

2022 腾讯微信犀牛鸟专项研究计划

研究课题

目录

1.	金融科技.....	2
1.1.	金融风控算法研究.....	2
1.2.	基于稳定性和解释性的资金异常识别算法研究.....	2
1.3.	金融网络在商户分级的应用.....	3
2.	机器学习及图计算.....	4
2.1.	面向金融业务的联邦学习研究.....	4
2.2.	面向大规模金融网络的稳健、高效、可解释的图学习算法研究与应用.....	4
2.3.	超大规模高性能图计算.....	5
2.4.	基于反事实学习的异常检测算法研究与应用.....	6
2.5.	面向画像标签的小样本学习技术研究.....	7
3.	推荐技术.....	7
3.1.	基于图网络的 PC 视频号用户兴趣发现.....	7
3.2.	PC 视频号无偏推荐算法研究.....	8
3.3.	长序列建模研究.....	8
3.4.	基于知识图谱的兴趣推理及其在推荐系统中的应用.....	9
3.5.	自监督学习在公众号内容推荐中的研究.....	9
4.	自然语言处理.....	10
4.1.	机构图谱构建和语义表示优化.....	10
4.2.	融合知识图谱的深度文本匹配模型.....	10
4.3.	基于微信语料的预训练模型.....	11
4.4.	基于对比学习的大规模 Few-Shot 文本分类.....	11
5.	多媒体技术.....	12
5.1.	高效视频编码技术研究.....	12
5.2.	基于压缩视频/移动设备采集视频的图像增强技术研发.....	13
6.	实验统计.....	14
6.1.	实验模型研究.....	14

1. 金融科技

1.1. 金融风控算法研究

随着大数据与智能化的发展，金融风控算法在金融业务中扮演核心角色。

近年来，信贷风控的研究逐渐出现在顶级学术会议的视野中，然而由于风控算法中使用假设通常与业务数据特点和风险行为具有较强耦合性，导致许多前沿研究在实际应用中效果不尽如人意。例如金融信贷风险具有隐蔽性（如套现、养号、刷单等场景，无法获取准确无偏的样本标签）、对抗性（风险用户会改变行为试探攻击模型，导致模型失效）、延迟性（风险表现存在较长观察周期）等问题，这些问题限制了算法的实际表现。

一方面，微信支付数据具有典型的时序多模态特点，结合业务特点设计合适的金融风控算法，识别信用及欺诈风险，可以提高产品收益并保障用户体验。另一方面，随着监管法规完善，模型治理和算法监管将是监管机构评估模型价值与精度、风险与缺陷、公平性与合规性等重要手段。如何打开模型的黑箱，在保证模型效果的同时满足可解释性、公平性要求，也为金融模型带来了新的挑战。

本科研合作旨在围绕内部微信支付业务特点以及外部监管环境，探索可解释金融风控算法，满足算法监管需求同时提高业务应用效果。

科研目标：

1. 探索适用于金融场景的前沿可解释性、公平性算法，储备相应技术能力；
2. 结合微信支付数据特征，探索基于时序多模态数据的金融风控算法技术，落地于金融业务场景，提高金融风险防控能力。

产出国际会议论文 4 篇，专利 2 项。

可提供资源：脱敏后微信支付数据，脱敏后用户基本信息等；单机及分布式计算资源。

关键词：时序多模态，金融风控。

1.2. 基于稳定性和解释性的资金异常识别算法研究

安全风控中，如社交欺诈等场景，客诉欺诈特性迅速发生改变，模型的欺诈识别精度下降较快。通过例行化人工对（基于传统建模算法 XGB、LR 等）模型效果进行抽审，我们发现，模型能准确识别的欺诈样本在一个月内准确率可下跌 10%，造成极高的模型维护成本。基于传统机器学习算法构建的模型（基于 I. I. D. 思想，假设训练和预测的分布一致），在稳定性上，已经不能满足当前的业务。这里可能造成的原因是，欺诈对

