



RISC-V 内核同源项目在 openEuler 社区的实践和进展

报告人：王经纬

日期：2025-06-08

第1部分 Part 1

RVCK 内核同源计划



项目背景

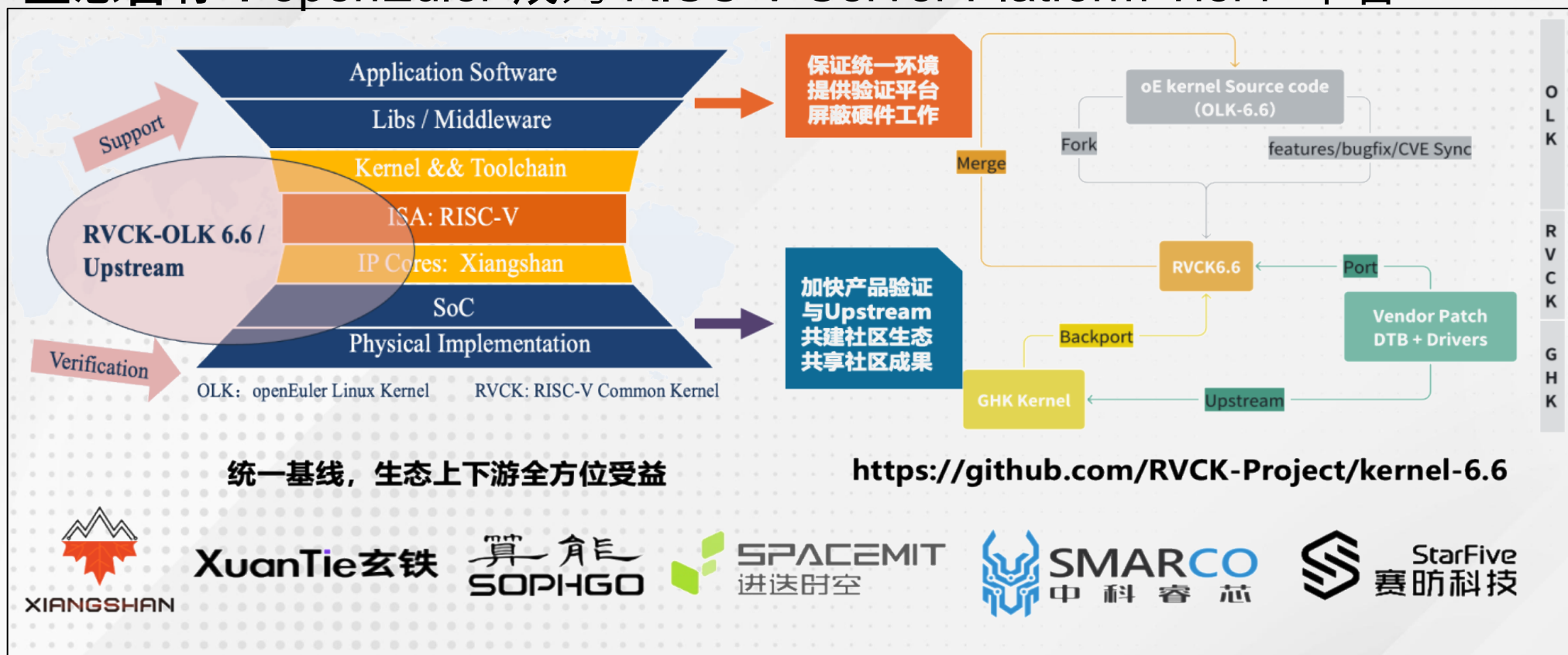
- ❑ 2024年发布的 RVA23 标准强制了向量、虚拟化等特性，是 RISC-V Profile 定义的第二个主要版本，标志 RISC-V 从 IoT 领域迈向通用服务器领域
- ❑ 预期 25-26 年将有多家 RISC-V 服务器芯片面世（IP: 开芯院昆明湖、达摩院C930，芯片：算能、奕斯伟、进迭）
- ❑ 内核 6.6 版本作为下一代商业化下游版本选型，预估社区的维护周期在 6-8 年
- ❑ 内核选型 6.6 作为长期支持版本，与 RISC-V 快速演进现状矛盾，需要一个公共协作工程，以促进 RISC-V 生态落地
- ❑ RISC-V SIG 已经基于 openEuler 与 LLVM 工具链完成最小化 RVA23 镜像构建，并且在 FPGA 上完成验证

RVCK (RISC-V Common Kernel) 内核同源项目是什么

定义： 通用的RISC-V LTS内核开发基座以及相关基础设施工程

技术目标： 厂商原生支持 openEuler RISC-V 发布的一套标准 ISO

生态目标： openEuler 成为 RISC-V Server Platform Tier1 平台



RVCK 计划的工作时间线

□ 已合入 200+ 补丁 : 1443 files changed, 575911 insertions(+), 2354 deletions(-)



