

国产操作系统

(基于 openEuler)

第3章：系统配置

阮晓龙

13938213680 / ruanxiaolong@hactcm.edu.cn

<https://aitcm.hactcm.edu.cn>
<http://www.51xueweb.cn>

河南中医药大学信息技术学院智能医疗教研室
河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所

2025.8

提纲

- 存储管理
 - tar、zip/unzip、gzip/gunzip
 - df、du、mount/umount
 - fdisk、mkfs、badblocks
 - LVM、RAID
- 网络管理
 - nmcli、nmtui、Bond
- 进程管理
 - ps、nice、renice、jobs、kill
- 任务计划
 - at、crontab



1. 存储管理

1.1 tar

- tar 是 Linux 操作系统下经常用到的归档工具。
 - tar 命令用于把多个文件和目录打包成一个文件并归档。
 - 在 Linux 中很多压缩程序都只能针对一个文件进行压缩，因此要压缩一个目录或多个文件时，需要将其先打包为一个文件，然后再进行压缩。
 - tar通常和压缩工具结合使用。
- 打包与压缩的不同
 - 打包：将多个文件或者目录变为一个文件。
 - 压缩：将一个文件通过压缩算法变为一个更小的文件，占用更少的存储空间。



1. 存储管理

1.1 tar



tar [选项] [参数]

功能：

- 文件和目录创建档案。

参数/命令：

- 文件或目录：指定要打包的文件或目录列表。

主要选项：

- -A：新增文件到已存在的备份文件
- -B：设置区块大小
- -c或--create：建立新的备份文件
- -C <目录>：
 - 用在解压缩，在特定目录解压缩。
- -d：记录文件的差别
- -x或--extract或--get：从备份文件中还原文件
- -t或--list：列出备份文件的内容
- -z或--gzip或--ungzip：通过gzip指令处理备份文件
- -Z或--compress或--uncompress：
 - 通过compress指令处理备份文件
- -f<备份文件>或--file=<备份文件>：指定备份文件
- -v或--verbose：显示指令执行过程



1. 存储管理

1.2 zip/unzip



zip [选项] [参数]

功能:

- 创建.zip格式的压缩文件。

说明:

- 常用选项:
 - -r: 递归压缩, 用于压缩目录及其子目录中的所有文件。
 - -q: 安静模式, 不显示压缩进度信息。
 - -m: 压缩后删除原文件。
 - -v: 显示详细的压缩过程信息。
- 备注:
 - zip 和 unzip 通常使用 DEFLATE 压缩算法。
 - DEFLATE 是一种无损数据压缩算法, 它结合了 LZ77 算法和哈夫曼编码。



unzip [选项] [参数]

功能:

- 解压缩.zip格式的归档文件。

说明:

- 常用选项:
 - -l: 列出压缩包中的文件列表, 但不进行解压缩。
 - -d: 指定解压缩的目标目录。
 - -n: 不覆盖已存在的文件。
 - -o: 覆盖已存在的文件且不提示。



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.3 df/du



df [选项] [参数]

功能:

- 显示磁盘分区上的可使用的磁盘空间。

说明:

- 常用选项:
 - -a或--all: 包含全部的文件系统
 - -h或--human-readable: 以可读性较高的方式来显示信息
 - -H或--si: 与-h参数相同, 但在计算时是以1000 Bytes为换算单位而非1024 Bytes
 - -k或--kilobytes: 指定区块大小为1024字节
 - -m或--megabytes: 指定区块大小为1048576字节
 - -l或--local: 仅显示本地端的文件系统
 - -i或--inodes: 显示inode的信息
 - -t<文件系统类型>或--type=<文件系统类型>: 仅显示指定文件系统类型的磁盘信息
 - -T或--print-type: 显示文件系统的类型



du [选项] [参数]

功能:

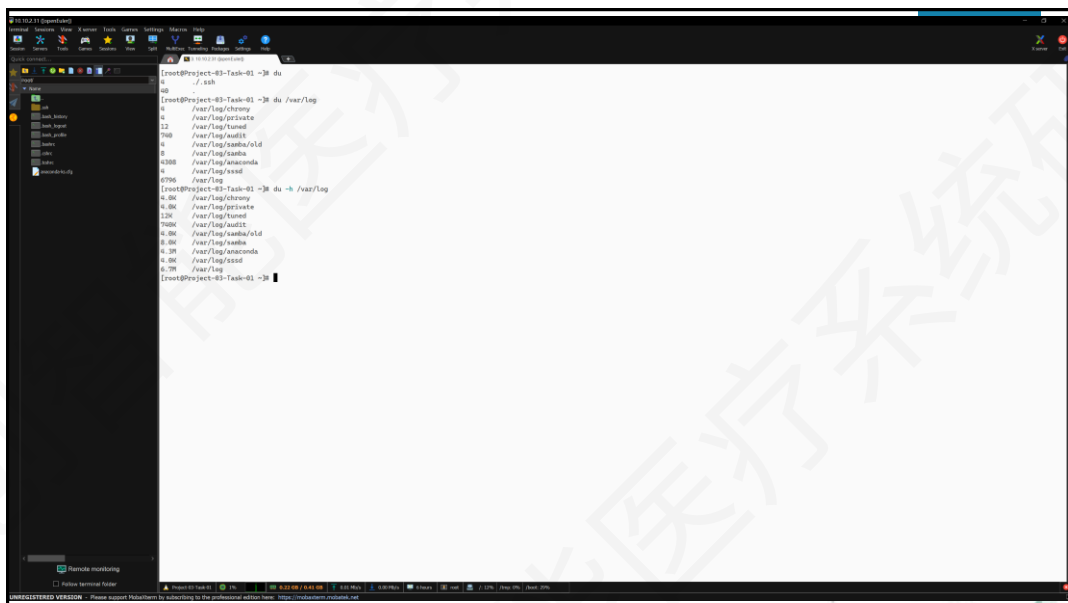
- 查看文件和目录使用的磁盘空间。

说明:

- 常用选项:
 - -a或--all: 显示目录中个别文件的大小。
 - -c或--total: 除了显示个别目录或文件的大小外, 同时也显示所有目录或文件的总和。
 - -s或--summarize: 仅显示总计, 只列出最后加总的值。
 - -S或--separate-dirs: 显示目录大小时不含其子目录。
 - -h或--human-readable:
 - 以K, M, G为单位, 提高信息的可读性。
 - -b或--bytes: 显示目录或文件大小时, 以byte为单位。
 - -k或--kilobytes: 以KB(1024bytes)为单位输出。
 - -m或--megabytes: 以MB为单位输出。



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>



1. 存储管理

1.4 mount/unmount

- 挂载磁盘是将存储设备（如硬盘、U 盘、光盘等）连接到文件系统树中的过程，以便能够访问存储设备上的文件和目录。
- 在 Linux 中，挂载磁盘包括临时挂载和开机自动挂载两种方式。
 - 临时挂载：
 - 使用 mount 进行挂载，使用 umount 删除挂载。
 - 临时挂载的流程：确定磁盘信息 -> 创建空目录 -> mount 挂载
 - 开机自动挂载：
 - /etc/fstab 文件是 Linux 系统中用于配置文件系统自动挂载的文件。
 - 修改配置文件 /etc/fstab：
 - # <设备文件> <挂载点> <文件系统类型> <挂载选项> <dump 选项> <fsck 顺序>
 - UUID=12345678-9abc-def0-1234-56789abcdef0 /mnt/data ext4 defaults 0 2
 - /dev/sdb1 /mnt/usb vfat defaults 0 0
 - 192.168.1.100:/export/share /mnt/remote nfs defaults 0 0



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.4 mount/unmount

- /etc/fstab 文件格式：<设备文件> <挂载点> <文件系统类型> <挂载选项> <dump 选项> <fsck 顺序>
 - 设备文件：可以是磁盘设备的路径，也可以是设备的 UUID（通用唯一识别码）或 LABEL（标签）。
 - 挂载点：文件系统在文件系统树中的挂载位置，即一个已存在的空目录。
 - 文件系统类型：
 - 指定要挂载的文件系统类型，常见的有 ext4、vfat、ntfs、iso9660、nfs 等。
 - 挂载选项：用于指定文件系统的挂载选项：
 - defaults：使用默认的挂载选项，通常包括读写权限、自动挂载等。
 - ro（只读）：以只读方式挂载文件系统。
 - rw（读写）：以读写方式挂载文件系统。
 - sync（同步）：所有的文件操作都会同步写入磁盘，确保数据的一致性，但可能会影响性能。
 - async（异步）：文件操作会先保存在内存缓冲区中，然后在合适的时候异步写入磁盘，提高性能但可能会有数据丢失的风险（如果系统突然崩溃，缓冲区中的数据可能没有及时写入磁盘）。
 - dump 选项：
 - 用于备份工具 dump 的参数。通常设置为 0 表示不备份，或者 1 表示需要备份。
 - fsck 顺序：
 - 用于文件系统检查工具 fsck 的参数。
 - 根文件系统通常设置为 1，其他文件系统设置为 2 或 0。
 - 设置为 0 表示在系统启动时不进行文件系统检查。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.4 mount/umount



mount [选项] [参数]

功能:

说明:

- 选项:
 - -t <文件系统类型>: 指定文件系统类型
 - -l: 显示已加载的文件系统列表
 - -v: 冗长模式, 输出指令执行的详细信息
 - -n: 加载没有写入文件“/etc/mtab”中的文件系统
 - -r: 将文件系统加载为只读模式
 - -a: 加载文件“/etc/fstab”中描述的所有文件系统
- 参数:
 - 设备文件: 指定要加载的文件系统对应的设备名
 - 加载点: 指定加载点目录



umount [选项] [参数]

功能:

- 卸载已加载的文件系统。

说明:

- 选项:
 - -a: 卸除/etc/mtab中记录的所有文件系统
 - -n: 卸除时不要将信息存入/etc/mtab文件中
 - -r:
 - 若无法成功卸除, 则尝试以只读的方式重新挂入文件系统
 - -t <文件系统类型>:
 - 仅卸除选项中所指定的文件系统
 - -v: 执行时显示详细的信息



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks

□ 认识磁盘

- 磁盘是一种计算机的外部存储器设备, 由一个或多个覆盖有磁性材料的铝制或玻璃制的碟片组成, 用来存储用户的信息, 这种信息可以反复地被读取和改写。
- 绝大多数磁盘被永久封存在一个密封的盒子里。
- 简单来说就是多个盘片之间靠主轴连接, 电机带动主轴做旋转运动, 通过多个磁头臂的摇摆和磁盘的旋转, 磁头就可以在磁盘旋转的过程中就读取到磁盘存储的各种数据。



