

基于ARM架构国产CPU上的GPU虚拟化

麒麟软件研发中心
虚拟化技术研发团队

谢明 虚拟化技术总监

打造中国操作系统核心力量

目录

- 01 研发背景
- 02 技术介绍
- 03 总结



在GPU虚拟化领域，目前可以大致分为以下3种形态的方案（我们这里所说的虚拟化均指的是kvm硬件辅助虚拟化）:

形态方案	典型代表	优点	缺点	应用场景
软件模拟设备	qxl、vga、cirrus	灵活、不需要额外添加硬件、支持热迁移	性能比较普通	普通办公
GPU硬件虚拟化（透传、分片）	英伟达的MDEV、AMD的SR-IOV	性能高、支持所有GPU功能	灵活性不高、严重依赖GPU硬件厂商、不开源不支持国产CPU架构	云电脑、云图形站、云AI
API转发	AWS的Elastic GPU、virtio-gpu/virglrender	灵活、性能比软件模拟高	软件栈实现复杂、性能损耗比较大	高性能办公

痛点：

当前在国产ARM架构CPU（飞腾、鲲鹏）上，使用上述3种方案均有不同痛点。

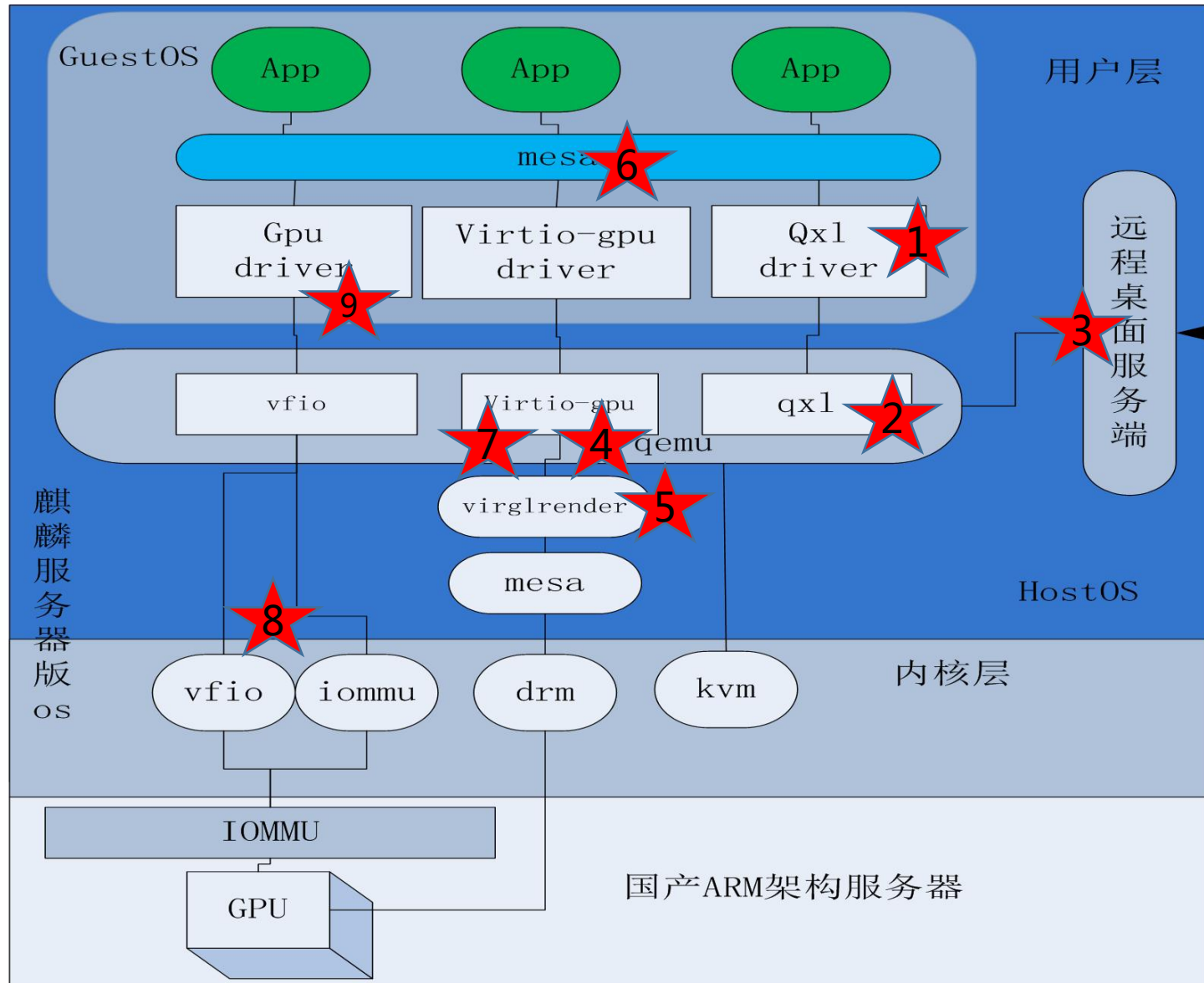
- ◆QXL模拟显卡在ARM架构CPU上无法正常使用。
- ◆API转发开源方案virtio-gpu 3D性能非常低下，损耗高达70%以上。
- ◆API转发开源方案virtio-gpu不支持硬件编解码。
- ◆API转发开源方案virtio-gpu不支持Qos性能隔离。
- ◆GPU硬件虚拟化（透传、分片）在ARM架构CPU上无法正常使用。