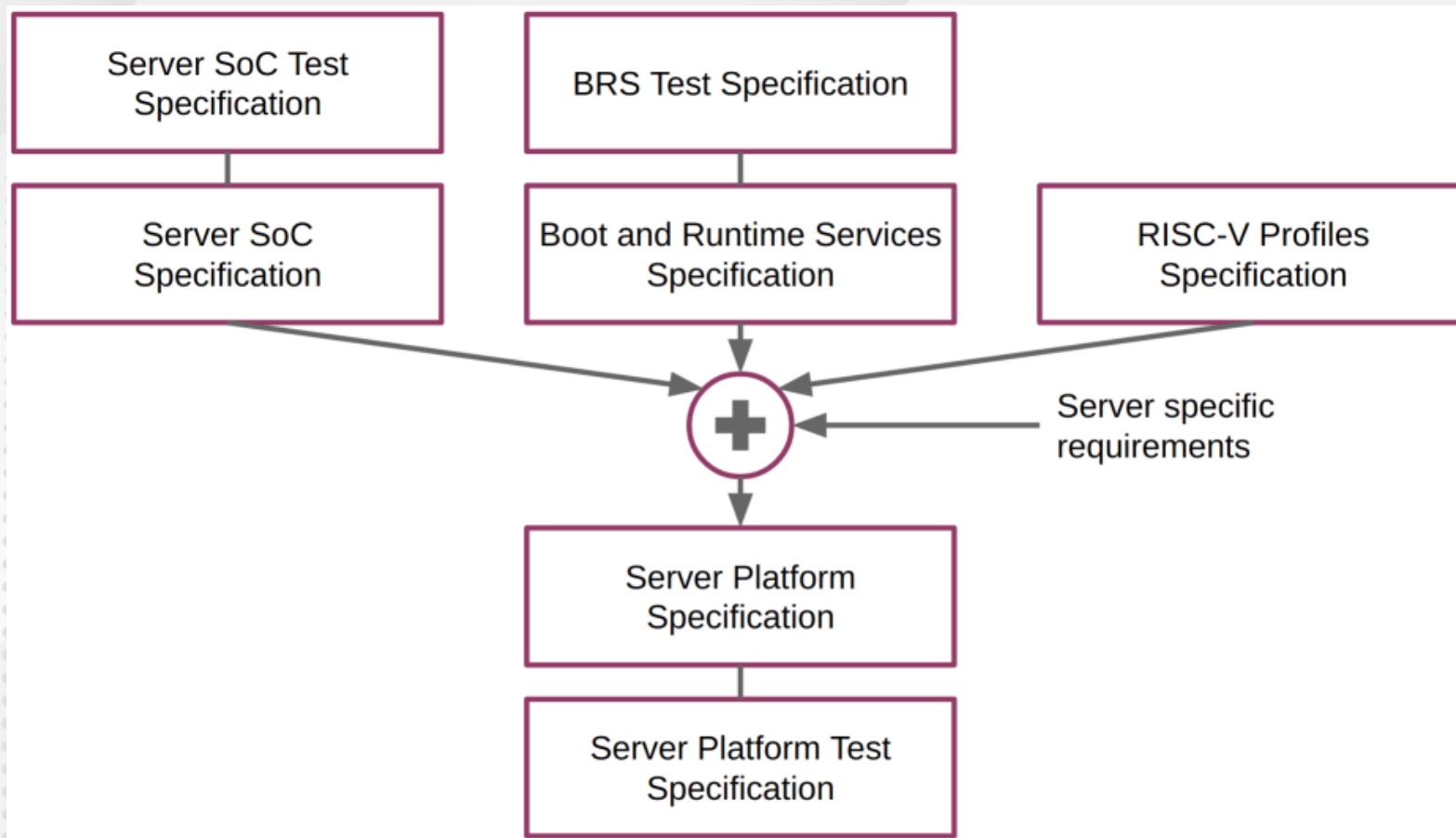
第2部分 Part 2

工作范围和完成状况



RISC-V Server Platform SPEC

- ❑ 定义了 RISC-V 服务器平台的软硬件能力集合
 - ❑ RVA23、AIA、ACPI、IOMMU、RAS
- ❑ 预计在 25/09/20 Ratified
- ❑ 作为 RISC-V SIG 开发的默认基础



公共工作部分

- ❑ AIA支持：内核支持 AIA 中断控制器，以及相应的 ACPI 驱动
- ❑ IOMMU 支持：内核支持 IOMMU 驱动，以及相应的 ACPI 驱动（注：IOMMU ACPI驱动尚未进入主线，需要适时决策合入非主线补丁）
- ❑ ACPI 支持：RHCT、PPTT、LPI、CPPC、SPCR、SRAT/SLIT 支持
- ❑ HWporbe 支持：支持对 RVA23 相关扩展的用户态探测
- ❑ SBI 相关平台特性支持：DBCN、steal-time accounting、suspend、PMU、cpuidle、SSE 支持
- ❑ 指令集相关优化支持：Zbc、Zbb 等
- ❑ KVM相关：ONE_REG支持、支持 AIA IMSIC、虚拟机PMU支持、支持KVM steal time、支持guest debug、部分故障修复、irq bypass支持（上游还未合入）

完成状况：通用 Server Platform 工作

RISC-V AIA (Architecture for Interrupts and Accelerators

<https://github.com/RVCK-Project/rvck-olk/pull/2>，共42个补丁

KVM AIA: Enable HW_ACCL支持，共2个补丁。

<https://github.com/RVCK-Project/rvck-olk/pull/23>，共2个补丁

RVA23 HWPROBE 支持:

<https://github.com/RVCK-Project/rvck-olk/pull/35>，共85个补丁

ACPI NUMA 支持 (中兴)

<https://github.com/RVCK-Project/rvck-olk/pull/39>，共6个补丁

RISC-V 中断控制器的ACPI支持 (算能)

