

HiLog:OpenHarmony的高性能日志系统

HiLog:A High Performance Log System of OpenHarmony

吴圣垚^{1,*}, 王枫¹, 武延军^{1,2}, 凌祥¹, 屈晨¹, 罗天悦¹, 吴敬征^{1,2}

¹(中国科学院 软件研究所, 北京 100190)

²(计算机科学国家重点实验室(中国科学院 软件研究所), 北京 100190)

期刊论文,软件学报, DOI: 10.13328/j.cnki.jos.006900

*Tel: 17545578609, E-mail: shengyao@iscas.ac.cn

研究背景

什么是OpenHarmony?

OpenHarmony是开放原子开源基金会(OpenAtom Foundation)所维护的核心孵化项目,目标是面向全场景、全连接、全智能时代,基于开源的方式,搭建一个智能终端设备操作系统的框架和平台,促进万物互联产业的繁荣发展。

什么是日志系统?

日志系统的目标是提供一种可追踪、可审计和可操作的方法,以便了解系统的状态、故障和性能。它在开发、测试、部署和运维过程中起着重要的作用,帮助开发人员和管理员理解和维护计算机系统。

为什么要研发HiLog?

在OpenHarmony开源项目运营初期,其日志系统尚未构建,对操作系统的研发进展造成影响。同时从技术架构层面分析,当今主流日志系统均存在一定缺陷,难以满足需求。因此亟需研发一款高性能日志系统,实现OpenHarmony日志系统从无到有,从有到强的突破,这也是本文的主要工作目标与贡献。