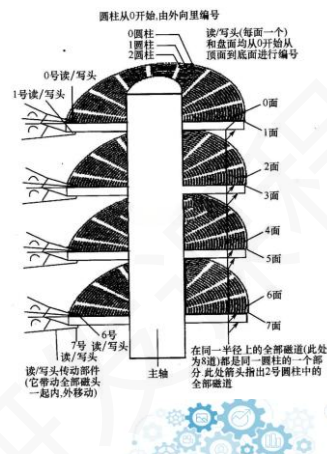
河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks

□ 磁盘的扇区、磁道、柱面：

- 磁道：磁盘的每个盘面被划分为许多同心圆，这些同心圆的轨道叫做磁道。
 - 一个盘面划分为若干个内角相同的扇形，这样盘面上的每个磁道就被分为若干段圆弧，每段圆弧叫做一个扇区。
 - 每个扇区中的数据作为一个单元同时被读入或写入。
 - 每一个扇区是512字节，其中有64个字节存储的是分区表，一条分区信息占16个字节。
- 柱面：
 - 每一个盘片同一大小的同心圆可以看成连在一起的柱面，磁盘在分区的时候最小单位是柱面，每一个盘片的上下面都可以读取数据，每一个磁头，不可以跨盘面读取数据。

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks

□ 磁盘的分类：

- IDE磁盘：
 - 特点价格低廉，兼容性强，性价比高，数据传输慢，不支持热插拔等。
 - Linux的命名为：/dev/hd[a-d]
- SCSI磁盘：
 - 传输速率高，读写性能好，运行稳定，可连接多个设备。
 - 可支持热插拔，占用CPU低，但是价格相对来说比较贵，一般用于工作站或服务器上。
 - Linux的命名为：/dev/sd[a-p]
- SATA磁盘：
 - 结构简单、支持热插拔。
 - Linux的命名为：/dev/sd[a-p]
- 固态硬盘：
 - SSD磁盘，但是严格上来讲不是磁盘，只是习惯性的命名而已。

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

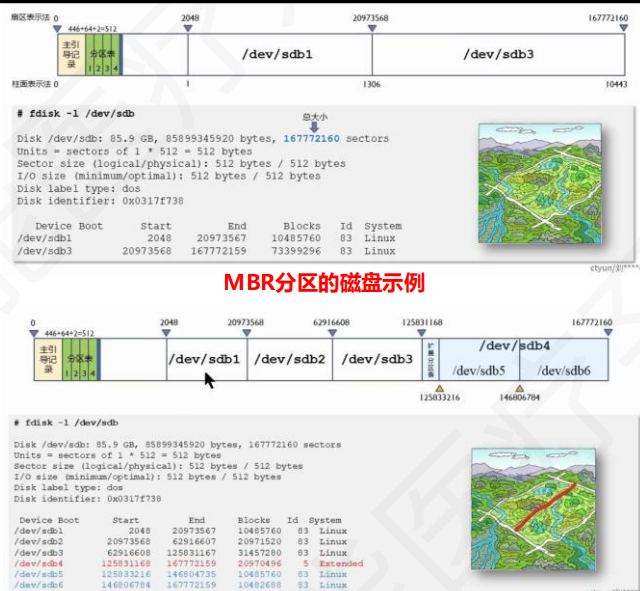
1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks

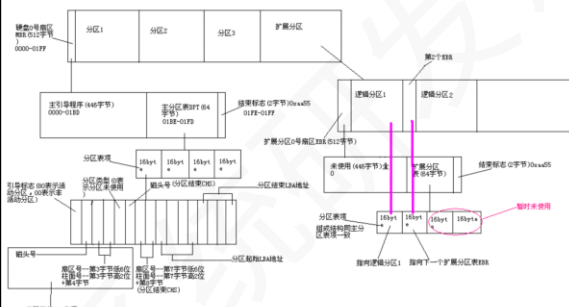
- 为什么要对磁盘进行分区：
 - 易于管理和使用。
 - 有利于数据的安全。
 - 节约寻找文件的时间。
- 磁盘分区的信息存储方式有 MBR 和 GPT 两种。
 - MBR 是传统的磁盘分区表格式，使用 32 位的扇区寻址方式，支持最大 2TB 的磁盘容量。
 - MBR 将磁盘第一个扇区（512 字节）称为主引导记录，包含引导代码、分区表和结束标志等信息。
 - MBR 分区表最多包含四个主分区，或者三个主分区和一个扩展分区，扩展分区可划分逻辑分区。
 - GPT 是较新的磁盘分区表格式，使用全局唯一标识符（GUID）来标识分区，支持更大的磁盘容量和更多的分区数量。
 - GPT 理论上支持无限多个分区，每个分区可以有最大 8ZiB（9.4445 万亿字节）的容量。
- 硬盘必须要分区么？
 - 不需要。可根据习惯进行分区。
 - 磁盘可以先分区，再对分区格式化。也可以直接对磁盘格式化进行使用。



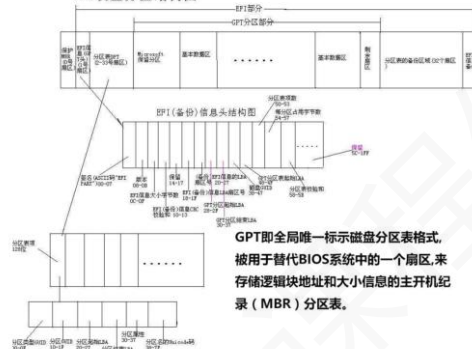
河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>



MBR硬盘分区结构图



GPT硬盘分区结构图



- 如何获知磁盘使用的是 MBR 分区表还是 GPT 分区表，以及两种分区表如何互相转换
- <https://forum.openeuler.org/t/topic/4012>



1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks

- 文件系统
 - 是管理文件和目录的一套机制，基本数据单位是文件。
 - 主要是对磁盘上的文件进行组织管理，组织的方式不同，形成的文件系统也会不同。
- 格式化
 - 指将分区格式化成不同的文件系统。
- Linux支持的文件系统
 - Linux下的文件类型有ext2、ext3、ext4、xfs等。
 - 使用 **mkfs.**，之后按 **tab** 键盘，可以查看当前操作系统支持的文件系统。
 - 例如：
 - `[root@Project-03-Task-01 ~]# mkfs.`
 - `mkfs.cramfs mkfs.ext2 mkfs.ext3 mkfs.ext4 mkfs.minix mkfs.xfs`
 - `cat /proc/filesystems`
 - `ls -l /lib/modules/$(uname -r)/kernel/fs`



1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks

- Linux 安装完成后会创建一些默认的目录，这些默认目录是有特殊功能的。
- 用户在不确定的情况下最好不要更改这些目录下的文件，以免造成系统错误。

表 3-1-2 常用默认目录及其说明

目录	说明
/	Linux 文件系统的入口，也是整个文件系统的最顶层目录
/bin	存放可执行的命令文件，供系统管理员和普通用户使用
/boot	存放内核镜像及引导系统所需要的文件
/dev	存放设备文件
/etc	存放系统配置文件
/home	存放普通用户的个人主目录
/lib	存放库文件
/lost+found	存放因系统意外崩溃或机器意外关机而产生的文件碎片，当系统启动的过程中 fsck 工具会检查这个目录，并修复受损的文件系统
/proc	一个实时的、驻留在内存中的文件系统，用于存放操作系统、运行进程以及内核等信息
/root	用户默认主目录
/tmp	临时文件目录，用户运行程序时所产生的临时文件就存放在这个目录下
/var/log	存放系统日志

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks



fdisk [选项] [参数]

功能：

- 创建和维护分区表的程序，兼容 DOS 类型的分区表、BSD 或者 SUN 类型的磁盘列表。

参数/命令：

- 设备文件：指定要进行分区或者显示分区的硬盘设备文件。

主要选项：

- -b<分区大小>：指定每个分区的大小
- -l：列出指定的外围设备的分区表状况
- -s<分区编号>：
 - 将指定的分区大小输出到标准输出上，单位为区块
- -u：
 - 搭配“-l”参数列表，会用分区数目取代柱面数目，来表示每个分区的起始地址
- -v：显示版本信息

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

1. 存储管理

1.5 fdisk / mkfs / badblocks



mkfs [选项] [参数]

功能:

- 在设备上创建Linux文件系统。

说明:

- 选项
 - fs: 指定建立文件系统时的参数
 - t<文件系统类型>: 指定要建立何种文件系统
 - v: 显示版本信息与详细的使用方法
 - V: 显示简要的使用方法
 - c: 在制做档案系统前, 检查该partition是否有坏轨
- 参数
 - 文件系统: 指定要创建的文件系统对应的设备文件名
 - 块数: 指定文件系统的磁盘块数



badblocks [选项] [参数]

功能:

- 用于查找磁盘中损坏的区块。

说明:

- 选项
 - b <区块大小>: 指定磁盘的区块大小, 单位为字节
 - o <输出文件>: 将检查结果写入指定的文件
 - s: 检查时显示进度
 - v: 执行时显示详细的信息
 - w: 检查时执行写入
- 参数
 - 磁盘装置: 指定要检查的磁盘装置
 - 磁盘区块数: 指定磁盘装置的区块总数
 - 起始区块: 指定要从哪个区块开始检查

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

在 Linux 操作系统中增加一块新磁盘, 应该按照几个步骤来处理?

在 Linux 操作系统中增加一块新磁盘可以遵循以下步骤进行处理:

- 一、确认磁盘连接**
确认新磁盘已正确连接到计算机, 可以通过查看系统日志或使用命令 `lsblk` 来检查磁盘是否被识别。
- 二、查看磁盘信息**
使用 `fdisk -l` 命令查看系统中所有磁盘的分区信息, 找到新磁盘的设备名称, 通常为 `/dev/sdX` (X 为字母, 如 a, b, c 等)。
- 三、分区操作**
1. 使用 `fdisk` 或 `cfdisk` 等工具对新磁盘进行分区。例如, 使用 `fdisk /dev/sdX` 进入分区工具的操作模式。
2. 根据需求选择分区类型, 创建分区和逻辑分区等, 可以输入 `n` 创建新分区, 然后按照提示选择分区类型、起始和结束扇区等。
3. 输入 `w` 保存分区表并退出分区工具。
- 四、格式化分区**
1. 选择合适的数据格式和文件系统格式。常见文件系统有 `ext4`, `xfs` 等。例如, 使用 `mkfs.ext4 /dev/sdX1` 将分区格式化为 `ext4` 文件系统。
2. 使用 `mkfs` 命令对分区进行格式化。例如, `mkfs -t ext4 /dev/sdX1`。
- 五、挂载分区**
1. 创建一个挂载点目录。例如 `mkdir /mnt/newdisk`。
2. 使用 `mount` 命令将分区挂载到挂载点。例如, `mount /dev/sdX1 /mnt/newdisk`。
- 六、设置自动挂载 (可选)**
如果希望系统启动时自动挂载新磁盘的分区, 可以在 `/etc/fstab` 文件中添加一行: `/dev/sdX1 /mnt/newdisk ext4 defaults 0 0`。这样, 在 Linux 操作系统中就成功添加了一块新磁盘。

如何查看 Linux 系统中磁盘的分区信息?

