。读博期间访问美国伦斯勒理工学院情感计算实验室。目前从事研究方向为跨模态可控数字内容生成，在相关领域顶会顶刊上发表论文近 20 篇，包括 TOG、CVPR、ICCV、ECCV、ICLR 等。

### **课题 4.3: 基于动态光场捕捉设备的虚拟人建模基础技术研究 (地点: 深圳)**

随着神经网络渲染技术的迅猛发展，自动高效地构建高拟真度的数字虚拟人成为未来 CG 与 AI 相结合的重点研究方向，并具备广泛的应用场景。在本课题，依托高精度动态光场捕捉设备，以传统图形学相关技术为基础（包括表情、手势与动作控制；骨骼绑定、蒙皮与衣物模拟；形象建模与光照解耦），结合神经网络渲染与隐式神经表达的新的技术路线，力图突破高拟真度数字虚拟人建模的瓶颈。

#### **导师简介**

腾讯高级研究员。博士毕业于西安交通大学。读博期间在 NICTA 进行访问研究。担任 2D 虚拟人业务与 4D 数字内容建模的技术负责人。面向照片级真实感的数字虚拟人建模与控制的实际需求，负责业务推进和关键基础技术研究工作。主要研究兴趣包括 4D 数字内容建模、非刚体三维重建、基于神经网络渲染的新视点合成、人体姿态估计以及虚拟人的表情与动作控制等。同时为国际顶级学术会议与期刊提供审稿服务（如 ICCV、IJCAI、IJCV、TNNLS 等）。

### **课题 4.4: 基于数据驱动的 3D 虚拟人技术研究 (地点: 深圳)**

研究基于数据驱动的更自然、更生动的 3D 虚拟人的建模与驱动技术，包括 3D 人脸建模与动画、3D 人体动作合成、3D 头发和布料的高效率物理仿真等相关的技术，探索和推进有

影响力的 AI 技术在虚拟人技术中的研究和落地，发表顶级学术论文。

## 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于香港城市大学，主要研究方向包括 3D 虚拟人建模与驱动技术等，在计算机视觉和图形学顶级会议和期刊发表论文 20 余篇。

## 课题 4.5：视觉大模型研究（地点：深圳）

Transformer 在近一年来在视觉领域被广泛应用，同时在各视觉应用上也取得了显著提升，包括 low-level 和 high-level 视觉应用，比如图像生成、分类、检测、分割和视频理解等。本课题希望能够进一步研究基于 Transformer 的通用视觉大模型，一方面研究数据和视觉大模型的关系，另一方面进一步提升当前通用大模型的泛化性和性能，期望在多任务下取得更稳定的性能。此外，不限于仅使用 Transformer 架构，更高的目标是在超大规模数据和算力支持下，能提出新的通用模型框架。

## 导师简介

腾讯专家研究员，英国计算机学会会士（BCS Fellow），国际期刊 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology、Neurocomputing、Pattern Recognition 的编委（Associate Editor）。谷歌学术引用总量 10000+次，2021 年入选“Elsevier 中国高被引学者 2020 榜单”，计算机科学与技术领域一共有 150 位在华学者入选该榜单，腾讯公司和阿里巴巴集团各有两人入选。曾组建人脸研究团队聚焦从 0 到 1 的原创性技术研究，并落地应用于公司多项重要产品与业务。2021 年 1 月以来带领基础算法团队研发多项广告场景下的视觉 AI 技术并落地业务。

## 课题 4.6：面向海量游戏视频的多模态自动标签算法（地点：上海）

目前通用视频标签任务存在几大难题：标签体系极其庞大；标签关系错综复杂，部分标签有层次关系或有一定的关联性；每段视频标签数目不固定；标签长尾分布；人工标注质量参差不齐等问题。这对于机器自动标签任务提出了极大的挑战。本课题试图通过多模态深度学习，融合视觉、自然语言和语音等多模态特征，并结合视频细粒度识别理解算法，开发出面向海量游戏视频的自动视频标签算法和服务。

### 导师简介

腾讯高级研究员，毕业于清华大学计算机科学与技术专业，博士学历。研究领域包括视频分析与理解、目标检测与识别、多模态学习等领域。对计算机视觉、模式识别、机器学习等相关技术有丰富的研究与工程实践经验。目前专注于游戏视频的多模态理解与分析算法研发，包括游戏视频画面分类、游戏视频目标检测与识别、视频多分类与多标签任务等，以及融合视觉、自然语言和语音特征的多模态视频理解技术。同时注重推动算法在业务中的落地，力争通过算法来实现业务价值的提升。

## 课题 4.7：基于可微渲染的材质模型优化（地点：杭州）

熟悉游戏渲染引擎中常用的材质模型，渲染算法，调研可微渲染技术的前沿进展，尝试结合机器学习等技术探索游戏工业生产中的纹理生成，材质优化等问题，优化游戏内容的生产效率和渲染效率。预计产出优化程序原型，撰写专利并视情形投稿论文。

### 导师简介

腾讯高级工程师，浙江大学博士，计算机科学与技术，CAD&CG 国家重点实验室。主要研究方向为计算机图形学、渲染。在 Siggraph Asia、TVCG、CGF 等图形学顶级期刊中发表多篇论文。目前工作内容是游戏引擎开发，探索前沿图形学技术在游戏工业领域的应用落地。

### 课题 4.8: 基于深度学习的三维人脸重建与高保真渲染 (地点: 上海)

借助于工业级的多视角高质量三维人脸表情数据集,探索基于深度学习与传统优化方法相结合的三维人脸重建和人脸图像合成算法。能够针对高光和阴影的光照条件、人脸不同情绪下的复杂表情和头部姿态等复杂条件下,高质量、稳定的获得人脸重建结果(几何和贴图),减少模型师工作量,提高 avatar 生产效率。预计产出: demo 一份、一篇专利、一篇顶会论文或期刊论文。

#### 导师简介

腾讯专家研究员,毕业于上海交通大学计算机专业,硕士。主要研究方向是数字人。在腾讯期间主导的项目 Matt AI 入选 Siggraph Asia 2019 Real Time Live,也是国内公司首次入选该展示环节。担任 Siggraph Asia 2021 Poster 和 Technical Communications 评审。目前在腾讯负责数字人全流程技术的研发,并应用在游戏和视频中。

### 课题 4.9: 沉浸式媒体压缩及处理 (地点: 上海/深圳/北京)

负责研究、实现、优化针对沉浸式媒体(包括点云、网格、光场等高维度媒体信号)的压缩、处理、传输等相关算法。负责开发并推动新技术进入沉浸式媒体前沿标准,在国际顶级会议期刊发表高水平学术论文。

#### 导师简介

腾讯高级研究员,本科毕业于哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院,博士毕业于北京大学信息科学技术学院。以第一作者以及合作者在国际国内顶级会议期刊发表学术论文 40 余篇,参与国际国内多媒体压缩标准制定,多项技术提案被标准采纳,是多个标准组织认可的资深技术专家。主要研究方向包括视频编码、沉浸式媒体压缩编码、质量评价等。

### 课题 4.10：三维重建（地点：北京）

在联合培养期间，重点培养学生在三维重建领域进行研究，包括但不限于三维重建中的动态物体滤除、鲁棒视觉特征提取、语义三维重建、三维实时渲染以及自然场景融合等方向，期待学生可以在街景三维重建与实时渲染等应用方向做出成果。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于浙江大学，专业方向三维重建与数字几何处理，主要研究 SfM、MVS、点云 slam、网格生成等问题，共发表会议与期刊 3 篇，包括 Computer Graphics Forum, Computer& Graphics 等会议与期刊。目前工作主要围绕三维重建中的特征提取和匹配、语义矢量化、点云 slam 建图等问题。

### 课题 4.11：面向智能座舱场景的视觉及多模态感知算法研究（地点：深圳）

联合培养期间，重点培养学生在计算机视觉领域进行基础研发，包括但不限于物体检测和分割、关键点检测、3D 点云识别、场景文本识别以及多任务、多模态学习研究等方向，提升在移动端对车外环境的感知能力，并在培养期间，能够具备工程化的能力进行落地验证，能够根据业务需求对端上感知能力有突破性的成果。

#### 导师简介

腾讯专家工程师。2005 年毕业于中国科学技术大学，获计算机软件与理论专业博士学位。先后就职于英特尔、腾讯，长期从事移动客户端的研发工作，在移动操作系统、Web 标准与浏览器渲染引擎、车联网领域有 10 年以上的研究及应用落地经验，有丰富的通过技术创新推动产品落地的经验，在腾讯多次从零通过技术创新孵化产品落地到服务数亿用户。

