

# 天津医科大学理论课教案首页

(共4页、第1页)

课程名称：Linux 系统概论

课程内容/章节：文件系统 / 第4章

教师姓名：伊现富

职称：讲师

教学日期：2015 年 5 月 26 日 13:30-15:20

授课对象：生物医学工程与技术学院 2013 级生信班（本）

听课人数：28

授课方式：理论讲授

学时数：2

教材版本：Unix 入门经典，第1版

教学目的与要求（分掌握、熟悉、了解、自学四个层次）：

- 掌握绝对路径和相对路径的表示方法，文件系统导航的基础命令及其常用参数，硬链接和软链接的区别，文件和目录的权限，权限的符号模式和绝对模式，修改权限的方法。
- 熟悉 Linux 的目录结构，Linux 系统中的基本目录。
- 了解 Linux 中的各种文件类型，挂载文件系统的方法。
- 自学文件系统导航的其他命令及其参数。

授课内容及学时分配：

- (5') 引言与导入：介绍三种不同类型的文件系统。
- (20') 文件系统基础：概述文件系统和分区的关系，介绍 Linux 的目录结构，讲解 Linux 系统的基本目录，比较绝对路径和相对路径。
- (25') 文件系统导航：介绍文件和目录操作、管理的基础命令，详细讲解并演示 cd、ls 等重要命令及其参数。
- (20') 文件类型：介绍 Linux 系统中的常见文件类型，讲解链接的概念，比较硬链接和软链接的区别。
- (20') 文件和目录权限：介绍文件和目录的权限，讲解权限的符号模式和绝对模式，演示并比较修改权限的方法。
- (5') 挂载文件系统：介绍挂载和卸载文件系统的命令及其用法。
- (5') 总结与答疑：总结授课内容中的知识点与技能，解答学生疑问。

教学重点、难点及解决策略：

- 重点：绝对路径和相对路径的表示方法，权限的符号模式和绝对模式及其使用方法。
- 难点：硬链接和软链接的区别，权限的符号模式和绝对模式及其使用方法。
- 解决策略：通过实例讲解与操作演示帮助学生理解、记忆。

专业外语词汇或术语：

|                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| 文件系统 (File System)   | 主目录 (Home Directory) | 硬链接 (Hard Link)      |
| 绝对路径 (Absolute Path) | 根目录 (Root Directory) | 软链接 (Soft Link)      |
| 相对路径 (Relative Path) |                      | 符号链接 (Symbolic Link) |

辅助教学情况：

- 多媒体：Linux 的目录结构，Linux 系统的基本目录。
- 板书：绝对路径和相对路径的表示方法，权限的符号模式和绝对模式及其使用方法。
- 演示：文件系统管理的基础命令，硬链接和软链接的区别。

复习思考题：

- 列举 Linux 中的基本目录并解释其功能。
- 举例说明绝对路径和相对路径的区别。
- 列举几个进行文件系统导航的命令。
- 解释 ls -l 输出结果中每一列的含义。
- 比较 Linux 中的硬链接和软链接。
- Linux 中的权限包括几种，针对哪些用户？
- 文件和目录的 rwx 权限有何异同？
- 如何使用符号模式和绝对模式修改权限？

参考资料：

- (美) Harley Hahn 著，张杰良 译。Unix & Linux 大学教程，清华大学出版社，2010。
- 鸟哥 著，王世江 改编。鸟哥的 Linux 私房菜——基础学习篇（第三版），人民邮电出版社，2010。
- 维基百科等网络资源。

主任签字：

年 月 日

教务处制

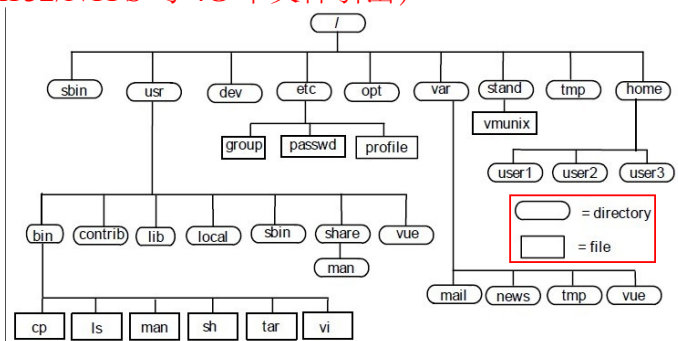
## 一、引言与导入 (5 分钟)

