

如何用一百元让五台“古董”服务器重获新生

山东大学镜像站硬件升级报告

郑傲宇

山东大学镜像站

2023-08-19



自我介绍

- lwzheng
- 山东大学 网络安全专业 2022 级本科生
- 山东大学镜像站 后端开发运维
- github.com/lwzhenglittle



郑傲宇

网络安全学院



故事是这样的……

- 自开放公网访问至今，我站容量只有 10 TB
- 镜像数量少（十余个）且不完整（部分 LIMITED）

故事是这样的……

- 自开放公网访问至今，我站容量只有 10 TB
- 镜像数量少（十余个）且不完整（部分 LIMITED）

镜像名称	
archlinux	HELP RSYNC
archlinux-iso	LINK
bioarchlinux	RSYNC
debian	HELP LIMITED APT-MIRROR
debian-iso	LIMITED MANUAL
debian-security	LIMITED APT-MIRROR
github-release	HELP LIMITED CUSTOM
lxc-images	HELP LIMITED CUSTOM
manjaro	RSYNC
rocky	HELP RSYNC
rocky-iso	LINK

故事是这样的……

- 自开放公网访问至今，我站容量只有 10 TB
- 镜像数量少（十余个）且不完整（部分 LIMITED）
- 后端服务年久失修
- 无法满足日益增长的用户需求（校内，公网）

镜像名称	
archlinux	HELP RSYNC
archlinux-iso	LINK
bioarchlinux	RSYNC
debian	HELP LIMITED APT-MIRROR
debian-iso	LIMITED MANUAL
debian-security	LIMITED APT-MIRROR
github-release	HELP LIMITED CUSTOM
lxc-images	HELP LIMITED CUSTOM
manjaro	RSYNC
rocky	HELP RSYNC
rocky-iso	LINK

故事是这样的……

- 自开放公网访问至今，我站容量只有 10 TB
- 镜像数量少（十余个）且不完整（部分 LIMITED）
- 后端服务年久失修
- 无法满足日益增长的用户需求（校内，公网）
- 恰逢白山云公司服务器换新
- 在 SadPencil 的大力争取（PY）下
- 我们拿到了六台古董级服务器

镜像名称	
archlinux	HELP RSYNC
archlinux-iso	LINK
bioarchlinux	RSYNC
debian	HELP LIMITED APT-MIRROR
debian-iso	LIMITED MANUAL
debian-security	LIMITED APT-MIRROR
github-release	HELP LIMITED CUSTOM
lxc-images	HELP LIMITED CUSTOM
manjaro	RSYNC
rocky	HELP RSYNC
rocky-iso	LINK

服务器具体配置

- Dell PowerEdge R510
 - Intel Xeon X5650 6C12T @2.66 GHz x2
 - 64 GB RAM
 - 2TB HDD x10 @RAID0
 - ~~有一台是 4TB HDD x10~~
 - Intel S3510 128GB x2 @RAID1

服务器具体配置

- Dell PowerEdge R510
 - Intel Xeon X5650 6C12T @2.66 GHz x2
 - 64 GB RAM
 - 2TB HDD x10 @RAID0
 - ~~有一台是 4TB HDD x10~~
 - Intel S3510 128GB x2 @RAID1
- 除了有点老，这个配置好像还不错？

证件照 (?)



证件照 (?)



走上造轮之路

- 2022 年 7 月，服务器正式上架
- 六台服务器，每台 20 TB 存储，要造分布式镜像站的轮子

走上造轮之路

- 2022 年 7 月，服务器正式上架
- 六台服务器，每台 20 TB 存储，要造分布式镜像站的轮子
- 2022 年 10 月下旬，我站第三届运维组正式成立

