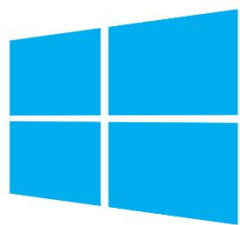


Linux简介



生命健康信息学院

解增言



Windows 10



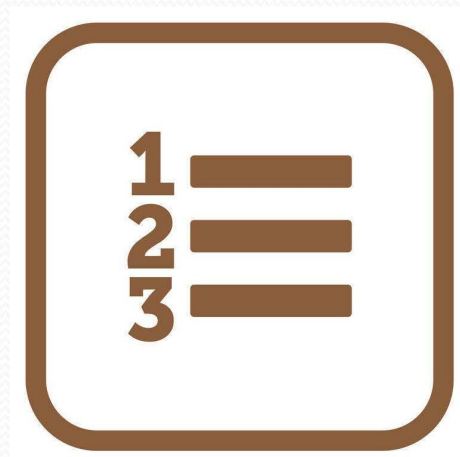
Mac[™]OS

UNIX[®]
00011110 00011110 00011110 00011110 00011110 00011110 00011110

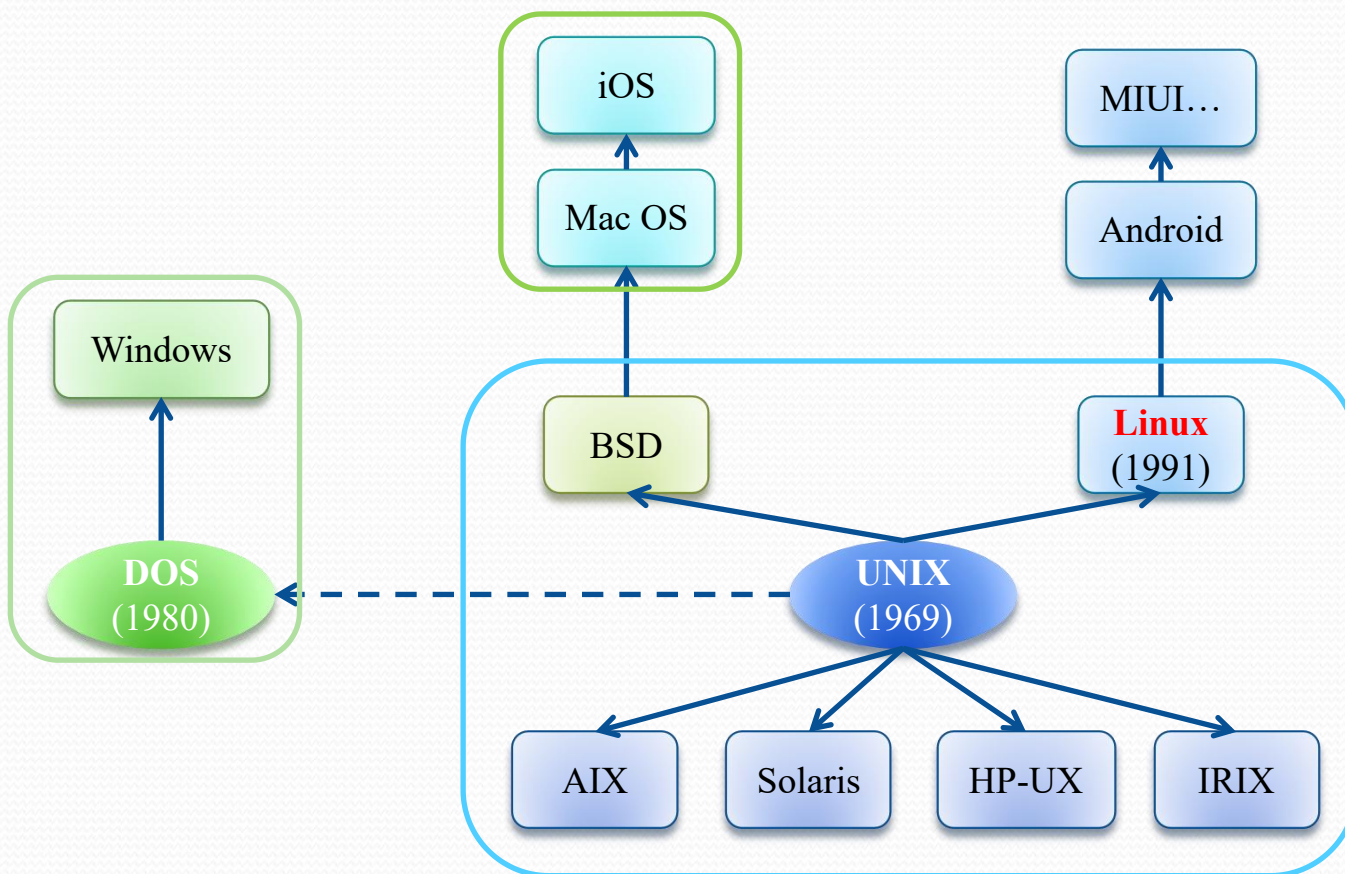


本章内容

- 一、Linux的发展历史
- 二、Linux系统的特点
- 三、Linux系统应用
- 四、Linux系统安装
- 五、Shell编程简介



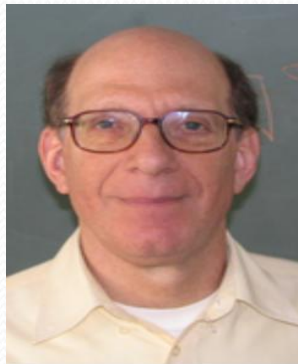
一、Linux的发展历史



操作系统演变

Linux的发展历史

- ∞ 1969, Bell Laboratory, **UNIX**
- ∞ 1984, Richard Stallman, **GNU** (GNU is Not Unix) and GPL (General Public License)
- ∞ 1987, Andrew S. Tanenbaum, **MINIX**
- ∞ 1991, Linus Torvalds, **Linux内核**, based on MINIX
- ∞ 1994.3, **Linux** 1.0 released
- ∞ 1995, Bob Young, **RedHat**
- ∞ 2022.8.1, Linux Kernel 5.19



Linux不同的发行版



Linux发行版排行榜

Last 12 months		
确定		
排名	发行	HPD*
1	Mint	2714 ■
2	CachyOS	2707 ▲
3	MX Linux	1935 ▼
4	EndeavourOS	1609 ▼
5	Debian	1512 ▲
6	Pop!_OS	1234 ■
7	Manjaro	1127 ▼
8	Ubuntu	1075 ▼
9	Fedora	1011 ■
10	Zorin	775 ▲



(DistroWatch数据)

