

基于ARM架构国产CPU上的GPU虚拟化

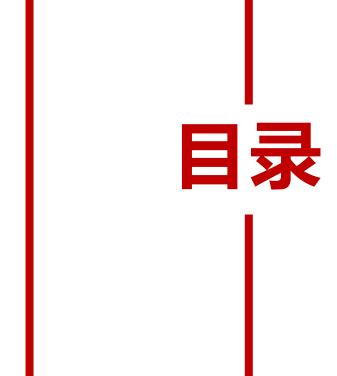
麒麟软件研发中心

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





- 01 研发背景
- 02 技术介绍
- 03 总结

研发背景



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	qx1, 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

研发背景



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

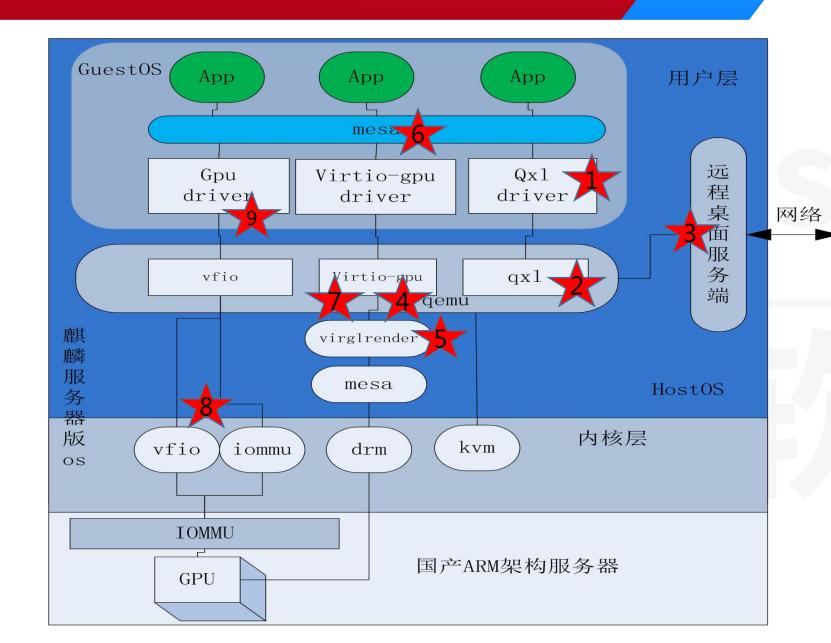
02 技术介绍

03 总结



远程客

户端





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



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。



index: kernel/git/torvalds/linux.git

Linux kernel source tree

about

summary

commit

stats

Cong Liu < liucong2@kylinos.cn> 2022-03-24 18:49:28 +0800 author Gerd Hoffmann <kraxel@redhat.com> committer 2022-03-25 12:28:28 +0100

commit 59ab4ee012f0166873ae15d235b2450f21dcb5e7 (patch)

6b047c5e99c5aebb683f5559f3bbbcac29199add tree

parent ec3cbb30893be248d180dd748ee9148d408a99d1 (diff)

linux-59ab4ee012f0166873ae15d235b2450f21dcb5e7.tar.gz download



窗口更新算法优化, 在大量人工图像时, 大幅减少网络带宽。

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 Cong 2@kylinos.cn>

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

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

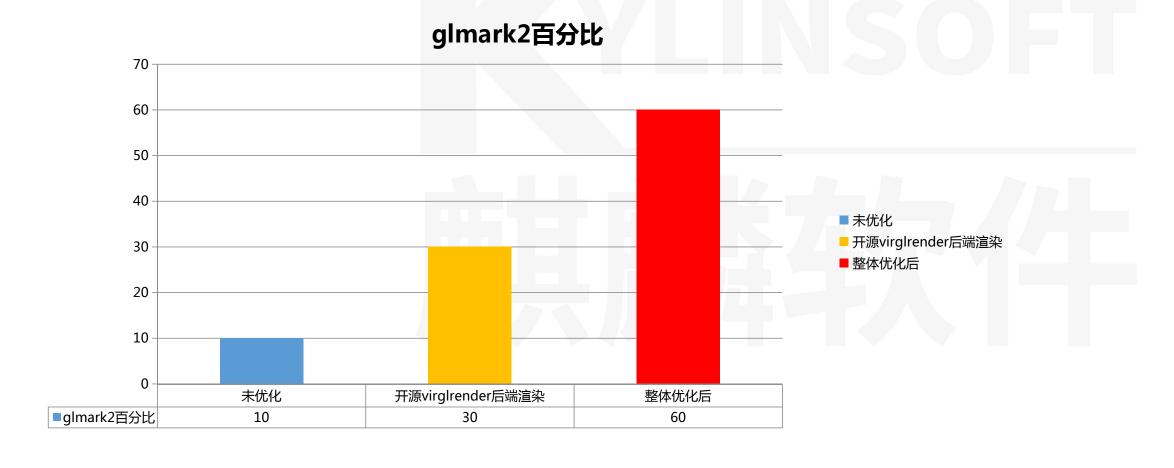
Signed-off-by: Gerd Hoffmann <kraxel@redhat.com>