在 Linux 系统中使用 `lsblk` 命令可以查看磁盘的分区信息。

如何查看 Linux 系统中磁盘的分区信息?

Linux 系统下增加一块新磁盘,
通过哪些步骤可以进行应用?





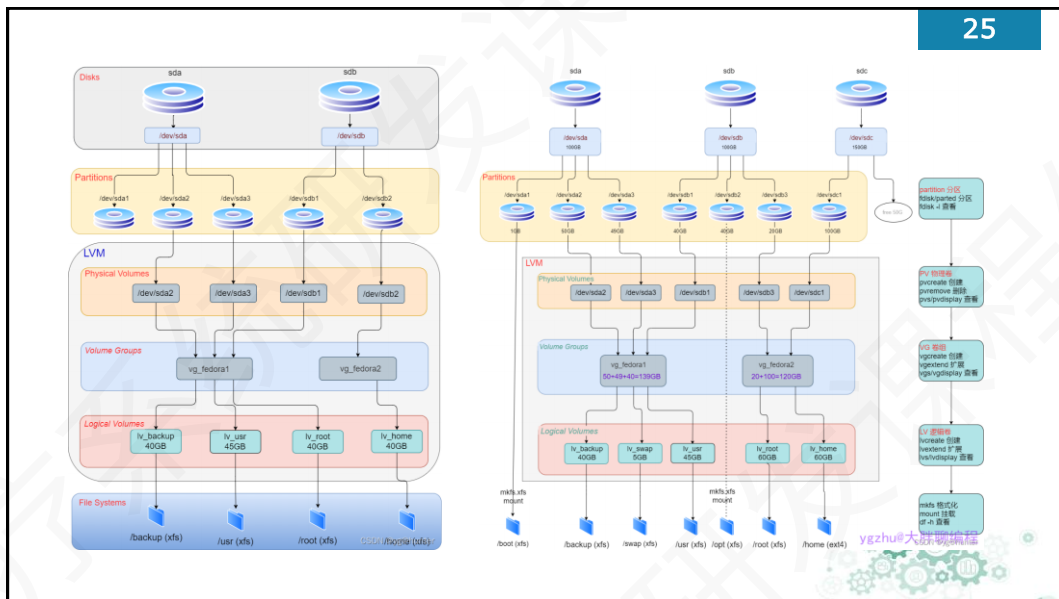
- ✓ 为 openEuler 增加一块新磁盘
- ✓ 为 VM 增加新的磁盘
- ✓ 通过 分区->格式化->挂载 操作以使用新磁盘



1. 存储管理

- LVM (Logical Volume Manager)，即逻辑卷管理，是Linux环境下对磁盘分区进行管理的一种机制，LVM是建立在硬盘和分区之上的一个逻辑层，用来提高磁盘分区管理的灵活性。
- 物理卷 (PV)
 - 物理卷，即物理磁盘分区，是LVM的基本存储逻辑块。
- 卷组 (VG)
 - 卷组是将多个物理硬盘整合到一起形成的逻辑卷组。
- 逻辑卷 (LV)
 - 逻辑卷是从卷组VG中划分出来的存放数据的磁盘空间。





1. 存储管理

□ LVM 的优缺点:

■ 优点:

- 存储管理灵活, 可动态调整容量, 组合多个物理设备。
- 能实现数据冗余和快照, 提高可靠性。
- 简化管理, 物理设备抽象为逻辑卷。
- 高效利用存储资源, 避免浪费。

■ 缺点:

- 配置和管理较复杂, 需要技术知识。
- 对性能有一定影响。
- 数据迁移和兼容性有风险。
- 会占用一定系统资源。

□ LVM的应用场景:

■ 服务器环境

- 存储需求变化时可动态调整容量。
- 关键业务服务器可通过镜像提供冗余。
- 多块硬盘整合为更大空间方便分配。

■ 虚拟化环境

- 虚拟机可按需调整容量。
- 利用快照功能快速部署和克隆虚拟机。

■ 数据中心和云计算环境

- 存储资源池化以提高资源利用率。
- 结合自动化工具, 实现存储资源自动化配置和管理。



- ✓ 使用 LVM 管理磁盘
- ✓ 为 VM 增加新的磁盘
- ✓ 使用 LVM 管理磁盘



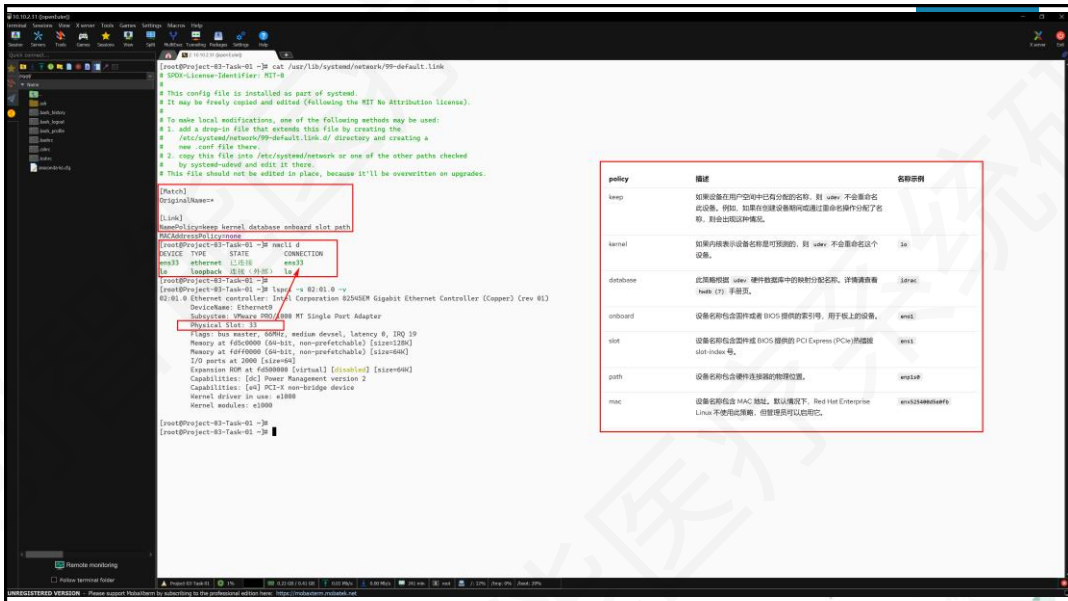
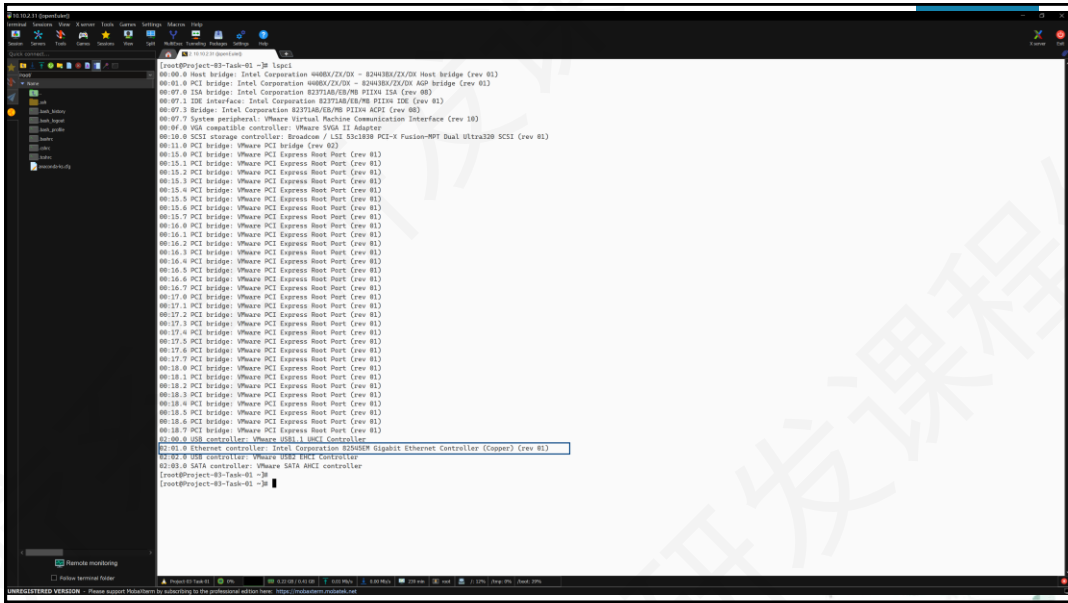
2. 网络管理

2.1 对网卡的管理

□ udev

- udev 是提供设备事件的 Linux 子系统。
- 通俗讲就是：当计算机插入了像网卡、外置硬盘（包括 U 盘）、鼠标、键盘、游戏操纵杆和手柄、DVD-ROM 驱动器等设备时，代码能够检测到。
- 基于这个机制，可写出有用的实用程序去做一些事情，比如当某个硬盘驱动器插入时，执行某个任务（如弹出窗口）。
- udev 对网卡实施一致的网络接口命名。
 - 进一步了解：
 - https://docs.redhat.com/zh_hans/documentation/red_hat_enterprise_linux/9/html/configuring_and_managing_networking/consistent-network-interface-device-naming_configuring-and-managing-networking
- openEuler 24.03 默认**依然使用** udev 进行设备管理。





2. 网络管理

2.2 NetworkManager

- NetworkManager 是一个为系统提供检测和配置功能以便自动连接到网络的程序。
 - NetworkManager 默认情况下被设计为完全自动的，能够管理网络连接和多种网络接口，如以太网、Wi-Fi 和移动宽带设备。
 - NetworkManager 能够有效管理无线网络和有线网络。
 - 对于无线网络：
 - NetworkManager 能够优先选择连接到已知的无线网络中，并有自动切换到最可靠的网络上。
 - NetworkManager 支持应用程序在在线和离线模式之间切换。
 - 对于有线网络：
 - NetworkManager 能够更好的支持有线网络。
 - NetworkManager 支持调制解调器连接和部分类型的 VPN。
 - NetworkManager 最初由 Red Hat 开发，现在由 GNOME 管理。
 - 官方文档：<https://networkmanager.dev/>
 - openEuler 默认使用 NetworkManager 进行网络配置。