模型规范

性能原则

从软件层面提高日志吞吐量,降低丢包率。

资源分配原则

操作系统资源的合理分配与日志系统资源的合理分配。

兼容性原则

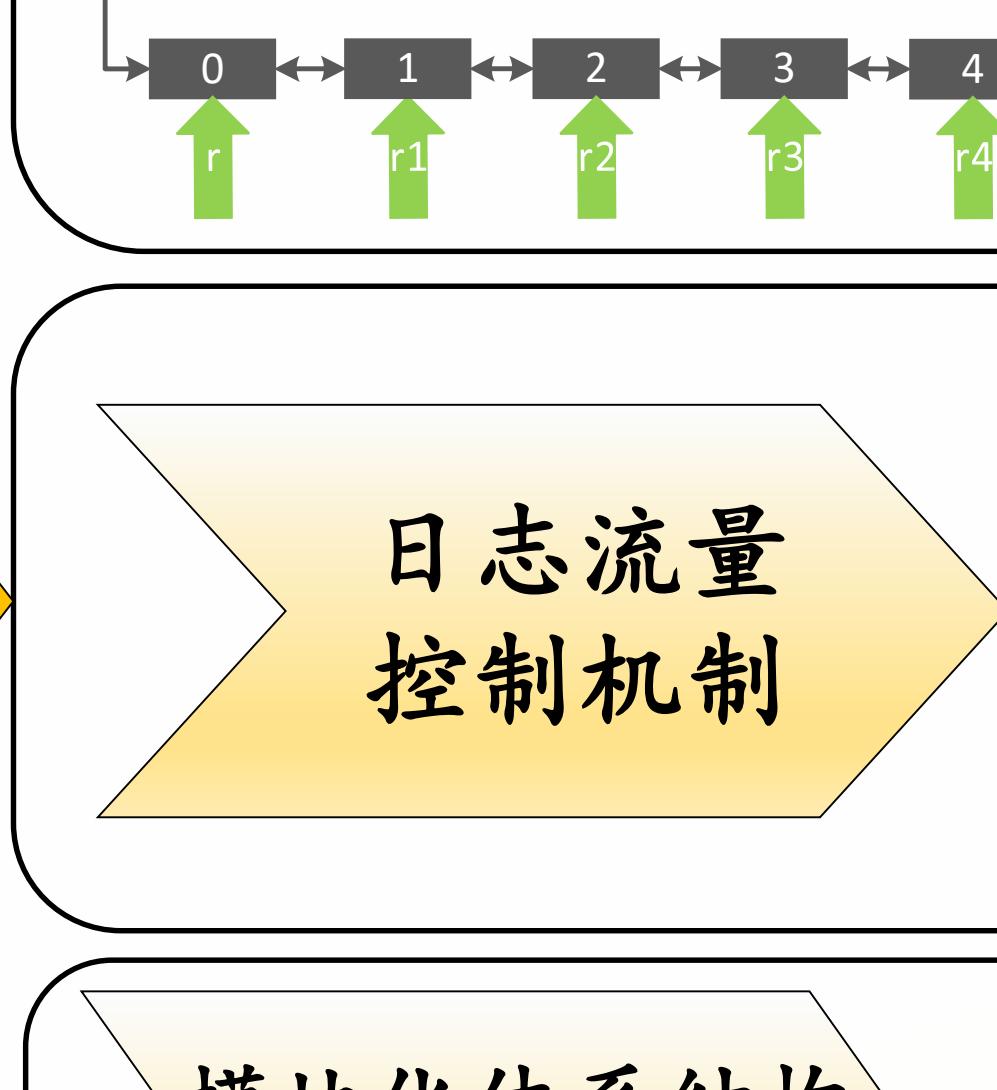
兼容IOT等轻量级设备。

数据安全原则

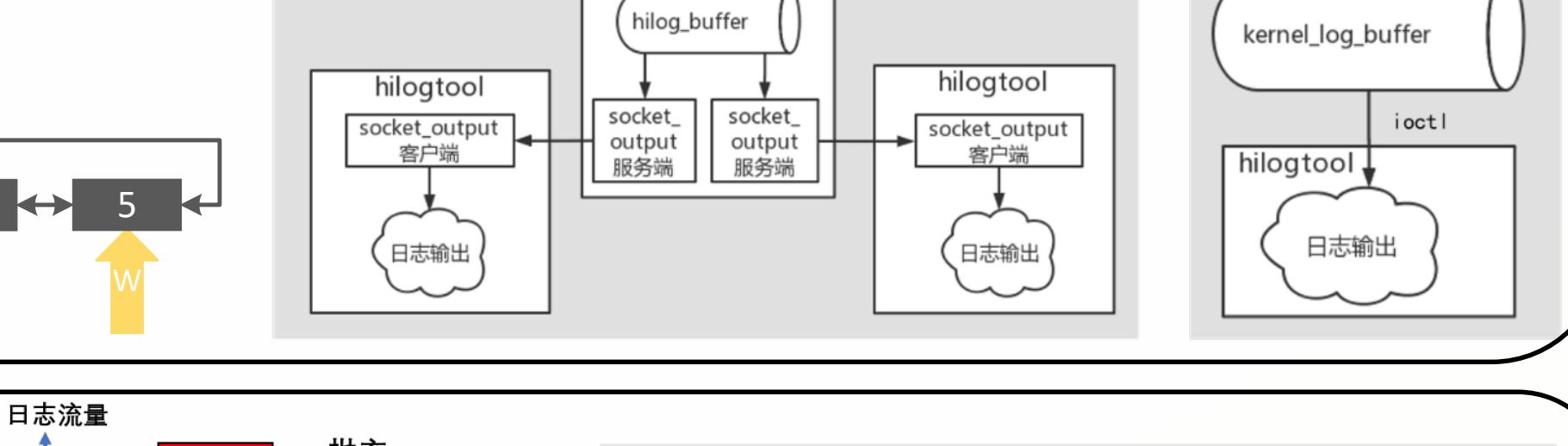
保护流经日志系统的关键信息。

设计实现

