

王敏虎

出生日期: 1998-03-20

✉ wangmh15@gmail.com | 🌐 <https://github.com/minhuw> | 🌐 <https://www.minhu.wang>

教育经历

清华大学

博士研究生, 网络科学与网络空间研究院

2019 年 — 2027 年 (预计)

北京

- 导师: 吴建平、徐明伟 毕业论文: 网络 I/O 直接缓存访问性能分析与优化研究
- 研究方向: 高性能网络协议栈、微体系结构分析、网络仿真与网络实验方法

清华大学

工学学士, 电子工程系

2015 年 — 2019 年

北京

- 导师: 毕军、裴丹 毕业论文: 基于变分自编码器的网络流量异常检测
- GPA: 3.90 (3/270) 奖学金: 国家奖学金、清华大学未来学者奖学金

科研经历

面向处理器缓存的网络 I/O 分析与优化

2020 -

- 逆向分析 Intel DDIO 缓存一致性机制并测量缓存性能, 建立缓存命中率理论模型, 为端侧网络诊断、调优与设计提供依据。
- 协同设计端侧网络协议栈缓冲区管理与处理器缓存分配机制, 并在 Linux 内核中实现 (~9000 行代码), 在商用硬件中实现近 100% 的缓存命中率, 将同时运行的 NVMe/TCP (网络密集) 与 SPEC (计算密集) 负载性能最高提升 51.2%、30.1%。

端侧 TCP 协议栈性能测量与分析

2022 -

- 构建 100 GbE 端侧协议栈测量平台, 统一评测内核与主要用户态协议栈在多种典型负载中的性能。
- 设计迭代消融实验流水线, 将用户态优化逐项移植至 Linux 内核, 隔离并量化 11 项性能因素。
- 将内核与最快用户态栈的单请求开销差距由 $3.81\times$ 缩至 5% 以内, 证明内核旁路并非高性能的必要条件。

广域网信道仿真与传输优化

2023 -

- 主导 Rattan: 以 Rust 构建模块化高性能互联网路径仿真框架, 支持带宽、时延、丢包、队列、轨迹回放与 ISP 策略。
- 参与 Mortise: 根据实时网络状态自动调优拥塞控制参数, 文件下载与视频流 QoE 最高提升 73%/167%。
- 参与 Plum: 协调半双工瓶颈的上下行带宽分配, 无需修改链路层, 使视频码率最高提升 48%-59%。

学术论文

1. Minhu Wang, Mingwei Xu, and Jianping Wu. *Demystifying the Performance of Kernel-Bypass TCP Stacks*. ACM SIGOPS ATC, 2026. [CCF A / TH-CPL A]
2. Minhu Wang (共同一作), Yixin Shen, Bo Wang, Haixuan Tong, Chenghao Li, Yutong Xie, Yixuan Gao, Mingwei Xu, and Jianping Wu. *Rattan: An Extensible and Scalable Modular Internet Path Emulator*. ACM SIGOPS ATC, 2026. [CCF A / TH-CPL A]
3. Minhu Wang, Mingwei Xu, and Jianping Wu. *Sumeru: Towards Understanding and Achieving Cache-Optimal Inbound Network I/O*. ACM SIGMETRICS, 2026. [CCF B / TH-CPL A]
4. Minhu Wang, Mingwei Xu, and Jianping Wu. *Understanding I/O Direct Cache Access Performance for End Host Networking*. ACM SIGMETRICS, 2022. [CCF B / TH-CPL A]
5. Zili Meng, Minhu Wang, Jiasong Bai, Mingwei Xu, Hongzi Mao, and Hongxin Hu. *Interpreting Deep Learning-Based Networking Systems*. ACM SIGCOMM, 2020. [CCF A / TH-CPL A]
6. Yixin Shen, Ruihua Chen, Bo Wang, Jing Chen, Haochen Zhang, Minhu Wang, Yan Liu, Mingwei Xu, and Zili Meng. *Mortise: Auto-tuning Congestion Control to Optimize QoE via Network-Aware Parameter Optimization*. USENIX NSDI, 2026. [CCF A / TH-CPL A]
7. Jing Chen, Bo Wang, Zhiyuan Xu, Yan Zhang, Minhu Wang, Mingwei Xu, and Zili Meng. *Bidirectional Bandwidth Coordination Under Half-Duplex Bottlenecks for Video Streaming*. IEEE ICNP, 2024. [CCF B / TH-CPL A]
8. Shuhe Wang, Chen Sun, Zili Meng, Minhu Wang, Jiamin Cao, Mingwei Xu, Jun Bi, Qun Huang, Masoud Moshref, Tong Yang, Hongxin Hu, and Gong Zhang. *Martini: Bridging the Gap between Network Measurement and Control Using Switching ASICs*. IEEE ICNP, 2020. [CCF B / TH-CPL A]

开源项目

- CoQUIC: AI 原生的大型系统软件实验; 代码、测试、文档与工程工具链 100% 由 LLM 生成, 由人工负责目标设定与证据审查, 探索 AI-first 开发; 通过 RFC 一致性、互操作、性能、模糊测试与静态分析构建可审计的验证体系。
- Rattan: 使用 Rust 构建高性能、可扩展的互联网路径仿真框架; 以可组合设备模拟带宽、时延、丢包、队列与 ISP 策略, 解耦仿真逻辑与操作系统资源, 并提供命令行工具、库接口及轮询/事件驱动模式。

技术专长

- 编程语言: 熟悉: C, C++, Rust, Python; 了解: Go, JavaScript
- 系统方向: Linux、Linux Kernel、高性能网络协议栈、操作系统、网络编程 (DPDK, XDP, socket, RDMA)
- 开发工具: Git, LaTeX, Terraform, AWS, Nix, Ansible, Docker