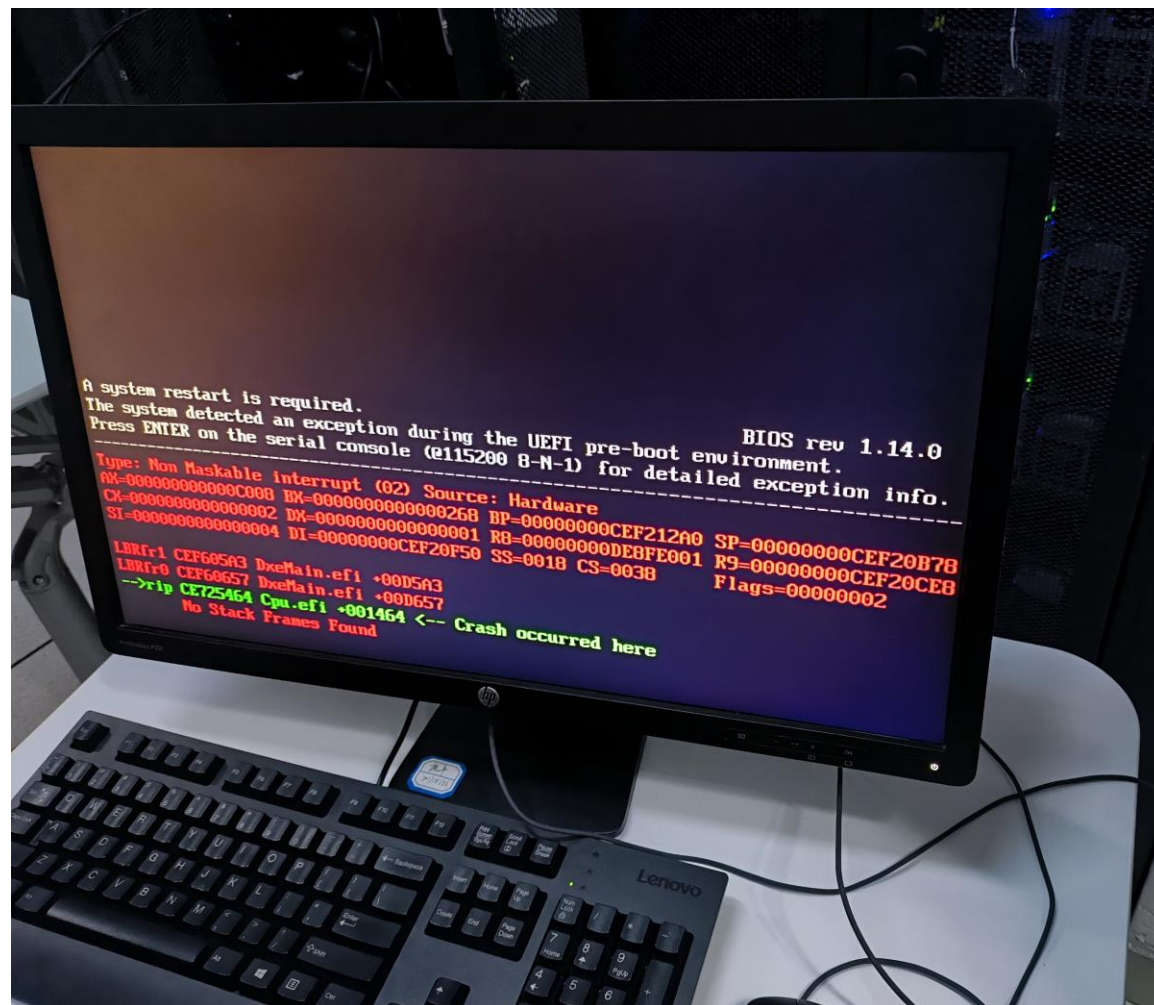
走上造轮之路

- 2022 年 7 月，服务器正式上架
- 六台服务器，每台 20 TB 存储，要造分布式镜像站的轮子
- 2022 年 10 月下旬，我站第三届运维组正式成立
- Task 1: 给服务器装系统