## 课题 4.12：跨模态三维物体的生成与分辨率增强技术研究（地点：深圳）

随着全真互联网及元宇宙概念的蓬勃发展，3D 相关技术与应用场景逐渐丰富。我们亟待研发更先进的技术，让用户能够方便地在三维世界中创建出自己钟爱的三维物体。考虑到传统人工三维建模方法的高门槛、高成本和高耗时，在这个课题中，我们将设计算法，根据用户的输入作为条件，生成高分辨率且细节合理丰富的三维物体，并且可对其在形状结构上进行调节，以便更好满足用户多样性的需求。本课题将在：1. 基于条件的三维物体生成；2. 针对生成的三维物体，进一步提高三维物体的分辨率和增强细节；3. 探索三维生成模型中的语义控制方向上进行研究突破。研究成果计划总结成论文，发表在国际顶会或顶刊上。

### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于香港中文大学信息工程专业，本科毕业于浙江大学。主要研究计算机底层视觉，特别是图像、视频的超分辨率与复原增强。曾在 NTIRE、PIRM 等国际超分辨率比赛中多次获得冠军，提出了具有影响力的 ESRGAN、EDVR 等工作。在国际顶会顶刊发表论文十余篇，Google Scholar 引用 3200 余次。目前研究迈向实际应用的图像和视频的复原与增强，以及三维场景下的超分辨率增强工作。

## 课题 4.13：高保真人物 3D 建模与衍生内容生成（地点：深圳）

人物往往是图片和视频内容的核心元素，对内容的品质与分发效果影响重大。含人物的高质量内容制作成本很高，往往需要专业人员或团队才能完成。本课题将探索：1. 基于最新 CV 和 CG 技术的人物高保真 3D 建模；2. 人物 3D 模型的驱动技术；3. 基于人物 3D 模型的新图像/视频生成技术。本研究将在广泛应用场景（内容生成与分发、真实世界虚拟化等）

的引导下发表国际顶会或顶刊高质量学术论文。

## 导师简介

腾讯专家研究员，本科和博士均毕业于西安交通大学，博士课程期间在宾夕法尼亚大学计算机系联合培养。曾在日本做博后和执教 10 余年，归国前为京都大学特定高级讲师。主攻人物相关的视觉理解和建模（身份识别、区域分割、标注、检测、分类、检索、2D/3D 跟踪、人群计数、2D/3D 姿态提取、动作识别、3D 建模等）。在顶级/主流会议期刊发表论文 80 余篇，获得过最佳论文/最佳学生论文奖 3 项，全球公开挑战赛冠军 3 项。

## 课题 4.14：基于神经渲染的三维场景重建：神经网络场景表达与可微分渲染（地点：上海）

近些年来神经渲染（Neural Rendering）的关注度越来越高，其中以神经辐射场（NeRF）为代表的系列工作最为突出。它将三维场景的神经网络表示方法与可微分的体渲染结合起来，并能够从稀疏的多视角图像中恢复出场景的三维结构，从而能够完成后续的新视角合成等任务。但是，目前 NeRF 还有很多问题需要解决，如场景泛化能力不够强，恢复出来的几何结构不够精细等。为此，学生在联合培养期间将和导师一起，进一步探索基于神经网络的三维场景表示方法，并设计对应的可微分神经渲染器，从而能够完成精细的三维场景以及物体的重建任务。

## 导师简介

腾讯专家研究员，目前从事计算机视觉前沿算法相关研究工作。主要负责的方向是图像分割，重建，图像编辑和生成，包括人脸风格化/卡通化，人脸属性编辑，人体姿态迁移，视频图像的降噪，增强，以及神经渲染，物体 3D 重建等相关的工作。

[返回目录](#)

## 方向五：知识图谱与自然语言处理

### 课题 5.1：文本理解（地点：深圳）

研究和探索基于语义分析和知识推理的深度文本理解技术，包括但不限于（1）新型的文本理解模型架构；（2）针对社交文本的语言理解技术；（3）引入常识及外部背景知识的语言理解模型；（4）知识图谱的表示及推理。及以上理解技术在开放域聊天等场景中的应用。

#### 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于清华大学计算机科学与技术系。目前主要研究方向为语义理解和智能人机交互。曾在 ACL、EMNLP、WWW、SIGIR、CIKM、AAAI 等国际会议上发表论文百余篇。曾多次担任 ACL、EMNLP、WWW、AAAI 等会议的程序委员会委员以及 TOIS、TKDE 等期刊的审稿人。

### 课题 5.2：机器翻译（地点：深圳）

本课题的主要研究方向是如何缓解神经网络机器翻译模型最核心的忠实度问题，包括但不限于探索新型网络结构和训练框架、基于大规模（含噪声、多领域）语料上的模型学习、改善实体翻译及低频词翻译等。本课题同时探索针对机器翻译的预训练，以更好利用单语数据。

#### 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于中科院计算所。主要研究方向为机器翻译和基于深度学习的自然语言处理，在 ACL、TACL、EMNLP、AAAI、IJCAI 等国际顶级会议和期刊发表论文七十余篇，担任 SCI 期刊 NeuroComputing 副主编，多次担任 ACL、EMNLP、NAACL 会议的机器翻译领域主席，以及 AAAI、IJCAI 会议的高级程序委员。

### 课题 5.3: 对话系统及文本生成 (地点: 深圳)

对话系统的研究课题旨在提出新的模型算法以提高或评测开放领域闲聊对话系统的回复质量, 包括但不限于: 1、融合外部知识和常识的对话生成; 2、多轮对话中, 如何保持对话的逻辑性及话题延展性等问题; 3、打造带有特定人设与性格的千人千面的对话系统; 4、开放域闲聊的自动评测方法。

文本生成的研究课题提出新的模型算法以提高或评测各种场景下生成模型的效果, 包括但不限于: 1、如何进行长文本的生成: 故事生成、新闻生成等; 2、可控的文本生成: 给定情感、性格等模型生成能够客观反映给定条件的文本; 3、长文档的生成式摘要: 如何考虑对长文档的建模, 如何生成多句摘要等; 4、生成模型的模型分析: 模型的可解释性分析、鲁棒性分析、攻击和防御分析。

#### 导师简介

腾讯专家研究员, 博士毕业于香港科技大学。目前主要研究方向为对话系统和文本生成。在 ACL、EMNLP、NeurIPS ICML、AAAI、TKDE、TNNLS 等国际会议及国际期刊上, 曾发表论文三十余篇, 并多次担任会议的程序委员会委员、高级程序委员会委员及期刊的审稿人。

### 课题 5.4: 大模型场景下的知识继承方法研究 (地点: 北京/深圳)

大模型的训练非常消耗计算资源, 以 Google T5-xxlarge 为例, 从参数随机初始化训练到收敛需要  $1.8 \times 10^{10}$  TFLOPs, 大约需要 100 张 V100GPU 训练 30 天时间。这样的资源消耗对于绝大部分的机构是难以接受的。在实际场景中, 我们在训练大模型之前, 往往已经有很多训练收敛的小模型。这些小模型和大模型有着一样的模型结构, 只是在维度, 层数等超参数上不同。因此, 如何在训练大模型的时候, 利用好已有的小模型, 减少训练所需资源, 是一个需要探索的方向。我们的目标是大模型能够继承小模型学习到的知识, 在训练的时候有

一个更高的起点并且能更快的收敛，从而减少训练大模型所需要的资源，甚至获得更好的效果。

### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于中国人民大学计算机技术与应用专业，研究方向为词向量、预训练模型，在 EMNLP、ACL、COLING 等会议上发表论文多篇，引用量 800+。在开源项目方面，主导了 Chinese-Word-Vectors 等项目，star 数量过万。2018 年加入腾讯，负责预训练、文本分类等技术的研究和落地。

### 课题 5.5：知识指导的多模态表示学习（地点：深圳）

随着 5G 时代的来临，海量的视频、音频、文本等多模态内容催生了新的互联网应用场景。多模态表示学习方法在这些应用中日趋重要，服务于内容理解、内容推荐、跨模态搜索等任务。目前主流的多模态表示学习方法中，往往仅考虑文本、音频、视频等模态，尚未引入世界知识，从而在习得的表征空间中缺乏实体与关系层面的刻画。我们希望研究知识指导的多模态表示学习方法，使用知识图谱提升现有多模态模型的表示能力，在现有多模态任务的学术数据集上得到提升，并在微信内部系统中应用以提升业务效果。

### 导师简介

腾讯专家研究员，在国际顶会 IJCAI, NeurIPS 上发表有论文。目前主要负责微信数据挖掘工作，包括知识图谱构建和应用、多模态内容理解、服务的业务包括微信内信息流推荐、营销推广、风控等场景。

### 课题 5.6：大规模预训练模型研究（地点：北京）

本项目的研究内容为大规模预训练模型，包括但不限于预训练模型的理论基础、可解释性、

多语言融合、逻辑推理、推理加速、训练加速问题等。通过该项目，我们希望与对该课题感兴趣的同学们一起探索预训练语言模型技术的前沿问题，发表高水平学术论文，并将成果落地于实际工业化场景应用。

### 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员，中科院理论物理研究所统计物理专业博士。当前负责机器学习与自然语言理解相关的技术和产品应用，包括对话系统、阅读理解、机器翻译等方向，在 ACL、NeurIPS 等顶会上发表过多篇文章。