<https://github.com/RVCK-Project/rvck-olk/pull/49>，共35个补丁

完成状况：厂商特定支持工作

进迭时空：

支持spacemit k1芯片的dts/clock/reset/pinctrl/gpio/uart 等基础功能和配置

<https://github.com/RVCK-Project/rvck-olk/pull/18>，共 20 个补丁

算能：

为 sg2042 引入cache info

<https://github.com/RVCK-Project/rvck-olk/pull/13>

milkv pioneer 在建仓时已经通过非pr方式合并

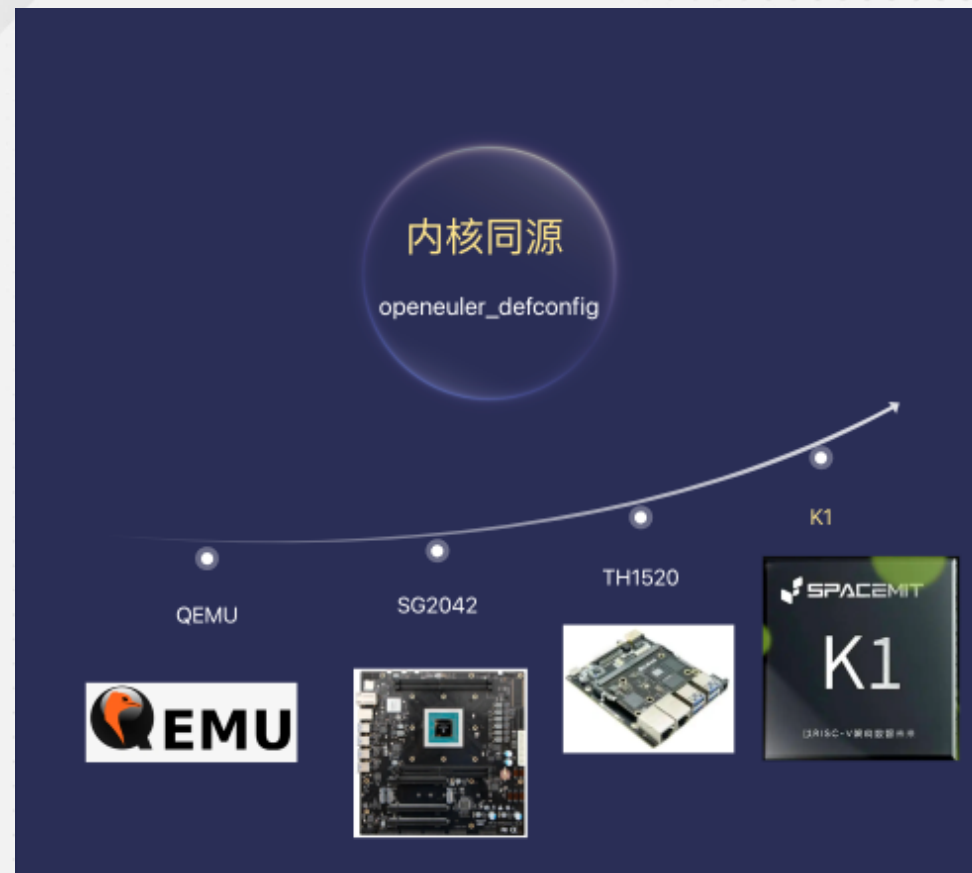
玄铁：

TH1520 在建仓时已经通过非pr方式合并

内核 RISC-V 补丁提交情况



RISC-V 架构平台支持情况



第3部分 Part 3

工作方式和开发规范



工作约定和维护策略

Upstream First

1. Server 平台级特性 @ 公共维护

模块功能回合 (Backport)与测试

硬件平台兼容性测试问题

平台符合性验证 (UEFI, ACPI, SBI等规范) – 玄铁/RVI

2. 通用测试与基础设施 @ RISC-V SIG 组

通用测试套件的常规维护

发行版特定功能测试

特定场景强化测试 (厂商主导, 选择性贡献)

3. 厂商特定补丁接收标准 @厂商维护

驱动、优化、修复类补丁

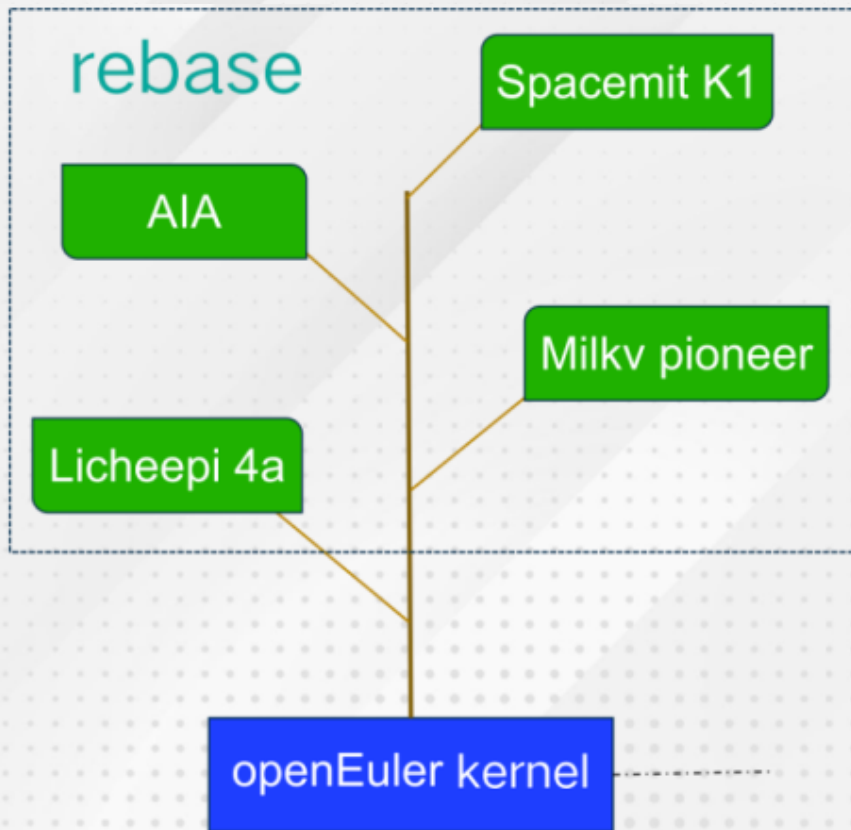
必备文档与测试报告

符合内核编码风格

明确上游推进计划, 否则需有绑定维护者 (无人维护则移除)