走上造轮之路

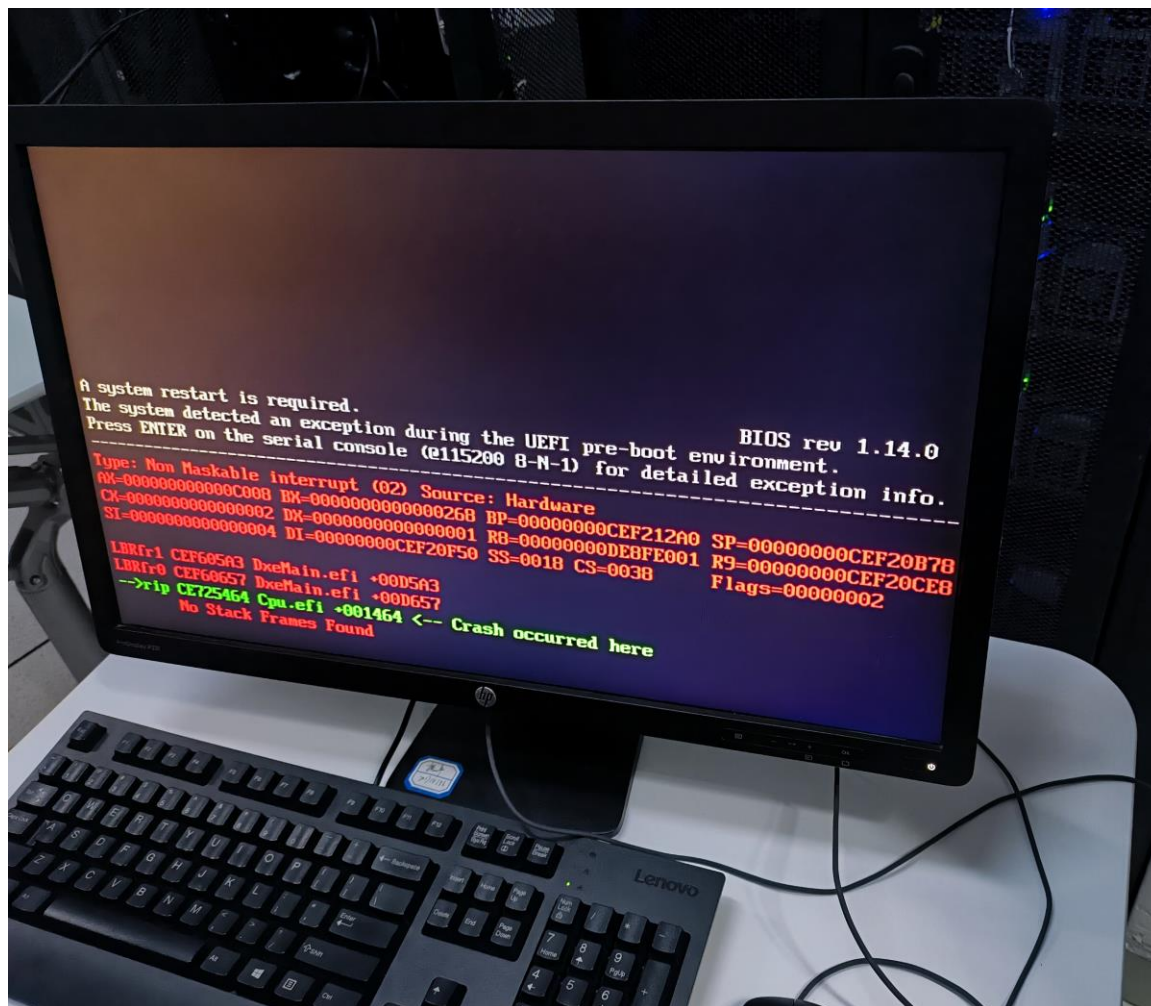
- 2022 年 7 月，服务器正式上架
- 六台服务器，每台 20 TB 存储，要造分布式镜像站的轮子
- 2022 年 10 月下旬，我站第三届运维组正式成立
- Task 1: 给服务器装系统
- 于是寒假前，大家来到了机房
- ~~不出意外的话，就该出意外了~~