**导师 2:** 腾讯专家研究员，博士毕业于清华大学计算机系。当前负责自然语言处理相关的研究和应用工作，研究兴趣包括问答、对话、机器翻译等，曾多次获得阅读理解 leaderboard 第一名，发表 NLP 顶会论文多篇，并多次担任相关会议审稿人。

**导师 3:** 腾讯高级研究员。研究方向包括信息抽取、预训练模型等。目前已在人工智能、自然语言处理等领域的著名国际会议 IJCAI、AAAI、EMNLP、ACL 发表相关论文 30 余篇，Google Scholar 统计引用数超过 5000。

### 课题 5.7: 神经机器翻译研究 (地点: 北京)

面向机器翻译开展研究工作，研究内容包括但不限于通用模型结构优化、多语言与低资源翻译模型优化、多人对话翻译模型优化、融合预训练技术的翻译模型优化、以及缓解暴露偏差、减少翻译幻觉、提升鲁棒性、解决组合泛化问题的优化技术等。

### 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员，中科院理论物理研究所统计物理专业博士。当前负责机器学习与自然语言理解相关的技术和产品应用，包括对话系统、阅读理解、机器翻译等方向，在 ACL、NeurIPS 等顶会上发表过多篇文章。

**导师 2:** 腾讯专家研究员，在中科院计算所获工学博士学位，研究方向是自然语言处理、机器翻译。目前负责微信翻译算法研发、应用与研究。在 ACL、EMNLP、NAACL、AAAI、IJCAI、ACM MM、CL、AI 等国际顶会/刊上发表论文 70 余篇，其中 1 篇论文获得 ACL2019 最佳长论文奖，获 WMT2020 和 2021 国际机器翻译评测比赛多项任务冠军。TACL 常任审稿人，AAAI2022 高级程序委员会委员。

### 课题 5.8: 面向搜索引擎的文章信息价值衡量 (地点: 深圳)

搜索引擎中，信息价值是判断一篇文章是否优质的重要因素。一篇优质的文章必然包含特定领域的信息知识，可能是联系方式、开放时间等实体属性的信息，也可能是包含了作者的经验、总结、观点等非实体属性的主观内容。我们的目标是从开放领域的文章数据中，判断一篇文章的信息价值档位和打分，两篇文章的信息价值打分能准确衡量的二者信息价值的偏序关系。此外，如果还能有效抽取出文章中的信息点，会更符合我们的需求。

#### 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于美国斯蒂文斯理工计算机专业，在美国 top 学校 (Upenn) 以及研究机构工作超过 6 年，在 top 期刊与会议发表文章 30 篇，现负责微信搜一搜的视频搜索，在海量视频数据内容理解，压缩编码，智能排序方面在学术上，业务上有大量的项目及文章产出。

### 课题 5.9: 游戏语料中的小样本学习问题 (地点: 深圳)

在游戏领域中存在明显的长尾分布，热门的头部的游戏数据丰富，长尾游戏数量巨大且数据量稀少。目前，大规模预训练游戏语言模型可以利用海量游戏语料学习通用的游戏相关语义信息。但是，直接将预训练语言模型应用到长尾游戏的场景仍然面临数据稀少学习不充分等问题。如何有效的将预训练阶段学习的语义知识迁移到小样本场景，具有较强的实用价值，也

是近年来研究的热门方向之一。

## 导师简介

腾讯高级研究员, 本科毕业于南开大学计算机系, 博士毕业于澳洲昆士兰大学。之后在 UIUC 新加坡研究所 ADSC 任两年博士后研究员。主要研究领域有社交网络数据挖掘、大规模图表征等, 已发表 8 篇 CCF A 类论文。目前主要研究游戏复杂网络挖掘, 利用游戏内丰富的应用场景和多模态的数据形式, 研究玩家交互、对局等不同行为所呈现的亲疏关系。并结合玩家购买、邀请等历史数据, 为玩家提供更契合的推荐服务。

## 课题 5.10: 自然语言处理技术在软件安全领域的应用研究 (地点: 上海)

随着软件复杂度的不断提升, 大规模源代码和二进制软件的漏洞挖掘工作面临新的机遇和挑战。该项目希望把自然语言处理技术和深度学习相关技术 (例如实体识别、关系抽取、文本生成、机器翻译、文本表示、文本相似度分析等) 应用于软件安全研究中, 其成果可以对传统的逆向工程、模糊测试、漏洞挖掘等有较大促进。

建议研究方向:

1. 二进制软件的安全成分分析, 例如识别二进制软件中的编译器、编译优化选项、第三方库、开发作者、CVE 漏洞等信息;
2. 计算机语言的自动生成和翻译技术研究, 例如利用机器翻译技术实现二进制和源代码之间的相互翻译工作;
3. 基于程序语义表征的安全属性分析研究, 例如代码相似性分析、API 误用分析、已知/未知漏洞检索等。

## 导师简介

腾讯专家研究员，硕士毕业于上海交通大学。长期从事于把程序分析相关技术应用于软件安全和漏洞挖掘领域。目前主要研究兴趣是把自然语言处理、图神经网络等机器学习技术应用于程序语言的安全分析。研究成果发表在信息安全领域 USENIX Security, Black Hat 和人工智能领域 AACL, NeurIPS 等会议。

## 课题 5.11: 对话系统研究 (地点: 北京)

本课题研究任务型和开放域对话系统中的文本理解与生成技术，包括但不限于：1. 小样本场景下的对话系统：在低资源场景下的对话系统任务建模和策略研究；2. 文本改写和生成技术：面向不同对话场景的 query 改写、重写和生成技术；3. 对话状态管理和语义理解联合建模，以及端到端的任务型对话系统研究；4. 面向对话系统的自然语言理解/生成的预训练模型研究；5. 面向对话系统的持续学习与数据自动挖掘技术研究；6. 针对语音识别错误的对话系统容错技术研究。

### 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于上海交通大学。主要研究方向为自然语言处理、对话系统、知识挖掘、以及教育 AI。在 ACL、EMNLP、SIGIR、AAAI 等国际学术会议或期刊发表论文 50 余篇，并担任 CCF-NLP 专委，NLPCC 2020-2021、ACL-IJCNLP 2021 会议领域主席。

[返回目录](#)

## 方向六: 语音技术

### 课题 6.1: 新一代端到端语音合成模型系统 (地点: 深圳/北京)

上一代语音合成系统如 Tacotron, Durian 目前已经广泛地应用在了各类语音交互场景中，近些年学术界也涌现了很多将各类不同生成模型如 GAN, Glow, Diffusion 等应用在语音

合成的研究工作。此课题探索新一代语音合成模型和系统，如联合 Flow、GAN、VAE 的完全端到端的更高质量的语音合成模型，联合降噪以及说话人识别技术的说话人、噪声无关的声码器，个性化和自适应语音合成等等。旨在利用更强大的生成模型算法来进一步提升端到端合成系统的自然度、表现力和鲁棒性，同时做到更细粒度和高可控的情绪及风格控制。

### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于西北工业大学，研究领域包括语音合成、语音转换、语音编解码等。在各类语音顶级会议、期刊上发表数十篇学术论文，目前工作内容包括高质量语音合成、个性化语音合成、语音的表征学习、低码率语音编解码等。

### 课题 6.2：声纹识别/说话人日志（地点：深圳/北京）

声纹识别技术是一种根据人的声音来进行身份判定的人机交互方式。该技术在智能家居、会议系统、商业支付、车载、司法刑侦等方面发挥着重要作用。目前基于短语音的身份判定受到研究者的广泛关注，深度学习技术的发展大幅提升了声纹识别的效果。

研究课题包括：

1. 基于短语音的鲁棒声纹识别模型优化：通过网络结构设计、损失函数设计、metric learning、数据模拟等进一步提升短语音声纹识别的精度及鲁棒性；
2. 说话人日志：基于 pipe 形式或者端到端的框架，重点研究对于未知说话人数目或者包含 overlap 语音的说话人分割问题。

### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于西北工业大学，研究兴趣包括声纹识别和机器学习。在 Interspeech、ICASSP、ASRU、SLT、CSL、TASLP 等会议和期刊发表论文约 20 篇。目前主要负责声纹识别相关方面的工作。

### 课题 6.3: 自监督和半监督学习鲁棒语音表征 (地点: 深圳/北京)

最近,用于语音和音频处理的自监督方法越来越受到关注。本项目除了对新的自我监督方法、数据、应用和结果的研究工作之外,这个特殊的问题将需要在理解、分析和比较不同的自我监督方面进行新的工作语音和音频处理方法。研究方向包括但不限于:

1. 用于语音和音频处理的新自监督代理任务;
2. 在语音和音频处理任务中使用自监督模型的新方法;
3. 涉及语音和其他模态交互的自监督学习方法;
4. 比较自监督学习方法的异同;
5. 关于理解自监督方法为何有效的理论或实证研究;
6. 探索语音和音频处理自监督学习方法的局限性,例如,用于多个下游任务的通用预训练模型、环境条件或语言;
7. 自监督学习方法与其他半监督学习方法的比较或整合迁移学习方法。