## 1. 文件系统

- 用户  $\Leftrightarrow$  操作系统  $\Leftrightarrow$  计算机
- 用户  $\Leftrightarrow$  文件系统  $\Leftrightarrow$  硬盘

## 2. 文件系统的类型 (由 U 盘格式化、FAT32/NTFS 与 4G 单文件引出)

- 面向磁盘的文件系统 (本地): FAT, NTFS, EXT4, Btrfs, XFS, ISO9660
- 面向网络的文件系统 (网络): NFS, Samba
- 专用或虚拟的文件系统: TMPFS, PROCFS



## 二、文件系统基础 (20 分钟)

## 1. 文件系统和分区

(类比 Windows: 一块硬盘  $\Rightarrow$  C/D/E 多个分区)  $\Rightarrow$  FAT32/NTFS 不同文件系统

- 分区是信息的容器, 包含整个硬盘或硬盘的一部分
- 文件系统是多个文件的逻辑集合, 位于分区或磁盘上
- 一个分区通常只包含一个文件系统

## 2. Linux 的目录结构

- Everything is a file.
- 自顶而下
- 一切源于根目录 (/)
- 分层结构
- 区分大小写

## 3. Linux 的基本目录

## 4. 【重点】路径

(类比: 现实生活中的定位方式; 比较: 绝对路径和相对路径)

- 绝对路径: 精确定位
- 相对路径: 相对于当前位置的定位
  - .: 当前目录
  - ..: 上一层目录
  - ~: 当前用户的家目录
  - -: 上一个工作目录
- 实例演示: /var/log/mail vs. ../../var/log/mail; /var/log/mail vs. ./mail
- 优缺点: 绝对路径——精确 vs. 冗长; 相对路径——(多数时候) 简短 vs. 隐患

## 三、文件系统导航 (25 分钟)

## 1. 常用命令 (学生总结常见的操作, 老师给出对应的命令)

- 目录导航: pwd, ls, cd, mkdir, rmdir, tree
- 文件导航: file, cat, touch, cp, mv, rm, head, tail, more, less
- 文件管理: which, whereis, find, df, du

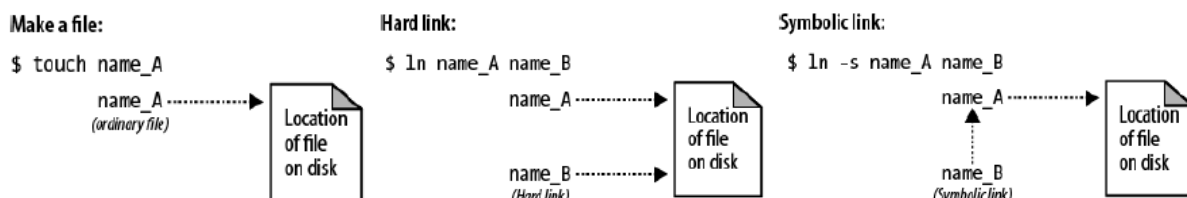
## 2. 命令详解

- ls: -a, -l (通过实例讲解输出格式)
- rm: rmdir vs. rm, -f, -r
- df, du: df -h, du -sh

| Permissions<br>(3 for owner,<br>3 for group,<br>3 for other) | Owner | Group | Date and time of<br>last modification | Name          |
|--|-------|-------|---------------------------------------|---------------|
| -rwxr-xr-x   | 1 mdw | users | 2321 Mar 15 1994                      | Fontmap       |
| -rwxr-xr-x   | 1 mdw | users | 139836 Aug 11 09:11                   | Index.whole   |
| d-rwxr-xr-x  | 2 mdw | users | 1024 Jan 25 1994                      | Xfonts        |
| d-rwxr-xr-x  | 3 mdw | users | 1024 Sep 20 07:40                     | bin           |
| -rwxr-xr-x   | 1 mdw | users | 124408 Nov 2 10:53                    | bitgif.tar.gz |
| d-rwxr-xr-x  | 2 mdw | users | 2048 Jan 21 1994                      | bitmaps       |