Surprise



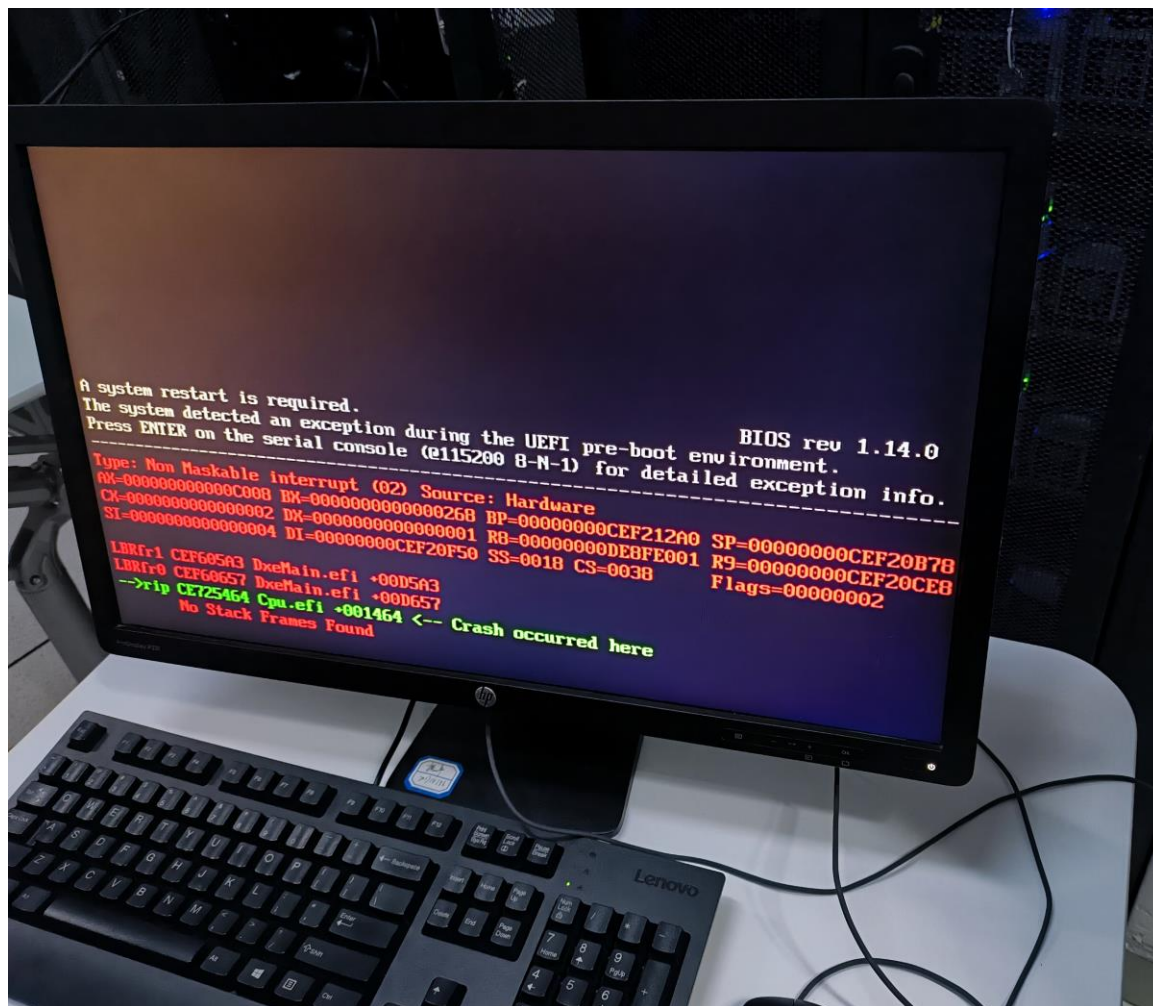
- 三台服务器，无法启动

Surprise



- 三台服务器，无法启动
- 老硬件嘛，理解宽容

Surprise



- 三台服务器，无法启动
- 老硬件嘛，理解宽容
- ~~在PY之力的帮助下~~
- SadPencil 七进库房，终于凑出了五台能启动的机器

走上正轨了吗？

- 替换完服务器，已经到了 2023 年 5 月 🙄
- 在复习月，考试月，军训周之后
- 2023 年 7 月，我们又来到了机房

走上正轨了吗？

- 替换完服务器，已经到了 2023 年 5 月 🙄
- 在复习月，考试月，军训周之后
- 2023 年 7 月，我们又来到了机房
- 安装系统的速度好像比预期的要慢一些

走上正轨了吗？

- 替换完服务器，已经到了 2023 年 5 月 🤖
- 在复习月，考试月，军训周之后
- 2023 年 7 月，我们又来到了机房
- 安装系统的速度好像比预期的要慢一些
- 切到 tty 看 log
- 哇！内核恐慌！哇！IO Error!

