

# 移动云磐石DPU规模化应用中运维能力提升实践

演讲人 周文东

---

中国移动云能力中心

# 移动云磐石DPU规模化应用中运维能力提升实践

## 1 百万级流表高效查询与对账

- 技术背景
- 方法与内容

## 2 virtio用户态设备数据监控

- 技术背景
- 方法与内容

## 3 软硬融合的自动化测试平台

- 技术背景
- 方法与内容
- 推广前景

## 技术背景

### 磐石DPU软硬一体化技术

- 1、首包上送软件触发卸载。
- 2、后续流量通过硬件流表实现网络流量快速转发。

### 需要解决的问题

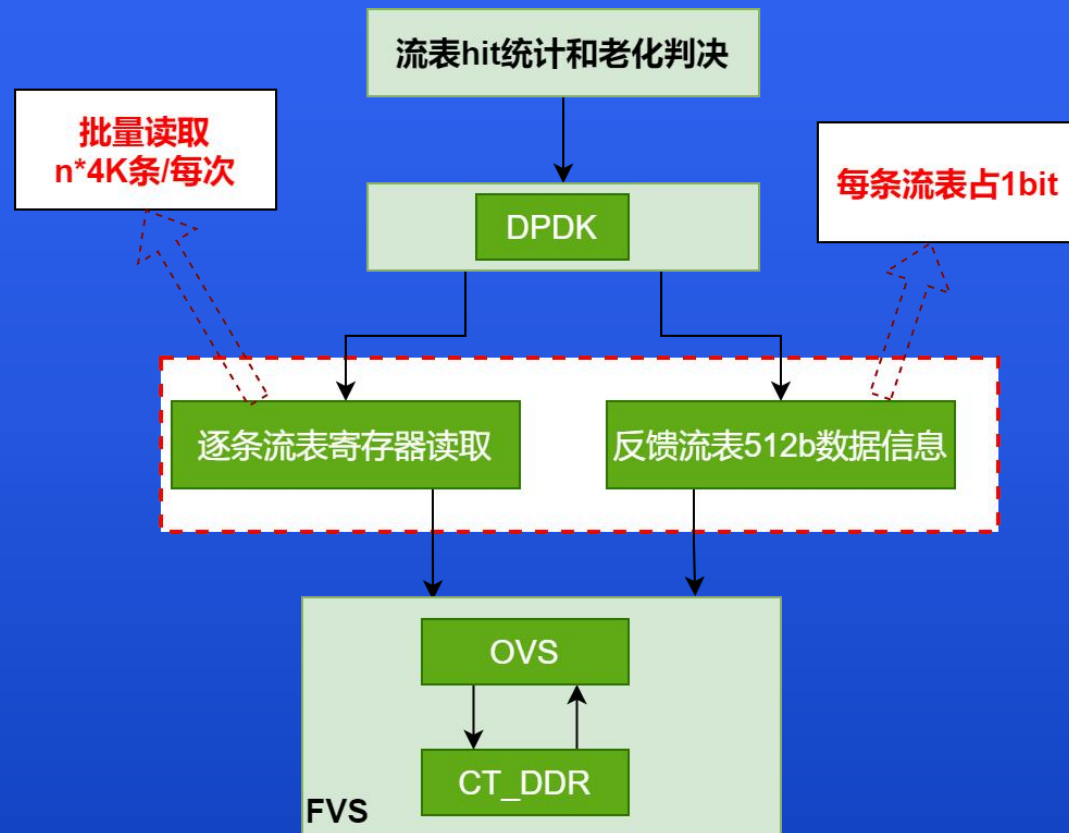
- 1、软硬件流表不一致情况下的自恢复手段欠缺；
- 2、高并发场景下，逐条遍历查找流表效率低下的问题；
- 3、流量异常时高效定位问题手段欠缺；