通过 RAVA项目审查

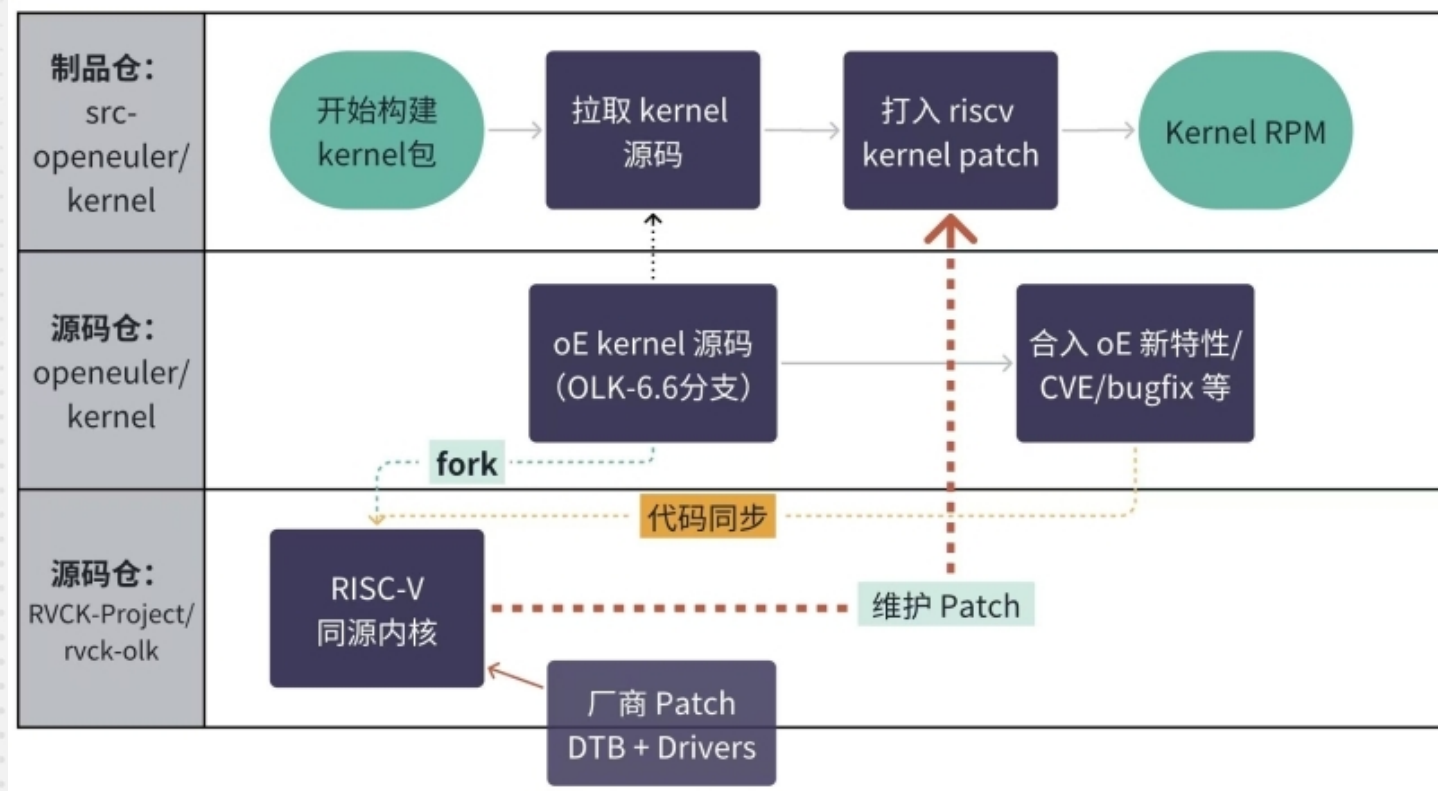
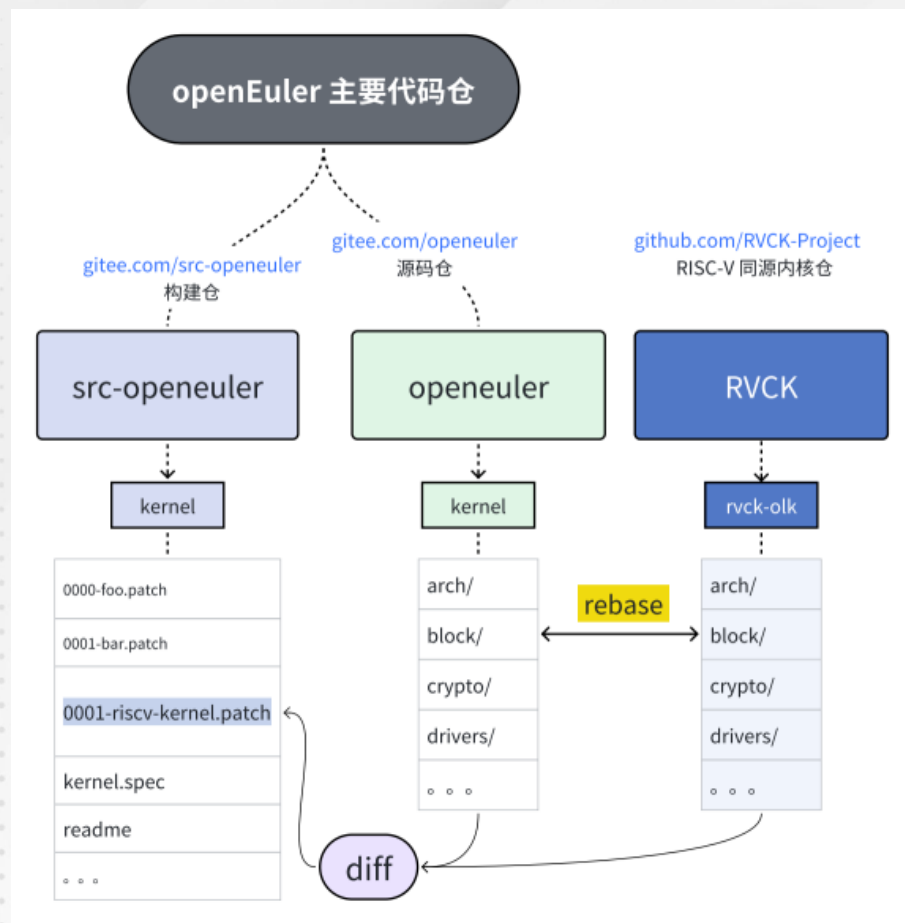
RVCK-OLK 开发树模型