二、Linux系统的特点

∞ 命令行操作方式

∞ 自由软件

∞ 安全性高

∞ 多任务多用户

∞ 性能强大

∞ 网络支持好

∞ 扩展性好

三、Linux系统的应用

∞ 软件开发

∞ 网络服务器

∞ 超级计算机

∞ 特殊领域，如生物信息学

超级计算机Top500中

Linux操作系统比例：

1998 年：首次入榜

2012 年：94%

2013 年：95%

2014 年：97%

2015 年：97.2%

2016 年：99.6%

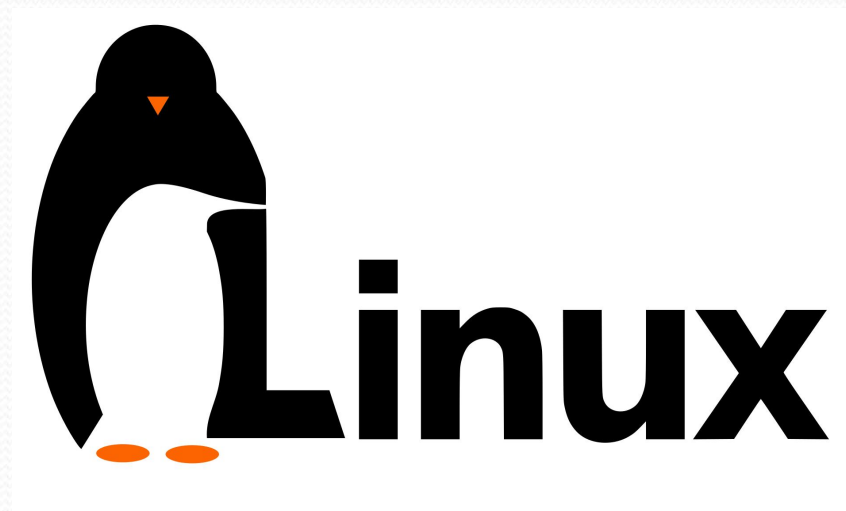
2017 年：100%

四、Linux系统安装

☞ 完整安装

☞ 虚拟机安装

☞ Windows 10/11 内置Linux子系统（WSL）（**推荐**）



完整安装

∞ 单系统：只安装Linux系统

∞ 双系统：Windows+Linux

∞ 分区：

SWAP 建议内存容量大小*2

/boot 200M

/home 剩余空间

性能好；但需要重新分区，安装复杂，使用不便。

虚拟机安装

先安装虚拟机软件：

VMware

Virtual Box

Virtual PC



不影响原系统；但性能较差，使用不太方便。

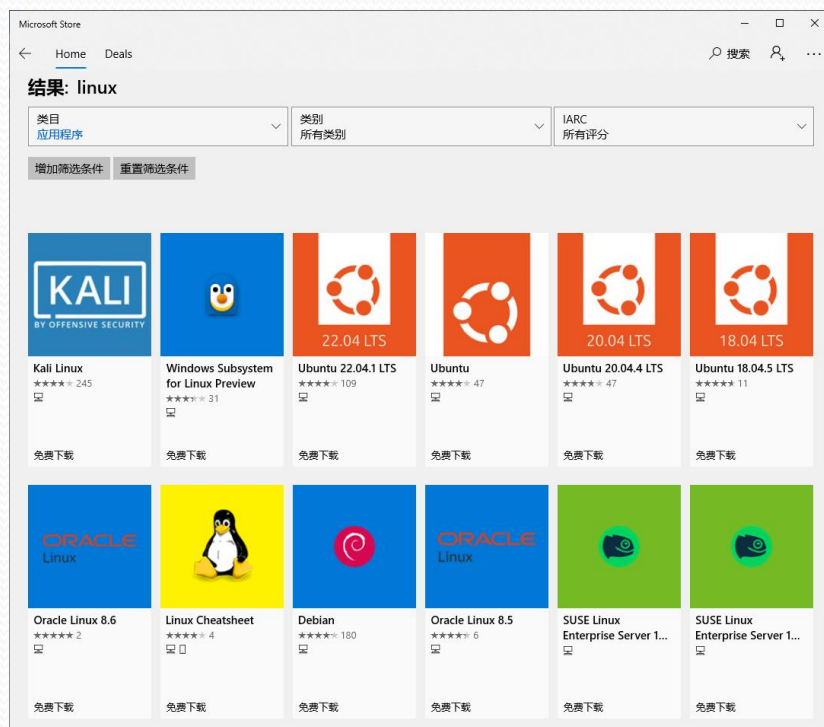


VirtualBox

Windows内置的Linux子系统

✧ 安装方便，不需要重新分区

✧ 使用方便，可共享宿主系统的文件和网络



五、Shell编程简介

编程语言按照运行方式可分为：

编译语言：C, C++, Fortran, ...

运行速度快，但开发耗时，适用于需要经常运行的软件或程序开发

脚本语言：Perl, Python, PHP, Awk, Ruby...