所以我们着手研究高效流表查询对账技术以解决上述问题。

## 方法与内容

### 流表查找方式优化

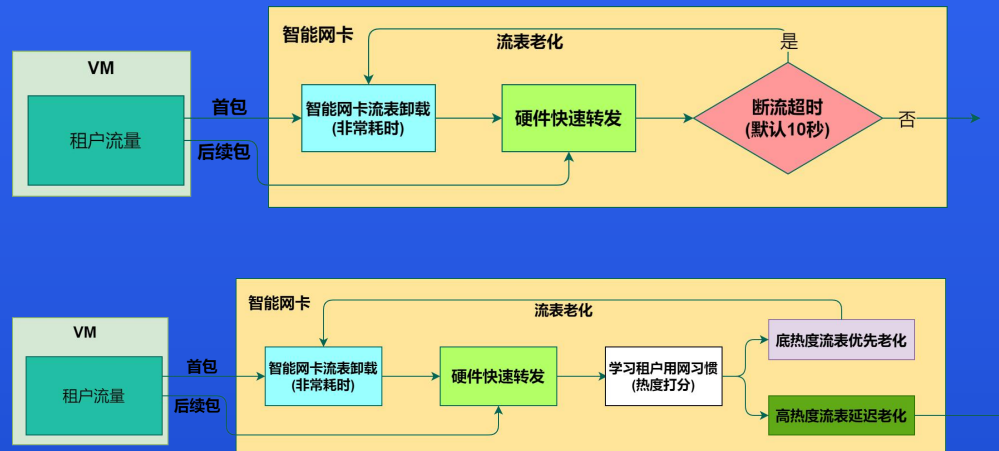
- 流表查询效率提升千倍以上。
- 每条流表使用1bit状态信息判定，位宽减少99.8%。
- 高并发场景下DPU性能提升。



## 方法与内容

### 高速率自动化流表对账

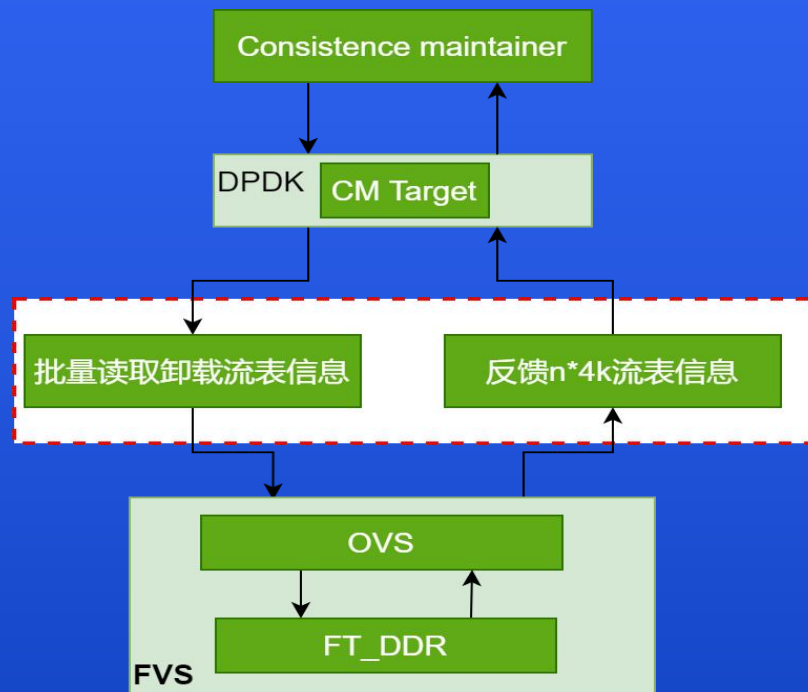
- 对账效率明显提升。
- 上送慢速路径概率降低30%。
- 周期性对账软流表，软硬件流表一致性自恢复