- ❑ 滚动：定期拉取 openEuler kernel rebase
- ❑ 重新移植 riscv 平台代码 Tag：滚动 + rebase
- ❑ 对合入代码质量要求较高

与 openEuler 内核的开发分支关系

- 基于 openEuler OLK 分支
- 选择性合入 src-openEuler 或者 openEuler 源码仓



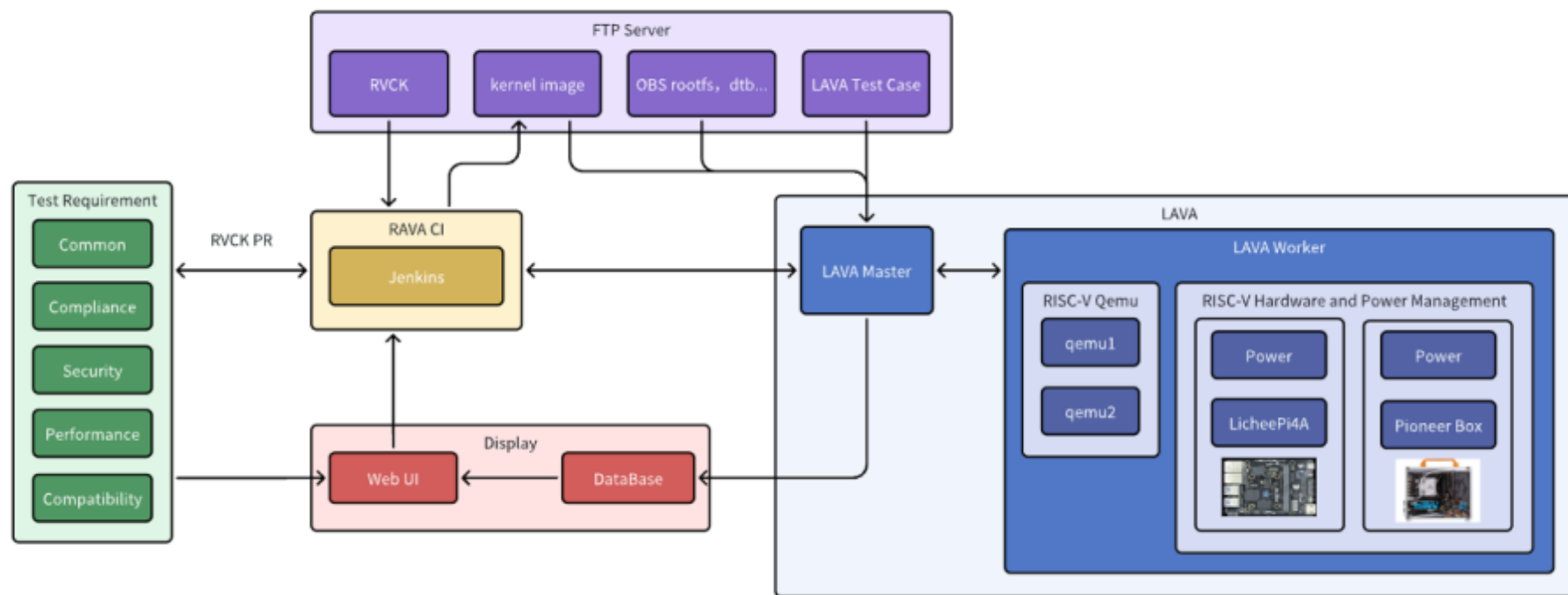
第4部分 Part 4

基础设施支持

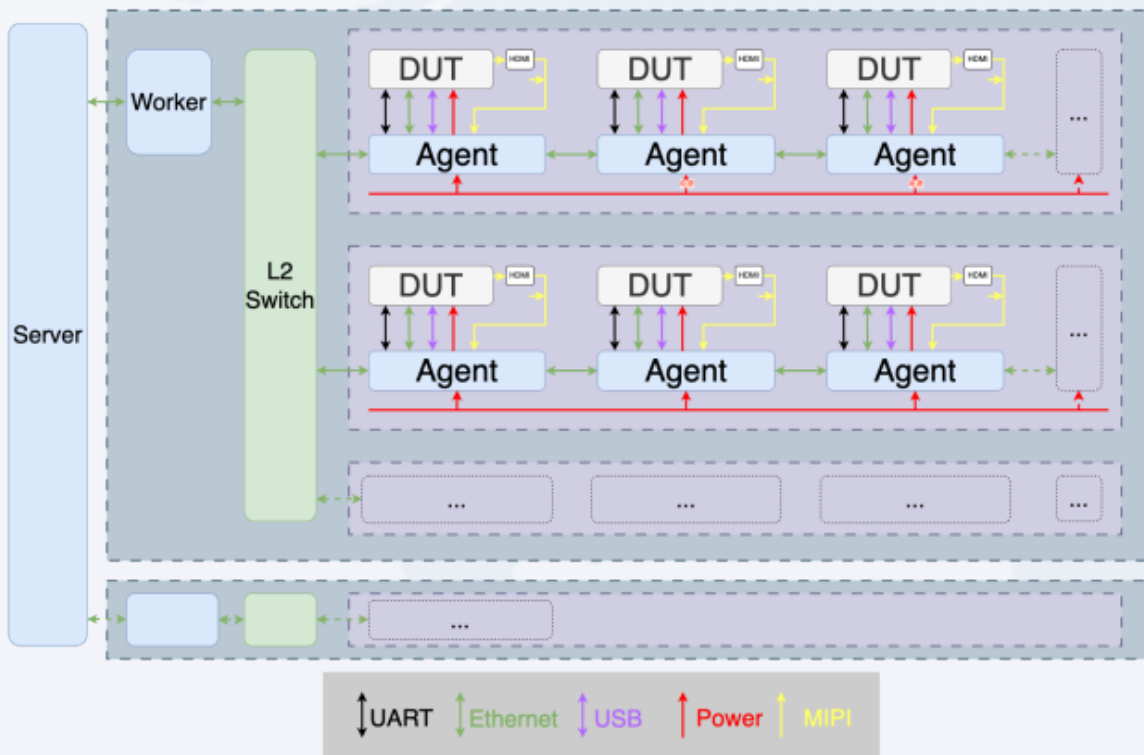


RAVA: 测试基础设施

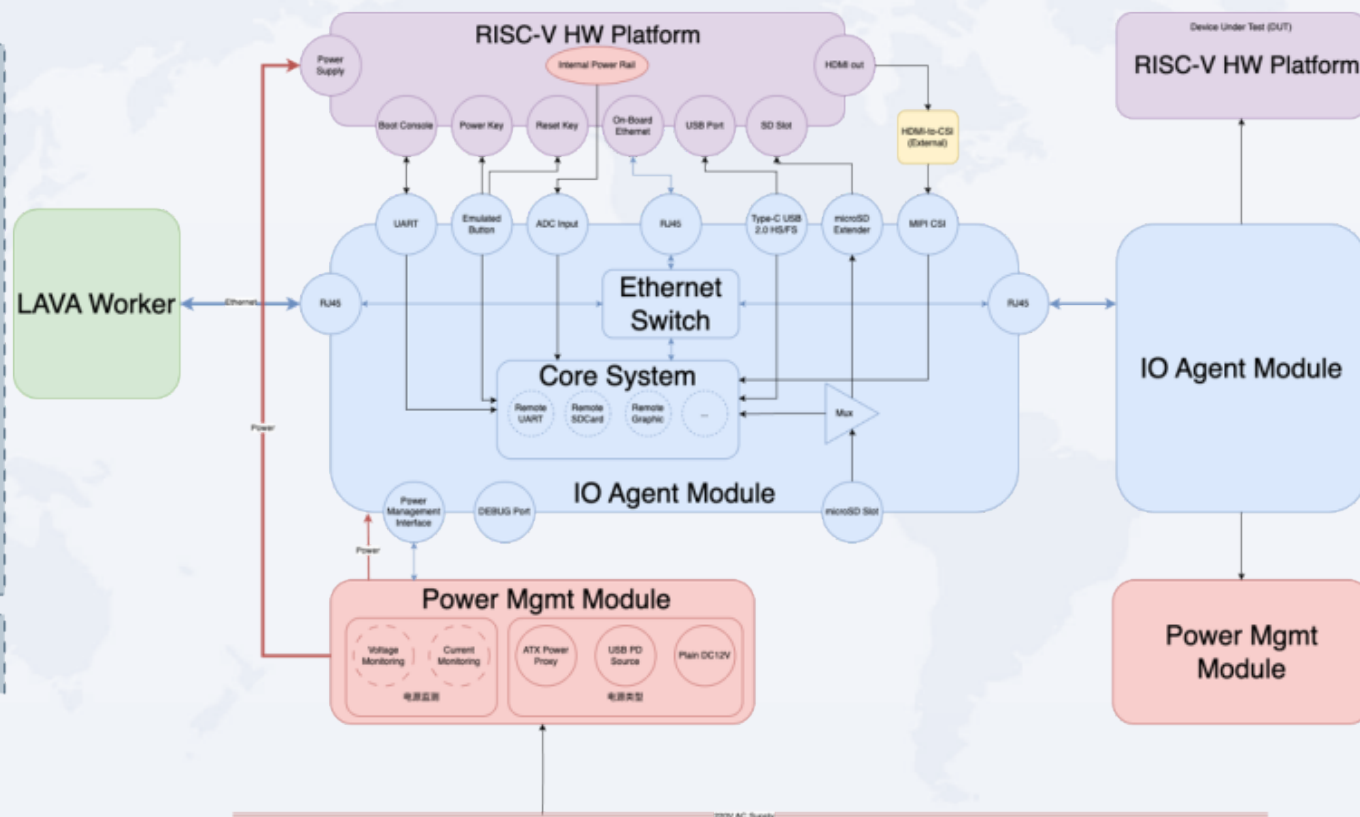
- 构建一套基于 LAVA 的硬件自动化测试基础设施
 - 包括远程接入方案和电源管理方案
- 构建满足 RVCK 内核开发需求的测试集
- 形成针对 RISC-V 内核与测试工具集的交叉验证与修复
- 率先验证 **CSC 认证流程**，推动 openEuler 成为 RISC-V 服务操作系统的事实标准



- ❑ Integrated & Modular PCB: Engineered for automated, large-scale hardware operations.
- ❑ Full-Stack Services: Covering automated testing, native compute, and remote hardware access.