容易编写，不需要编译，直接运行，但运行速度慢，适用于日常数据处理

Shell是一种脚本语言

Shell是一种脚本语言，拥有脚本语言的所有特点。另外，编写shell程序需注意以下几个原则：

- ∞ 一个程序做一件事
- ∞ 善于利用正则表达式
- ∞ 输出时尽量利用标准输出，而不是写到文件
- ∞ 尽量避免不必要的提示信息
- ∞ 利用已有的工具完成任务最难的部分。写程序之前找一找这样的工具，避免重复前人的工作

Shell的 “Hello world” 程序

```
#!/bin/bash
```

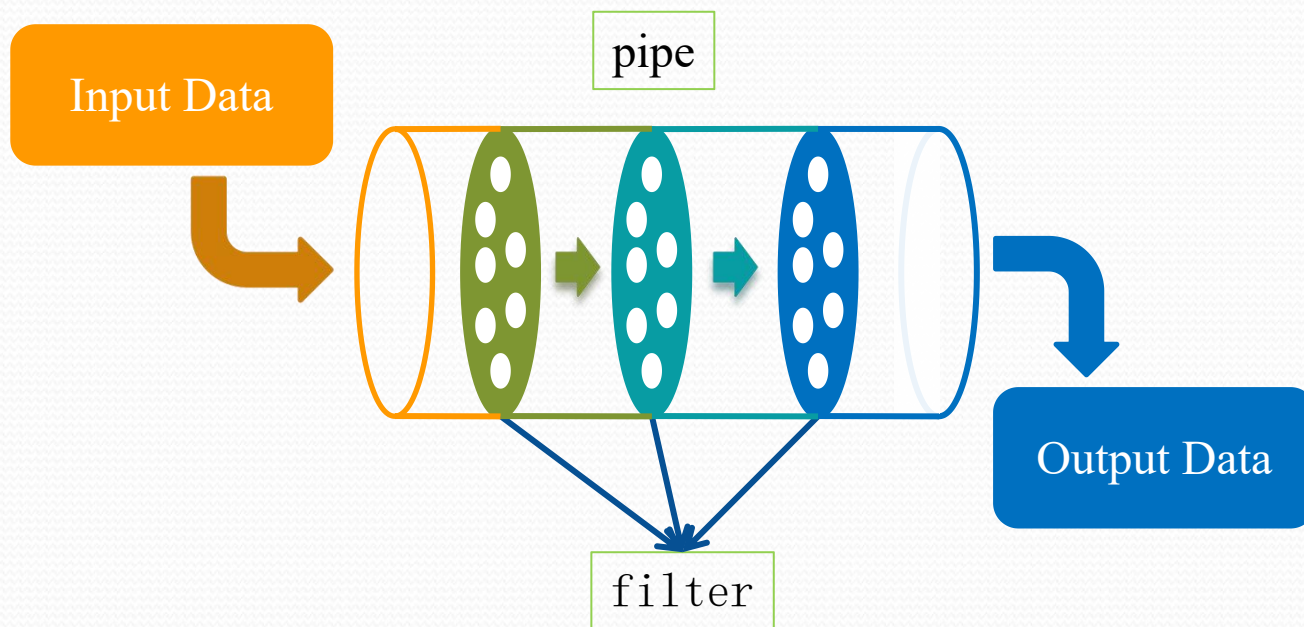
```
# This is a simple example of shell script
```

```
echo 'Hello world!'
```

本章小结

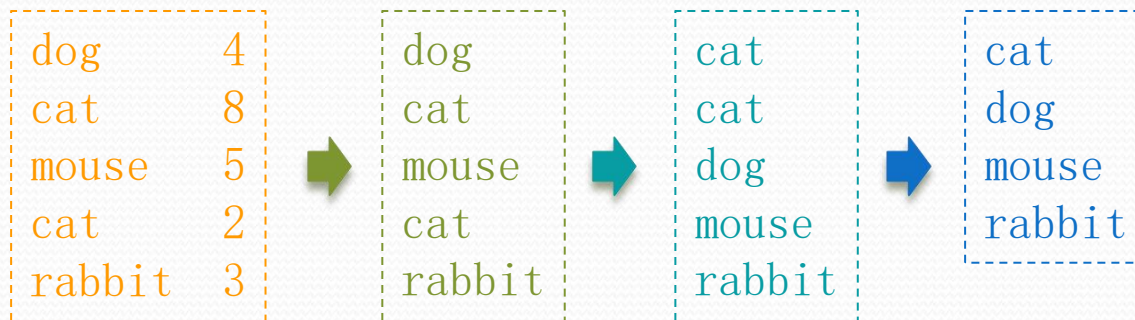
- ❧ Linux是基于UNIX的开源操作系统；
- ❧ Linux最早由Linus Torvalds开发，由开源社区共同开发维护；
- ❧ Linux安全性好，性能强大；
- ❧ Linux主要用于软件开发、服务器、超级计算机及一些专业领域；
- ❧ Shell是用户与操作系统内核之间沟通的桥梁，也是Linux的脚本语言的解释器。