下面我将介绍我们团队在此应用场景做的一些工作：

目录

- 01 研发背景
- 02 技术介绍
- 03 总结





QXL普通办公应用场景:



解决QXL 驱动在ARM架构无法使用问题，补丁已经提交到上游社区



index : kernel/git/torvalds/linux.git

Linux kernel source tree

about summary refs log tree **commit** diff stats

```
author      Cong Liu <liucong2@kylinos.cn>      2022-03-24 18:49:28 +0800
committer   Gerd Hoffmann <kraxel@redhat.com> 2022-03-25 12:28:28 +0100
commit      59ab4ee012f0166873ae15d235b2450f21dcb5e7 (patch)
tree        6b047c5e99c5aebb683f5559f3bbbcac29199add
parent      ec3cbb30893be248d180dd748ee9148d408a99d1 (diff)
download    linux-59ab4ee012f0166873ae15d235b2450f21dcb5e7.tar.gz
```

drm/qxl: fix qxl can't use in arm64

qxl use ioremap to map ram_header and rom, in the arm64 implementation, the device is mapped as DEVICE_nGnRE, it can not support unaligned access. and qxl is a virtual device, it can be treated more like RAM than actual MMIO registers. use ioremap_wc() replace it.

Signed-off-by: Cong Liu <liucong2@kylinos.cn>

Acked-by: Christian König <christian.koenig@amd.com>

Link: <http://patchwork.freedesktop.org/patch/msgid/20220324104928.2959545-1-liucong2@kylinos.cn>