## 方法与内容

### 软硬件Dump-flow运维工具

- 软硬件流量查询效率提升。
- 流表可视化，问题定位效率提升。



# 移动云磐石DPU规模化应用中运维能力提升实践

## 1 百万级流表高效查询与对账

- 技术背景
- 方法与内容

## 2 virtio用户态设备数据监控

- 技术背景
- 方法与内容

## 3 软硬融合的自动化测试平台

- 技术背景
- 方法与内容
- 推广前景

# 技术背景

## virtio协议

IO半虚拟化解决方案，在虚机与设备之间提供统一框架，减少兼容性问题，提升驱动开发效率。

## 需要解决的问题

- 1、缺少数据监控，无法同时监控Host与SoC侧的virtio ring状态监控信息。
- 2、无法自动诊断ring监控状态，无重新协商自愈功能。

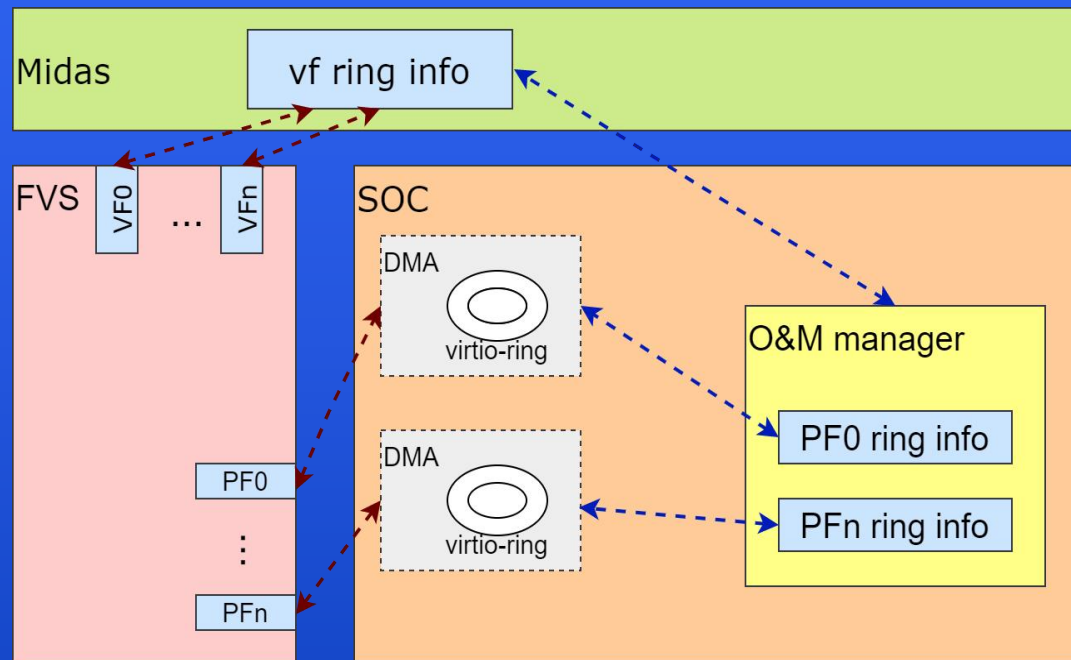
所以我们着手研究virtio数据状态监控技术以解决上述问题。



# 方法与内容

## virtio状态监控

- 具备同时监控host和soc侧virtio ring状态信息。
- 周期性状态上报。
- 自动诊断ring健康状态。
- 重新协商自愈功能。



# 移动云磐石DPU规模化应用中运维能力提升实践

## 1 百万级流表高效查询与对账

- 技术背景
- 方法与内容

## 2 virtio用户态设备数据监控

- 技术背景
- 方法与内容