Linux下的文本处理原理：管道



命令管道: `cat input.txt | cut -f1 | sort | uniq > output.txt`

数据变化:



第3章

Linux文件系统

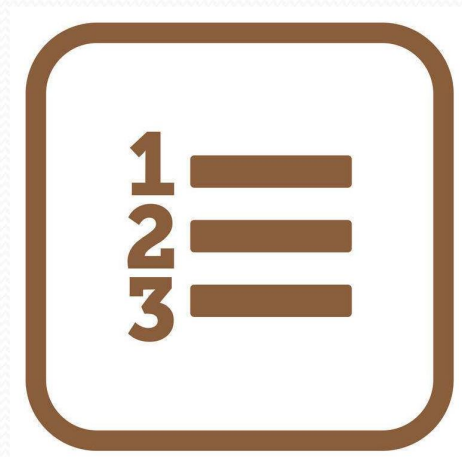
生命健康信息学院

解增言

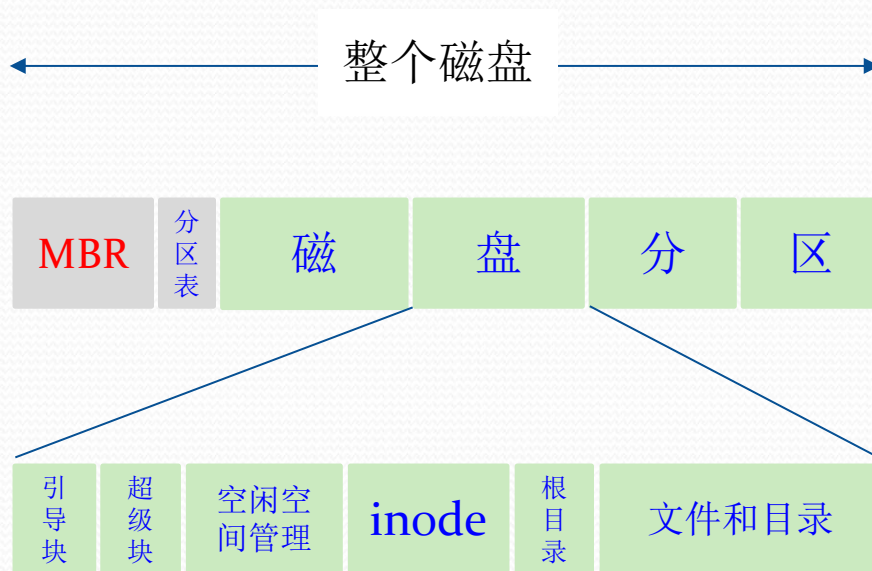


本章内容

- 一、文件系统
- 二、Linux的目录结构
- 三、Linux文件
- 四、路径



一、文件系统



文件系统是操作系统用于明确存储设备（如磁盘）或分区上文件的方法和数据结构，即在存储设备上组织文件的方法。