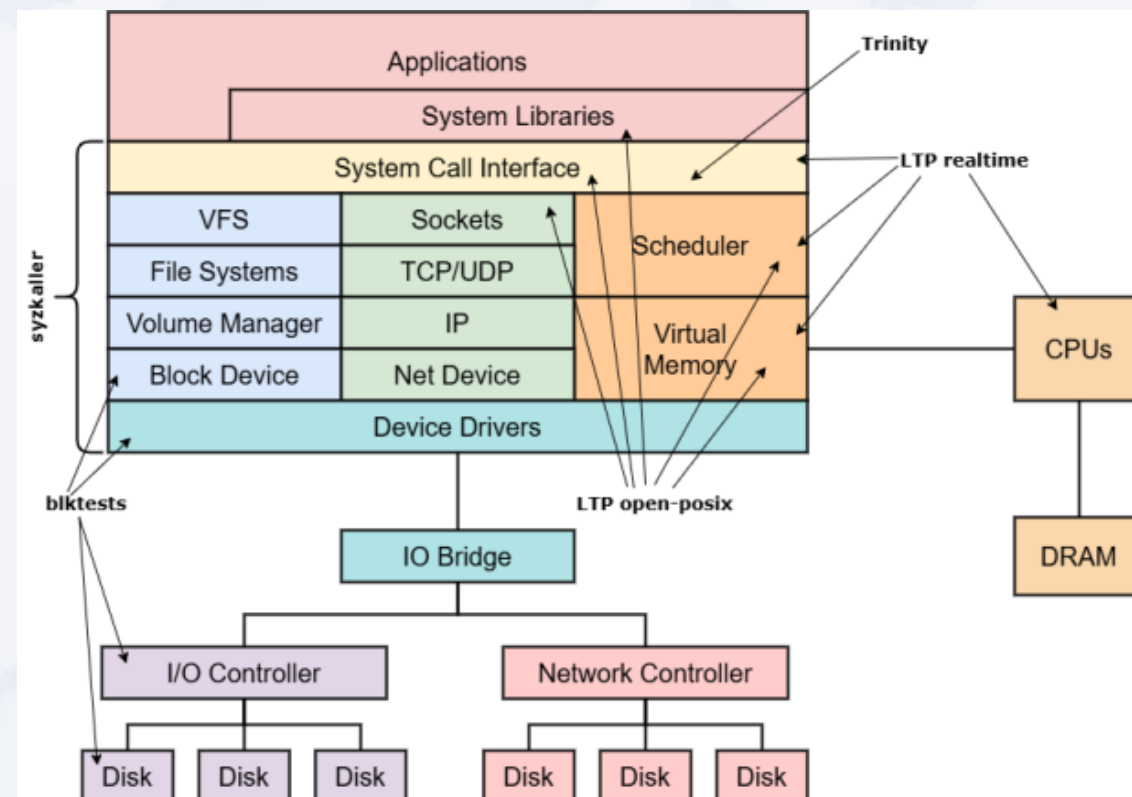
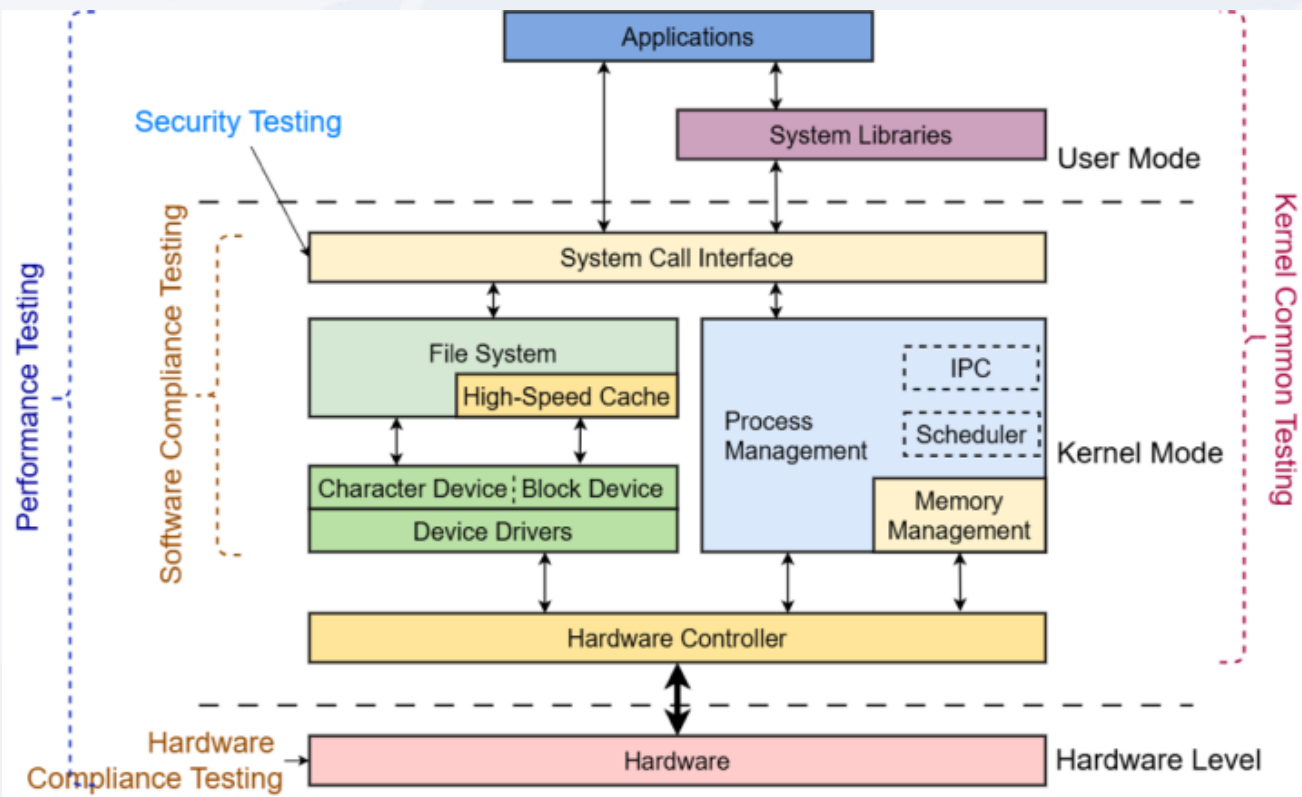