#### 导师简介

腾讯专家研究员,毕业于北京大学和中国科学院,博士,专业是信号与信息处理、机器学习、多媒体人工智能。研究领域包括语音前端处理、端到端语音识别、多媒体内容生成模型、Spatial audio 等。曾获中国科学院院长奖、作为第一发明人成功推动 G.720.1 成为标准,曾任杜比实验室资深研究员。已发表顶级学术论文二十多篇、专利三十多篇。目前主要从事语音增强和分离、端到端语音识别以及多模态内容生成模型方面的研究。

### 课题 6.4: 多通道-多说话人语音识别 (地点: 深圳/北京)

大规模数据下的多模态-多通道-多说话人场景的语音识别研究:

- 1) 多模态特征的研究：包括-音频特征、视频特征、空间位置特征、声纹特征等模态及其融合；
- 2) 改进前后端-联合训练的级联系统；
- 3) 改进 All-In-One 全神经网络的系统。

### 导师简介

腾讯专家研究员，剑桥大学博士，主要研究领域语音识别，发表论文和专利 70 余篇，曾开发了多个 Cortana 声学模型并部署上线，研发了第一个端到端的 attention 的说话人模型，并部署到 windows 10 中，目前致力于多模态人机交互的研究。

### 课题 6.5：声纹识别及说话人提取（地点：深圳）

主要研究基于神经网络的语音信号处理技术，包括但不限于声纹识别、目标说话人提取、语音分离、声纹分割聚类等，探索神经网络在实时通信领域的应用和创新。

### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于香港理工大学电子与资讯工程，主要从事声纹识别、说话人提取、语音分离等研究工作，在 IEEE/ACM TASLP、Speech Communication、Computer Speech and Language、ICASSP、Interspeech 等国际期刊和会议上发表多篇文章。

### 课题 6.6：音视频多模态信号处理（地点：深圳/北京）

主要研究基于神经网络的音视频多模态信号处理技术，包括但不限于基于多模态的说话人追踪、定位、语音增强及分离、多说话人识别及转录等，探索神经网络在音视频联合处理领域的创新和应用。

### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于中国科学技术大学讯飞语音实验室信息与信号处理专业。主要从事语音增强和分离、声纹识别、说话人提取、多模态音视频信号处理、麦克风阵列信号处理、语种识别、语音转换的研究工作，在 Interspeech、IEEE/ACM TASLP 等会议和期刊上发表多篇文章。

### 课题 6.7：单通道语音信号处理（地点：北京）

主要研究基于神经网络或信号处理的前端语音信号处理技术，包括但不限于语音增强、回声消除、语音分离、啸叫抑制的研究工作。探索神经网络及传统信号处理在实时通信领域的应用和发展前景。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于新西兰奥克兰大学电子工程专业。主要从事单通道语音增强和分离的研究工作，基于传统信号处理和神经网络等算法。在 IEEE/ACM TASLP、Speech Communication、ICASSP、Interspeech 等会议和期刊上发表多篇文章。

### 课题 6.8：鲁棒端到端语音识别技术研究（地点：北京）

主要进行端到端语音识别系统的鲁棒性研究。端到端语音识别系统虽然已经达到了很高的准确率，但模型由于本身的结构限制，也存在一些鲁棒性较差的问题。

1. 目前成熟的端到端模型都是自回归模型，自回归会导致“误差传递”，即如果模型某一步出现识别错误，当前的错误会通过自回归机制传递到后续识别过程中；
2. 噪声、口音等问题，会导致模型出现相似音的替换，这种替换往往又因为误差传递的存在而被过度放大；
3. 模型往往对错误识别的结果存在“过度自信”的现象。

本课题将针对上述的三个问题展开，挖掘问题出现的深层次原因，探索更加创新有效的解决方法。

### 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员，硕士毕业于北京邮电大学，专业方向语音识别。长期从事语音相关研发工作，主要研究方向包括鲁棒语音识别、语音唤醒以及说话人识别等。

**导师 2:** 腾讯高级研究员，2014 年和 2019 年在西北工业大学教育实验学院和计算机学院取得工学学士和博士学位，主要研究兴趣包括鲁棒语音识别、语音降噪和对抗学习和端到端语音识别。曾在新加坡南洋理工大学、美国华盛顿大学交流访问研究，在领域内重要的期刊和会议，如 ICASSP、Interspeech、ASRU 和 TASLP 上发表学术论文多篇，谷歌学术引用 500 余次。目前主要工作为 Transducer 端到端语音识别系统的落地和改进工作。

### 课题 6.9: 自监督预训练技术在语音任务上的探索研究 (地点: 北京)

近年来，自监督预训练技术在很多下游任务（比如语音识别、说话人识别等）的公开测试集取得了 SOTA 的结果，是学术界和工业界研究的热门方向。

从学术研究的角度来讲，语音方向的自监督技术有诸多值得探索的技术方向，比如：自监督学习跟半监督学习的融合；语音自监督模型和语义自监督模型的融合；基于自监督框架下的模型鲁棒性研究；自监督模型的蒸馏技术等等。可以结合学生的技术背景和研究兴趣选择适合的研究方向进行探索。

我们在该方向已经有一些积累，学生可以基于我们已有文章的 baseline 做进一步的技术探索，同时我们可以提供具体的技术指导。

### 导师简介

腾讯专家研究员，毕业于中科院自动化所，获得模式识别专业硕士学位。长期从事语音识别

方面的研发工作，包括鲁棒语音识别、低资源识别和唤醒、口语发音评测等课题。

## 课题 6.10：多模态技术在语音任务上的探索研究（地点：北京）

近年来，多模态技术对语音、文本以及图像的信息进行了有效的结合，在众多场景下的任务如图文跨模态检索、语音翻译、口语理解、语音合成等都取得了 SOTA 的结果，是学术界和工业界研究的热门方向。

从学术研究的角度来讲，语音方向的多模态技术有诸多值得探索的技术方向，比如：多模态（主要是语音和文本）的预训练表示，如何充分挖掘模态之间的互补性以及独立性；多模态（语音和文本）的对齐和有效融合，如何进行更好的进行语音与不同细粒度文本的对齐；多模态表示在下游任务（语音评测、语音理解、语音关键词识别以及情感识别等）的应用等。具体研究项目可以结合学生的兴趣进行探索。

### 导师简介

腾讯专家研究员，2012 年博士毕业于美国麻省理工学院。目前聚焦于语音评测、口语考试等领域的研究，近年来在 Interspeech、ICASSP、ASRU、SLT 等发表几十篇论文，主题包括口语评测、关键词识别、多模态端到端评测、鲁棒性研究等。

[返回目录](#)

## 方向七：多模态

### 课题 7.1：基于多模态数据融合的精准医疗（地点：深圳）

本项目旨在利用人工智能技术，通过整体分析和融合多源多模态医疗数据(影像、病理，基因组学、代谢组学、临床检验数据)，给出精准的诊断、预后和治疗方案。研究基于无监督和半监督的数据分析方法，开发可视化技术以描述肿瘤相关靶点，微环境和分子信息，辅助医

生实现精准、有效的肿瘤治疗。

### 导师简介

腾讯专家研究员，美国威廉玛丽大学计算机博士。一直从事高精度手术导航系统的研发。研究领域涉及医学图像处理、计算机视觉、机器学习、增强现实等多个领域，在手术导航领域有近 20 年的研发经验，同时也是多个国际知名会议和期刊的特约审稿人。

## 课题 7.2：基于图网络的广告 embedding 表示学习研究（地点：深圳）

广告 embedding 技术在广告推荐链路中的应用越来越广泛。例如在广告排序阶段，通过广告 embedding 可以让推荐系统更好的理解广告，从而做出更合适的推荐结果。

本课题希望研究者能够联合 item-user 两个维度的信息，一方面探索研究构建大规模的图网络的合适方法，另一方面希望探索合适的深度学习方法，提取更适合于推荐的 embedding。

### 导师简介

腾讯专家研究员，2008 年中国科学院硕士毕业，研究领域为计算机视觉技术。目前主要参与多媒体技术在腾讯广告场景全链路中的研究与应用。主导完成文字识别、图像分析、视频理解等多项技术研究，在国际文档分析与识别竞赛中取得 14 项冠军的优异成绩。

## 课题 7.3：基于跨模态检索的视频生成技术研究（地点：深圳）

广告的自动化生成一直以来都是广告领域的前沿研究课题。通过该技术可以极大的降低广告素材的制作成本，同时提升投放的效果。

本课题希望研究者能够在以下两个方面进行深入研究：

1. 基于当前海量的广告数据（广告描述&广告视频），研究文本与视频之间的跨模态检索技术；
2. 基于给定的广告文本，在已有的海量视频片段库中，检索出一段或多段视频片段，组成一个新的广告视频，并使得该视频与给定的文案具有较强的相关性。