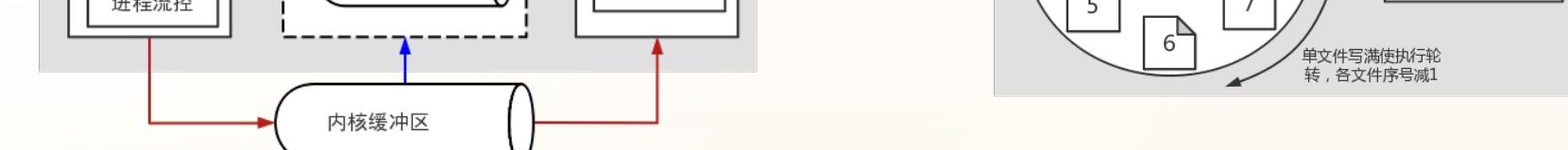
高性能IPC & 缓冲区管理



日志流量 控制机制



模块化体系结构 & 日志落盘压缩



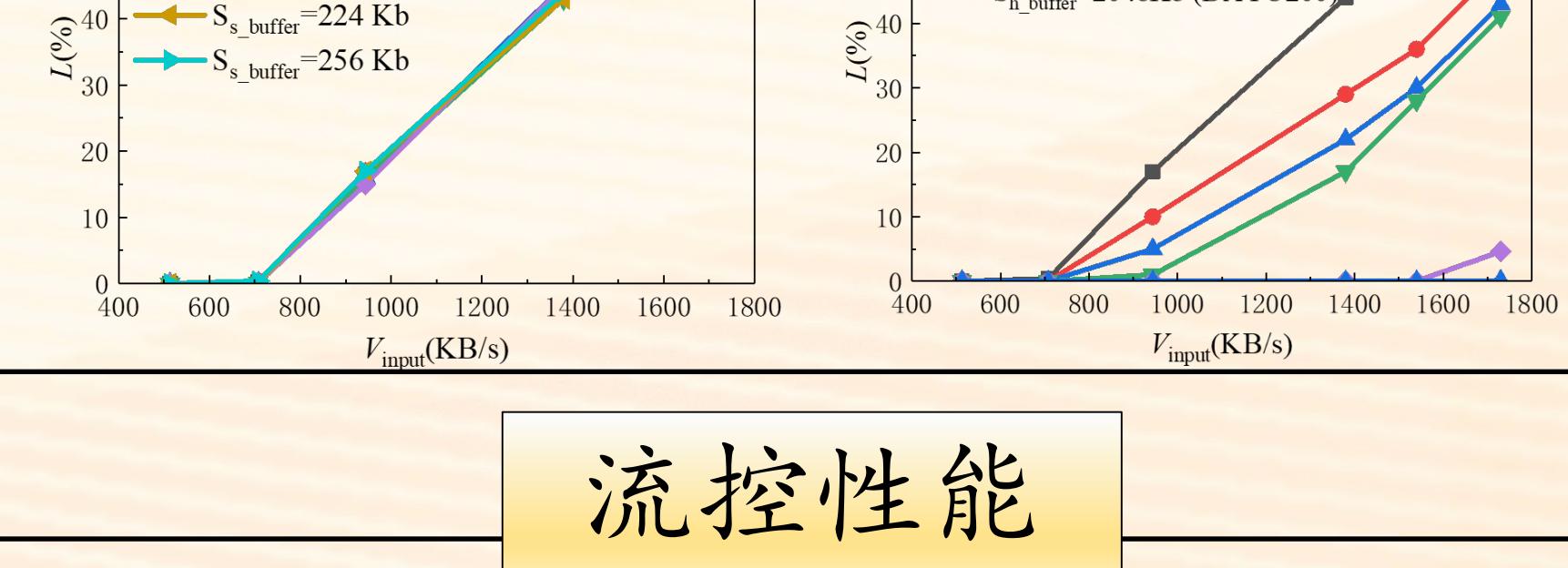
轻量级 数据安全能力



实验结果

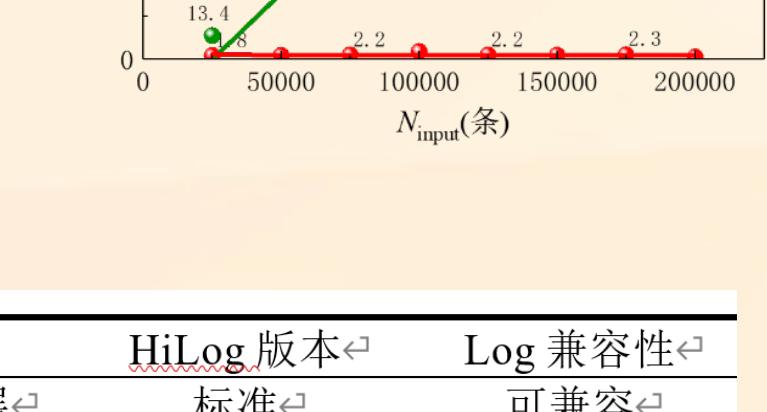
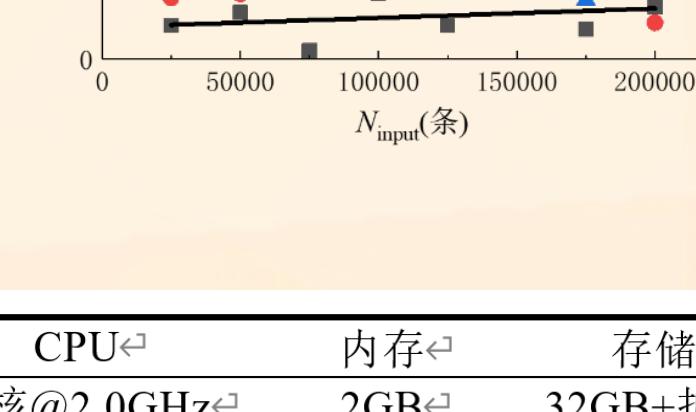
基本性能

