



# 罗程阳



民族：汉族



政治面貌：共青团员



籍贯：浙江杭州



手机：13588358933



年龄：26 岁



邮箱：luocy1017@zju.edu.cn



## 教育背景 / Education

2017.09 – 2021.06 南京理工大学/ 计算机科学与工程学院 计算机科学与技术 / 本科  
2021.09 – 至今 浙江大学/ 计算机科学与技术学院 计算机科学与技术 / 硕博连读  
2025.06 – 至今 澳大利亚新南威尔士大学/ 计算机科学与工程学院 计算机科学与技术 / 交流

主要研究领域：基于图的大模型检索增强生成 (GraphRAG)、图数据管理与分析、时空数据库



## 荣誉奖励 / Honor Award

- ◆ 获 2022-2023 学年国家奖学金
- ◆ 获 2022-2023 学年、2023-2024 学年浙江大学优秀研究生、五好研究生
- ◆ 获 SIGMOD 2024 Travel Grant



## 学术经历 / Academic Experience

共发表 CCFA 类期刊/会议论文 6 篇，其中一作 CCFA 类论文 4 篇

- Chengyang Luo, Qing Liu, Yunjun Gao, and Jianliang Xu. Synergetic Community Search over Large Multilayer Graphs. *Proceedings of the VLDB Endowment (PVLDB)*, 18(5): 1412-1424, 2025. (CCF A 类会议, 发表)
- Chengyang Luo, Yifan Zhu, Qing Liu, Yunjun Gao, Lu Chen, and Jianliang Xu. MCR-Tree: An Efficient Index for Multi-dimensional Core Search. In: *Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data (SIGMOD)*, pp. 153:1-153:25, 2024. (CCF A 类会议, 发表)
- Chengyang Luo, Lu Jin, Qing Liu, Yunjun Gao, and Lu Chen. TASKS: A Real-Time Query System for Instant Error-Tolerant Spatial Keyword Queries on Road Networks. In: *Proceedings of the 40th IEEE International Conference on Data Engineering (ICDE)*, pp. 5409-5412, 2024. (CCF A 类会议, 发表)
- Chengyang Luo, Qing Liu, Yunjun Gao, Lu Chen, Ziheng Wei, and Congcong Ge. TASK: An Efficient Framework for Instant Error-tolerant Spatial Keyword Queries on Road Networks. *Proceedings of the VLDB Endowment (PVLDB)*, 16(10): 2418-2430, 2023. (CCF A 类会议, 发表)
- Yifan Zhu, Chengyang Luo (学生一作), Tang Qian, Lu Chen, Yunjun Gao, and Baihua Zheng. DIMS: Distributed Index for Similarity Search in Metric Spaces. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE)*, 37(1): 210-225, 2025. (CCF A 类期刊, 发表)
- 朱轶凡, 罗程阳 (学生一作), 马瑞遥, 陈璐, 毛玉仁, 高云君. 基于密度的多度量空间数据聚类算法. *软件学报*, 36(2):851-873, 2025. (CCF A 类中文期刊, 发表)

## 待投论文 3 篇

- AGRL: An Adaptive Graph-based Retrieval and Reasoning Framework with Reinforcement Learning. (预计投稿至 VLDB 2026)
- COCO: A Cohesiveness-aware Learning Framework for Community Search over Temporal Graphs. (预计投稿至 VLDB 2026)
- Community Search over Large Multimodal Graphs. (预计投稿至 ICDE 2026)