### 导师简介

腾讯专家研究员，2008 年中国科学院硕士毕业，研究领域为计算机视觉技术。目前主要参与多媒体技术在腾讯广告场景全链路中的研究与应用。主导完成文字识别、图像分析、视频理解等多项技术研究，在国际文档分析与识别竞赛中取得 14 项冠军的优异成绩。

### 课题 7.4：多模态超大模型训练关键技术研究（地点：北京）

主要涉及超大模型分布式训练的框架调研、软硬件技术方案整合，以及相关的性能优化和自动并行技术，重点面向多模态模型预训练在规模、性能和收敛性等方向进行技术突破。

### 导师简介

腾讯专家研究员，中国科学院计算技术研究所博士，计算机应用技术专业。主要研究领域包括深度学习框架、分布式训练、异构计算性能优化、语义计算和推荐系统。迄今在国际权威会议上发表论文 5 篇，参与和发起开源项目 3 个，提交技术发明专利申请 10 余项（已获授权中国和美国专利 2 项）。目前负责广告系统超大规模稀疏参数的分布式异构训练性能优化。

### 课题 7.5：视频多模态主题摘要生成（地点：深圳）

视频由视频帧、音频、帧内文字、用户配文、图像等多种不同粒度不同模态的信息构成，信息之间互补。为了更全面准确地理解和表达视频内容，我们希望能融合以上的多模态特征来

生成视频的主题摘要。一般来说，既需要在低阶特征空间中进行模态间和模态内的对齐和融合，又需要建立高阶主题空间来学习到核心的主题信息。生成的结果不是对画面的简单描述，更重要的是一种基于多模态信息的主题概括能力。

### 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于美国斯蒂文斯理工计算机专业，在美国 top 学校 (Upenn) 以及研究机构工作超过 6 年，在 top 期刊与会议发表文章 30 篇，现负责微信搜一搜的视频搜索，在海量视频数据内容理解、压缩编码、智能排序方面在学术上，业务上有大量的项目及文章产出。

### 课题 7.6: 基于语义的多文档摘要联合抽取 (地点: 北京)

摘要是文档内容最直观的外显，抽取其中答案并进行语义飘红对于搜索结果能否满足用户需求起着至关重要的作用。为了获取详实全面的答案摘要，需要在跨文段、跨文档的多片段答案抽取能力上进行更深入的探索。既需要在多文档不同表述中完成答案片段对齐，还需要设计一个合理的结构，将外部知识与抽取模型有效融合，使得答案抽取过程可控、可预期，抽取结果丰富详实，给用户带来更大的价值。

### 导师简介

腾讯专家研究员，2009 年博士毕业于中科院计算所，加入腾讯后一直从事 NLP 相关工作，先后负责过智能客服、新闻推荐、搜索等产品的 NLP 技术。目前主要负责搜一搜 query 分析、相关性和智能摘要相关工作。拥有比较丰富的 NLP 技术与搜索产品业务实践经验，在国际相关领域知名学术会议刊物上发表多篇论文。

## 课题 7.7: 多模态内容理解前沿技术研究 (地点: 合肥)

针对文档类图像场景, 比如表单、合同、论文等, 深度挖掘图片中的视觉场景信息和文本语义信息, 综合使用计算机视觉、自然语言理解和多模态信息处理方法, 提升模型对文档类图像内容的理解和推理能力, 并产出业内领先的、具有突破性的研究成果。

### 导师简介

腾讯高级研究员, 博士毕业于合肥工业大学信号与信息处理专业, 研究领域包括计算机视觉、机器学习、OCR 等。已发表 20 余篇论文, 包括 ICCV、MM、AAAI、TIP、TCSVT 等顶会顶刊, google scholar 引用 1000+, 单篇引用 487, 担任 TPAMI、CVPR、AAAI、TIP、TCSVT 等多个顶会顶刊的审稿人。目前负责部门内核心基础算法研究, 项目落地, 并将相关成果总结成学术论文、专利输出。

[返回目录](#)

## 方向八: 广告与推荐系统

### 课题 8.1: 多模态广告融合推荐算法研究 (地点: 深圳)

推荐系统的物品侧一般会有图像、声音、文本等多种模态的信息, 这些信息可以从多个方面刻画物品。如何去表征这些多模态的信息, 并且将这些信息融入到推荐模型中, 尤其是融入到当前的用户兴趣模型中, 去动态地识别图像和文本中最影响用户兴趣的部分, 是我们面临的一大挑战。本课题旨在探索一种先进的多模态推荐系统, 从多模态表征, 多模态信息与推荐模型的融合尤其是用户兴趣模型的融合等方向进行学术研究和工业落地。

### 导师简介

腾讯高级研究员, 在 SIGKDD、WWW、SIGIR、WSDM、CIKM 等发表论文十余篇, 持有美国专利 5 项, 担任 WWW、AAAI 审稿人。2013 毕业后在 Yahoo Labs 任 Principal Research Engineer。2020 年底加入腾讯, 主要研究在线广告点击率/转化率预测中的挑战,

包括多任务学习、多域学习、用户兴趣建模、延迟反馈、冷启动等。作为腾讯侧主要负责人参与 2021 年 CCF-腾讯犀牛鸟基金，其项目获得基金年度评优最高奖“卓越奖”。

### 课题 8.2：推荐系统网络架构搜索（地点：深圳）

网络结构搜索(NAS)是深度学习领域近几年最受关注的研究方向，在计算机视觉，自然语言处理等领域取得了极大的进展。网络结构搜索在推荐系统领域也吸引了很多的注意力，但其效果和在线计算性能仍有提升空间。本课题旨在探索一种新的网络结构搜索方法，产出高效且计算复杂度低的推荐模型，在超大规模实时推荐系统中进行工业落地。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，在 SIGKDD、WWW、SIGIR、WSDM、CIKM 等发表论文十余篇，持有美国专利 5 项，担任 WWW、AAAI 审稿人。2013 毕业后在 Yahoo Labs 任 Principal Research Engineer。2020 年底加入腾讯，主要研究在线广告点击率/转化率预测中的挑战，包括多任务学习、多域学习、用户兴趣建模、延迟反馈、冷启动等。作为腾讯侧主要负责人参与 2021 年 CCF-腾讯犀牛鸟基金，其项目获得基金年度评优最高奖“卓越奖”。

### 课题 8.3：图神经网络在推荐系统上的应用（地点：深圳）

图神经网络（GNN）可以自然地整合节点信息和拓扑结构，已经证明在图数据学习方面很强大的能力。团队的重要方向是 GNN 技术在社交推荐场景中的应用。社交推荐中的数据可以表示为用户-用户社交关系图 and 用户-item 的行为交互图，GNN 天然具备结合社交数据与行为数据的优势。

我们目前正在着力解决一些在工业界尚未见到成熟方案的问题，这些问题包括但不限于：

1. GNN 与深度神经网络（DNN）在精排打分层的结合与应用；

2. 冷启动用户推荐效果优化;
3. 结合用户社交、阅读、购物等行为的多源异质图算法设计;
4. 工程层面, GNN 技术的大规模实时训练与预测的实现。

我们希望通过 GNN 技术多层面的提升, 为微信大规模线上业务带来效果收益。

## 导师简介

腾讯高级研究员, 博士毕业于新加坡国立大学计算机专业, 主要研究方向为数据挖掘, 社交网络分析和推荐系统, 在国际顶级学术会议 SIGIR、ICDE、CIKM 等发表多篇学术论文。

目前主要研究方向为图神经网络 (GNN) 在社交推荐场景的应用, 用图网络结构有机的结合社交数据和丰富的用户行为, 根据用户兴趣做出精准排序, 旨在通过创新、前沿的技术提升推荐效果和用户体验。

## 课题 8.4: 基于内容理解的推荐系统研究 (地点: 北京)

微信的推荐场景中拥有各种异质物品信息源 (新闻、文章、视频等), 针对复杂信息的内容理解显得尤为重要。本研究旨在对推荐系统中物品的各种文本信息或者图像信息等进行深入的内容理解 (可基于一种或多种内容信息), 获得更好的物品表示, 并辅助提升推荐系统的效果。本课题主要研究 NLP/CV/推荐系统等领域的最新深度学习技术, 发表高水平论文并指导业务落地。

## 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员, 浙江大学毕业, 主要研究方向包括: 广告系统、自然语言处理、知识图谱、推荐系统、数据挖掘等。在 ACL、AAAI、IJCAI、CIKM 等顶会上发表过多篇论文, 拥有多项相关技术专利。