抗性较强的场景中，模型在训练和后续预测的数据分布，存在预测分布变化过快、不一致的问题。传统机器学习算法利用特征与样本的“相关性”进行建模，极易受到噪声变量的影响，但基于“因果”关系的建模方式在特征的解释性和模型的稳定性上预期会有更好的表现。因此，我们希望在兼顾模型的解释性上，引入稳定性学习框架，应用在当前的欺诈识别中，研发出更适合业务诉求的模型算法，在 training 阶段和 testing 阶段，模型都有较高稳定性。

科研目标：

当前团队涉及多项安全的治理业务，以社交欺诈治理为例，我们每日对原始的报障数据进行清洗，并通过模型识别出高可疑欺诈的部分汇总成欺诈大盘。大盘每日汇总的欺诈样本，为策略方提供种子用户进行训练学习；大盘关键指标为策略方提供态势的监控并反应出欺诈打击的效果。因此，当前欺诈识别的准确性与覆盖率，对策略打击效果有直接影响作用。由于安全领域，骗子具有极高的对抗性，导致模型覆盖和准确下降非常快（最坏情况，一个月下降 10% 准确率）。如何建立相对稳定的、有解释能力的模型成为我们关注的问题。期望异常识别算法落地-社交欺诈联合治理项目，达到欺诈识别模型覆盖率 80% 以上，准确率 85% 以上，模型稳定性高于传统机器学习算法。产出国际会议论文 2 篇，专利 2 项。

可提供资源：脱敏后样本及其行为数据。

关键词：异常识别，因果推断，解释性，稳定性学习。

1.3. 金融网络在商户分级的应用

商户分级是进行商户精细化服务和普惠金融服务的基础。受限于数据和技术，以往对商户的分级只考虑其本身的经营指标，而较少考量商户的上下游状态以及商户在整个金融网络中的位置。近些年，有越来越多的研究利用金融网络优化企业的分级模型，并挖掘风险传染模式和企业抗风险韧性。然而，这些研究大多针对大型企业或银行，而中小商户的风险传播模式与这些常见的研究有所不同，需要对现有的理论和研究框架进行迁移和修正。

微信支付生态内活跃着大量的中小商户，其销售资金网络和上下游供应链网络可作为分级的重要补充信息。本课题旨在：

1. 研究如何提取并构建金融网络；
2. 研究风险传播模式和商户在金融网络中的韧性；
3. 通过网络信息，优化中小商户的分级评估模型。

科研目标：

利用商户的金融网络信息，提出一套可落地的分级算法评估模型。研究中小商户的金融网络中的风险传播模式，以及流动性传染、偿付能力传染等指标的构建和评估。产出国际会议论文 1 篇，专利 2 项。

可提供资源：脱敏后数据和计算资源。

关键词：金融网络，风险传播。

2. 机器学习及图计算

2.1. 面向金融业务的联邦学习研究

国内金融行业数据监管日益严格，随着《数据安全法》和《个人信息保护法》等数据保护法律陆续出台，用户隐私保护受到广泛关注，传统的业务、支付、信贷共享建模数据的方式将不再可行。联邦学习技术可以在不发送和不共享原始数据的情况下进行多方联合建模和联合分析，既是金融场景中平衡用户隐私保护和数据价值挖掘的有效技术解，也是当前金融监管支持的技术研究方向。

虽然行业内众多公司开始投入联邦学习，但整体技术基础处于早期阶段，众多技术挑战有待由业界与学术界共同解决。尽早加快联邦学习技术储备有助于金融业务应对当前监管合规问题，提高业务算法模型效果，为长期主导联邦学习行业生态打下基础。

科研目标：

探索沉淀适用于金融场景的联邦学习前沿算法能力，针对金融联邦学习中特有算法挑战，如：Non-IID 数据分布，不平衡样本分布，可解释性联邦学习、贡献度量、联邦治理等，储备前沿算法，形成技术方案并应用于金融风控场景，产出国际会议论文至少 4 篇，专利 3 项。