## 项目参与经历 / Project Participation Experience

国家杰出青年科学基金项目 数据库理论与系统

国家重点研发计划 协同流程大数据分析与优化决策技术研究

国家重点研发计划 时序大数据表达结构与缓存系统关键理论与技术体系研究

国家自然科学基金联合基金重点支持项目 面向异构大数据的智能计算基础理论和关键算法研究

国家自然科学基金联合基金重点支持项目 城市多源异构数据的关联建模与可视分析



## 部分科研项目经历 / Part of Research Project Experience

### 项目经历一：基于强化学习的自适应图检索增强生成框架

图检索增强生成 (GraphRAG) 通过图结构建模知识, 为 LLM 提供更精准的上下文, 以提升其回答表现。然而, 现有的 GraphRAG 方法在实际应用中面临一些挑战: 1) 现有子图提取方法自适应能力弱, 依赖固定规则难以动态调整检索范围, 影响生成质量; 2) 现有方法在处理多跳或隐含关系时表现不佳, 易受信息稀释或噪声影响; 3) 现有方法将图检索视为孤立的前置模块, 未能实现 LLM 与图结构知识库在推理过程中的深度、动态交互, 限制了大模型潜力。为此, 本人提出了一个**基于强化学习的新型 GraphRAG 框架 AGRL**。具体而言, 该框架包含: 1) **多智能体协同动态子图检索模块**, 引入双智能体协同机制, 一个智能体负责广度感知, 另一个智能体负责深度聚焦, 二者协同捕获最相关、信息密度最大的子图; 2) **轻量级子图动态压缩模块**, 设计了一个轻量级、可学习的摘要模块对检索到的子图进行动态压缩, 提取最有价值的信息摘要, 提升后续推理效率; 3) **大模型自适应检索与推理模块**, 利用 GRPO 算法将图检索过程无缝融入 LLM 的推理训练循环, 让大模型自主多轮的检索与思考。当前实验结果表明, AGRL 在多个复杂问答数据集上的表现具有**显著提升**, 问答精度提升 **15% 以上**。相关研究成果拟投稿至 *VLDB* 2026 (CCF A 类会议)。

### 项目经历二：多层图协同社区搜索

社区搜索是图分析领域的一个重要问题, 它旨在发现包含特定查询顶点的紧密连通子图。现有的社区搜索工作大多针对单层图, 尽管有一些多层图稠密子图模型被提出, 但它们仍存在一些不足: 1) 需要用户设置多个参数, 增加了使用难度; 2) 仅关注局部层内的紧密性, 忽略了全局紧密性; 3) 当前模型发现的社区质量偏低。为此, 本人提出了一种**新的紧密子图模型——Synergetic Core (SynCore)**, 旨在同时考虑局部和全局紧密性, 以发现更高质量的社区, 具体而言, 1) SynCore 要求子图在部分层内形成  $k$ -core 结构, 并在投影图中形成更高阶的  $k$ -core 结构, 从而确保社区的紧密性; 2) 基于 SynCore, 本人提出了渐进搜索算法, 通过逐步枚举可能的层组合来减少搜索空间; 3) 为了进一步提升搜索效率, 设计了一种基于主导层的 Trie 索引, 通过存储 SynCore 的主导层信息, 显著减少了存储空间, 并支持高效的社区搜索。实验结果表明, SynCore 在**社区质量**上优于现有模型, 且所提出的算法在搜索效率上比基础方法**快五个数量级**。相关研究成果录用于数据库领域顶级国际学术会议 *VLDB* 2025 (CCF A 类会议)。

### 项目经历三：多维 core 查询索引

在图数据分析中, core 模型被广泛用于识别稠密子图, 它对于理解图结构和挖掘有价值信息至关重要。然而, 现有的索引方法在支持多维 core 查询时存在诸多局限性: 1) 现有索引存在显著的顶点冗余, 导致存储效率低下; 2) 现有索引在参数数量增加时缺乏可扩展性, 难以应对多维 core 模型; 3) 现有索引缺乏通用性, 通常只能针对特定 core 模型设计, 无法适应多种 core 模型。为克服这些局限性, 本人**基于 R-Tree, 提出了一种新型多维 core 查询索引 MCR-Tree**。该索引可显著压缩存储空间, 并高效支持不同维度的 core 查询, 具体而言, 1) 提出了 m-core 的概念, 用于统一表示拥有不同参数数量的 core 模型; 2) 基于 m-core 和 skyline coreness, 提出了新型 core 查询索引 MCR-Tree; 3) 设计了基于 MCR-Tree 高效搜索算法, 该算法可高效剪枝搜索空间, 并返回 m-core 中的连通子图。最后在 12 个真实网络数据集上进行实验, 证实了本人提出的多维 core 查询索引在**索引体积**和**查询效率**上都优于现有索引。相关研究成果发表于数据库领域顶级国际学术会议 *SIGMOD* 2024 (CCF A 类会议)。



## 自我评价 / About Me

- ◆ 对学习和生活充满热情, 心态积极乐观, 具备良好的适应能力。
- ◆ 乐于接受新事物, 学习态度端正, 责任心强, 能够高效完成任务并持续提升自我。