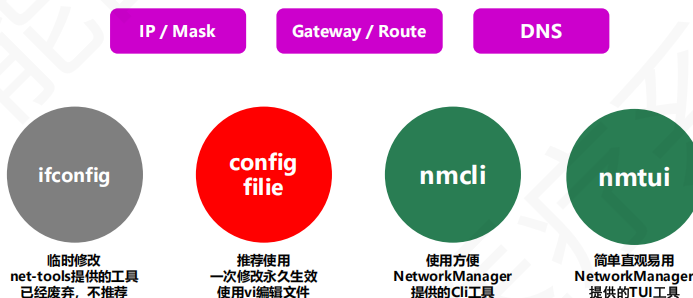


河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

2. 网络管理

2.2 NetworkManager

操作系统最简网络配置内容



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

2. 网络管理

2.3 nmcli



nmcli [选项] 对象 {命令}

功能:

- NetworkManager 的工具, 用于进行网络配置和管理。

参数/命令:

- 选项:
 - e: 是否在值中转义列分隔符
 - f: 指定要输出的字段
 - m: 多行输出模式
 - o: 概述模式
 - t: 简洁输出, 仅显示必要信息
 - w: 设置等待完成操作的超时

主要选项:

- g[eneral]:
 - 可查看NetworkManager的整体状态
- n[etworking]:
 - 整体网络控制, 可以进行网络连接的开启和关闭等操作
- r[adio]:
 - 可管理无线网络的开启和关闭等操作
- c[onnection]:
 - 可查看和管理当前存在的网络连接
- d[evice]:
 - 可查看和管理连接到NetworkManager的设备
- a[gent]:
 - 可进行与身份验证和授权相关的操作
- m[onitor]:
 - 可实时查看NetworkManager的状态和事件变化

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

```

[root@project-03-task-01 ~]# nmcli --help
用法: nmcli [选项] 对象 {命令 | help}

选项:
  -a, --ask                  询问缺少参数时
  -c, --colors auto|yes|no   是否在输出中使用颜色
  -e, --escape-pcmls         转义值中控制列分隔符
  -f, --fields <字段,...>|all|common 指定要输出的字段
  -g, --get-values <字段,...>|all|common 以 tabular 格式快速方式
  -h, --help                  打印此帮助
  -m, --mode tabular|multiline 输出模式
  -o, --overview             概述模式
  -p, --pretty                美化输出
  -q, --quiet-no-ansi        取消显示进度条
  -t, -- terse                简洁输出
  -v, --version               显示程序版本
  -w, --wait <秒数>          设置操作完成的等待超时

对象:
g[eneral]      NetworkManager 的管理状态和属性
n[etworking]   整体网络控制
r[adio]        NetworkManager 无线网络
c[onnection]   NetworkManager 的连接
d[evice]       NetworkManager 管理的设备
a[gent]        NetworkManager 认证 (secret) 或 pppd 代理
m[onitor]      监视 NetworkManager 活动

[root@project-03-task-01 ~]# nmcli c --help
用法: nmcli connection {命令 | help}

命令: [ show | up | down | add | modify | clone | edit | delete | monitor | reload | load | import | export ]

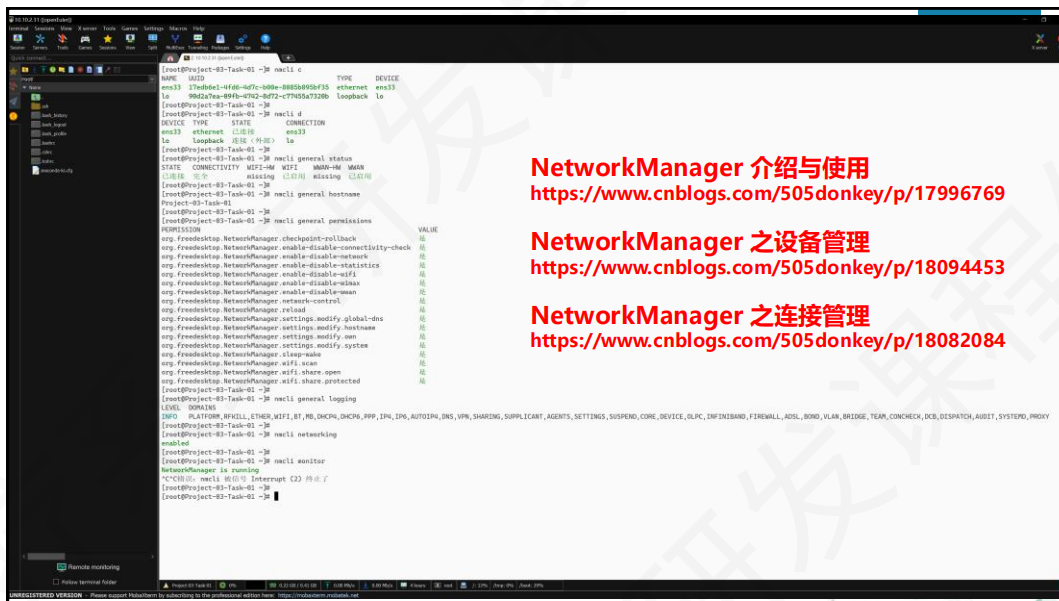
show [-active] [--order <排序规则>]
show [-active] [id | uid | path] <ID> ...

up [id | uid | path] <ID> [ifname <接口名称>] [ap <SSID>] [password <密码文件>]

down [id | uid | path] <ID> ...

add 添加连接 类型指定选项 从选项 IP、路由 [ -- { (+) = 设置, (-) = 删除 ]
modify [--temporary] [id | uid | path] <ID> [ (+) = 设置, (-) = 删除 ]
clone [--temporary] [id | uid | path] <ID> <原名>
edit [id | uid | path] <ID>
edit type <新连接类型> [conn-name <新连接名称>]
delete [id | uid | path] <ID>
monitor [id | uid | path] <ID> ...
reload
load <文件名> [ { <文件名> } ... ]
import [--temporary] type <类型> file <要导入的文件>
  
```

nmcli 案例:
<https://networkmanager.dev/docs/api/latest/nmcli-examples.html>



NetworkManager 介绍与使用

<https://www.cnblogs.com/505donkey/p/17996769>

NetworkManager 之设备管理

<https://www.cnblogs.com/505donkey/p/18094453>

NetworkManager 之连接管理

<https://www.cnblogs.com/505donkey/p/18082084>

2. 网络管理

36

2.4 Bond

- Bond 是 Linux 内核提供了一种网络驱动，可以将多个网络接口聚合为一个逻辑接口，从而提高网络带宽、实现负载均衡和故障转移。

Bond 支持的 7 种模式

模式编号	模式名称	描述	交换机支持要求	常用性
0	Balance-RR (轮询模式)	数据包依次发送到所有网络接口上，实现负载均衡。	需要配置静态链路聚合 mode on	常用
1	Active-Backup (主备模式)	只有一个接口处于活动状态，其他作为备份，活动接口故障时自动切换。	不需要交换机配置，仅需要划分对应的vlan	非常常用
2	Balance-XOR (平衡异或模式)	根据源MAC地址和目的MAC地址的异或值来选择发送数据的接口。	需要配置静态链路聚合 mode on，同时需要设置对应的balance	较少使用
3	Broadcast (广播模式)	所有接口都发送相同的数据包，适用于广播或多播场景。	需要配置静态链路聚合 mode on	很少使用
4	802.3ad (LACP模式)	遵循LACP协议，通过LACP协商实现链路聚合。	需要配置lACP动态链路聚合 mode active	常用
5	Balance-TLB (自适应传输负载均衡模式)	根据每个接口的负载均衡情况动态调整数据包发送。	不需要	较少使用
6	Balance-ALB (自适应负载均衡模式)	Bonds模式的扩展，同时实现发送和接收的负载均衡。	不需要	较少使用

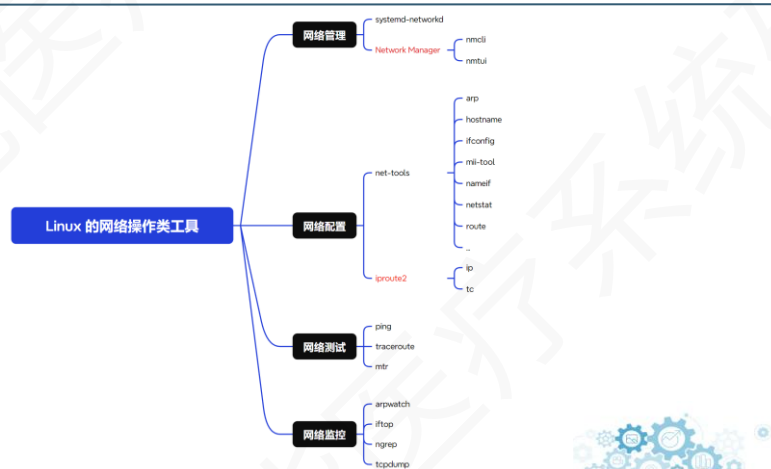


- ✓ 通过 nmtui 实现 Bond
- ✓ 在 VM 上增加 NIC
- ✓ 通过 nmtui 创建 Bond
- ✓ 通过 nmtui 配置 Bond



2. 网络管理

2.5 Linux 的网络操作类工具



2.5 Linux 的网络操作类工具



Linux ip Command Examples
<https://www.cyberciti.biz/faq/linux-ip-command-examples-usage-syntax/>

3.1 进程的基本知识

- ❑ 程序是存储在磁盘上包含可执行机器指令和数据的静态实体，进程是在操作系统中执行特定任务的动态实体。
 - 一个程序允许有多个进程，而每个运行中的程序至少由一个进程组成。
 - 以 FTP 服务器为例，多个用户使用 FTP 服务，系统会开启多个服务进程以满足用户需求。
- ❑ Linux 操作系统作为多用户多任务操作系统，每个进程与其他进程都是彼此独立的，都有独立的权限与职责，用户的应用程序不会干扰到其他用户的程序或操作系统本身。

3. 进程管理

3.1 进程的基本知识

- 进程间有并列关系，也有父进程和子进程的关系，进程间的父子关系实际上是管理和被管理的关系，当父进程终止时，子进程也随之而终止，但子进程终止，父进程并不一定终止。
- Linux 操作系统包括如下 3 种不同类型的进程，每种进程都有其自己的特点和属性。
 - 交互进程：
 - 由Shell启动的进程，可在前台运行，也可在后台运行。
 - 批处理进程：
 - 该进程和终端没有关联，是一个进程序列。
 - 守护进程：
 - 操作系统启动时，随之启动并持续运行的进程。