可提供资源：脱敏后微信支付数据，脱敏后用户基本信息等；单机及分布式计算资源。

关键词：联邦学习，金融科技。

2.2. 面向大规模金融网络的稳健、高效、可解释的图学习算法研究与应用

时空结构数据广泛存在于支付金融服务中。例如，支付交易可以用图结构数据中的边关系表示，而交易用户用图结构数据中的点表示。在对支付金融数据的研究中，我们需要对亿万级别的稀疏图数据进行处理。并且考虑到交易的实时性，随着交易的不断发生，交易图中的关系是动态增量。同时非法交易行为难以识别，人工标注正样本对资源需求大，通常情况下金融数据中正标签数量有限。因此，金融领域的时空数据通常具有

超大规模、关系稀疏、标签稀疏、动态增量等特征。

目前,许多已有的基于深度学习的方法利用图神经网络技术在对图结构数据进行挖掘和分析等任务上取得了较大的进展。但因为它们没有考虑到金融数据规模大、关系稀疏、标签稀疏、动态增量等特征,同时也不满足金融领域中对可解释性的要求,这些方法并不能很好地直接应用到金融数据的场景中。在本项目中,我们将结合金融数据的各项特征和对可解释性的要求,研究和探索基于深度学习的金融问题解决方案。具体地,我们的研究问题有:

1. 利用自监督、对比学习等技术,研究大规模稀疏金融图结构数据的表示学习方法;
2. 研究适用于动态异构金融图的图神经网络模型;
3. 利用图上的因果推理等技术,研究金融图数据中具有可解释性的预测/推理方法。

科研目标:

通过该合作,我们能够对用户商户行为、社会结构和交易风险等有着更深入的研究,从而可以对欺诈交易、身份盗窃、洗钱等非法交易行为进行预测。另外,交易活动通常是具有时序性的。通过对历史交易活动的序列数据进行分析,我们能够更准确地预测用户的未来交易活动。因此,对支付金融数据的研究是十分必要的。储备 1-2 个大规模图对比学习半监督创新算法,图神经网络可解释性算法,在业务中验证效果。产出国际会议论文 2 篇,专利 2 项,实习生 1-2 名。

可提供资源: 部分脱敏数据、数据;大规模分布式CPU集群,或 20 卡以上的V100 或近似性能的GPU资源。

关键词: 图结构数据,深度学习,半监督学习,对比学习。

2.3. 超大规模高性能图计算

本项目研究在超大规模图上的高性能计算问题,针对图计算平台的低延迟图分析和高性能图计算两大目标,探索和研究高性能图计算的最新技术并加以应用。

1. 在算法层面,本项目针对现有算法进行优化,降低计算复杂度和所需的计算资源。
2. 在编程模型方面,针对近年来图挖掘和图分析领域层出不穷的新算法,本项目研究更加高效、简单、通用的编程模型。
3. 在系统层面,本项目从网络传输、任务调度、数据存储管理等方向对超大规模

图上图计算和图分析问题进行系统优化。

最后，本项目将算法优化、编程模型与系统优化结合在一起，设计针对超大规模图数据的图计算系统实现方案，并设计实验验证其效果。

科研目标：

1. 关于离线图计算部分，研究针对随机游走的高效算法、设计通用计算模型和系统接口、研究系统优化方案，研究成果应用到微信实际产品中，并在整个腾讯全系产品中开源应用。

2. 关于在线图分析部分，研究高效的图查询和分析服务的实现，研究图神经网络算法训练等图分析任务的高效实现方法，开发原型系统。

1) 提供低延迟、高吞吐的图查询和分析服务，提升开发人员效率。需要支持图数据规模横向扩展的能力，数据规模可扩展到微信数据量级。

2) 针对图神经网络算法训练等图分析任务，探索研究大规模图上高效的计算分析技术和数据实时处理分析技术。产出国际会议论文 2 篇，专利 2 项，实习生 2-3 名。