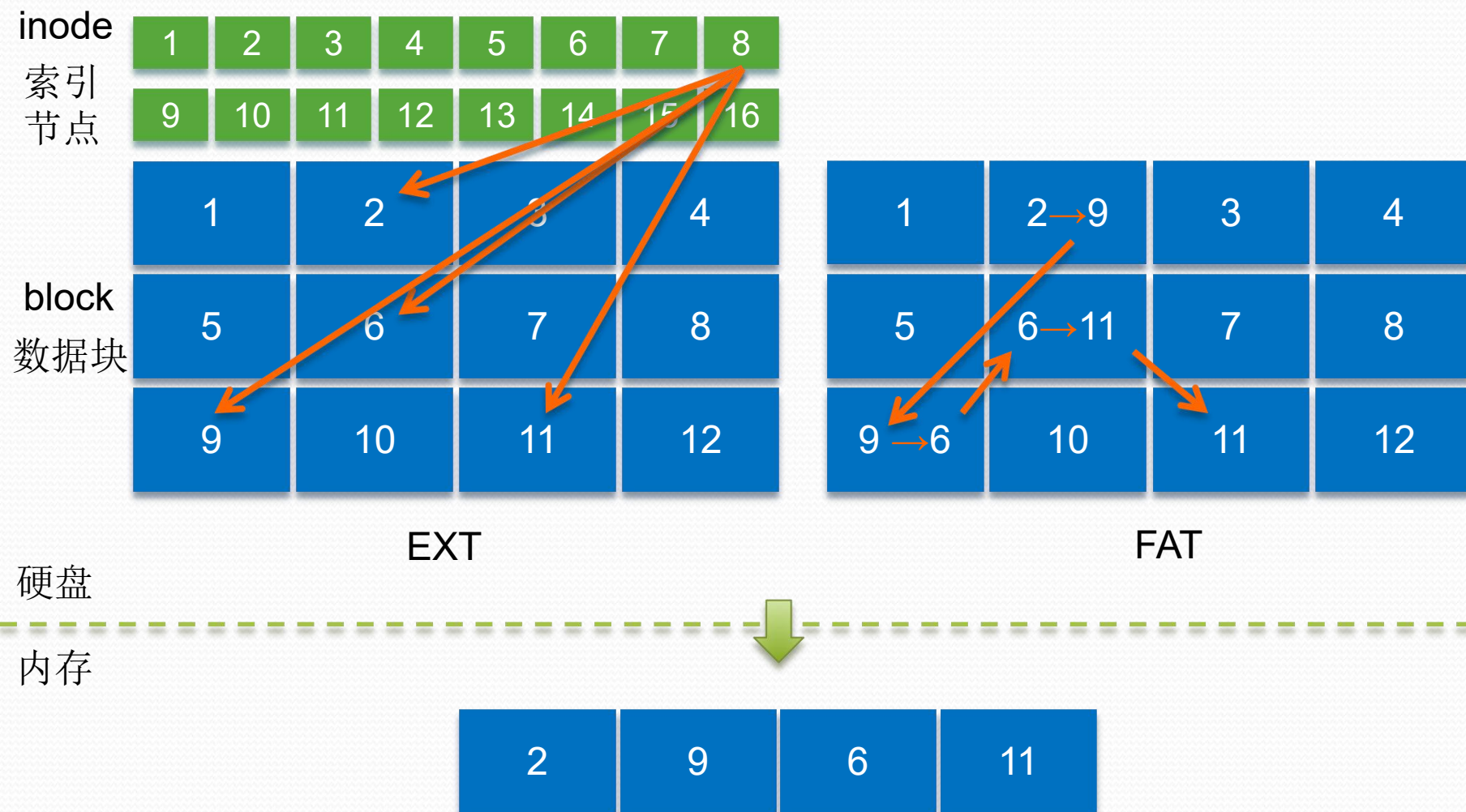
常见文件系统类型

文件系统类型	支持最大容量	支持分区大小	支持单文件大小
FAT16		2GB	2GB
FAT32	2TB	128GB	4GB
NTFS	8TB	2TB	2TB
EXT2	16TB	2TB	2TB*
EXT3	64TB	16TB	4TB*
EXT4	4EB	1EB	16TB*
XFS	8EB	8EB	8EB

*块大小为4KB时，

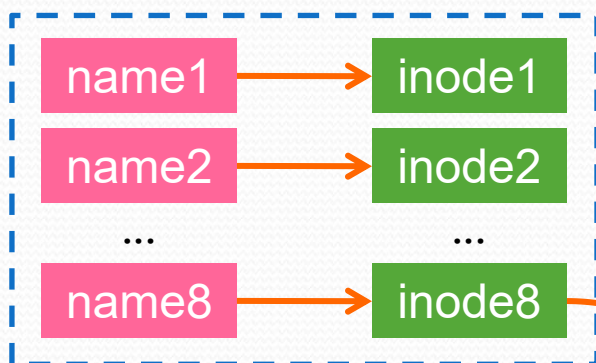
1EB=1024PB, 1PB=1024TB, 1TB=1024GB, 1GB=1024MB, 1MB=1024KB, 1KB=1024B