Hardware Lab Layout



The Architecture of Board Mgmt PCB

- ❑ Provide testsuites [1] for Kernel in module level
- ❑ Integrated in Lava



[1] <https://github.com/RVCK-Project/lavaci/tree/main/lava-testcases>

RAVA: 测试基准

rvck-olk 测试基准目前涵盖通用测试、性能测试

依据频率排序

层级1: 必须全部通过 (每个PR合并都会做)

补丁审查、KUnit测试、内核编译测试、硬件启动测试

层级2: 非严重问题不要求全通过 (集成测试)

LTP、LTP stress, 依据发版节奏进行测试

层级3: 实验性测试套件 (开发修复中)

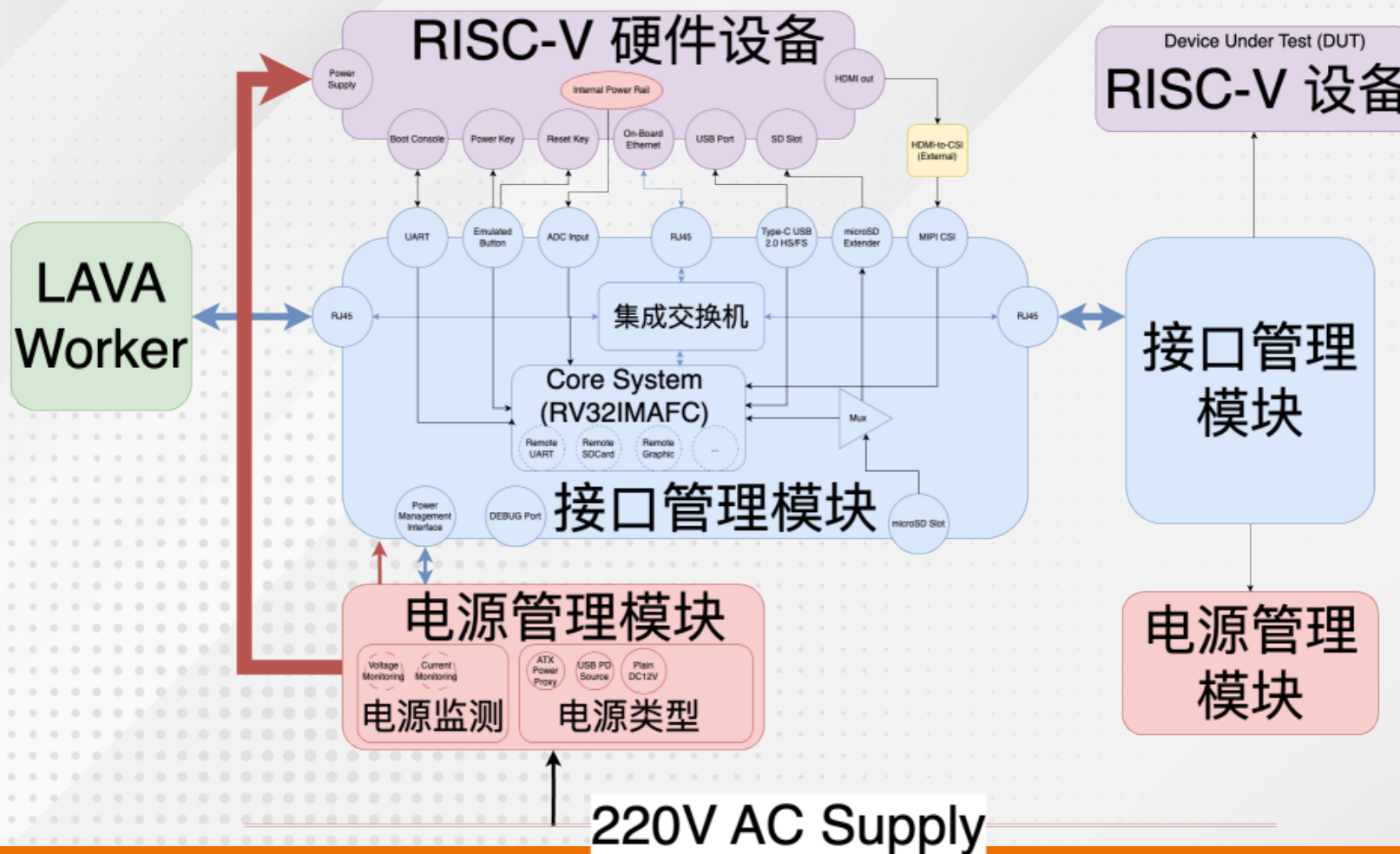
层级4: 性能测试, 多次运行确定结果

注: 完整覆盖 openEuler 发版测试内核相关测试要求



电源管理方案

- ❑ 定制化电源管理硬件，满足大规模硬件后端接入
- ❑ 预计接入 100 种以上 RISC-V 开发板



第5部分 Part 5

问题和未来规划



风险识别：大量的 KABI 变动

当前状态： KABI 新增 2076 & 移除 126

- 以今年年内合并计划模糊估算，kabi变化会达到 3000-5000 个
- 涉及公共部分 KABI 影响约有 10-20%

应对方案：

- 24.03 LTS SP3 提供 RISC-V KABI 预留清单
- 厂商 SBC 硬件支持，涉及大量通用驱动 KABI 支持，会维护在 Patch 里面
- 通用支持 KABI 变化后续会在内核 SIG 开议题讨论，合适的放入下一个 SP 里一起维护，不合适的放入 Patch 维护

发版：预计在 10 月份完成对 ServerPlatform 的支持，并与 SP3 发布符合标准的内核

社区：厂商表示会积极投入 RISC-V SIG 和 Kernel SIG 的公共工作，并在相应 SIG 争取 Maintainer 席位

工程：复用基础设施，为其他关键内核提供内核同源支持；逐步为 OLK 本身提供 Patchwork 级别验证；维护 openEuler Kernel Master 分支的演进

感谢观看

中国科学院软件研究所
Institute of Software Chinese Academy of Sciences