如走



- 注意看，这个LED叫小橙

如走



- 注意看，这个LED叫小橙



如走

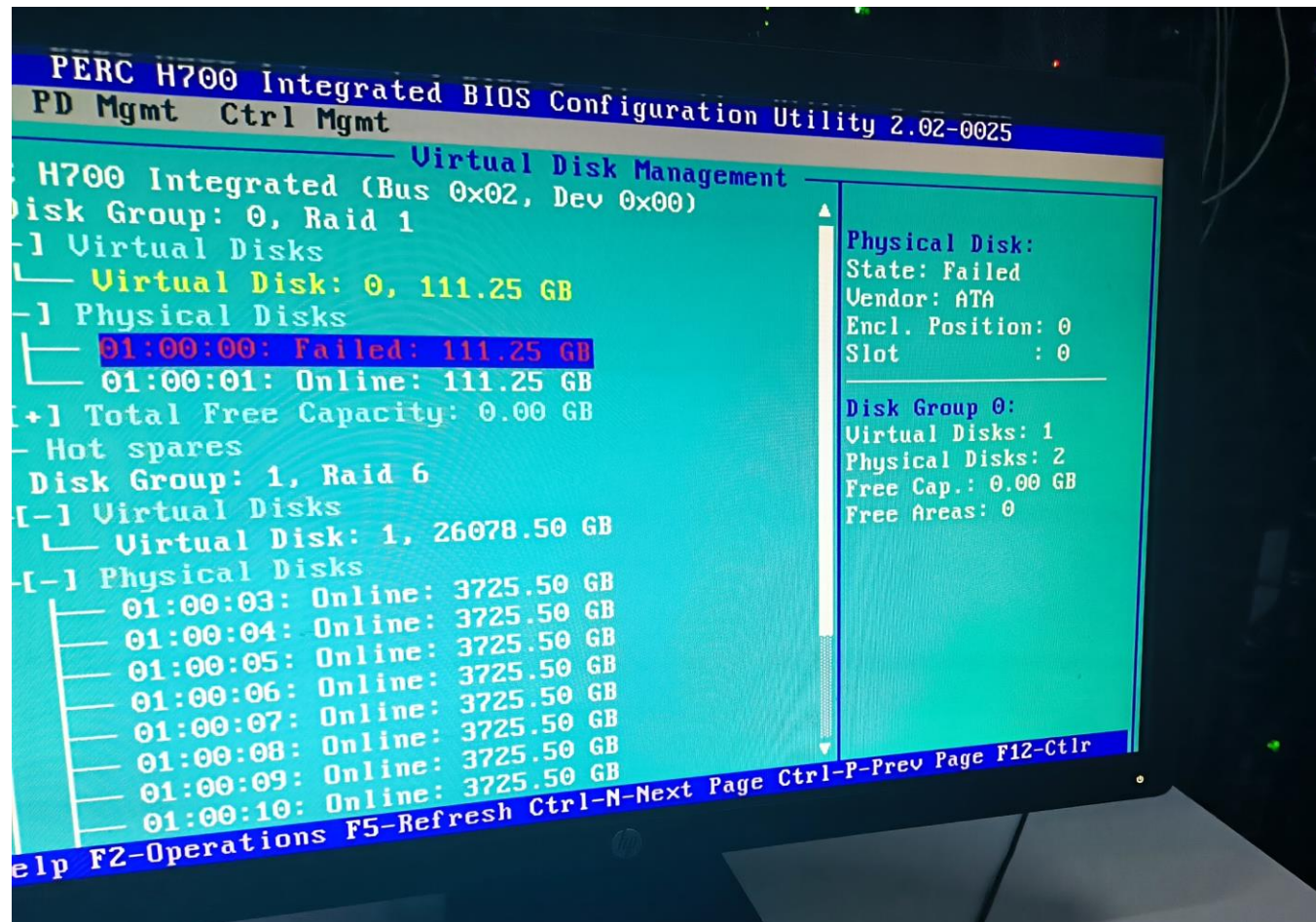


- 注意看，这个LED叫小橙



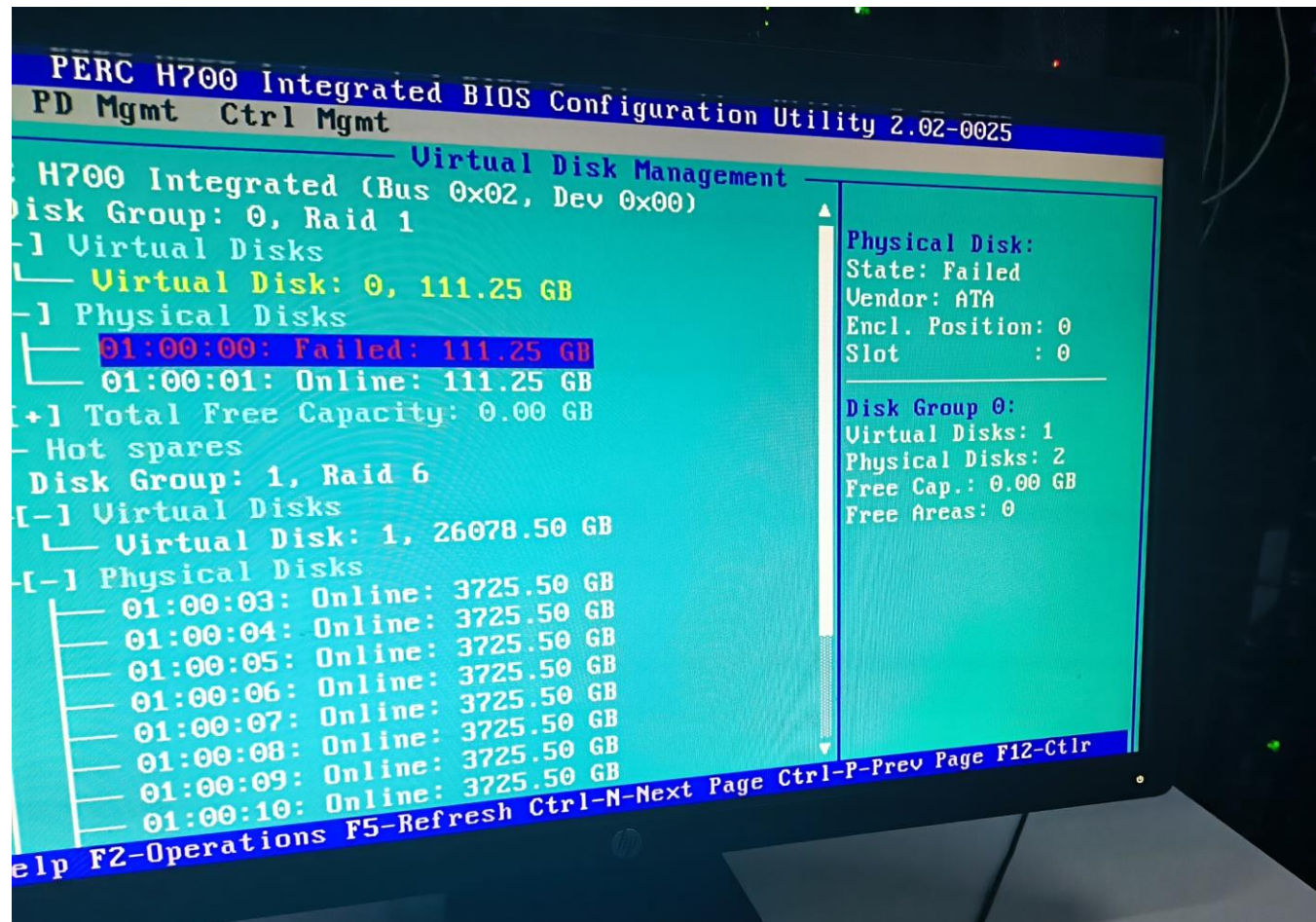
- 它的出现意味着
- 这个硬盘离线了

果然



- 这块 SSD 挂了
- 已知这些服务器是同一批次
- 工作负载类似
- 在线时间基本一致
- 那么……

果然



- 这块 SSD 挂了
- 已知这些服务器是同一批次
- 工作负载类似
- 在线时间基本一致
- 那么……
- 这些 SSD 都大限将至
- 🙄 🙄 🙄

换掉！换掉！一定要换掉！

- 换什么呢🤔

换掉！换掉！一定要换掉！

- 换什么呢 🤖
- 原厂全新 SSD？贵

换掉！换掉！一定要换掉！

- 换什么呢 🤖
- 原厂全新 SSD？贵



¥279.00

三星 (SAMSUNG) 500GB SSD固态硬盘
SATA3.0接口 870 EVO (MZ-77E500B)

50万+条评价

三星存储京东自营旗...

自营 满赠

☐ 对比 ☐ 关注 ☐ 加入购物车

换掉！换掉！一定要换掉！

- 换什么呢 🤔
- 原厂全新 SSD？贵
- 小厂全新 SSD？不稳定，贵



¥279.00

三星 (SAMSUNG) 500GB SSD固态硬盘
SATA3.0接口 870 EVO (MZ-77E500B)

50万+条评价