EXT与FAT文件系统比较



索引节点 (inode)

目录
Directory



索引节点
inode

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16

数据块
data block

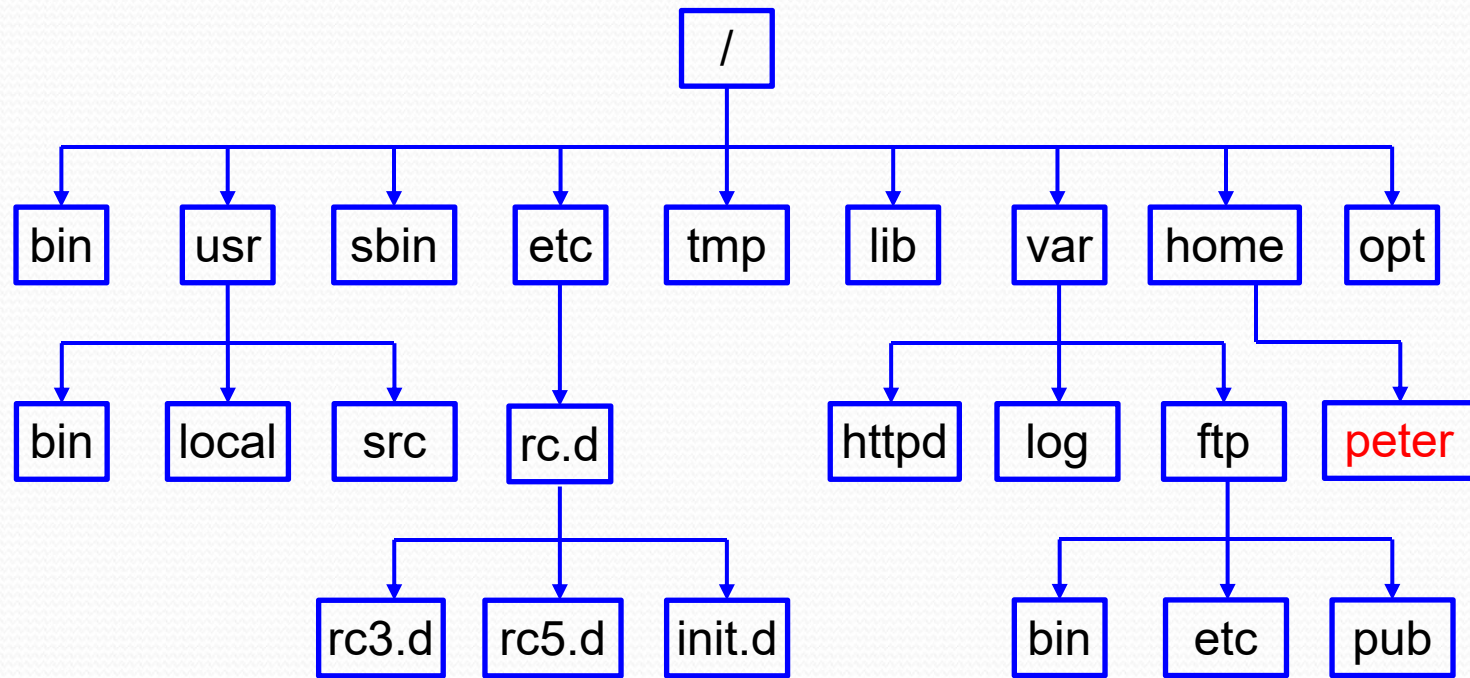
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

文件元数据

inode号
文件大小 (size)
User ID
Group ID
权限 (rwx)
ctime、mtime、atime
硬链接数 (link number)
指针 (pointer)

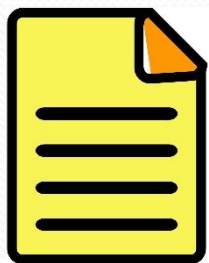
用户数据 (文件内容)

二、Linux的目录结构



三、Linux文件

☞Linux下，一切皆是文件！



普通文件



目录文件



设备文件



套接字文件

.....