Signed-off-by: Gerd Hoffmann <kraxel@redhat.com>



解决QXL挂载在某些pcie桥下，uefi bios时无法启动问题，补丁暂未开源。

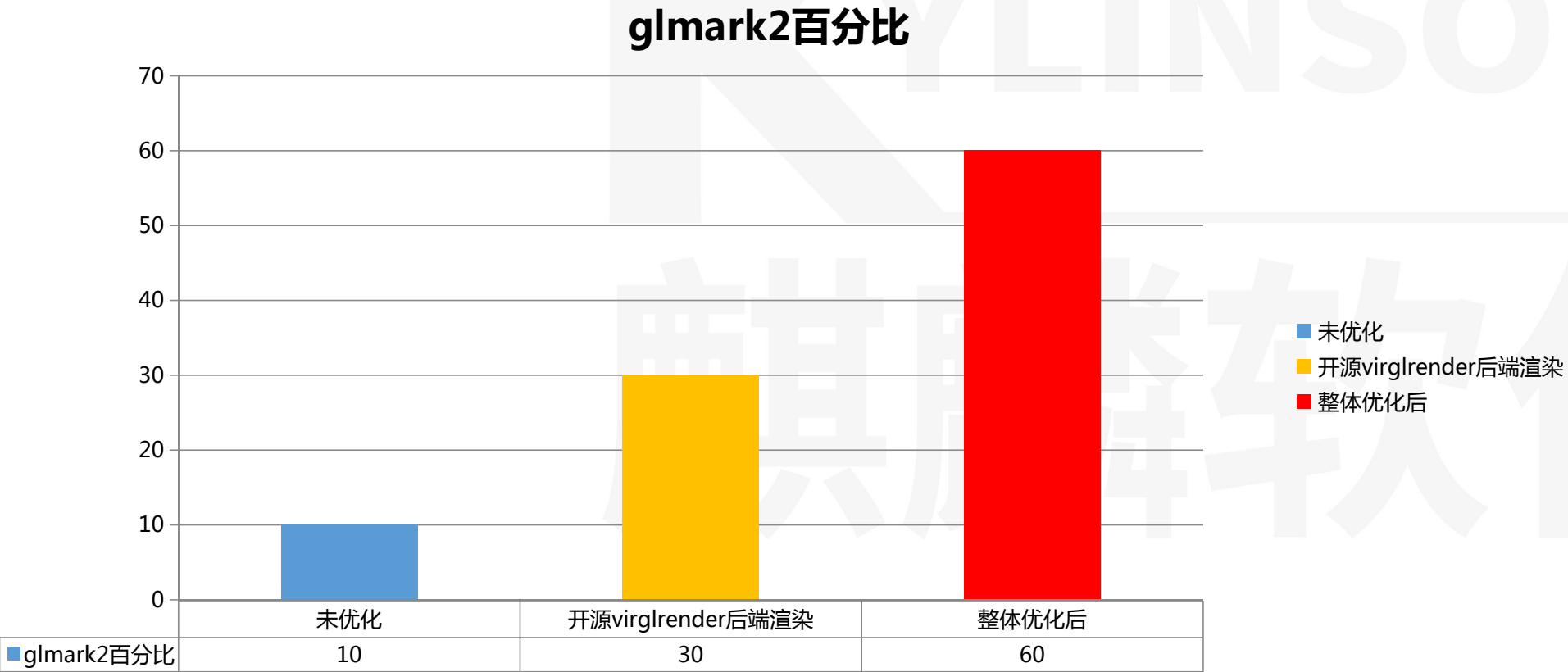