可提供资源：公开的社交网络数据集；微信离线计算集群共享资源。

关键词：超高性能图计算，低延迟图分析。

2.4. 基于反事实学习的异常检测算法研究与应用

微信支付体系内每日有海量的交易在发生，黑产也隐藏在其中，在国家大力打击电信诈骗的背景下，微信支付也在打击体系内的欺诈。欺诈检测的本质是寻求不同群体间的差异，挖掘有异常行为的用户。在微信支付的业务场景中，用户意识到被欺诈后可在平台进行投诉。基于历史投诉数据可建立机器学习模型对欺诈交易进行识别，从而对高风险的交易可进行干预，减少欺诈的发生。

当前欺诈检测建模面临三个挑战：

1. 线上的干预策略已经把大部分的欺诈交易进行了拦截，欺诈被拦截后不会有投诉发生，建模所采集的欺诈样本存在偏差；一部分用户被欺诈后由于种种原因，并不一定会在平台发起投诉，使得建模的样本存在偏差。

2. 欺诈在海量的交易中占比极低，建模的样本非常稀疏。

3. 线上策略拦截的交易并不都是欺诈，存在误拦截的情况，如何评估拦截的准确性。

本课题希望通过探索反事实学习、小样本学习等技术，解决上述问题，提升欺诈检测模型的准确率和覆盖率。

科研目标：

在微信支付干欺诈业务中应用落地，效果高于线上当前运行的模型。离线评估模型的准确率和召回率，线上评估模型的打击量、准确率和申诉率。交付技术方案文档、代码。产出国际会议论文 2 篇，专利 1 项，实习生 2 名。

可提供资源：拟提供相关数据进行研发，并提供在业务上落地的技术支持。

关键词：异常检测、反事实学习、机器学习、小样本学习。

2.5. 面向画像标签的小样本学习技术研究

画像系统中的人群挖掘不仅需要高质量的候选种子用户，还需要高质量的负样本。现阶段的挖掘方法大多采用一些启发式规则去召回少量的种子用户，之后用半监督 (semi-supervised) 算法进行学习，其中存在两个问题：

1. 采用启发式规则来召回种子用户可以保证一定的准确率，但召回的数量有限，会有大量用户漏招；
2. 半监督算法初始化用到的unlabel样本大多是直接从大盘用户进行采样，质量较低，包含较多行为特征稀疏的用户，缺乏强负样本。

本课题旨在探索小样本学习的相关研究，包括但不限于使用generative modeling 等数据增广方法，例如使用GAN模型架构设计进行对比学习生成高质量的样本、使用高效的强负样本采样策略等，来弥补画像系统挖掘中存在的样本稀疏问题，使得在仅有少量高质量种子用户的情况下能够达到较好的挖掘效果。

科研目标：

用户画像系统众多业务的基础，包含推荐、定向营销以及风控和金融相关业务。构建丰富的标签体系过程中，需要大量的人力进行标注工作，制约了下游业务的开展。提出一套可落地的小样本画像挖掘方案，并在几项任务中测试，证明可获得与充足标签数据相当的结果。研究如何将小样本学习的框架迁移到画像标签挖掘上，探索画像标签挖掘的一般模式。产出国际会议论文 2 篇，专利 2 项。

可提供资源：公司内提供脱敏数据和计算资源。

关键词：用户画像，小样本学习。

3. 推荐技术

3.1. 基于图网络的 PC 视频号用户兴趣发现

在 PC 视频号的业务场景中，推荐是非常重要的组成部分。无论是针对个人的主页

推荐，还是针对视频内页的相关推荐，图计算都扮演着重要角色。用户、视频以及作者数据异构，维度多而稀疏，且难以被获取。而目前的方法都基于用户、视频自身的画像特征，通过把微信用户之间的关系作为用户信息的补充，建立高效的图神经网络算法去学习关系数据表达，作为规则策略和有监督学习的互补方案，补足这些方法的短板，是本科科研项目所解决的核心问题。

科研目标：

构建 PC 视频号的人 - 人关联、人 - 视频、视频 - 作者关联，基于时空的异构关系网络，利用大规模图计算算法的去发现网络中的用户兴趣。技术储备 1-2 项，产出的成果在 PC 视频号推荐系统上得到应用。产出国际顶会论文 1-2 篇，专利 1-2 项。