吞吐量提升:日志吞吐量可达1500KB/s;同设备条件下相比Android的Log日志系统提升114%。



设备兼容性

低存储兼容:日志落盘压缩率可达3.5%,节省96.5%存储空间。



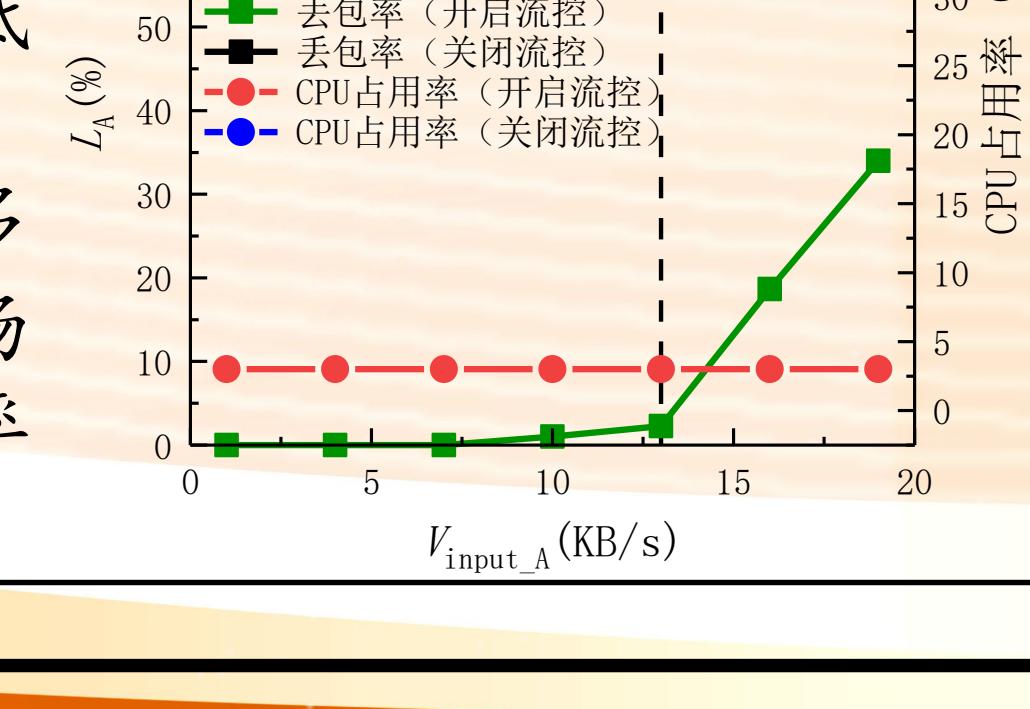
低内存兼容:理论上可适配设备内存低至96KB。

开发板名称	CPU	内存	存储	HiLog 版本	Log 兼容性
润和 Hi3516DV300	四核@2.0GHz	32GB+扩展	标准	可兼容	
RPi3B					
DAV1200					
HiSpark Hi3861V100	单核@160MHz	352 KB	2048KB	轻量	不兼容
BearPi-HM_Nano	单核@160MHz	352 KB	2048KB	轻量	不兼容
旗点科技 GD32F303	单核@120MHz	96 KB	256KB	轻量	不兼容

流控性能

系统资源分配:高速写日志场景下,CPU占用率降低40%。

日志资源分配:多进程高速写日志场景下,日志丢包率最多减少80%。



轻量级日志安全:基于格式化占位符对敏感变量进行保护,此功能几乎不会增加额外的性能开销和接口延时。

安全能力