三星存储京东自营旗...

自营 满赠

☐ 对比 ☐ 关注

换掉！换掉！一定要换掉！

- 换什么呢🤔
- 原厂全新 SSD？贵
- 小厂全新 SSD？不稳定，贵



¥279.00

三星 (SAMSUNG) 500GB SSD固态硬盘
SATA3.0接口 870 EVO (MZ-77E500B)

50万+条评价

三星存储京东自营旗...

自营 满赠

☐ 对比 ☐ 关注 ☐ 加入购物车



¥169.00

梵想 (FANXIANG) 512GB SSD固态硬盘
长江存储晶圆 国产TLC颗粒 SATA3.0接口

5万+条评价

梵想存储京东自营旗...

自营 券999-50 满赠

☐ 对比 ☐ 关注 ☐ 加入购物车

换掉！换掉！一定要换掉！

- 换什么呢🤔
- 原厂全新 SSD？贵
- 小厂全新 SSD？不稳定，贵
- 作为图钉，SadPencil 站长只有一百块



¥279.00

三星 (SAMSUNG) 500GB SSD固态硬盘
SATA3.0接口 870 EVO (MZ-77E500B)

50万+条评价

三星存储京东自营旗...

自营 满赠

☐ 对比 ☐ 关注 ☐ 加入购物车



¥169.00

梵想 (FANXIANG) 512GB SSD固态硬盘
长江存储晶圆 国产TLC颗粒 SATA3.0接口

5万+条评价

梵想存储京东自营旗...

自营 券999-50 满赠

☐ 对比 ☐ 关注 ☐ 加入购物车

傲腾！

- 傲腾 M10 16GB
- 原厂正片，一定没有假货