**导师 2:** 腾讯高级研究员, 清华大学毕业, 主要研究方向包括推荐系统、知识图谱、自然语言处理等。在 KDD、WWW、SIGIR、NeurIPS、ACL 等顶会期刊上发表过四十余篇论文,

Google Scholar 引用数超过 1400, 并长期担任人工智能/数据挖掘/自然语言处理等顶会的 (高级) 程序委员会委员。

### 课题 8.5: 融合多场景的推荐系统研究 (地点: 北京)

微信中存在不同的推荐场景, 基于用户兴趣、社交等不同维度, 满足用户多方面的信息获取需求。我们希望能够充分利用不同场景和业务的数据, 进行推荐系统的多场景多任务联合优化。本课题主要研究推荐系统/迁移学习/多任务学习等领域的最新深度学习技术, 发表高水平论文并指导业务落地。

#### 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员, 中国科学院计算技术研究所毕业, 主要研究方向包括推荐系统、强化学习等, 在 KDD、WWW、AAAI、IJCAI 等顶会上发表过多篇文章, 拥有多项相关技术专利。

**导师 2:** 腾讯高级研究员, 清华大学毕业, 主要研究方向包括推荐系统、知识图谱、自然语言处理等。在 KDD、WWW、SIGIR、NeurIPS、ACL 等顶会期刊上发表过四十余篇论文, Google Scholar 引用数超过 1400, 并长期担任人工智能/数据挖掘/自然语言处理等顶会的 (高级) 程序委员会委员。

### 课题 8.6: 推荐系统冷启动研究 (地点: 北京)

微信推荐中存在广泛的 (用户和物品) 冷启动场景, 而推荐系统冷启动问题一直是工业界和学术界的研究热点。本项目希望在微信推荐场景中深入研究冷启动问题, 探索预训练、元学习、外部信息融合 (如社交信息等)、兴趣试探等技术, 辅助冷启动推荐效果, 发表高水平论文并指导业务落地。

## 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家研究员，中国科学院计算技术研究所毕业，当前负责微信看一看的技术研发和产品应用，主要研究方向包括推荐系统，在 KDD、ACL、WWW、SIGIR、AAAI 等顶会上发表数十篇论文，拥有相关领域多项专利。

**导师 2:** 腾讯专家研究员，主要研究方向包括：推荐系统、用户画像、数据挖掘等。在 KDD、SIGIR、CIKM 等顶会上发表过多篇论文，拥有多项相关技术专利。

## 课题 8.7：广告拍卖机制研究（地点：深圳）

研究在 oCPX 广告投放机制设计中 GSP 和 GFP 拍卖方案的理论和数据评估。包括理论分析 GFP 和 GSP 以及最优收益方案在 oCPX 报价匹配算法的优劣；分析现有的 eGMV 排序和 eCPM 排序方法的优劣，制定最适合当前广告系统的排序方法及计费方法；设计用于评估新机制优劣的线上随机化实验，通过线上实验验证新机制的有效性。

## 导师简介

腾讯专家工程师，华东师范大学统计学硕士，研究领域包括双边市场的实验设计以及机制设计。在广告领域深耕多年，作为广告实验系统的负责人，研究并主导了多种实验形态与实验评估方法。同时，对广告系统的机制设计也有很多深入的思考，设计并推动了 eGMV 排序下的广告拍卖机制。

## 课题 8.8: 面向全链路排序一致性的广告排序学习模型研究 (地点: 深圳)

受限于广告链路时延限制, 广告系统采用“召回-粗排-精排”漏斗式架构, 粗排又称“轻量级精排”, 主要任务是从召回广告队列(万级)中快速筛选少量精排认为优质的广告给到精排(百级), 核心目标是排序一致性。

本课题旨在研究面向全链路排序一致性的下一代广告粗排模型, 即以精排排序结果为学习目标的排序学习模型, 核心难点包括: 调价敏感度问题、数据闭环问题, 误差传递和放大问题、模型可解释性等。

### 导师简介

腾讯专家研究员, 硕士, 毕业于哈尔滨工业大学计算机科学与技术专业。目前研究领域: 计算广告、推荐算法、自然语言处。发表 ACL、TIST、TKDE、AI Open 等会议期刊论文 5 篇。

目前工作专注于广告策略算法优化方向, 曾先后负责腾讯广告基础 NLP、用户画像和智能定向等工作方向, 目前负责腾讯广告基础排序策略算法的研发工作。

## 课题 8.9: 全局收益最大化的自动出价机制研究 (地点: 北京)

目前, 主流的广告投放系统都采用自动出价的方式, 帮助客户优化广告的投放效果, 在这种模式下, 客户直接表达期望的转化成本或投资回报率, 广告系统需要通过点击率预估、转化率预估等手段, 将转化成本转换为 ecpm 参与竞价。在客户的转化成本和预算约束下, 如何设计合理的出价机制, 提升客户收益的同时, 实现平台侧、流量侧收益最大化, 是广告出价机制设计的核心问题。课题重点研究在诸多变量共同影响的复杂环境下, 如何设计出价策略, 实现多目标最优。

### 导师简介

腾讯专家研究员，硕士毕业于西北大学，8 年计算广告领域从业经验，参与和主导过网盟、DSP、信息流广告等广告系统的机制设计。在加入腾讯前曾在百度带领团队从 0 到 1 搭建的 oCPX 广告投放系统并获得“百度最高奖”。

[返回目录](#)

### 课题 8.10：实时竞价一阶竞拍模式下的出价算法研究（地点：北京）

第一价格竞价正在取代第二价格竞价成为实时竞价广告的主流拍卖模式。本课题主要研究在联盟广告实时竞价场景中，一阶价格拍卖竞价机制下的出价优化，涉及的研究问题主要包括：复杂多变市场环境下的竞胜率预估、限定收益率的出价优化、高频交互环境下的出价博弈等。

#### 导师简介

腾讯高级研究员，本科毕业于清华大学计算机系，2016 年在香港科技大学获得计算机科学与工程博士学位之后，先后在 HULU 和腾讯从事广告、推荐领域的相关算法研究。研究方向有冷启动探索的机制设计和 ctr/cvr 模型优化、实时竞价广告的出价优化、广告分发算法优化、库存预估、异常检测等。目前主要聚焦实时竞价广告的出价问题研究。

[返回目录](#)

## 方向九：数据挖掘

### 课题 9.1：推荐系统中的偏差与消偏方案研究 (bias & debias)（地点：深圳）

当前工业界推荐系统聚焦于让模型更好地拟合用户行为数据。但用户行为数据是观察所得 (Observational) 而不是实验所得 (Experimental)，存在各种偏差：例如用户对物品

的选择偏差、系统对物品的曝光偏差等等。若无视这些偏差，对用户体验和整个系统生态的长期健康都是不利的。对此，我们希望借助近些年兴起的因果推断（Causal Inference）、倾向分数（Propensity Score）、反事实（Counterfactual）思想以及去除混淆因子（Confounder）等手段，尝试在腾讯广告业务场景探索可行的消偏方案。

### 导师简介

腾讯高级研究员，2013 年在东京大学计算机系获博士学位，2015 年回国入职腾讯；主要研究方向为计算机视觉、广告点击/转化率预估及校准优化等；曾在 ACCV、VAST 等多个国际会议及期刊上发表论文，担任过 PRL、IROS 等多项期刊及会议的审稿人。

### 课题 9.2: 面向隐私保护的联邦图计算技术与应用研究 (地点: 深圳)

主要参与面向隐私保护的联邦图计算技术与应用研究,包括基于异构图的联邦学习和联合分析技术,以及在内容推荐和金融风控场景的应用。这是联邦学习与图计算相结合的技术方向,重点在纵向联邦图神经网络算法协议、异构联合分析、隐私安全保护机制等方面进行研究突破。

### 导师简介

腾讯专家研究员,德国达姆施塔特工业大学博士,电子与信息工程专业,主要研究领域包括分布式机器学习和深度学习、联邦学习、隐私计算、应用密码学、分布式计算,在国际顶级期刊和会议上发表论文 20 余篇,提交专利申请 50 余项(已授权专利 20 余项),目前主要负责隐私计算平台的研发和应用落地,为多方数据协同应用提供安全的解决方案。

### 课题 9.3: 游戏社交推荐算法优化 (地点: 深圳)

游戏社交推荐算法具有较多应用场景,如好友推荐、战队推荐、物品推荐、网络传播等,同

时游戏社交数据纷繁复杂，包括玩家图片、社交网络、游戏数据等。如何设计有效的推荐算法，具有较高的研究价值。研究问题包括：基于现有的游戏社交网络数据和游戏行为数据，

(1) 设计基于图神经网络的链路预测算法；(2) 计算玩家影响力，探索实际游戏数据中蕴含的新的传播特征，对真实社交传播规律进行建模；(3) 设计能够处理大规模、具有复杂关系的游戏社交网络表示学习算法。

### 导师简介

腾讯高级研究员，从新加坡南洋理工大学获得博士学位，研究方向是图机器学习、图数据挖掘、社交网络分析、大数据处理。在国际主流会议和期刊上已发表十余篇论文，包括 KDD、WebConf、CIKM、SIGMOD、ICDE、PVLDB、TKDE，荣获 Best Papers of ICDE 2015、Best Reviewers Award of CIKM 2021。多次受邀担任 AAAI、IJCAI、ACML、WebConf、CIKM 的程序委员会成员。目前负责游戏社交网络方面的技术与落地应用。

