

# 陈佩

(+86) 188-1152-5703 · chenp732@gmail.com · <https://peichen-cs.github.io>

## 个人总结

我从事数据库、分布式计算和存储系统的开发和研究，也热衷于探索操作系统内部机制，致力于构建快速且稳健的计算与存储系统，曾在在校期间从事存储系统研究，工作期间从事 GaussDB、MongoDB 和 RocksDB 的开发，相关成果发表于 ToC 等顶尖系统期刊以及相关专利上。现任职于华为高斯实验室。

## 教育背景

清华大学, 计算机科学与技术, 硕士学位 2018.9 - 2022.1

指导老师: 舒继武教授和 陆游游教授, 存储研究组

核心课程: 高级操作系统 (4.0), 高性能计算实验 (4.0)

中南大学, 计算机科学与技术, 工学学士 2014.9 - 2018.6

GPA: 4.00/4.00, 排名: 前 1%, 核心课程: 高等数学 (4.0), 编译技术 (4.0), 操作系统 (4.0), 离散数学 (4.0), 数据结构 (4.0), 数据库 (4.0), 算法分析与设计 (4.0), 并行算法导论 (4.0), 分布式系统 (4.0), 计算机体系结构 (4.0), 网络工程 (4.0), 嵌入式系统设计 (4.0)

## 出版物和专利

SNlog: 基于智能网卡的共享日志

Pei Chen, Youyou Lu, Qing Wang, Junru Li, Jiwu Shu.

投稿中

基于 SSD 文件系统的高效一致性非易失性内存缓存

Youmin Chen, Youyou Lu, Pei Chen, Jiwu Shu.

IEEE Transactions on Computers 2018

分布式持久内存的全局地址空间管理方法

Jiwu Shu, Youmin Chen, Qing Wang, Pei Chen, Youyou Lu.

CN111241011A, 2020.6

基于 RDMA 的内存通信方法及装置

Youyou Lu, Jiwu Shu, Youmin Chen, Pei Chen, Jun Xu, Peng Lin.

CN111858418A, 2020.12

面向智能网卡的多读写日志系统

Jiwu Shu, Qing Wang, Pei Chen, Youyou Lu, Jianye Yao, Yue Zhao.

专利申请中, 2021.4

## 工业经历

异步调度执行引擎—提高 GaussDB 韧性和横向扩展能力 | SLOC: 7k

2024.10-至今

华为高斯实验室 | Huawei Gauss, 并行执行框架负责人

- 对不同线程角色（工作线程，后台线程等）做分离解耦，线程结构底噪下降 55%。
- 实现无状态线程池，实现跨 session 的共享 Syscache，所有执行状态封装于逻辑线程中，实现轻量级绑定和解绑，对于 TP 任务，支持 SQL 级任务切换。解决了长事务占据线程资源导致新业务变慢阻塞问题。模拟加入等待事件的 TPCC 模型，吞吐提示 5.5 倍 (tpmC 30k->165k)。
- 对于 TP 任务，实现基于 plan segment 的异步调度执行框架，解决了 stream（生产者消费者模型）场景下等锁和等缓冲区资源的 plan segment 占据线程资源导致业务变慢和扩展性差的问题。
- 协调高斯北京团队和高斯爱丁堡团队，实现 Morsel 驱动、push-based 的执行模式，并对 TP 和 AP 任务做不同优先级调度。旨在解决优化器预占式规划下慢 SQL 查询对系统高优先级业务的影响，提高系统整体新能。
- 完成主备场景下的跨节点重分布功能，适配部分包括修改优化器在主备场景生成 remote redistribute 算子，通信 libcomm 适配主备场景 smp 并行执行。通过火焰图等工具发现 libcomm 的在建链等地方的关键性能问题。

基于 SMP 的算子并行化适配 | SLOC: 2.6k

2023.10-2024.10

华为高斯实验室 | Huawei Gauss, 并行执行框架负责人

- 实现基于 SMP 框架的算子并行化，包括 insert into select, merge into, update, delete, and upsert 算子，在典型 AP 负载下吞吐性能提升 5 倍。
- 实现基于 SMP 并行 Shared Hash Join，在典型 AP 负载下吞吐提升约 2 倍。

- 为 GaussDB 的 simple query (Q 报文) 执行方式提供与 P/B/E 执行方式相同的执行计划缓存, 极大地降低存在大量相似 sql 场景的硬解析次数。

## 基于对象存储服务的列式元数据分析引擎 | SLOC: 10k

2023.7-2023.9

华为云文件存储 | Huawei Cloud Storage, 元数据系统开发工程师

- 基于 FilterParquet, 实现了针对对象元数据和版本信息的分析型引擎 Java MergeEngine。
- 移除了对象元数据的二级索引, 将对象存储索引服务的带宽提升 50%。将基于对象存储的分析型业务 (如 lifecycle 等) 运行周期从 1 天缩短至 15 分钟。