可提供资源：真实 PC 视频号用户数据；Baseline 系统及服务器资源支持。

关键词：用户兴趣，图计算，数据异构，推荐系统。

3.2. PC 视频号无偏推荐算法研究

在 PC 视频号的业务场景中，推荐是非常重要的组成部分。无论是针对个人的主页推荐，还是针对视频内页的相关推荐，因果推断技术都扮演着重要角色。现有的无偏推荐算法大多假设用户行为是相互独立的，即用户之前的行为对当前行为没有影响。然而这在真实的推荐系统中很难成立，大量的研究表明用户的序列行为之间是高度相关的。因此使用因果推断技术探索用户序列行为对构建无偏推荐算法的影响是本科科研项目所解决的核心问题。

科研目标：

使用因果推断技术探索用户序列行为对构建无偏推荐算法的影响。技术储备 1-2 项，产出的成果在 pc 视频号推荐系统上得到应用。产出国际顶会论文 1-2 篇，专利 1-2 项。

可提供资源：真实PC视频号用户数据；Baseline系统及服务器资源支持。

关键词：推荐系统，用户行为。

3.3. 长序列建模研究

随着用户在直播上观看行为越来越丰富，用户 item 序列也不断在增长。如果能从长序列中更好地学习用户的兴趣，那自然能提升产品的用户粘性，从而提高 DAU 和人均观看时长。金融借贷领域中，逾期情况层出不穷，如果能更好地处理用户历史行为序列，从行为序列中发现问题，就能进一步降低逾期率，从而带来更多的收益。使用序列特征进行 attention 处理在推荐系统，金融，自然领域处理等领域特别重要，序列过长时，sum pooling, mean pooling, attention 目前都不能取得很好的效果，同时，很多序列

处理的方法复杂度会随着序列长度成平方的增长,解决好长序列建模的问题可以优化效果和性能。

科研目标:

实现相关算法在实际的金融风控和推荐业务落地,金融风控方面主要通过提升模型 auc,在保证拦截用户相同的情况下,欺诈比例下降 3%;在推荐业务方面通过提升模型 auc,应用到业务中提升业务的转化率提升 3%。形成一套挖掘长序列建模的方案技术方案,产出高水平论文 2 篇。

关键词: 金融反诈骗,推荐系统,自然语言处理。

3.4. 基于知识图谱的兴趣推理及其在推荐系统中的应用

推荐系统中,往往基于用户-物品的交互来进行推荐。知识图谱中蕴含的结构化知识可以辅助推荐系统的可解释性,并扩展推荐系统的多样性。现有的知识图谱辅助推荐的方法,多考虑建模物品之间的实体与关系,而较少考虑刻画兴趣点之间的复杂关系及其演化。我们希望深入研究基于知识图谱的兴趣推理与扩展技术,通过弱监督学习、知识图谱结构挖掘、常识推理、强化学习等技术,习得基于用户-物品交互背后的显示兴趣表示,生成可解释的兴趣扩展路径,通过强化学习等方法探索潜在兴趣的扩展,并在学术数据集和微信大规模线上业务中验证其效果。

科研目标:

研究成果在微信内推荐系统场景下落地技术 1 项以上,储备技术 1 项以上。产出国际顶会论文 2 篇以上,专利 2 项以上,引入实习生 1 名。

可提供资源: 微信知识图谱及其他必要数据;GPU及CPU服务器。

关键词: 弱监督学习,知识图谱结构挖掘,常识推理,强化学习。

3.5. 自监督学习在公众号内容推荐中的研究

公众号内容推荐场景有海量数据,但用户隐式反馈噪声多,显式反馈稀疏,长尾物品得不到充分学习。自监督学习利用辅助任务(pretext tasks)从大规模无监督数据中学习数据的自身规律。自监督学习在 CV、NLP 等领域大放异彩,在视觉表示上首次超越监督预训练。自监督学习应用到推荐领域,一方面更充分利用无监督数据缓解数据稀疏与长尾分布问题;另一方面利用数据增强与对比学习范式得到更好的表征,为下游推荐召回或排序任务提供特征或网络模块。

