

1. Linux 目录结构

1.1 基本介绍

在 Linux 系统中，其文件系统采用级层式的树状目录结构。这一结构的最上层是根目录，用“/”表示，其他所有目录都在此基础上创建。理解 Linux 的树状文件目录结构极为关键，需牢记“在 Linux 世界里，一切皆文件”这一理念。这意味着在 Linux 系统中，无论是硬件设备、配置文件，还是普通的数据文件，都被抽象为文件形式进行管理。

1.2 具体的目录结构

以下为 Linux 系统中常见目录及其作用的详细介绍，对于这些目录，重点在于理解其功能，无需强行记忆。

1. /bin (/usr/bin、/usr/local/bin)

- “bin”是“Binary”的缩写，此目录存放着系统中最常用的命令。这些命令可供所有用户执行，是日常操作中频繁调用的工具。例如，用于文件操作的 `ls`（列出目录内容）、`cd`（切换目录）等命令通常就存储于此。

2. /sbin (/usr/sbin、/usr/local/sbin)

- “s”代表“Super User”，该目录存放的是系统管理员使用的系统管理程序。这些程序通常涉及系统级别的配置和管理操作，普通用户一般没有执行权限，只有系统管理员（root 用户）才有权运行，以确保系统管理操作的安全性和稳定性。比如，用于网络配置的 `ifconfig` 命令（在某些系统中可能位于此目录）。

3. /home

- 这是存放普通用户主目录的地方。在 Linux 系统中，每个普通用户都拥有一个属于自己的目录，目录名通常以用户的账号命名。例如，用户“user1”的主目录可能就是“/home/user1”。用户可以在自己的主目录下创建文件、目录，进行个人数据的存储和管理。

4. /root

- 此目录是系统管理员，也就是超级权限者（root 用户）的用户主目录。与普通用户的主目录不同，/root 目录具有更高的权限，root 用户在此目录下可以进行系统级的关键操作和管理。

5. /lib

- 该目录存放着系统开机所必需的最基本的动态连接共享库，其作用类似于 Windows 系统中的 DLL 文件。几乎所有的应用程序在运行时都需要依赖这些共享库，它们提供了程序运行所需的各种函数和资源，确保应用程序能够正常运行。

6. /lost+found

- 在正常情况下，这个目录是空的。但当系统发生非法关机等异常情况后，系统会将一些可能丢失的文件片段存放在此目录，以便在后续系统恢复时进行检查和修复。

7. /etc

- 所有系统管理所需要的配置文件和子目录都存放在这个目录下。例如，安装 MySQL 数据库时，其配置文件 `my.conf` 通常就位于 /etc 目录下（具体位置可能因安装方式和版本略有不同）。系统中的各种服务和应用程序的配置信息都存储于此，通过修改这些配置文件，可以对系统的运行参数、服务设置等进行调整。

8. /usr

- 这是一个非常重要的目录，类似于 Windows 系统下的“Program Files”目录。用户的许多应用程序和相关文件都存放在这个目录下。它包含了大量的系统软件 and 用户安装的软件，是系统运行和用户操作的重要资源存储地。

9. /boot

- 该目录存放启动 Linux 系统所必需的核心文件，如内核文件（如 `vmlinuz` 系列文件）、初始内存磁盘镜像文件（`initramfs` 或 `initrd` 系列文件）以及用于引导加载程序的相关配置文件和连接文件等。这些文件对于系统启动过程中内核的加载、初始化以及硬件设备的识别和准备至关重要。

10. /proc

- 这是一个虚拟的目录，它实际上是系统内存的映射。通过访问这个目录，可以获取到系统的各种信息，如系统当前的进程状态、硬件设备信息等。该目录中的文件并非实际存储在磁盘上，而是根据系统的运行状态动态生成的。例如，通过查看 `/proc/cpuinfo` 文件可以获取 CPU 的详细信息，包括型号、核心数、主频等；查看 `/proc/meminfo` 可获取系统内存的使用情况等。需要注意的是，虽然可以读取其中的信息，但一般不建议随意修改这些文件，以免影响系统的正常运行。

11. /srv

- “`srv`” 是 “`service`” 的缩写，此目录用于存放一些服务启动之后需要提取的数据。不同的服务可能会将其运行过程中需要读取或写入的数据存储在 `/srv` 目录下对应的子目录中，以便于服务的管理和数据的集中存储。

12. /sys

- 这是 Linux 2.6 内核引入的一个重要变化。该目录下安装了 2.6 内核中新出现的一个文件系统 `sysfs`。`sysfs` 文件系统主要用于将内核对象的信息以文件的形式呈现给用户空间，方便用户获取内核中设备、驱动等相关信息。同样，对于这个目录下的文件，一般不建议随意修改，以免影响系统对硬件设备的管理和识别。