窗口更新算法优化，在大量人工图像时，大幅减少网络带宽。

virtio-gpu高性能办公应用场景：



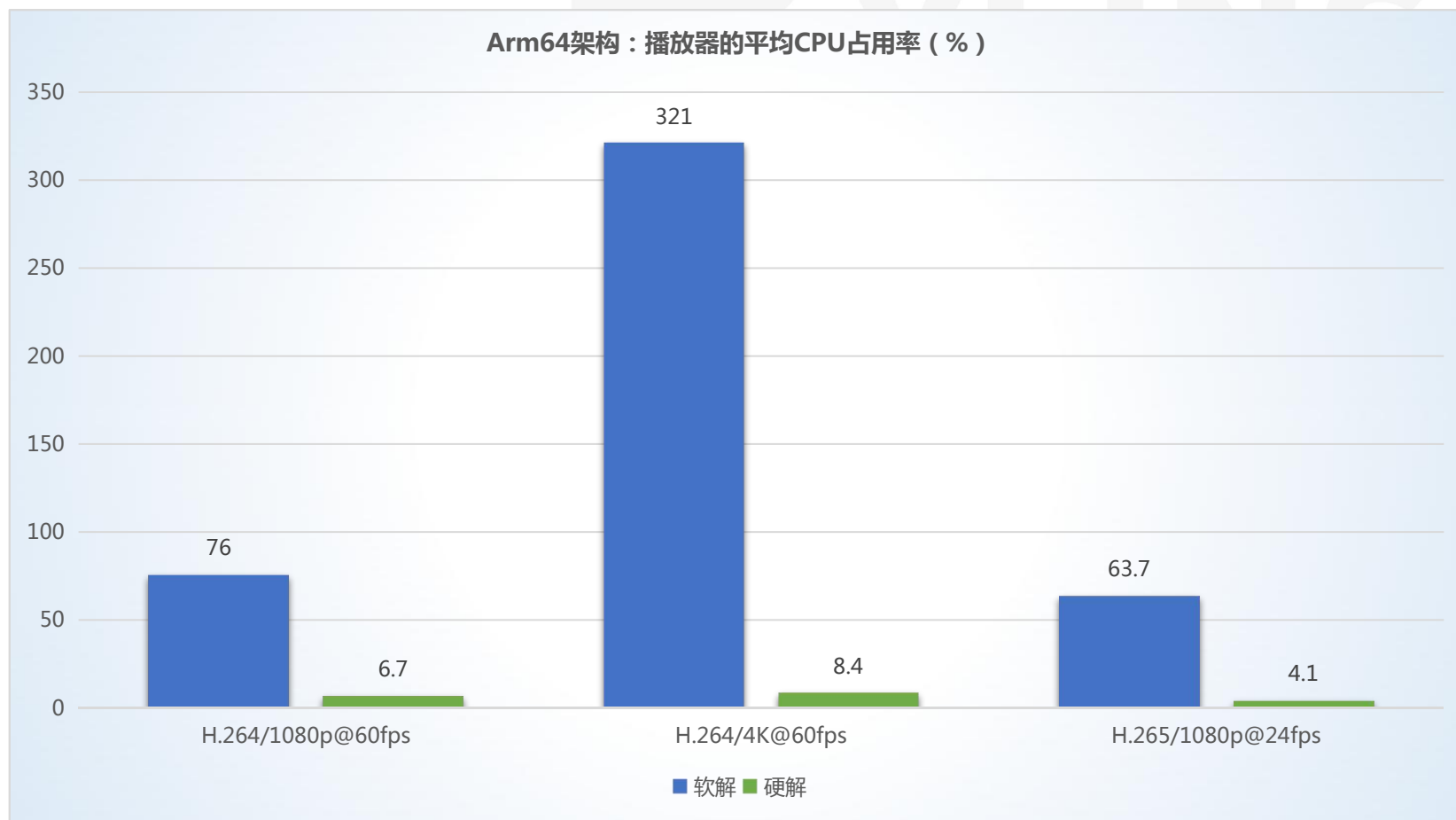
利用内存零拷贝、窗口独立线程刷新、动态窗口画面获取等技术，将开源框架时不足30%的性能提升到优化后的60%以上。