### 课题 9.4：游戏商城的个性化物品推荐系统（地点：深圳）

推荐系统是一种信息过滤系统，基于用户过往的行为来预测用户对指定物品的偏好。推荐系统近年来非常流行，广泛应用于各行各业。在游戏中，推荐系统也有相当多的应用，比如商城物品推荐，对战模式推荐，技能、装备推荐，好友、公会推荐等等。本课题聚焦于游戏商城中的个性化物品推荐，试图在物品与定价（折扣）联合推荐和多物品礼包推荐方向进行研究突破。本课题会涉及到经典的推荐模型算法、基于深度学习的推荐模型算法，以及基于 bandit 的推荐模型算法。

### 导师简介

腾讯专家研究员，博士毕业于佐治亚理工大学算法、组合和优化专业，有多篇论文发表，有多年海外游戏公司数据科学研究和应用经验，致力于开发机器学习数据产品来提升玩家体

验，支持游戏开发，以及推动商业计划。

## 课题 9.5：广告双边市场模拟（地点：深圳）

我们希望建立一个模拟的离线广告系统，对实际的广告系统进行仿真模拟，能够做到低成本、可控、快速高效地模拟与评估广告系统全链路各策略、模型、排序机制，并利用反事实手段，进行双边市场实验设计。

### 导师简介

腾讯高级工程师，博士毕业于北京大学数学科学学院统计系，主要研究因果推断方向，在因果作用识别、因果图、实验科学领域有许多研究成果。目前负责广告实验系统的实验科学，广告系统的机制研究工作。

## 方向十：数据库与系统管理

### 课题 10.1：面向异构存储的 HTAP 系统访问优化（地点：北京）

在同一个系统中，通过同一套 SQL 标准，在同一份数据上同时支持事务型和分析型应用，是目前学术界和工业界研究的热点，也是数据库和大数据系统发展最重要的方向之一。本课题的目标在于面向异构存储实现一种混合事务/分析处理系统(HTAP)，在保证一致性以及访问隔离的情况下，在真实生产环境下对腾讯每天万亿级别的海量数据的接入、存储和分析进行优化，探索自适应存储格式和物化视图等技术，支持对海量、实时、高维数据提供高吞吐和低延迟的多模数据查询，提高从 TP 到 AP 整体链路的数据时效性。

### 导师简介

腾讯专家工程师，目前负责腾讯大数据实时计算平台的研发工作。毕业于北京大学，获得计算机科学与技术专业博士，研究领域包括分布式系统、数据库和大数据系统等。Apache Flink

项目 Committer, 在 SIGMOD, TODS 和 IPDPS 等国际顶级会议和期刊上发表过多篇论文, 并担任 KDD、SDM、DASFAA 等国际学术会议程序委员会委员。

## 课题 10.2: 跨引擎跨数据中心大数据 SQL 优化 (地点: 深圳)

大数据分析处理的挑战之一, 是企业信息化过程中长期积累的、存储在不同数据管理系统 (RDBMS、NoSQL 等) 中的海量数据。这些异构数据源分散在不同集群与数据中心, 互为数据孤岛, 无法通过统一接口融合分析计算 (如 Hive 连接 MySQL 数据); 而将数据集中迁移到单一系统, 因业务历史遗留、经济与技术性等原因也难于实现。

本课题的目标是基于开源框架构建统一的跨数据源、跨计算引擎、跨数据中心 (DC) 的大数据查询分析中间件, 主要应用场景包括 OLAP 数据分析与数据湖联邦查询, 提供兼容标准 SQL 与常用大数据 SQL 语法的统一查询接口、复杂 SQL 算子下推、基于规则/代价的查询优化 (RBO/CBO)、对接多计算引擎 (Presto/Spark/Hive) 的分布式查询执行框架等大数据 SQL 引擎的高级功能特性。

### 导师简介

腾讯高级工程师, 香港科技大学博士, 曾在新加坡国立大学、诺基亚、华为等高校/公司长期从事大数据查询引擎系统的研发工作, 在 SQL 代价优化、异构数据管理分析和分布式数据库等方面有丰富的经验, 发表 30+ 论文与 15+ 专利。

## 课题 10.3: 图数据库和图计算框架融合技术探索与应用 (地点: 深圳)

主要参与图数据库系统和图计算框架的融合探索与应用, 满足社交、金融、安全等场景下百亿级顶点、万亿级边的在线图学习 (动态 GNN、增量训练)、图查询、图推理等需求, 重

点解决计算任务对图数据库中的数据加载、采样、计算的性能和效率问题，并在业界 LDBC SNB 等开源数据集下达到性能领先。

### 导师简介

腾讯专家工程师，华中科技大学硕士，电子与信息工程专业，主要研究领域包括大数据计算、分布式机器学习、图计算和图数据库等。在国际顶级期刊和会议上发表多篇论文，获授权发明专利 10 余项，目前主要负责腾讯图计算平台和图数据库平台研发。

## 课题 10.4：公有云环境下的数据库安全技术（地点：深圳/北京）

公有云环境下如何解决用户关心的数据安全问题，做到云服务商对数据内容的隔离，解决公有云用户的数据安全关注。相关技术方向：

1. 同态加密技术和数据库技术的结合；
2. 保序加密技术和数据技术的结合；
3. 硬件相关的加密技术，比如 SGX 与数据库的结合。

### 导师简介

腾讯高级工程师，北京理工大学计算机科学与技术硕士。从事多年数据库引擎研发工作，主要关注在数据库优化器执行器以及整体架构的研发。同时对数据库云原生构架，HTAP 数据库构架，同城双活两地三中心构架等有深入研究，发表多篇相关领域文章及专利。曾作为中科院计算所硕士企业导师，辅导研究云原生计算缓存优化等课题。

## 课题 10.5：分布式数据库运行时自适应执行技术（地点：深圳/北京）

分布式计算在运行时根据数据特征进行自适应执行计划调整，增强对数据倾斜、统计信息不准确、外部表等无统计信息数据计算的效率。

## 导师简介

腾讯高级工程师，中国人民大学计算机专业博士。主要进行数据库方向研究，发表多篇国内外顶级会议论文。从事多年数据库引擎研发工作，主要关注在数据库优化器执行器以及整体架构的研发。

[返回目录](#)

## 课题 10.6：海量日志分析算法（地点：广州/深圳）

1. 通过日志、调用链分析，结合运维监控数据进行 AIOps 等研究，提前发现/预防/定位/修复大规模微服务的现网问题；
2. 研究如何在各个研发步骤进行适当的上报监控，设计上报数据和统计指标，多种不同数据的关联分析。

## 导师简介

腾讯专家工程师，负责微信的测试和科研合作，纽约大学理工学院计算机博士，在软件工程顶会和期刊发表论文 20+篇，担任期刊 Software Testing, Verification and Reliability (STVR) 的编委。

## 课题 10.7：深度学习稠密模型分布式加速优化（地点：深圳）

在深度学习大行其道的今天，模型产生的速度及时效性直接关系到用户体验，所以有必要对深度学习训练进行加速。本课题主要探索针对稠密模型在多 GPU 环境下如何能够让模型训练的更快，加速比更高。在我们内部有大量的场景可以应用到该课题的研究成果，对训练加速的微小提升都会直接影响到玩家体验及收益。

## 导师简介

腾讯专家工程师，毕业于吉林大学计算机学院。现为算法工程团队的负责人，有多年后台开发及深度学习系统及平台的开发经验。最近多年一直从事机器学习工程相关领域的探索，包括大模型的分布式训练、推理、深度学习编译器、模型压缩等。

## 方向十一：计算机网络与物联网

### 课题 11.1：超低延迟实时网络传输技术研究（地点：深圳/北京）

从近年来直播和视频会议的火爆到 VR、元宇宙等概念的兴起，应用对网络交互的实时性要求越来越高，如何搭建一套支持高带宽和超低延迟（10ms 级别）的网络系统越来越成为一个计算机网络行业急需解决的问题，我们的研究包括但不限于：

1. 具备超低延迟能力的流控/拥塞控制算法研究，尤其在无线网络上；
2. 以更稳定的吞吐而不是高吞吐为目标的无线网络协议研究；
3. 结合无线网络信号反馈的网络传输系统；
4. 低延迟友好的浅 buffer 路由研究。

## 导师简介

腾讯专家工程师，2008 年硕士毕业于中国科学技术大学，曾任网宿系统组负责人和阿里云高级技术专家，自 2006 年以来，一直从事网络传输协议的研究、设计和开放，是国内互联网行业最早从事网络传输协议优化的开拓者和领军人，最近几年主要聚焦在面向未来的超低延迟实时网络传输领域。

[返回目录](#)