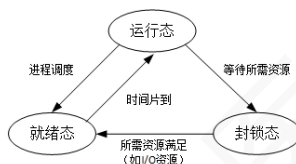


河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

3. 进程管理

3.1 进程的基本知识

- Linux 操作系统进程具有 3 类状态，分别为：运行态、就绪态和封锁态。
 - 运行态：
 - 当前进程已分配到CPU，正在处理器上执行时的状态。
 - 就绪态：
 - 进程已具备运行条件，但因为其他进程正占用CPU，暂时不能运行而等待分配CPU的状态。
 - 封锁态：
 - 进程因等待某种事件发生而暂时不能运行的状态，也被称为阻塞态。
 - 进程的状态可依据一定的条件和原因而变化。



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

3. 进程管理

3.1 进程的基本知识

- 进程执行模式划分为用户模式和内核模式。
 - 用户模式。
 - 当前运行的是用户程序、应用程序或者内核之外的系统程序，则对应进程就在用户模式下运行；
 - 内核模式。
 - 在用户程序执行过程中出现系统调用或者发生中断事件，就要运行操作系统（即核心）程序，进程模式就变成内核模式。
- 按照进程的功能和运行程序分类，进程可划分为两大类：
 - 系统进程。
 - 只运行在内核模式，执行操作系统代码，完成一些管理性的工作，例如内存分配、进程切换；
 - 用户进程。
 - 通常在用户模式中执行，并通过系统调用或在出现中断、异常进入内核模式。



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

3. 进程管理

3.1 进程的基本知识

- 进程管理是操作系统中重要的功能之一，调度和协调进程的执行，控制进程的创建、终止和切换。
- 进行进程管理的基本操作：
 - 进程查看：ps、ps aux、ps lax
 - 后台运行：&、jobs、fg
 - 优先级：nice、renice
 - 进程操作：kill



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

3. 进程管理

3.2 进程查看



ps [选项]

功能:

- 查看当前主机的进程信息。

参数/命令:

- a: 显示所有终端的进程, 包括其他用户
- f: 用ASCII字符显示树状结构, 表达程序间的相互关系。
- h: 不显示标题列。
- l: 列出栏位的相关信息。
- s: 采用程序信号的格式显示程序状况。
- u: 以用户为主的格式来显示程序状况。
- x: 显示没有控制终端的进程
- r: 显示当前终端中正在执行的进程
- ...

主要选项:

- -e: 显示所有进程。
- -f: 全格式显示。
- -l: 长格式显示。
- -a: 显示终端上的所有进程, 包括其他用户的进程。
- -u: 显示进程的详细状态。
- -x: 显示没有控制终端的进程。
- -T: 显示当前线程的层次结构。
- -O:
 - 自定义输出格式, 其中 <format> 可以是如下的格式选项之一或组合: %cpu、%mem、%tty、%time、%cmd等。
 - 例如, ps -o pid,tty,cmd 将只显示进程ID、终端类型和执行的命令行。
- --sort: 按指定的字段对输出进行排序。

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

ps命令支持三种使用的语法格式

- UNIX 风格: 选项可以组合在一起, 并且选项前必须有“-”连字符
- BSD 风格: 选项可以组合在一起, 但是选项前不能有“-”连字符
- GNU 风格的长选项: 选项前有两个“-”连字符

不带任何参数的 `ps` 命令显示运行着的进程信息。

输出结果共有4个字段：

- PID** 运行的命令 (CMD) 的进程编号
- TTY** 命令所运行的位置 (终端)
- TIME** 运行该命令所占用的CPU处理时间
- CMD** 进程运行所执行的命令

使用 `-ax` 参数的 `ps` 命令显示所有的进程信息。

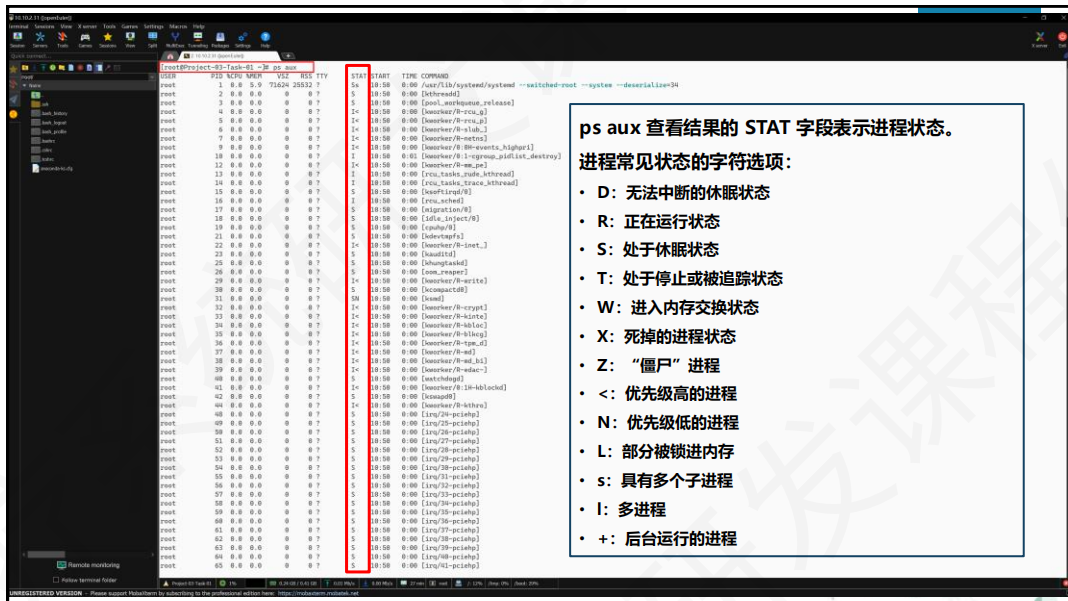
输出结果共有5个字段：

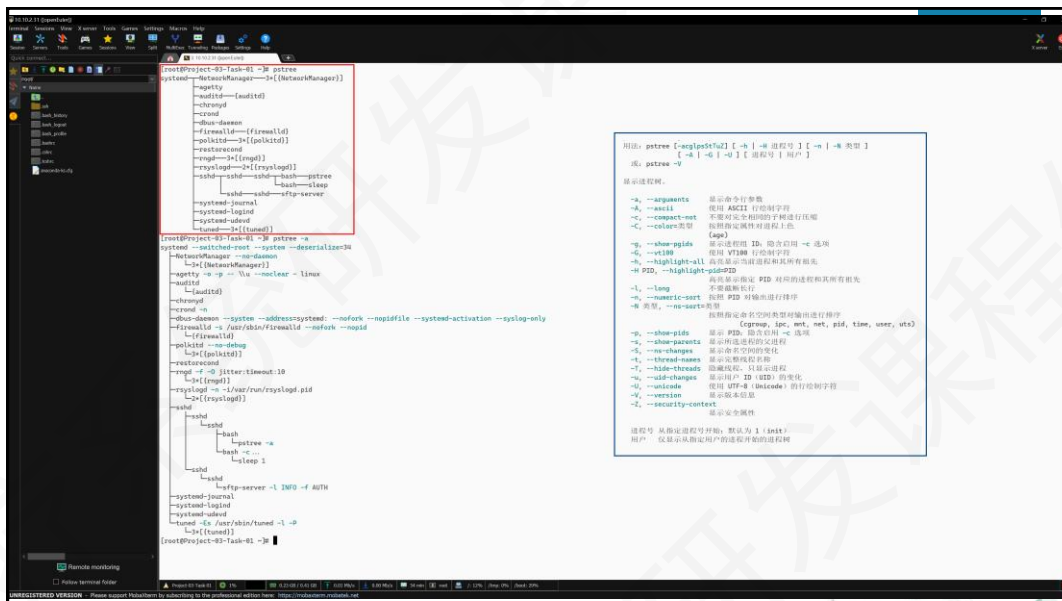
- PID** 运行的命令 (CMD) 的进程编号
- TTY** 命令所运行的位置 (终端)
- STAT** 进程的状态，如R (运行)、S (睡眠)、Z (僵尸) 等
- TIME** 运行该命令所占用的CPU处理时间
- CMD** 进程运行所执行的命令

`ps aux` 常用组合：查看当前系统中正在运行的进程的详细信息。

`ps aux` 查看结果的字段：

- USER**：进程属主
- PID**：进程ID
- %CPU**：进程占用CPU的百分比
- %MEM**：进程占用内存的百分比
- VSZ**：进程使用的虚拟内存 (KB)
- RSS**：进程占用的固定内存 (KB)
- TTY**：进程在哪个终端上运行
- STAT**：进程当前的运行状态
- START**：进程启动的时间
- TIME**：进程使用CPU的时间
- COMMAND**：进程执行命令的名称和参数





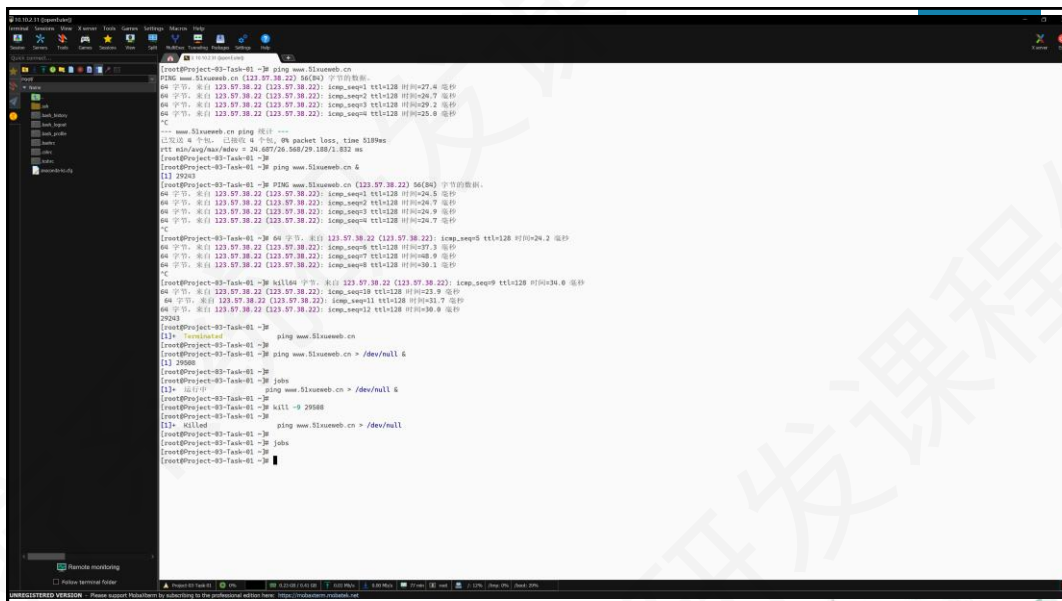
3. 进程管理

54

3.3 进程在后台运行

- 在 Linux 终端中执行命名，分前台运行和后台运行两种。
- 前台运行：
 - 在终端中运行命令必须等命令完成后才能运行另一个，称为在前台或前台进程运行命令。
 - 当进程在前台运行时，将占用当前 Shell 会话，并可以使用输入设备与之进行交互。
- 后台运行：
 - 后台运行也成为后台进程。
 - 即在终端启动后，转入到后台运行，不占用当前的 Shell 会话，也无需用户交互的进程。
 - 让程序在后台运行的方法有四种途径：
 - 使用 & 运算符在后台运行命令，通常所说的在命令后面加 “&” 符号。
 - 使用后台运行工具运行命令，常用工具有 nohup、screen、tmux。
 - 作为系统服务来执行，使用 systemd 进行管理。
 - 作为任务计划来执行，使用 at、crontab。