virtio-gpu高性能办公应用场景:



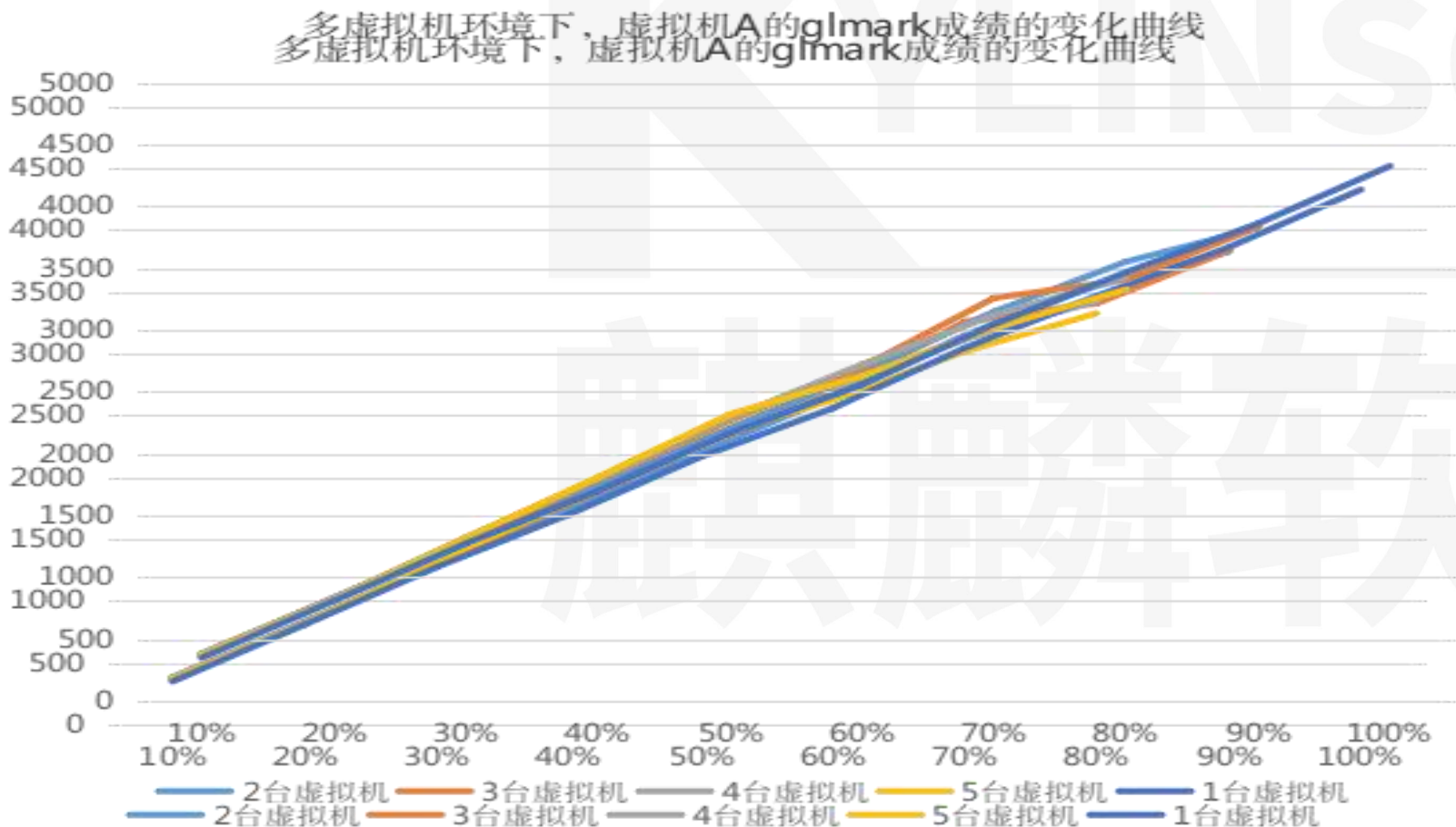
创新性提出virtio-gpu视频硬件加速框架、支持h264/h265硬件编解码，目前代码已经开源到openKylin和上游社区