科研目标:

自监督学习应用到推荐面临三点问题与挑战:

1. 从业务出发，如何设计有效的辅助任务 (pretext tasks) 提升下游推荐任务的效果？

2. 如何设计自监督学习算法提升自监督学习、下游任务的效果？

3. 如何设计推荐系统专用的极简自监督预训练算法，快速落地到推荐业务？

期望通过对自监督学习应用到推荐的研究，提升公众号推荐效果。技术成果落地到公众号内容推荐召回和排序场景，提升公众号内容推荐指标 (点击率、UV/PV、阅读时长与关系对留存)。产出国际会议论文 1 篇以上，专利 1 项。

可提供资源：微信公众平台脱敏业务数据；Spark & GPU 计算平台。

关键词：自监督学习，推荐系统。

4. 自然语言处理

4.1. 机构图谱构建和语义表示优化

微信生态中有丰富的账号数据 (公众号、小程序、视频号、小游戏等)，这些账号背后都关联了某个社会组织 (机构) 或者个人。这些账号在微信生态提供了丰富的内容和服务，如何让用户更便捷的找到他们需要的机构所提供的内容和服务，依赖于我们对用户意图和账号-机构的关系理解。当前我们依赖生态内的认证信息，天眼查、百科等第三方的信息初步构建了机构图谱，但图谱的覆盖面不够全，同时节点间的关系挖掘不够充分。急需一个高效的、高精度的、较完备的图谱自动挖掘流程。当前图谱在 query-doc 的相关性计算上发挥重要作用。但是如何优化图谱的表示，如何优化相关性的计算，如何优化图谱的推理结果，以保证机构的召回率和精度，提升线上业务的效果，需要高校参与调研最前沿的解决方案。

科研目标：

合作技术成果应用到微信搜索业务中，提升线上业务效果。产出国际会议论文 1-2 篇以上，专利 1-2 项。

可提供资源：微信账号画像数据、搜索日志；大数据计算平台 Hadoop、GPU 等。

关键词：机构图谱，知识挖掘。

4.2. 融合知识图谱的深度文本匹配模型

在搜索里，有大量领域知识的内容，为此我们构建了领域图谱。在各个领域下的相关性匹配中，单独依赖语义信息无法准确判定 query doc 间的关系，深度文本模型能够融合结构化的知识图谱的信息，才能进一步提高下游的文本相关性/query 理解等任务

的效果。另一方面，需要深度文本模型有一定可解释性，对于 badcase 能定位到知识图谱特征/模型结构/训练数据等问题。

科研目标：

在搜一搜中的账号搜索和服务搜索中提升文本匹配，意图识别，解析模型的效果，产出落地技术 1 项，国际会议论文 1 篇以上，专利 1 项。

可提供资源：搜索相关数据；测试机、GPU 机器。

关键词：知识图谱，模型结构，意图识别。

4.3. 基于微信语料的预训练模型

预训练模型在 NLP 领域发挥越来越重要的作用，下游任务通过少量样本的微调即可以达到非常好的效果。微信搜一搜沉淀了大量有价值数据，比如搜索展点日志，公众号文章，领域图谱，这些数据中存储大量的微信生态知识，预训练模型可以学习和记忆数据中的知识，捕捉到微信搜索中特有的语料特征。

同时，微信搜索中包含较多短文本 query 和结构化的 doc 信息，比如小程序，因此需要定制的预训练语言模型来表征生态内的独有内容。

另外，下游任务，比如搜索意图识别，解析和搜索相关性任务，具有标注数据少，文本短的特征。预训练模型需要有处理小样本任务数据的能力；可以探索 prompt 等方式来更好的利用预训练模型，充分挖掘模型潜能，有效提升下游应用的效果。

科研目标：

通过合作，产出一个微信生态的预训练语言模型 (Pretrained Language Model, PLM)，该模型具备高效处理短文本，和处理小样本下游任务的能力；产出优于同参数量开源模型的 PLM；提高在搜一搜任务下的效果；优化短文本表征的方法；优化小样本任务的方法。产出国际会议论文 1 篇以上，专利 1 项。