## 四、文件类型 (20 分钟)

1. 常见类型: - (普通文件) , d (目录) , l (符号链接) , b, c, p, s
2. inode (类比: 身份证号 vs. 姓名 vs. 曾用名/笔名/外号)
  - 每一个文件都有一个 inode
  - 使用 inode 而非文件名引用文件
  - 分区内 inode 是唯一的
  - 不同分区可以有相同的 inode

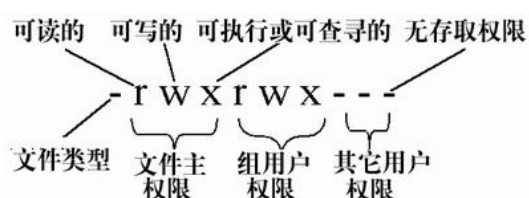


### 3. 【难点】链接 (比较并进行实例演示)

- 硬链接:
  - 语法: `ln source hardlink`
  - 本质: 与原文件没有区别
  - inode: 与原文件相同
  - 类比: 不占空间的复制 + 同步更新
  - 文件系统: 不能跨越
  - 修改链接: 原文件随之变化
  - 删除链接: 原文件不受影响
  - 删除原文件: 链接不受影响
  - 使用对象: 只能是文件, 目录无效
- 软链接 (符号链接):
  - 语法: `ln -s source softlink`
  - 本质: 保存原文件的路径
  - inode: 与原文件不同, 是唯一的
  - 类比: 快捷方式
  - 文件系统: 能跨越
  - 修改链接: 原文件随之变化
  - 删除链接: 原文件不受影响
  - 删除原文件: 链接失效
  - 使用对象: 文件和目录

## 五、文件和目录权限 (20 分钟)

### 1. 权限简介 (比较文件和目录的异同)



| 字符 | 助记      | 权限 | 对文件                     | 对目录                       |
|----|---------|----|-------------------------|---------------------------|
| r  | Read    | 读  | 查看文件内容【cat】             | 读取/列出目录或子目录内容【ls】         |
| w  | Write   | 写  | 修改文件内容 (添加文本或删除文件)【vim】 | 在目录中创建、修改、删除文件或子目录【touch】 |
| x  | eXecute | 执行 | 执行/运行文件【sh】             | 进入目录【cd】                  |
| -  | -       | -  | 无                       | 无                         |

### 2. 【重点、难点】修改权限 (实例讲解, 操作演示)

- 符号模式: 容易理解
  - 用户:
    - \* u: User, 用户
    - \* g: Group, 组
    - \* o: Other, 其他人
    - \* a: All, 所有人
  - 操作:
    - \* +: 添加
    - \* -: 删除
    - \* =: 指定
  - 权限:
    - \* r: Read, 读
    - \* w: Write, 写
    - \* x: eXecute, 执行
    - \* -: 无
- 绝对模式: 更加高效
  - 基本权限:
    - \* 0: ---, 无权限
    - \* 1: --x, 可执行
    - \* 2: -w-, 可写
    - \* 4: r--, 可读
  - 引申权限:
    - \* 3(=1+2): -wx, 可写、可执行
    - \* 5(=1+4): r-x, 可读、可执行
    - \* 6(=2+4): rw-, 可读、可写
    - \* 7(=1+2+4): rwx, 可读、可写、可执行
- 修改实例
  - 符号模式: `chmod u-x file`, `chmod o+wx file`, `chmod g=r-x file`
  - 绝对模式: `chmod 740 file`, `chmod 755 file`

## 六、 挂载文件系统 (5 分钟)

### 1. 语法

- 挂载: `mount -t FILE.SYSTEM.TYPE DEVICE DIRECTORY`
- 卸载: `umount DEVICE.TO.UNMOUNT`

### 2. 实例 (以光盘为例)

- 挂载: `mount -t iso9660 /dev/cdrom /mnt/cdrom`
- 卸载: `umount /dev/cdrom`

## 七、 总结与答疑 (5 分钟)

### 1. 知识点

- Linux 的目录结构, 基本目录, 绝对路径和相对路径
- Linux 的常见文件类型, 硬链接和软链接
- Linux 中文件和目录的权限, 权限的符号模式和绝对模式
- 文件系统导航的常见命令, 挂载和卸载的命令

### 2. 技能: 命令行操作

- 文件系统的导航
- 硬链接和软链接的创建
- 文件权限的修改
- 文件系统的挂载和卸载