## 3 软硬融合的自动化测试平台

- 技术背景
- 方法与内容
- 推广前景

## 技术背景

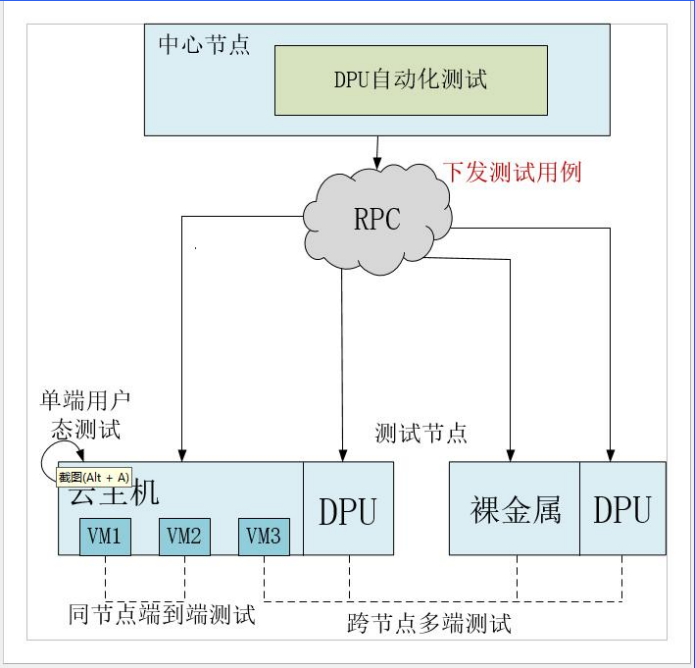
移动云磐石算力架构，由自研磐石DPU和支撑其生命周期的磐石服务器组成，围绕裸金属和云主机等算力需求作统一算力支撑底座。磐石DPU着力于计算、存储、网络、安全和管控五大引擎，面对五大引擎，根据早期DPU测试经验，人力测试通常有以下弊端：

- 1、**测试环境标准化不足**：测试环境未能有效标准化，残留配置影响测试结果；
- 2、**测试过程机械**：压力测试耗时长且流程复杂，需要保持专注度；
- 3、**测试校验复杂**：结果校验需要记录时间节点、检测状态、核对日志和性能指标，该过程易出错；
- 4、**复现问题困难**：测试过程中的系统信息、cpu状态能推动问题排查，人力测试通常不会记录该信息，同时记录也较为繁琐，导致很难复现问题；
- 5、**定位问题困难**：测试组件耦合，排查问题需要全链路排查；

基于上述问题，我们着手研究自动化测试方案，能有效缓解人力测试的弊端。

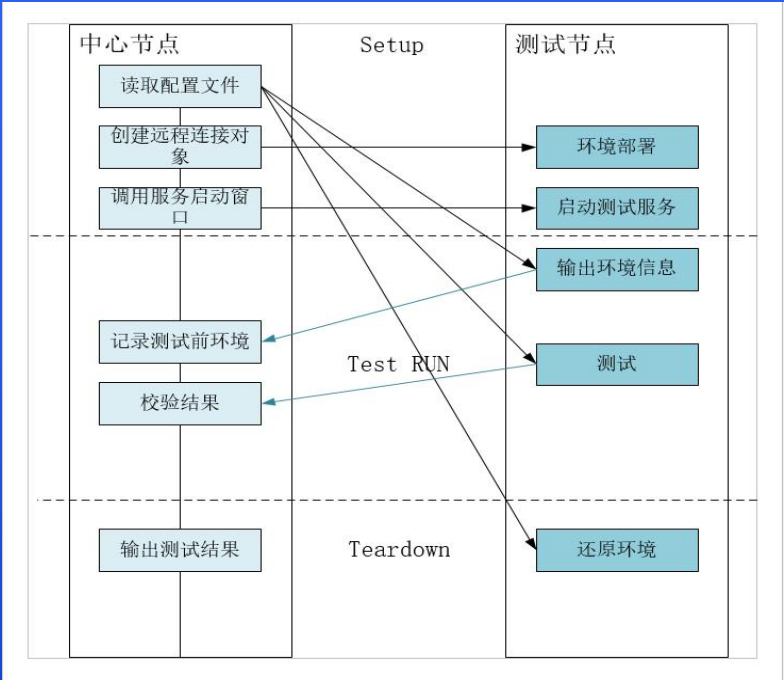
# 方法与内容

## 测试框架



- **中心节点**：部署自动化测试平台，配置测试节点信息，对测试节点统筹下发测试。
- **测试节点**：需测试的对象，接收中心节点的测试命令，包括**云主机**和**裸金属**两大业务场景。