3. 进程管理

56

3.4 jobs



jobs [选项] [参数]

功能:

- 查看任务列表及任务状态，包括后台运行的任务。
- 可以显示任务号及其对应的进程号。

参数/命令:

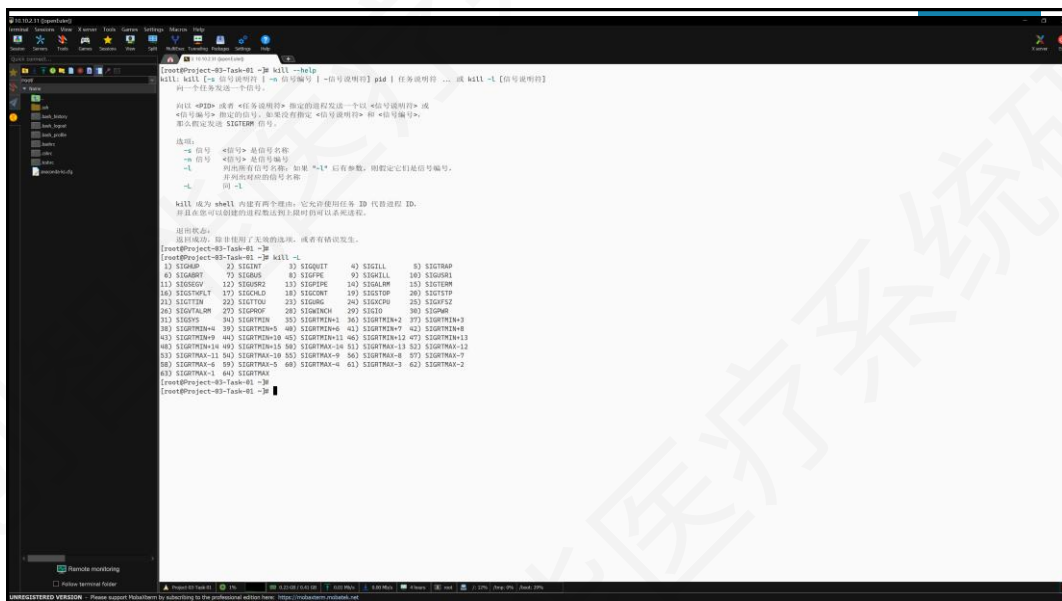
- 任务标识号: 指定要显示的任务标识号。

主要选项:

- l: 显示进程号
- p: 仅任务对应的显示进程号
- n: 显示任务状态的变化
- r: 仅输出运行状态 (running) 的任务
- s: 仅输出停止状态 (stoped) 的任务



河南中医药大学信息技术学院(智能医疗行业学院)智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>



3. 进程管理

3.6 进程的优先级

- 在 Linux 操作系统中，进程在执行时都会赋予一个优先等级，等级越高，进程获得 CPU 时间就会越多，所以级别越高的进程，运行的时间就会越短，反之则需要较长的运行时间。
- 进程的优先等级范围为-20~19。
 - -20 表示最高等级，而 19 则是最低。
 - 等级 -1~-20 只有 root 用户可以设置，进程运行的默认优先等级为 0。



3. 进程管理

3.6 进程的优先级



nice [选项] [参数]

功能：

- 指定的进程调度优先级启动其他的程序。

说明：

- 选项
 - -n: 指定进程的优先级
- 参数:
 - 指令及选项: 需要运行的指令及其他选项。



renice [选项] [参数]

功能：

- 修改正在运行的进程的调度优先级。

说明：

- 选项
 - -g: 指定进程组id;
 - -p<程序识别码>:
 - 改变该程序的优先权等级，此参数为预设值。
 - -u: 指定开启进程的用户名。
- 参数
 - 进程号: 指定要修改优先级的进程。



4. 任务计划

4.1 任务计划

- openEuler 中的任务计划包括一次性定时任务和周期性任务，允许用户在特定的时间自动执行命令或脚本，实现各种自动化的操作，从而提高了工作效率和系统的稳定性。
- 一次性任务计划：at
 - at 命令是一次性定时计划任务，允许用户在特定时间运行命令或脚本。
 - 系统默认没有安装，需提前安装 at 软件包，并开启 atd 服务。
 - yum install at
- 周期性任务计划：crontab



4. 任务计划

4.2 at

at [参数] [时间]

功能：

参数/命令：

- -m: 指定的任务完成后，给用户发送邮件
- -v: 显示任务将被执行的时间
- -c: 打印任务的内容到标准输出
- -q<队列>: 使用指定的队列
- -f<文件>: 从指定文件读入任务而不是从标准输入读入
- -t<时间参数>: 以时间参数的形式提交要运行的任务

主要选项：

- 时间可以按照以下5类时间格式指定。
 - hh:mm: 小时:分钟(当天, 如时间已过, 则在第二天执行)
 - 描述时间
 - midnight (00:00)
 - noon (12:00 PM)
 - teatime (下午4点)
 - today
 - tomorrow等
 - 12小时计时制: 时间后加am(上午)或pm(下午)
 - 指定具体执行日期: mm/dd/yy (月/日/年) 或 dd.mm.yy (日.月.年)
 - 相对计时法:
 - now + n units
 - now是现在时刻, n为数字
 - units是单位(minutes、hours、days、weeks)



- 列出当前用户的 at 任务列表。

□ 选项

- -V: 显示版本号;
- -q: 查询指定队列的任务。



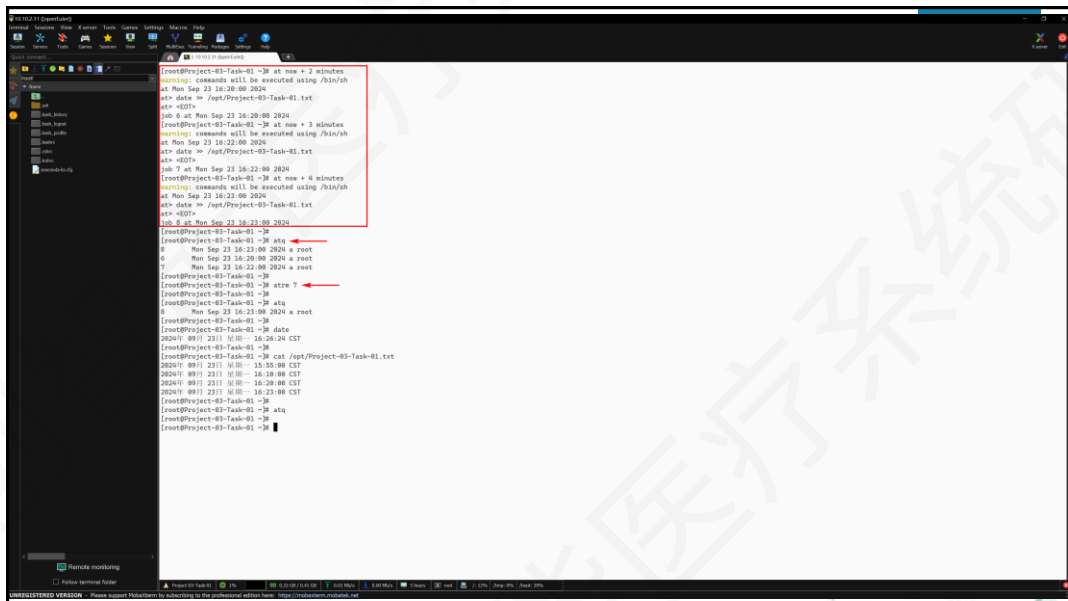
- ❑ 删除待执行任务队列中的指定任务。

□ 选项

- -V: 显示版本号。
- 参数
- 任务号: 指定待执行队列中要删除的任务。



河南中医药大学信息技术学院(智能医疗行业学院)智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>



4. 任务计划

4.3 crontab

- Linux下的任务调度分为两类：系统任务调度和用户任务调度。

- 系统任务调度：

- 系统周期性所要执行的工作，比如写缓存数据到硬盘、日志清理等。
- 在/etc目录下有一个crontab文件，这个就是系统任务调度的配置文件。
- /etc/crontab文件包括下面几行：
 - SHELL=/bin/bash
 - PATH=/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin
 - MAILTO=""HOME=/
 - # run-parts
 - 51 * * * * root run-parts /etc/cron.hourly
 - 24 7 * * * root run-parts /etc/cron.daily
 - 22 4 * * 0 root run-parts /etc/cron.weekly
 - 42 4 1 * * root run-parts /etc/cron.monthly
- 前四行是用来配置crond任务运行的环境变量：
 - 第一行SHELL变量指定了系统要使用哪个shell，这里是bash。
 - 第二行PATH变量指定了系统执行命令的路径。
 - 第三行MAILTO变量指定了crond的任务执行信息将通过电子邮件发送给root用户，如果MAILTO变量的值为空，则表示不发送任务执行信息给用户。
 - 第四行的HOME变量指定了在执行命令或者脚本时使用的主目录。

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

4. 任务计划

4.3 crontab

- Linux下的任务调度分为两类：系统任务调度和用户任务调度。

- 用户任务调度：

- 用户定期要执行的任务可以使用 crontab 工具来定制计划任务。
- 用户定义的都保存在/var/spool/cron目录中，文件名与用户名一致。
- 使用者权限文件如下：
 - /etc/cron.deny 该文件中所列用户不允许使用crontab命令。
 - /etc/cron.allow 该文件中所列用户允许使用crontab命令。
 - /var/spool/cron/ 所有用户crontab文件存放的目录。