文件命名

文件应能体现文件的内容

human_protein.fasta.gz
l.txt, a



用合适的文件名后缀

Linux文件命名应遵循以下规则：

区分大小写

不能以“+”和“-”开头

文件名长度不超过256个字符

一般包括：字母、数字、.、_和-

不包含* ? < > / \ ; \$ ' "

at_cds.fa
at_CDS.fa

文件属性

\$ ls -l

drwxr-xr-x	1	xiezy	xiezy	512	Feb 6 12:54	bin
drwxr-xr-x	1	xiezy	xiezy	512	Feb 3 12:50	coronavirus
drwxrwxrwx	1	xiezy	xiezy	512	Mar 2 19:52	genome
drwxr-xr-x	1	xiezy	xiezy	512	Feb 11 19:44	python
-rw-rw-rw-	1	xiezy	xiezy	86	Mar 2 19:54	readme
lrwxrwxrwx	1	xiezy	xiezy	8	Mar 2 19:52	web -> /var/www

↓
文件类型和权限

↓
硬链接个数

↓
属主

↓
所归属的组

↓
大小

↓
内容最后改动时间

↓
文件或目录名称

文件类型

普通文件 (-)

```
-rw-r--r-- 1 root root 0 Sep 16 09:15 regular_file
```

目录文件 (d)

```
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Sep 16 09:15 directory
```

设备文件

块设备 (b)

```
brw-rw---- 1 root disk 253, 0 Dec 2 2022 vda
```

字符设备 (c)

```
crw-rw---- 1 root lp 6, 1 Apr 11 2024 lp1
```

符号链接文件 (l)

```
lrwxrwxrwx 1 root root 12 Sep 16 09:17 soft link -> regular file
```

管道文件 (p)

```
prw-r--r-- 1 root root 0 Sep 16 09:18 pipe file
```

套接字文件 (s)

```
srwxrwxrwx 1 root root 0 Dec 2 2022 /var/run/systemd/notify
```

文件权限

rwx rwx rwx
↑ ↑ ↑
user group others

如rwxr--r--表示：

该文件的所有者（**user**）对该文件拥有读（**r**）、写（**w**）和执行（**x**）的权限；

该文件所属组的成员（**group**）对该文件拥有读（**r**）的权限，没有写（**w**）和执行（**x**）的权限（**没有某种权限在对应位置用“-”表示**）；

其他用户（**others**）对该文件拥有读（**r**）的权限，没有写（**w**）和执行（**x**）的权限。

四、路径

∞ 路径就是文件在整个目录结构中的位置，路径由目录名、文件名和/组成，/表示其前面的名字为目录。根目录只有/，其前面没有名字。

∞ `/etc/php.ini`

∞ 如果路径的最后是目录，使用时最后面的/可以省略，如：

∞ `/usr/bin/` 也可以写成 `/usr/bin`

∞ `~`表示当前登录用户的主目录，如：

∞ `~/bin`

∞ `.`表示当前目录，`..`表示上一层目录，如：

∞ `./hello.py`

∞ `../flower/lily`

路径的类型

∞ 绝对路径：从根目录开始的完整路径

`/usr/bin/python`

∞ 相对路径：相对某一位置的路径

∞ 相对当前目录：

`./hello.py` #当前目录下的hello.py

`genome` #当前目录下的genome

`../ebook` #上一层目录下的ebook

`../../stu` #上一层的上一层目录下的stu

∞ 相对个人的主目录：

`~/leafy_gene` #当前登录用户的主目录下的leafy_gene

本章小结

- ✧ Linux常用的文件系统是EXT，性能优于NTFS和FAT；
- ✧ Linux目录结构是单根的树状目录结构；
- ✧ Linux文件有7种类型，其命名应遵循一定的规则；
- ✧ Linux可以方便地为不同的用户设置不同的文件权限；
- ✧ Linux文件路径有绝对路径和相对路径两种。



The End