

教育经历

北京大学 | 计算机学院 | 博士研究生

2024.09 - 至今

导师: 熊英飞教授

北京大学 | 信息科学技术学院 | 本科

2020.09 - 2024.06

专业: 信息与计算科学 | 毕业论文: 基于抽象解释的动态规划算法自动合成

科研概况

研究方向为基于大语言模型的自动代码性能优化, 探索如何利用大模型理解程序、识别优化机会并生成可验证的高性能实现。研究综合运用程序分析、程序综合、规则与样例引导、性能测试等技术, 重点考察方法在多种编程语言和真实大型项目中的性能收益、可靠性与可迁移性。

论文成果

Multi-Source and Cross-Scenario Strategy-Guided Code Optimization

Yuwei Zhao, Qianyu Xiao, Ye Cui, Yijun Yu, Yingfei Xiong

Under Review, 2026

- 方法: 提出 MoST 多知识源、跨场景策略迁移框架, 以证据聚类与迁移生成静态分析规则, 突破单源知识与跨语言复用限制。
- 历史优化复现: 在 151 个 C/C++、150 个 Python、50 个 Rust 历史优化任务中复现开发者修改, 成功复现数较 SemOpt 提升 21.88%-180.00%。
- 真实项目优化: 在 15 个真实项目中发现并应用原仓库尚未采用的新优化, 单项最高、项目平均分别提升 19.72%-717.42%、4.44%-258.17%。相较 SemOpt 与 Codex, 15/15 个项目单项提升最高, 14/15 个项目平均提升最高。

SemOpt: LLM-Driven Code Optimization via Rule-Based Analysis

Yuwei Zhao, Yuan-An Xiao, Qianyu Xiao, Zhao Zhang, Yingfei Xiong

TOSEM (CCF-A), 2026

- 方法: 提出 LLM 与静态分析规则驱动优化的框架, 从历史提交中提炼策略并生成 Semgrep 规则, 克服语法检索难以匹配语义等价优化的局限。
- 历史优化复现: 在 151 个 C/C++、150 个 Python 历史优化任务中复现开发者修改, 成功复现数较基线分别提升 1.38-28 倍、4.60-6.33 倍。
- 真实项目优化: 在 10 个大型项目中发现并应用原仓库尚未采用的新优化, 单项最高、项目平均分别提升 5.04%-479.90%、1.68%-143.25%。

Superfusion: Eliminating Intermediate Data Structures via Inductive Synthesis

Ruyi Ji, Yuwei Zhao, Nadia Polikarpova, Yingfei Xiong, Zhenjiang Hu

PLDI (CCF-A), 2024

- 主要内容: SuFu 以归纳程序综合消除函数式程序的中间数据结构, 在 290 个任务中解决 264 个。

Decomposition-Based Synthesis for Applying Divide-and-Conquer-Like Algorithmic Paradigms

Ruyi Ji, Yuwei Zhao, Yingfei Xiong, Di Wang, Lu Zhang, Zhenjiang Hu

TOPLAS (CCF-A), 2024

- 主要内容: AutoLifter 以组件消除和变量消除分解综合任务, 自动应用 6 类分治算法范式, 在 96 个任务中解决 82 个。

获奖经历

2026 年鲲鹏昇腾 KADC 明日之星先锋奖

2026

北京大学计算机学院九坤奖学金

2025

北京大学三好学生

2025、2023、2021

北京市普通高等学校优秀毕业生

2024

北京大学优秀毕业生

2024

北京大学三等奖学金

2023、2021

北京大学学习优秀奖

2022