可提供资源：搜索相关数据；测试机、GPU 机器。

关键词：大规模预训练语言模型，知识增强的语言模型，小样学习。

4.4. 基于对比学习的大规模 Few-Shot 文本分类

微信支付在广告、营销、金融等业务中，对文本挖掘能力有强烈需求。其中比较常见的需求就是文本分类器的构建。目前业界常见的文本分类构建方式存在以下问题：

1. 需要耗费大量的成本来生产标注数据；
2. 面向多种业务的文本分类器难以共享信息；
3. 文本分类器与类别体系紧密耦合，增加类别需要重新构建分类器。

因此本项目只在借助高校研究能力与研究成果,探索通过对比学习和 prompting 技术,将大规模预训练语言模型的能力,迁移至文本分类任务,实现 Few-Shot 或半监督的文本分类任务构建,使得面向业务问题快速低成本搭建大规模文本分类器成为可能。

科研目标:

探索对比学习与小样本学习在文本领域的应用,包括但不限于文本对比学习、Prompting技术、文本小样本学习等技术在业务场景下的应用价值。产出一套FewShot文本分类技术方案,国际会议论文 2 篇,专利 2 项。

可提供资源: 公司内提供脱敏数据和计算资源。

关键词: 文本分类, 数据挖掘, 迁移学习。

5. 多媒体技术

5.1. 高效视频编码技术研究

在微信的voip、视频文件传输、朋友圈以及视频号等业务场景中,视频编码都起着重要的作用。不同的业务种类对视频编码的需求各不一样。针对voip场景,对编码器实时性要求高,而对于视频号则追求更高的压缩性能。随着微信内视频数据量的不断增长,以及用户对更高清视频的追求,同时对更多新的形态的视频应用的需求(如VR视频、3D视频、自由视点视频、屏幕视频等),都对编码器提出了更高的要求。针对微信内视频图像业务场景较多,视频种类复杂的问题,本研究旨在针对微信内各类视频图片业务设计高效的编码算法来提升视频图片的压缩性能以及提升编码速度,从而降低带宽成本,降低用户手机功耗,同时提升用户主观体验。本项目研究课题包括:

1. 基于新一代编码标准的编码算法研究;
2. 基于AI的视频编码算法研究;
3. 视频压缩中主观质量优化算法研究;
4. 自由视点/3D/VR视频编码算法研究;
5. 屏幕内容编码算法研究。

科研目标:

本项目希望通过科研合作更好提高的微信的 voip、视频文件传输、朋友圈以及视频号等视频业务场景中的视频编码器的性能。相关编码算法在微信的 voip、视频文件传输、朋友圈以及视频号等场景中落地,对现有方法带来额外增益(客观质量:压缩性能,编码速度; 主观质量:众测,线上 ABtest 的上报数据变化等)。

对比现有方案带来以下客观质量和主观质量增益至少一项，如下：

客观质量：PSNR/SSIM 提升 1dB 以上、编码效率提升 10%以上或编码速度提升 50% 以上；

主观质量：显著的主观质量，众测评分提高，线上 ABtest 的上报数据有增益变化等；

并且满足计算和存储：开销不能过大，复杂度和码率以及功耗控制在合理范围，并满足实时性测试。产出国际会议论文 1-3 篇，专利 1-3 项。

可提供资源：可提供部分脱敏数据；各平台测试手机，服务器资源。

关键词：视频编码，视频处理。

5.2. 基于压缩视频/移动设备采集视频的图像增强技术研发

在微信的 VOIP、视频文件传输、朋友圈以及视频号等业务场景中，用户发表的和移动设备采集的视频源的视觉质量参差不齐（有专业录制，有外网搬运，有多次压缩转码等），如何识别和处理这些低质量视频是切实的问题。其低质量的表现形式为：噪声，闪烁，振铃效应，条带效应，块效应，锯齿，摩尔纹，抖动，模糊，过曝光/暗光，对比度低等等常见的实际低质问题。其产生原因是拍摄条件，网络条件和压缩转码等，形成了视频失真的累积，产生主观失真效果。