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

4. 任务计划

4.3 crontab

□ Linux下的任务调度分为两类：系统任务调度和用户任务调度。

■ 用户任务调度：

□ 以用户名命名 crontab 文件的含义：

- 用户所建立的crontab文件中，每一行都代表一项任务，每个字段代表一项设置。
- 共分为六个字段。前五段是时间设定段，第六段是要执行的命令段。格式如下：
 - minute hour day month week command 顺序：分 时 日 月 周
 - minute：表示分钟，可以从0到59之间的任何整数。
 - hour：表示小时，可以从0到23之间的任何整数。
 - day：表示日期，可以从1到31之间的任何整数。
 - month：表示月份，可以从1到12之间的任何整数。
 - week：表示星期几，可以从0到7之间的任何整数，这里的0或7代表星期日。
 - command：要执行的命令，可以是系统命令，也可以是自己编写的脚本文件。

▪ 在以上各个字段中，还可以使用以下特殊字符：

- 星号 (*)：代表所有可能的值。。
- 逗号 (,)：可以用逗号隔开的值指定一个列表范围，例如，“1,2,5,7,8,9”
- 中杠 (-)：可以用整数之间的中杠表示一个整数范围，例如“2-6”表示“2,3,4,5,6”
- 正斜线 (/)：可以用正斜线指定时间的间隔频率，例如“0-23/2”表示每两小时执行一次。
- 正斜线可以和星号一起使用，例如*/10，如果用在minute字段，表示每十分钟执行一次。

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

4. 任务计划

4.3 crontab



crontab [选项] [参数]

功能：

- 用来提交和管理用户的需要周期性执行的任务。系统默认安装此服务，crond进程每分钟会定期检查是否有要执行的任务。

参数/命令：

- crontab文件：
 - 指定包含待执行任务的crontab文件。

主要选项：

- -e: 编辑该用户的计时器设置
- -l: 列出该用户的计时器设置
- -r: 删除该用户的计时器设置
- -u<用户名称>: 指定要设定时器的用户名称

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

4. 任务计划

4.3 crontab



crontab [选项] [参数]

操作命令与脚本程序:

- 每1分钟执行一次command
 - ***** command
- 每小时的第3和第15分钟执行
 - 3,15 ***** command
- 在上午8点到11点的第3和第15分钟执行
 - 3,15 8-11 ***** command
- 每隔两天的上午8点到11点的第3和第15分钟执行
 - 3,15 8-11 */2 ***** command
- 每星期一的上午8点到11点的第3和第15分钟执行
 - 3,15 8-11 * * 1 ***** command

计划任务条自格式

第一列	第二列	第三列	第四列	第五列	第六列
分钟 (0-59)	小时 (0-23)	日 (1-31)	月 (1-12)	周 (0-7)	命令 (允许空格)

第一列至第五列为时间段，* 表示所有时间，- 表示一段连续的时间，/ 表示不连续的时间，/ 表示间隔的时间。

时间格式举例

第一列	第二列	第三列	第四列	第五列	意义
*	*	*	*	*	每分钟执行一次
0	8-22	*	*	*	8-22 点整点执行一次
30	*/2	*	*	*	从 0:30 分开始每隔 2 小时执行一次
0	0	10	2-12/2	*	每偶数月 10 日 0 点执行一次

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

5. 服务管理

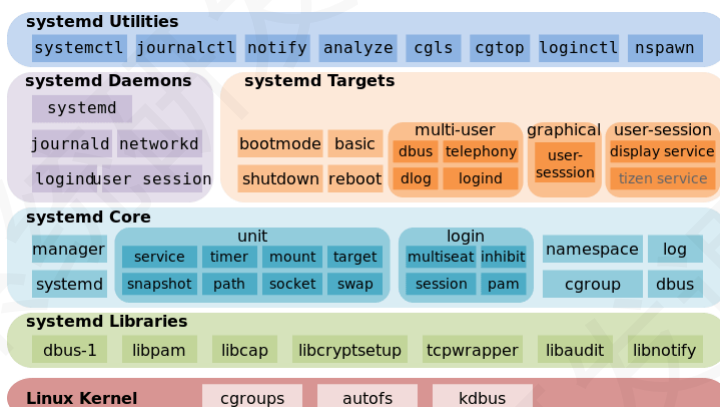
5.1 systemd

- 服务是一种特殊的进程，可以在后台运行并提供一系列的功能和服务。
- openEuler 默认使用 systemd 进行服务管理。
 - 历史上，Linux 的启动一直采用 init 进程，但 init 有两个缺点。
 - #/etc/init.d/apache2 start
 - # service apache2 start
 - 一是启动时间长。init 进程是串行启动，只有前一个进程启动完，才会启动下一个进程。
 - 二是启动脚本复杂。init 进程只是执行启动脚本，脚本需要处理各种情况，使脚本变得复杂。
 - Systemd 就是为了解决这些问题而诞生的，其设计目标是：
 - 为系统的启动和管理提供一套完整的解决方案。
 - 字母d是守护进程 (daemon) 的缩写。
 - Systemd 名字的含义是它要守护整个系统。
 - 使用了 Systemd，就不需要再用init了。
 - Systemd 取代了initd，成为系统的第一个进程 (PID 等于 1)，其他进程都是它的子进程。
 - Systemd 的优点是功能强大，使用方便，缺点是体系庞大，非常复杂。
 - 现在还有很多人反对使用 Systemd，理由就是它过于复杂，
 - 与操作系统的其他部分强耦合，违反 “keep simple, keep stupid” 的 Unix 哲学。

systemd

河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

Systemd 架构图



5. 服务管理

5.1 systemd

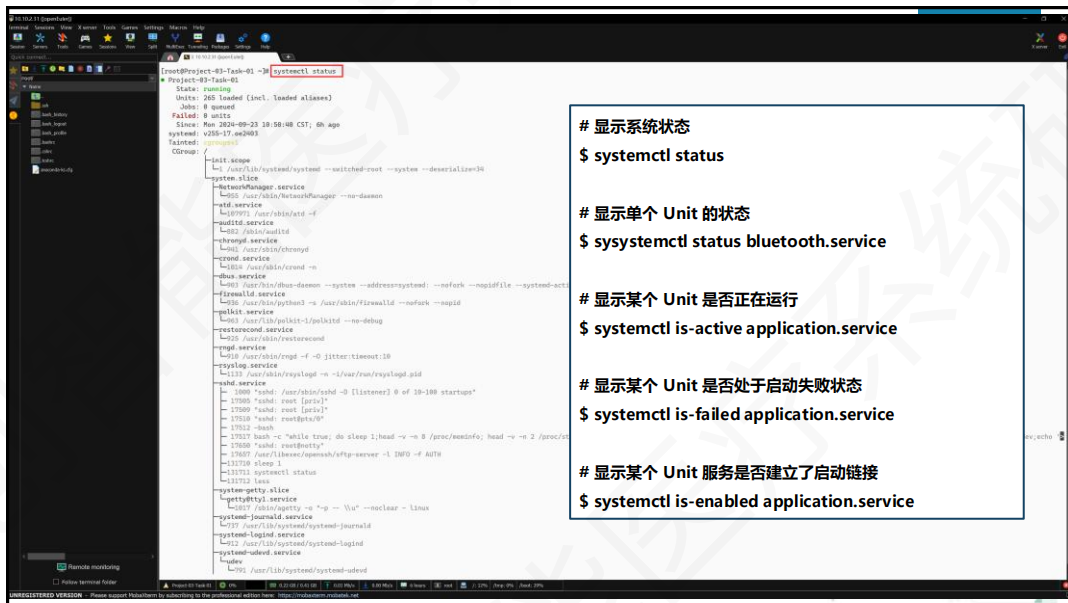
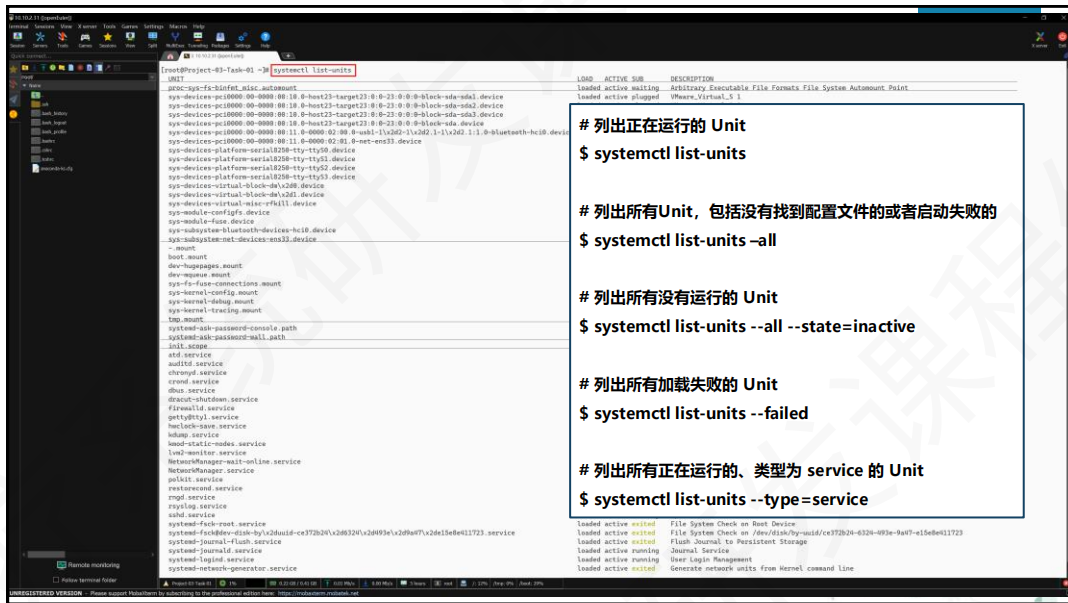
□ Systemd 并不是一个命令，而是一组命令，涉及到系统管理的方方面面。

■ Systemd 可以管理所有系统资源。不同的资源统称为 Unit（单位）。

■ Unit 一共分成12种。

- Service unit: 系统服务
- Target unit: 多个 Unit 构成的一个组
- Device Unit: 硬件设备
- Mount Unit: 文件系统的挂载点
- Automount Unit: 自动挂载点
- Path Unit: 文件或路径
- Scope Unit: 不是由 Systemd 启动的外部进程
- Slice Unit: 进程组
- Snapshot Unit: Systemd 快照，可以切回某个快照
- Socket Unit: 进程间通信的 socket
- Swap Unit: swap 文件
- Timer Unit: 定时器

systemd



5. 服务管理

5.1 systemd



systemctl 用于启动和停止 Unit (主要是 service)。

操作命令与脚本程序：

- # 立即启动一个服务
- systemctl start apache.service
- # 立即停止一个服务
- systemctl stop apache.service
- # 重启一个服务
- systemctl restart apache.service
- # 杀死一个服务的所有子进程
- systemctl kill apache.service
- # 重新加载一个服务的配置文件
- systemctl reload apache.service
- # 重载所有修改过的配置文件
- systemctl daemon-reload
- # 显示某个 Unit 的所有底层参数
- systemctl show httpd.service
- # 显示某个 Unit 的指定属性的值
- systemctl show -p CPUShares httpd.service
- # 设置某个 Unit 的指定属性
- systemctl set-property httpd.service CPUShares=500