## 测试流程



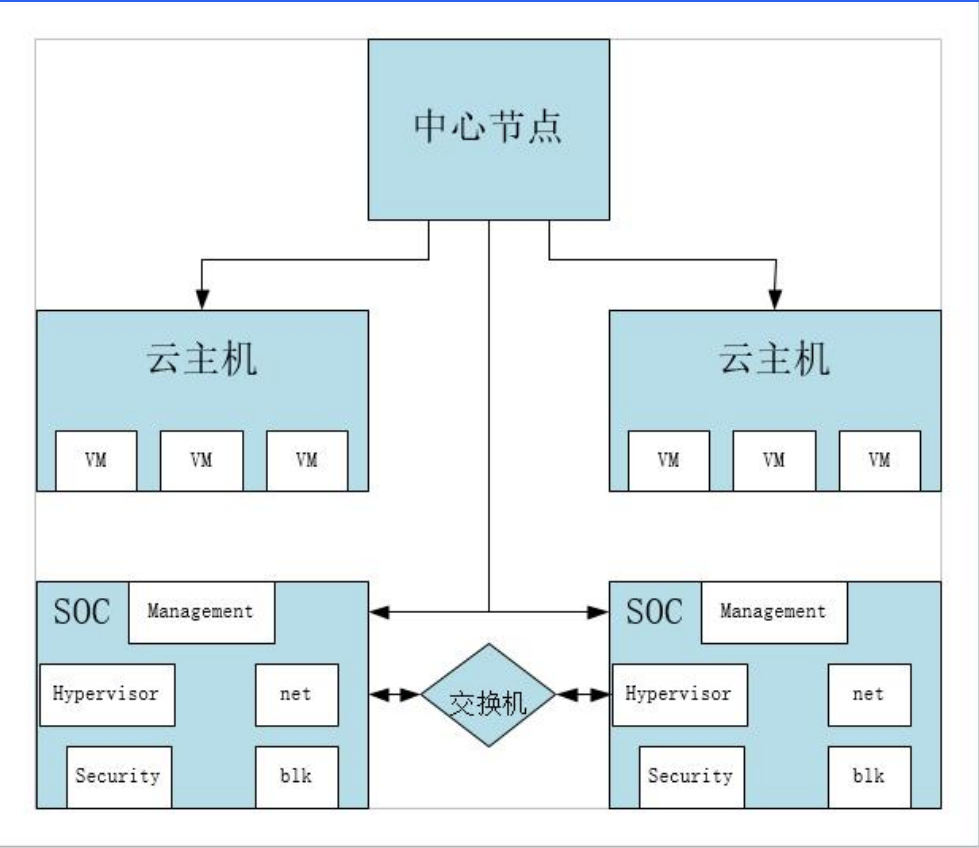
针对DPU测试的特殊性，将步骤分为三阶段：Setup、Test Run和Teardown。

**Setup阶段**：负责测试前的准备工作，包括清理测试节点的脏环境、环境部署以及启动测试服务等；

**Test Run阶段**：进行实际测试，校验测试结果，输出测试结论，并在测试过程中记录测试节点的环境参数以便于后续回溯；

**Teardown阶段**：负责输出测试结果并还原环境。

# 推广前景



该自动化测试平台以其卓越的通用性为优势，首要推广方向是磐石DPU的多元化场景应用，进而拓展至所有相似组网测试领域。其推广策略如下：

- ✓ 构建中心到边缘的测试框架：通过这一架构设计，显著降低对测试节点环境的依赖性，提升测试灵活性与效率。
- ✓ 适应复杂多变的测试环境：针对预配置繁琐、环境多变、软硬件种类繁多的测试场景，展现出强大的适应性和灵活性。
- ✓ 标准化测试流程与问题解决机制：从Setup到Test Run，再到Teardown，每一步都严格遵循标准化流程，并辅以针对实际测试问题的定制化解决方案。
- ✓ 强化自研能力，定制业务场景工具库：不断研发符合特定业务需求的测试脚本开发工具库，提升测试的专业性和针对性。

# THANKS