## 课题 11.2：泛在信号智能感知与定位研究（地点：北京）

研究重点基于广泛存在的无线信号（包括：WiFi、UWB、LoRa 等）的智能感知与定位新技术和新应用，通过在室内部署无线信号的感知节点，实现对各类信号的性能对比，提升定位服务的精度和新应用探索。学生在联合培养期间将接触多源的泛在无线信号数据，通过在腾讯总部室内场景部署无线信号场来进行室内定位实验，收集总部室内场景的无线信号实验数据，通过编程实现信号处理算法，比较不同信号在场景中的定位效果，最终做出可体验的高精度室内定位实验场景。

### 导师简介

腾讯高级研究员，博士毕业于中国科学院大学，曾在美国哥伦比亚大学从事博士后研究工作，专业研究运筹优化与无向图网络模型，主要研究基于各种无线信号的室内定位系统与算法，共发表会议与期刊论文 11 篇，包括 1 篇国际会议 Best Paper。目前工作主要围绕室内外各种场景下各类泛在信号的应用研究，涉及定位、导航等问题。

## 课题 11.3：传输网络与应用的双向智能感知关键技术研究（地点：上海）

5G 技术已逐渐应用到工业领域，然而网络拥塞和无线网络空口资源的不稳定，给时延敏感和带宽敏感型应用带来了极大挑战。本课题旨在研究传输网络与应用之间的双向智能感知技术，使得应用能实时感知到网络状态，以动态调整传输需求，同时网络也能感知到关键的应用数据并为其提供高质量的传输。

### 导师简介

腾讯专家工程师，先后就读于西安交通大学和东南大学获得工学博士学位。在电信系统、多媒体和云计算等领域有 20 多年的研发经验。当前研究方向包括 5G\6G 通讯、多媒体和智

能网联等。参与过多个国家级重大项目，并获得 10 多项省市级科技进步奖以及电子、通讯等国家级行业学会的科技进步奖，江苏省南京市中青年行业学科带头人，在东南大学、南京理工大学和南京邮电大学长期担任课程教授。发表论文 20 多篇，拥有授权专利超过 20 项。

## 课题 11.4: 智慧交通 5G 低时延实时流媒体传输和应用关键技术研究 (地点: 深圳)

随着互联网业务在 ToB 垂直领域的蓬勃发展，如港口、航司、先导区、高速等场景均带来了强烈的行业属性，本课题旨在研究和解决 5G 流媒体、实时数字孪生、远程控制等技术在上述移动、低时延等环境中传输和应用时遇到的问题，以提升终端客户的业务体验。

### 导师简介

腾讯高级工程师，英国约克大学电信工程博士，曾任职华为终端 3GPP、IEEE 标准参会代表，以及 5G 特性和解决方案架构师；先后承担研究、算法、技术咨询、产品架构、交付等多项职责，在研究-行业-标准融合方面具有丰富经验。当前研究方向包括智能网联、5G 应用、云化多媒体、边缘计算等业务领域。所负责/参与的近 10 项 5G+智慧交通/云化多媒体行业应用在国内外参展并获奖。曾参与欧盟 FP7 重大科技合作计划，现已申请专利 70 余项，指导实习生和硕士研究生 20 余位。

## 方向十二: 量子计算

### 课题 12.1: 使用机器学习加速量子化学模拟 (地点: 深圳)

计算机模拟技术为新材料的发现提供了一项廉价便捷的技术，不过通过模拟来计算材料的量子力学性质却十分困难。在本项目中，基于原子的组成与结构，我们计划建立机器学习模型来加速预测材料或分子的量子力学性质。同时，基于生成模型来进行新材料的设计与推荐也

是我们感兴趣的研究方向。

### 导师简介

腾讯高级研究员，曾就读及工作于新加坡国立大学物理系（本科），麻省理工化学系（博士），和新加坡国立大学量子技术中心（研究员）。主要研究方向为量子动力学、理论化学、机器学习在化学的应用、量子模拟算法。

### 课题 12.2：可微量子软件构建和量子模拟研究（地点：深圳）

当前量子计算发展处在 NISQ（中等规模带噪声的量子硬件）时代，在 NISQ 硬件上的算法设计和验证对于实现有效量子优势格外重要。这需要我们重新思考和构建面向下一代的量子软件，尤其是要包含自动微分的基础设施来实现和检验丰富的变分子量子算法。在本项目中，我们将进行可微量子软件的研发和算法设计。我们也关注利用可微量子软件的引擎去数值上实现和验证包括但不限于量子模拟，量子机器学习和量子金融等方面的具体应用。

### 导师简介

腾讯高级研究员，曾就读及工作于多伦多大学（本科），渥太华大学与加拿大国家实验室 NRC 联合培养博士，麻省理工化学系（博士后），和新加坡-麻省理工科研中心（高级研究员）。主要研究方向为量子模拟、量子物理、理论化学，机器学习在化学的应用。

### 课题 12.3：基于超导量子体系的量子模拟（地点：深圳）

超导量子计算是实现通用量子计算的一个比较主要的方向之一，其最大的优势在于能够通过构造人造电路解决集成度扩展问题。目前超导量子比特体系虽然仍在发展，有很多需要解决的工程物理问题，但基于已有的系统能够完成很多量子模拟的工作，比如模拟凝聚态物理中物质的特殊状态等，这些研究也给其他领域提供了一个强有力的工具。在这个课题中，你将

从理论出发，结合具体的实验体系，构造出合适的物理模型并逐步验证，提出优化多比特性能的实验方案。

## 导师简介

腾讯高级研究员，本科毕业于西安交通大学，博士毕业于新加坡南洋理工大学。主要研究内容为超导多比特量子系统，在 Nature communications, Science Advances 等国际期刊上发表过多篇学术论文。

[返回目录](#)

## 方向十三：密码学

### 课题 13.1: 基于机器学习的密码安全代码审计平台（地点：深圳）

密码学安全的关键，不仅在于是否使用了加解密算法，还关系到是否使用正确的新算法而不是 md5, des 等老算法，还有应用的参数是否正确，比如对称加密采用的 IV 参数需要每次变化，甚至还有整个密文格式是否合理，是否容易被破解。以往的做法是请安全专家做安全评审，费时费力，如果有一个密码学算法机器学习的能力，能对代码做安全审计，发现密码学算法应用的问题点，那对所有业务将是一个从源头提高安全性的好方法。本课题涉及机器学习，密码学算法的应用，代码审查等领域，并在密码学算法正确应用代码申请方向做出研究突破。

## 导师简介

**导师 1:** 腾讯专家工程师，毕业于湖南大学信息与控制专业，拥有 17 年互联网经验的技术老兵。支撑财付通、微信支付、QQ 钱包等产品的密码学算法安全领域，自研的国密算法库在性能、易用性、兼容性等方面不断取得突破，达到业界领先水平，技术支撑微信，QQ，腾讯云，腾讯视频，腾讯地图等多款明星产品。另带领团队在相关检测机构通过多项金融级

认证，授权专利 20 余件。目前聚焦国产密码算法以及隐私算法，区块链智能合约等解决方案。

**导师 2：** 腾讯专家工程师，毕业于北京航空航天大学软件专业。研究领域为区块链智能合约设计，主导实现腾讯区块链智能合约方案。

### **课题 13.2： 基于通用处理器的 SM4 算法高速实现和优化研究（地点：深圳）**

随着国家网络安全战略向纵深推进，国产商用密码算法已经在产业界逐步应用落地。但是国产商用密码算法 SM4 在通用 CPU 上性能与硬件加速后的国际算法 AES 仍有差距，继续研究 SM4 的通用算法优化方法具有重要的价值。本项目旨在探索新型的 SM4 优化算法，包括但不限于比特切片、复合域优化等算法优化和 AES-NI/AVX2/NEON 等工程优化，并为其他密码算法的通用快速实现提供重要的参考意义。

#### **导师简介**

腾讯专家工程师，毕业于华南理工大学通信与信息系统专业，硕士研究生。目前从事密码学方面的算法研究、协议设计和工程实现的相关工作；在密码合规应用、算法性能优化、算法安全实现上具有丰富的经验；主导自研腾讯国产商用密码软件算法模块，该模块实现了行业领先的 SM2/SM3/SM4 高速密码算法，各项性能指标稳居行业同类产品第一，并获得多项国家密码局认证。

[返回目录](#)

## 方向十四：统计学

### 课题 14.1：实验科学分析-统计推断、因果推断方向（地点：深圳）

我们的目标是解决大规模在线 A/B 测试中的问题。我们目前正在研究的一些课题包括但不限于：方差减少、顺序检验、溢出效应、异构处理分析、社交网络实验、双边实验、贝叶斯优化，多臂老虎机等。我们希望能把这些算法落地到我们的实验平台，通过在线 A/B 测试来指导产品开发并加速迭代更新。

#### 导师简介

腾讯专家研究员，数据科学专家，负责实验平台工程和算法团队，主要研究课题包括但不限于：顺序检验、溢出效应、异构处理分析、社交网络实验、双边实验、自动实验。

[返回目录](#)