

# 曹蔚宁

手机:15152998069 · 邮箱:weiningcao@smail.nju.edu.cn

研究方向: 归纳不变式推导、分布式协议验证、神经符号形式化验证、形式化证明自动生成

## 教育背景

南京大学 硕博连读 计算机学院, 计算机软件新技术国家重点实验室 2023.09 至今

相关课程: 软件工程研究导引、软件分析、高级机器学习、神经网络及其应用、分布式算法入门

南京大学 本科生 匡亚明学院拔尖计划, 计算机科学与技术 2019.09 – 2023.06

相关课程: 问题求解、计算机系统基础、操作系统、编译原理、高级算法

## 论文与项目

### Clause2Inv: A Generate-Combine-Check Framework for Loop Invariant Inference

ISSTA 2025, CCF A 第一作者 直接接收

作者: Weining Cao, Guangyuan Wu, Tangzhi Xu, Yuan Yao, Hengfeng Wei, Taolue Chen, Xiaoxing Ma

- 提出 *generate-combine-check* 框架, 将循环不变式推导拆分为子句生成与子句组合, 缓解大语言模型难以直接构造复杂布尔连接结构的问题。
- 设计并实现基于大语言模型的字句生成器和反例驱动的子句组合算法, 使框架能够复用验证失败候选不变式中的有效子句。
- 在线性基准测试集 316 个问题中成功解决 312 个, 超过当时最优方法的 219 个; 在非线性基准测试集上同样优于现有最优方法。论文投稿直接接收。

### LLM Meets Bounded Model Checking: Neuro-symbolic Loop Invariant Inference

ASE 2024, CCF A 第二作者 *Distinguished Paper Award*

作者: Guangyuan Wu, Weining Cao, Yuan Yao, Hengfeng Wei, Taolue Chen, Xiaoxing Ma

- 参与提出结合大语言模型与 BMC (Bounded Model Checking) 的神经符号循环不变式推导方法。
- 参与将原始数据集从 133 个样例扩展至 316 个, 并基于扩展数据集系统评估不同方法, 降低小规模数据集带来的过拟合风险。
- 在扩展基准测试集上成功解决 309 个问题, 超过当时最优方法的 219 个; 论文获 **Distinguished Paper Award**。

## 专业技能

- 形式化方法: TLA+, Isabelle、归纳不变式推导、分布式协议验证、形式化证明自动化
- 神经符号推理: LLM 辅助的程序/协议验证、候选生成与反例驱动迭代
- 编程与科研工具: Python、LaTeX、Git, 熟悉 Agent 工作流、科研原型实现与论文写作

## 获奖情况

- 南京大学软件所年度优秀学生
- 江苏金融租赁奖学金
- 南京大学基础学科专项奖学金
- 人民奖学金
- 南京大学社会实践优秀学生