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

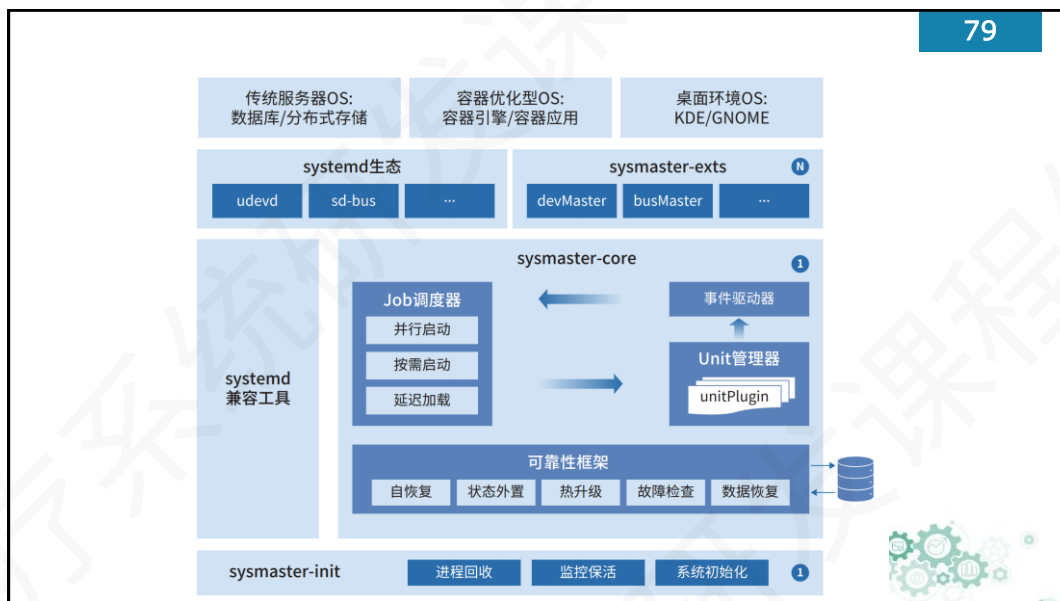
5. 服务管理

5.2 openEuler 实践: sysMaster

- sysMaster
 - sysMaster 是一套超轻量、高可靠的服务管理程序集合，是对1号进程的全新实现，旨在改进传统的 init 守护进程。
 - sysMaster 使用 Rust 编写，具有故障监测、秒级自愈和快速启动等能力，从而提升操作系统可靠性和业务可用度。
 - sysMaster 是 openEuler 对当前 Linux 系统初始化和服务管理在嵌入式，服务器，云化等不同场景下面临的问题和特点进行总结和思考后，开展的一种改进和探索，提供统一的，能够支持嵌入式、服务器、云场景下的系统初始化和服务（进程，容器，虚拟机）管理系统。
 - sysMaster 支持进程、容器和虚拟机的统一管理，其适用于服务器、云计算和嵌入式等多个场景。
 - sysMaster实现思路是将传统 1号进程的功能解耦分层，结合使用场景，拆分出 1+1+N的架构。
 - sysMaster 目前主要由 sysmaster 和 devmaster 两部分功能组成。
 - sysmaster 负责服务的管理。
 - devmaster 负责设备的管理。
 - devmaster 目前可应用于以 sysmaster 为 1号进程的虚拟机环境。



河南中医药大学信息技术学院《智能医疗行业学院》智能医疗教研室 / <https://aitcm.hactcm.edu.cn>

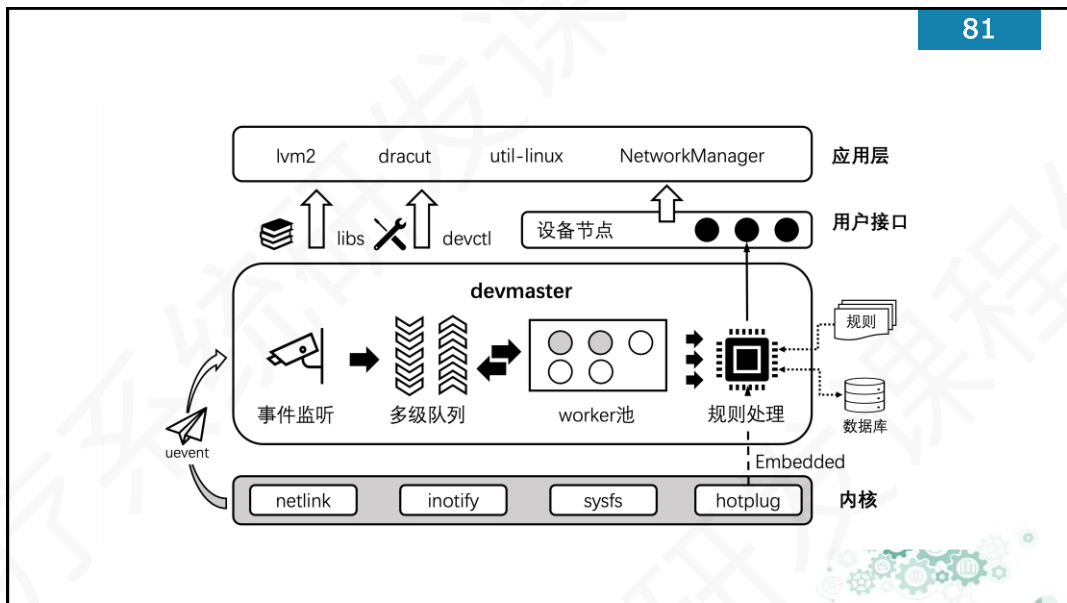


5. 服务管理

5.2 openEuler 实践: sysMaster

□ devMaster

- 设备管理器作为连接用户态软件与底层物理设备的桥梁，支撑着 lvm2、NetworkManager 等关键基础软件的运作。
- devmaster 作为 sysMaster 的设备管理组件，一方面支撑 sysMaster 的快速启动以及用户态软件的生态兼容，另一方面通过对 Linux 生态下主流设备管理方案的现状和优劣进行了总结和思考，从而提供一种分层解耦、可扩展性强、面向通用 OS 的设备管理能力。
- devmaster 由常驻进程、客户端工具和动态库组成。
 - 常驻进程 devmaster:
 - 基于内核提供的 netlink、inotify、sysfs 等机制，监听设备事件并触发规则处理任务。
 - 客户端工具 devctl 和动态库 libs:
 - 提供一组命令行指令以及公开接口，用于调试规则、控制常驻进程、查询设备状态等。



5. 服务管理

5.2 openEuler 实践: sysMaster

□ devmaster 对网卡的命名

- devmaster 网卡重命名功能由内置命令 `net_id`、`net_setup_link` 和网卡配置文件配合完成。
- 在规则文件中，通过 `net_id` 获取网卡的硬件属性，再使用 `net_setup_link` 选择某个网卡属性作为新的网卡名。
 - `net_setup_link`命令基于网卡配置，针对特定网卡设备，控制网卡命名的风格。
- devmaster 提供的默认网卡配置：
 - `[Match]`
 - `OriginalName = "*" "`
 - `[Link]`
 - `NamePolicy = ["onboard", "slot", "path"]`
 - 网卡配置文件中包含 `[Match]` 匹配节和 `[Link]` 控制节，每节中包含若干配置项。
 - 匹配节的配置项用于匹配网卡设备，当网卡满足所有匹配条件时，将控制节中的所有配置项作用在网卡上，比如设置网卡名选取策略、调整网卡参数等等。
 - 默认网卡配置表示将该配置作用在所有网卡设备上，并依次检查 `onboard`、`slot` 和 `path` 风格的网卡命名风格，如果找到一个可用的风格，就以该风格对网卡进行命名。

Systemd

Systemd 入门教程：命令篇

<https://ruanyifeng.com/blog/2016/03/systemd-tutorial-commands.html>

Systemd 入门教程：实战篇

<https://www.ruanyifeng.com/blog/2016/03/systemd-tutorial-part-two.html>

sysMaster

sysMaster用户指南 (24.04 LTS)

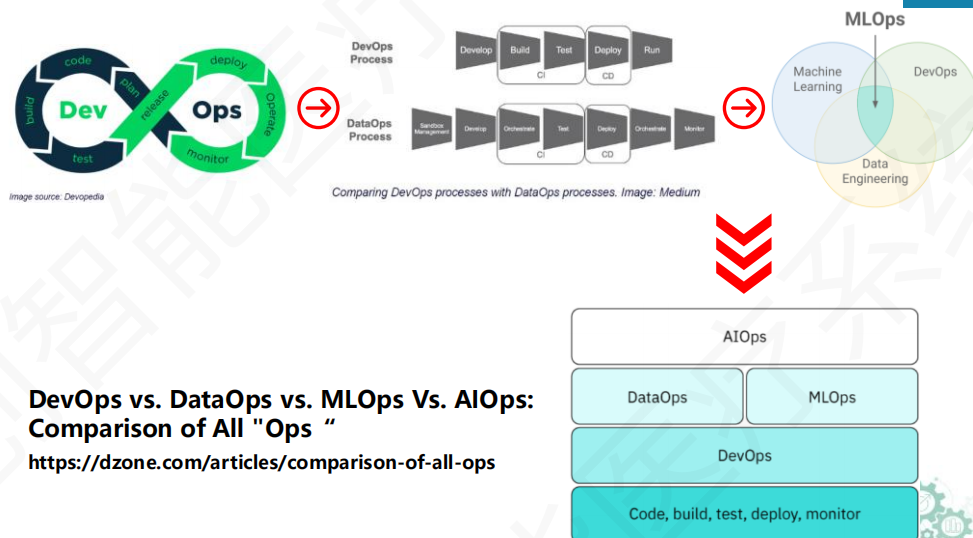
https://docs.openeuler.org/zh/docs/24.03_LTS/docs/sysMaster/overview.html

sysMaster：全新1号进程实现方案，秒级自愈，保障系统全在线

<https://www.openeuler.org/zh/blog/20230512-sysMaster/20230512-sysMaster.html>

sysmaster：重写一号进程项目

<https://forum.openeuler.org/t/topic/567>



信创智能医疗系统研发课程体系

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室

河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所