13. /tmp

- 该目录专门用于存放一些临时文件。在系统运行过程中，许多应用程序会产生一些临时数据，这些数据在程序运行结束后通常不再需要。将这些临时文件存储在 `/tmp` 目录下，可以方便系统在适当的时候进行清理，以释放磁盘空间。

14. /dev

- 该目录类似于 Windows 系统中的设备管理器，它将系统中所有的硬件设备以文件的形式呈现。在 Linux 中，每个硬件设备都对应着 `/dev` 目录下的一个或多个文件，通过对这些设备文件执行相应的 I/O 操作，用户空间的程序可以实现对硬件设备的访问和控制。例如，硬盘设备通常对应 `/dev/sda`、`/dev/sdb` 等文件，光驱设备可能对应 `/dev/cdrom`（这通常是一个指向实际设备文件的软链接）。

15. /media

- Linux 系统具有自动识别设备的功能，例如当插入 U 盘、光驱等设备时，系统会自动检测到这些设备，并将其挂载到 `/media` 目录下。在 `/media` 目录下，会根据设备的类型和标识创建相应的子目录，用户可以通过访问这些子目录来操作外部设备中的数据。

16. /mnt

- 系统提供这个目录是为了方便用户临时挂载其他文件系统。例如，可以将外部的存储设备（如移动硬盘、网络共享文件夹等）挂载到 `/mnt` 目录上，然后通过进入 `/mnt` 目录，就能够查看和操作挂载设备中的内容。例如，将 Windows 系统中的共享文件夹 `d:/myshare` 挂载到 `/mnt` 目录下后，就可以在 Linux 系统中通过 `/mnt` 目录访问该共享文件夹中的文件。

17. /opt

- 此目录用于存放主机额外安装的软件。当需要安装一些大型的、非系统默认安装的软件时，如安装 ORACLE 数据库，通常可以将其安装到 `/opt` 目录下。默认情况下，该目录为空，用户可以根据实际需求在其中创建相应的软件安装目录。

18. /usr/local

- 这也是一个用于为主机额外安装软件的目录。与 `/opt` 目录不同的是，`/usr/local` 目录通常用于通过编译源码方式安装的程序。许多开源软件在编译安装时，默认会将文件安装到 `/usr/local` 目录下的相应子目录中，如 `/usr/local/bin` 存放可执行文件，`/usr/local/lib` 存放库文件等。

19. `/var`

- 该目录中存放着在系统运行过程中不断扩充的内容。通常，那些经常被修改的文件和目录会被放置在 `/var` 目录下，其中包括各种日志文件。系统中的许多服务和应用程序会将运行过程中的日志信息记录到 `/var/log` 目录下的相应文件中，这些日志文件对于系统的故障排查、性能分析等具有重要意义。

20. `/selinux`

- SELinux 即 “Security - Enhanced Linux”，是一种安全子系统。它的主要功能是控制程序只能访问特定的文件，从而增强系统的安全性。SELinux 有三种工作模式，用户可以根据系统的安全需求和实际情况自行设置这些模式，以平衡系统的安全性和易用性。

2. 课后习题

一、选择题

1. 在 Linux 系统中，用于存放普通用户主目录的是（ ）
 - A. `/root`
 - B. `/home`
 - C. `/usr`
 - D. `/etc`
2. 以下哪个目录类似于 Windows 系统中的 “Program Files” 目录，存放了大量用户应用程序和文件（ ）
 - A. `/usr`
 - B. `/opt`
 - C. `/usr/local`
 - D. `/var`
3. 系统管理员使用的系统管理程序通常存放在（ ）目录
 - A. `/bin`
 - B. `/sbin`
 - C. `/lib`
 - D. `/tmp`
4. 当系统非法关机后，存放丢失文件片段的目录是（ ）
 - A. `/lost+found`
 - B. `/dev`
 - C. `/media`
 - D. `/mnt`
5. 以下关于 `/proc` 目录的说法，正确的是（ ）
 - A. 存放系统开机所需要最基本的动态连接共享库
 - B. 是一个虚拟目录，是系统内存的映射，可获取系统信息
 - C. 存放服务启动之后需要提取的数据
 - D. 存放所有系统管理所需要的配置文件和子目录

二、简答题

1. 请简述 Linux 系统中“一切皆文件”理念的含义，并举例说明。
2. 说明 /var 目录的主要作用，并列举该目录下常见的子目录及其用途。
3. 假如你在 Linux 系统中插入一个 U 盘，系统会如何处理该设备？相关文件会存储在哪个目录下？

三、实操题

1. 假设你在 Linux 系统中需要安装一个新的开源软件，该软件需要通过编译源码的方式进行安装，请描述安装过程中涉及到的主要目录及作用。
2. 尝试在 Linux 系统中查看系统当前的 CPU 信息和内存使用情况，请写出操作步骤及涉及到的目录和文件。