virtio-gpu高性能办公应用场景:



在性能已经提升的前提下，实现多虚拟机共享GPU时的性能可配置以及性能Qos稳定隔离方案



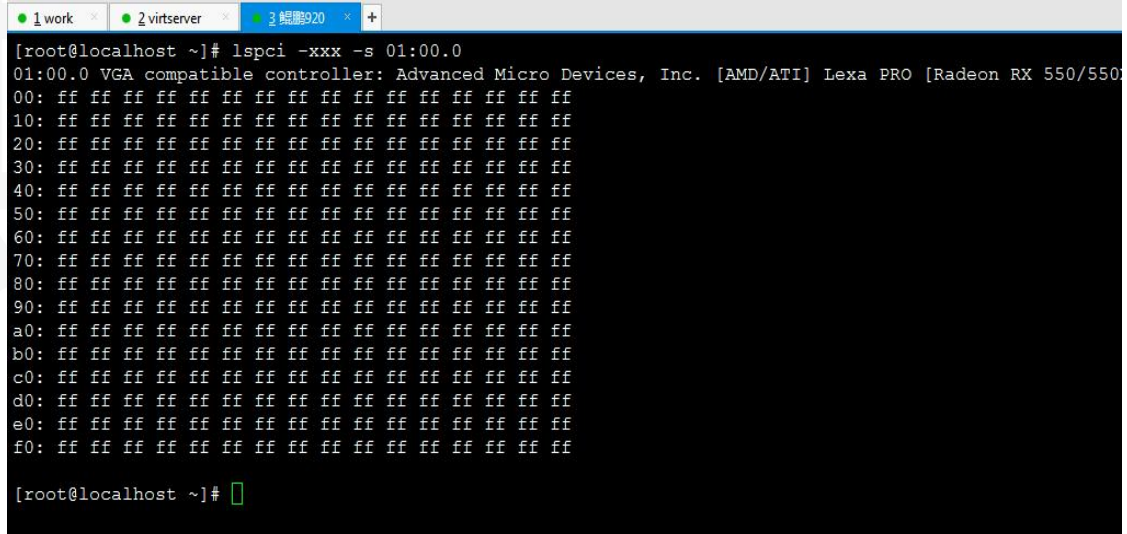
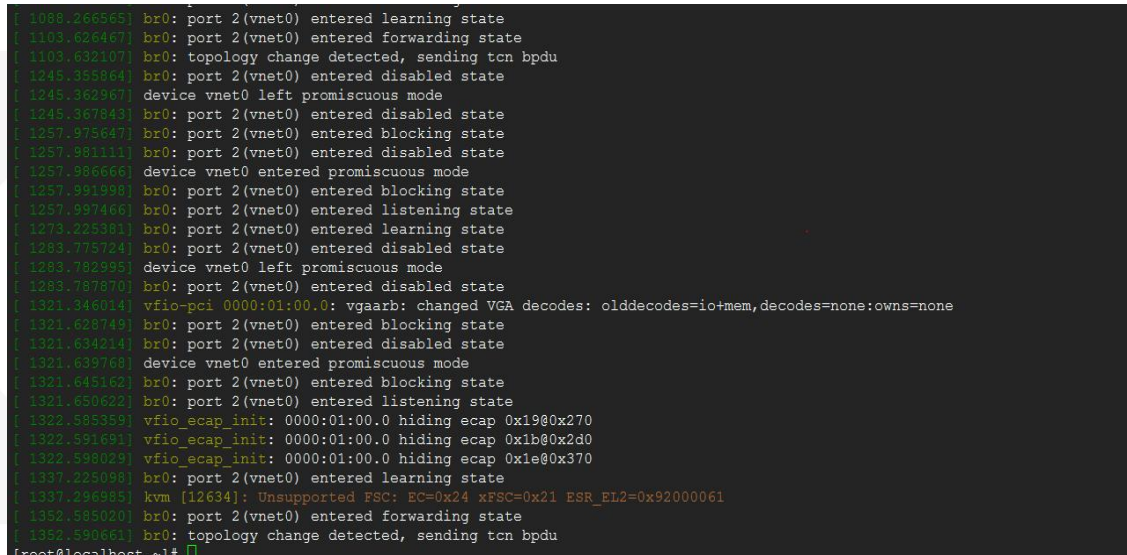
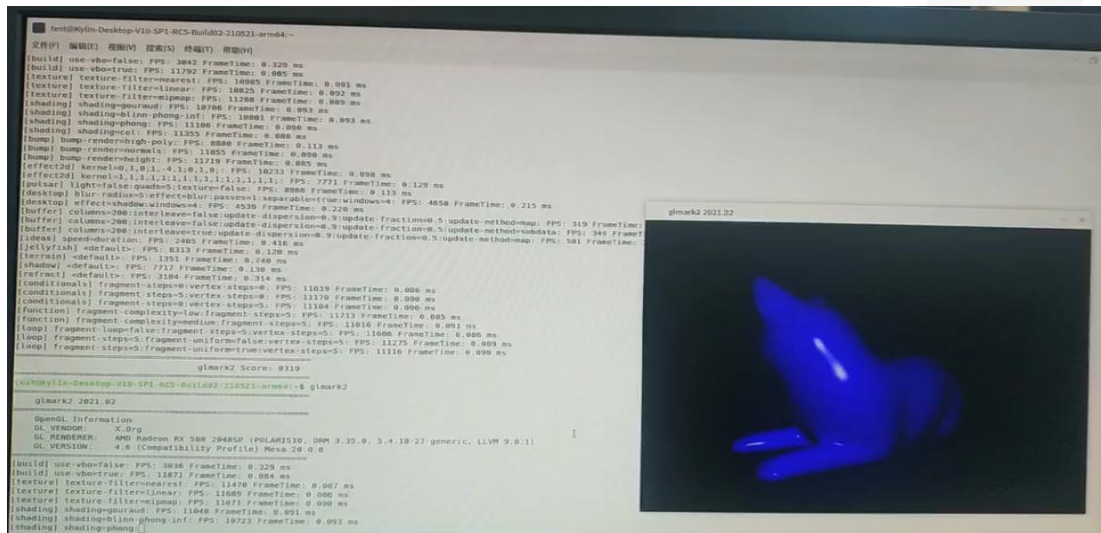
GPU透传高性能云电脑应用场景：

8

- ARM架构内存属性自适应
- 虚拟机重启gpu低功耗重置
- 高效画面代理转发技术

9

- 积极推进A/N卡适配
- 国产GPU虚拟化适配



目录

- 01 研发背景
- 02 技术介绍
- 03 总结



后续我们陆续将上述功能都集成进产品，欢迎下载麒麟操作系统体验相关功能！

目前我们已经将一部分代码逐步开源，**virtio-gpu**视频硬件编解码代码已经提交到**openKylin**，欢迎大家交流合作：

openKylin: <https://www.openkylin.top/>

openKylin虚拟化SIG: <https://gitee.com/openkylin/community/tree/master/sig/Virtualization>

云图形站、云AI计算



欢迎交流联系：





中国操作系统核心力量

THANKS

官方网站：
kylinos.cn

服务热线：
400-089-1870