## 云存储元数据扩展性与可靠性优化 | SLOC: 1.5k

2022.10-2023.6

华为云文件存储 | Huawei Cloud Storage, 元数据系统开发工程师

- 基于 MongoDB 实现分区原地接管特性路由策略, 将元数据访问失败时间从 30 分钟缩短至 30 秒, 故障响应率从 96% 提升至 99.99%。
- 优化 MongoDB 路由策略, 访问延迟从 10 秒缩短至 0.6 毫秒。

## 云存储元数据单节存储读性能优化 | SLOC: 0.7k

2022.5-2022.9

华为云文件存储 | Huawei Cloud Storage, 元数据系统开发工程师

- 通过哈希索引增强点查性能, 将 seek 时间缩短 21.8%, 吞吐量提升 10%。
- 增强了 LSM tree 的一致性校验能力。

## 将 ClickHouse 的向量引擎移植到 ByteNDB

2022.1-2022.4

字节跳动 | ByteDance, 数据库实习生

- 基于 ClickHouse 的 ScanExecutor 实现了 MysqlExecutor, 以适配 ByteNDB 的存储接口。

## 将 ClickHouse 的向量引擎移植到 ByteNDB

2022.1-2022.4

字节跳动 | ByteDance, 数据库实习生

- 基于 ClickHouse 的 ScanExecutor 实现了 MysqlExecutor, 以适配 ByteNDB 的存储接口。

# 研究经历

## 基于可编程网卡的多读多写日志系统

2019.12-2021.05

指导老师: 舒继武教授和 陆游游教授, 存储研究组

- 设计新的存储数据布局, 消除文件系统开销, 设计高效的并发控制机制和高效的副本协议。
- 提出让可编程网卡直接读写闪存设备, 构建新的分布式日志读写方式, 保证高可用性的同时不影响吞吐和延迟。

## 分布式持久性内存全局地址空间管理系统

2019.3-2019.10

指导老师: 舒继武教授和 陆游游教授, 存储研究组

- 设计批处理方式降低访问元数据服务器的次数, 设计无锁化数据结构提高地址分配性能, 构建线程隔离的地址映射表提高并发性, 设计分配机制保证分配的局部性特征, 提高系统性能。
- 设计在本地分配器内部使用状态机机制, 保证地址分配的原子性, 设计负载均衡机制保证系统的负载均衡。

## CPU/GPU 分布式共享内存系统

2018.7-2019.1

指导老师: 陆游游教授, 存储研究组

- 提出使用 RDMA 和 GPUDirect 进行节点间通信, 减少 GPU 和 CPU 间通信时的消息拷贝次数, 构建 QP 隔离的 RDMA 通信方式, 提高系统性能
- 构建后台线程池, 进行高效并行的数据持久化, 写带宽比基础系统高 18%, 在系统上实现了 k-means 功能测试。

## 基于 NVMM 的 SSD 高效缓存构建方法

2018.1-2018.5

指导老师: 舒继武教授和 陆游游教授, 存储研究组

- 使用 NVMM 作 SSD 缓存, 降低数据持久化开销。
- 构建页和缓存行相结合的缓存管理 (AFCM) 以降低粗粒度缓存管理 (SCCM) 的数据持久化开销, 同时消除细粒度缓存管理 (SFCM) 引起的缓存索引开销, AFCM 比 SCCM 性能高 83% 的同时, 对 SSD 写操作降低了 63%。
- 设计写时复制 (TCOW) 机制保证 NVMM 缓存空间和文件系统镜像的崩溃一致性。

## 荣誉和奖项

---

• 中南大学优秀本科生论文奖（前 2%）	2018
• 湖南省及中南大学优秀毕业生（前 0.1%）	2018
• 国际数学建模竞赛（MCM）荣誉奖	2016
• 国家奖学金（全国前 0.2%）	2016
• 一等奖学金（全国前 1%）	2016
• 屈原奖学金（全国前 0.1%）	2016
• 国家励志奖学金（全国前 5%）	2015
• 二等奖学金（全国前 5%）	2015

## 专业服务

---

• 外部审稿人	<b>Eurosys 2026</b>
• 清华大学学生职业发展协会学生导师组讲师	2022-2023
• 清华大学计算机科学系“计算未来”博士与硕士论坛特邀演讲嘉宾	2021

## 技术能力

---

- 编程语言: C, C++, Shell, Python, LaTeX, Java, Assembly(x86), Go
- 并发编程技能: MPI, Linux perf, CUDA, OpenMP
- 语言: 中文（母语）、英语（流利）