1. 希望通过对采集视频的分析，处理采集引入的噪声闪烁，低照度等实际问题，增强采集视频图像的视觉质量，为后续的压缩传输和显示服务。

2. 希望通过压缩视频码流，分析解码压缩域信息和重建视频像素域信息，建立有效的算法去识别视频是否存在主观失真效果，以及设计去除视频中的不良效应的算法，提升主观视觉感受。实现（后台）视频压缩的前处理增强，（客户端）视觉质量提升后处理的渲染显示提供更好视觉质量的技术。

3. 希望设计一套符合主观视觉质量的评价方法（包括且不限于无参考，半参考，HDR 视频评价等）。

科研目标：

本项目希望通过科研合作，研发采集视频图像预处理，视频压缩的前处理增强，视觉质量提升后处理的渲染显示等技术，更好提高的微信的 VOIP、视频文件传输、朋友圈以及视频号等视频业务场景中的压缩视频的视觉质量。采集视频图像预处理，视频压缩的前后处理增强，视觉质量提升的渲染显示。实现相关算法在实际微信的 VOIP、视频文件传输、朋友圈以及视频号等场景中落地。

对比现有方案带来以下客观质量和主观质量增益至少一项，如下：

客观质量：PSNR/SSIM 提高 1dB 以上、编码效率提高 20%、低质视频的识别准确率
达到 80%；

主观质量：人眼主观感受显著提升，众测盲测选择率 80%，线上 ABtest 的上报数
据有增益变化等；

并且满足计算和存储：开销不能过大，复杂度和码率以及功耗控制在合理范围，并
满足实时性测试。产出国际会议论文 1-3 篇，专利 1-3 项。

可提供资源：部分脱敏数据；各平台测试手机，服务器资源。

关键词：采集视频图像预处理，视频压缩的前处理增强，视频后处理的渲染显示，视频
质量评价。

6. 实验统计

6.1. 实验模型研究

由于线上数据的复杂性和实验场景的多样性，我们在大规模在线A/B实验中遇到了
许多问题。

1. 顺序检验。传统的假设检验需要提前确定实验所需样本量，在收集到足够的数
据之后做一次检验。现实中我们需要连续多次观测数据并做检验，采用传统的t检验会
带来peeking问题，造成第一类错误膨胀。

2. 方差偏大。线上的数据通常由于随机性比较大，方差比较大，导致检验的功效
偏低。在样本量有限的情况下需要一些手段来减少统计量的方差，从而提高检验的功效。

3. 社交网络实验和溢出效应。在现实的场景中，一个人的行为往往受到他的社交
邻居的影响，那么传统检验中的SUTVA假设不再成立，那么采用传统的假设检验无法有
效地检验出策略的真实差异。

4. 双边实验。在双边市场中，比如视频创作者和观看用户，我们希望在创作者侧
施加不同的策略，并且在用户侧去观测不同的策略对用户造成的不同影响。

5. MAB。现实场景中，不同用户之间的行为会有相关性，同时arm的收益可能会随
着时间的波动而变化。我们希望引进contextual来解决MAB中时间带来的影响，更快地
进行迭代。

6. 贝叶斯优化。目前的贝叶斯优化算法在优化目标多，优化目标多，指标不稳定

的情况下收敛速度比较慢，迭代周期较长，无法满足实验需求。

科研目标：

希望通过该高校合作，解决目前实验平台现存的问题，丰富X实验系统的统计检验模型，提高检验的精确性，缩短实验周期，降低实验门槛。

1. 提高方差消减效果的方法；
2. 社交网络实验自动划分网络和提高检验功效方法；
3. 双边实验消除干扰的实验方法；
4. Contextual MAB方法；
5. 更快，更稳定的贝叶斯优化方法。

产出国际会议论文 1 篇，专利 2 项。

可提供资源：微信业务数据；X实验平台，Gemini。

关键词：Online Control Experiment、A/B测试。