- Endurance Rating: 365 TBW
- MTBF: 1.6 Million Hrs

傲腾！

- 傲腾 M10 16GB
- 原厂正片，一定没有假货
- Endurance Rating: 365 TBW
- MTBF: 1.6 Million Hrs
- 不要 998，不要 99.8，只要 9.9

傲腾！

- 傲腾 M10 16GB
- 原厂正片，一定没有假货
- Endurance Rating: 365 TBW
- MTBF: 1.6 Million Hrs
- 不要 998，不要 99.8，只要 9.9
- 但是好像……有点小？

装个虚拟机，测试一下

- 16 GB ，换算一下，约 13.3 GiB
- 基础系统 1 GiB
- 工作环境（Python, Caddy 等） 1.5 GiB
- 后端程序，都是脚本，忽略不计（
- 留给日志的还有 10 GiB 左右
- Web log 丢给网关
- syslog 让 systemd 自动删除旧日志，只保留最新的 1 GiB
- swap 肯定没得开，用 zram 提高 oom killer 的积极性

一百预算进图吧，五块傲腾抱回家

< 交易成功

4

固态硬盘专营店 >



M.2转PCIEX4 转接卡 2280...
pciex4转M.2 支持2280半高
挡板

¥9.90

x6

7天无理由退货

卖了换钱

申请售后

加入购物车

商品总价

¥59.40

运费

¥0.00

实付款

¥59.40

<

...