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。

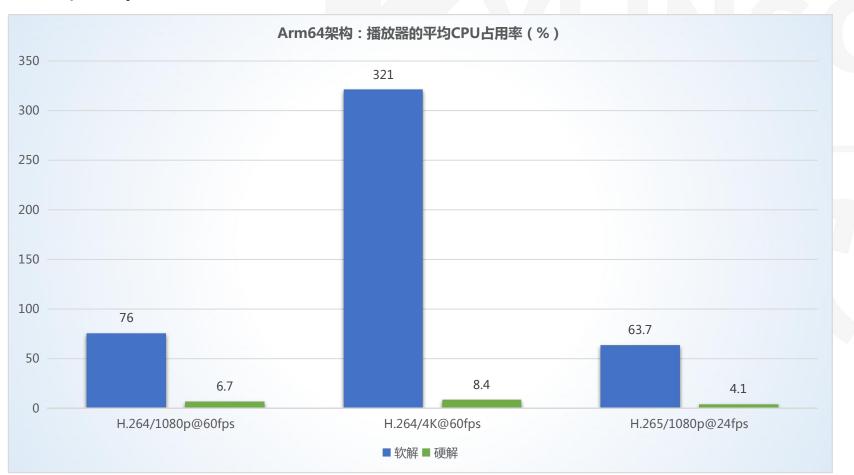




virtio-gpu高性能办公应用场景:



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

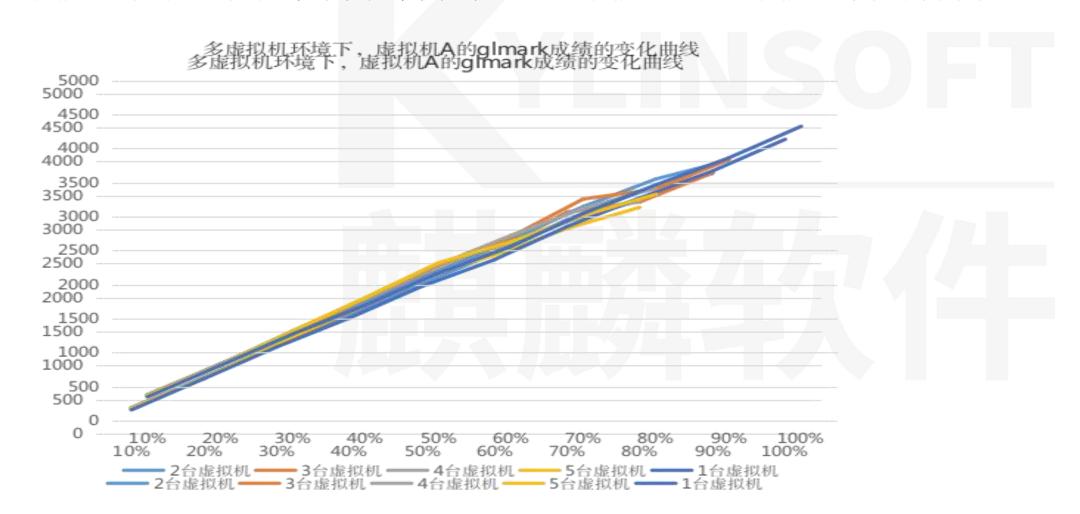




virtio-gpu高性能办公应用场景:



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:



- 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



- 积极推进A/N卡适配
- 国产GPU虚拟化适配

```
| Invalidation | Proceedings | Procedure |
```

```
br0: port 2(vnet0) entered learning state
br0: port 2(vnet0) entered forwarding state
br0: topology change detected, sending tcn bpdu
br0: port 2(vnet0) entered disabled state
device vnet0 left promiscuous mode
br0: port 2(vnet0) entered disabled state
br0: port 2(vnet0) entered blocking state
br0: port 2(vnet0) entered blocking state
br0: port 2(vnet0) entered listening state
br0: port 2(vnet0) entered disabled state
device vnet0 left promiscuous mode
vfio-pci 0000:01:00.0: vgaarb: changed VGA decodes: olddecodes=io+mem, decodes=none:owns=none
br0: port 2(vnet0) entered blocking state
br0: port 2(vnet0) entered disabled state
device vnet0 entered promiscuous mode
br0: port 2(vnet0) entered blocking state
br0: port 2(vnet0) entered listening state
vfio ecap init: 0000:01:00.0 hiding ecap 0x19@0x270
vfio ecap init: 0000:01:00.0 hiding ecap 0x1b@0x2d0
vfio ecap init: 0000:01:00.0 hiding ecap 0x1e@0x370
br0: port 2(vnet0) entered learning state
br0: port 2(vnet0) entered forwarding state
br0: topology change detected, sending tcn bpdu
```

```
• 2 virtserver
[root@localhost ~] # lspci -xxx -s 01:00.0
01:00.0 VGA compatible controller: Advanced Micro Devices, Inc. [AMD/ATI] Lexa PRO [Radeon RX 550/550
[root@localhost ~]#
```





- 01 研发背景
- 02 技术介绍
- 03 总结

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



云电脑

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