交易成功



建议您白送我，更容易卖出

评价完成，感谢使用闲鱼~



INTEL OPTANE MEMORY
M10 16G固态加

¥10.00

商品总价

¥50.00

运费

¥0.00

实付款 (已到达卖家账户)

¥50.00

车到山前必有路

- Dell R510 的 UEFI 固件并没有 NVMe 驱动

车到山前必有路

- Dell R510 的 UEFI 固件并没有 NVMe 驱动
- DIY 一个？刷写程序不允许

车到山前必有路

- Dell R510 的 UEFI 固件并没有 NVMe 驱动
- DIY 一个？刷写程序不允许
- Clover, rEFInd 都支持手动加载额外的 UEFI 驱动
- Clover 甚至自带 NvmExpressDxe.efi, 只需手动启用

车到山前必有路

- Dell R510 的 UEFI 固件并没有 NVMe 驱动
- DIY 一个？刷写程序不允许
- Clover, rEFInd 都支持手动加载额外的 UEFI 驱动
- Clover 甚至自带 NvmExpressDxe.efi, 只需手动启用
- 重启？维护？

车到山前必有路

- Dell R510 的 UEFI 固件并没有 NVMe 驱动
- DIY 一个？刷写程序不允许
- Clover, rEFInd 都支持手动加载额外的 UEFI 驱动
- Clover 甚至自带 NvmExpressDxe.efi, 只需手动启用
- 重启？维护？
- Kexec!
- 用 kexec 直接重启内核，跳过自检和 UEFI 固件启动过程

理论存在，开始实践！

- 装系统太慢，需要能批量部署的镜像
- 创建虚拟机，指定磁盘格式为 raw
- 安装 Debian 12
- 环境创建伪脚本：paste.ubuntu.com/p/CymJXYqKNN

p.s. Debian 的 kexec-tools 包可以自动接管各类 reboot 事件，十分方便，只需要在安装时选择对应选项，不需要做任何额外操作

理论存在，开始实践！



- 把 raw 镜像 dd 到傲腾
- 实现系统盘批量部署
- 左图：借来的硬盘盒和傲腾

傲腾，启动……？



• ?

- 给服务器买 PCIe 拓展卡一定要注意服务器的挡板是半高还是全高
- 特别是 Dell 有 Riser 的机型

拆了挡板也能用（



傲腾，启动！

- 插入启用了 NVMe 驱动的 Clover 启动盘
- It just works.
- Clover 可以直接认出系统盘
- 启动后生成 ssh-key，修改 machine-id，设置网络
- 五台服务器，重生！

p.s. 为方便维护，我们也制作了一个带 NVMe 驱动的 rEFInd 启动盘，并量产了成光盘格式的U盘

The End

- 花费 99.5 元，我们完成了坎坷的硬件整备
- 大海捞针挑选能用的服务器
- 尝试安装系统
- 挑选合适的 SSD，并最终选择了傲腾
- 探索让 R510 支持从 NVMe SSD 启动的方式
- 制作可批量部署的系统镜像
- 在图钉精神的驱动下
- 花费 99.5 元
- 让五台“古董”服务器重获新生

Future

走上造轮之路

- 2022 年 7 月，服务器正式上架
- 六台服务器，每台 20 TB 存储，要造分布式镜像站的轮子
- 完善镜像站多服务器分布式后端
- 单 manager + 多 worker
- 主从热备，main + backup，对抗灵车硬件

Future

走上造轮之路

- 2022 年 7 月，服务器正式上架
- 六台服务器，每台 20 TB 存储，要造分布式镜像站的轮子
- 完善镜像站多服务器分布式后端
- 单 manager + 多 worker
- 主从热备，main + backup，对抗灵车硬件
- ~~立个 FLAG，开学前一定上线~~

Thanks



山 东 大 学
镜 像 站

SDUMIRRORS