

Основы системного администрирования и сетевых технологий

УРОК №2

Работа с файлами и каталогами в Linux

Разделяемые/неразделяемые и статические/динамические файлы

Таблица 1. Признаки данных и каталоги

	Разделяе- мые по сети данные	Неразделяе- мые по сети данные
Статические данные	/usr /opt	/etc /boot
Динамиче- ские данные	/var/mail /var/spool/ news	/var/lock /var/run

Каждый файл можно отнести к определенной категории с учетом двух признаков: разделяемости на сетевом уровне и изменяемости содержимого.

Разделяемые данные - это данные, которые могут использоваться несколькими хостами одновременно и доступны для других хостов через сеть.

Неразделяемые данные, напротив, уникальны для каждого хоста и не доступны для других хостов через сеть.

Статические данные, такие как системные файлы, библиотеки и документация, не изменяются без вмешательства администратора.

Динамические данные, с другой стороны, могут изменяться пользователем.

Классификация файлов по разделяемости и изменяемости помогает системным администраторам эффективно управлять данными на компьютерах и в сети. Она позволяет определить, какие файлы могут использоваться несколькими пользователями и какие файлы уникальны для каждого пользователя. Это важно для обеспечения безопасности и эффективности работы системы.

В таблице 1 приведены некоторые каталоги, соответствующие этим признакам. Однако такое четкое разделение не всегда наблюдается в системах. Как правило, эта проблема возникает из-за поддержки совместимости со старым программным обеспечением.

Иерархия каталогов Linux

Иерархия каталогов первого уровня приведена в таблице 2.

Таблица 2. Каталоги первого уровня

Имя	Содержимое
/	Корневой (Root) каталог. Является родительским для всех остальных каталогов в системе.
/bin	Содержит важные для функционирования системы файлы.
/boot	Содержит файлы для загрузчика ядра.
/dev	Хранит файлы устройств.
/etc	Содержит файлы конфигурации системы.
/home	Домашние каталоги пользователей.
/lib	Важные разделяемые библиотеки и модули ядра.
/lost+found	Файлы, восстановленные утилитами восстановления файловых систем.
/media	Каталог для автоматически монтируемых устройств (дисковод, CD-ROM).
/mnt	Точка монтирования временных разделов.
/opt	Дополнительные пакеты приложений
/proc	Точка монтирования псевдофайловой системы ргос, которая является интерфейсом ядра операционной системы.
/root	Домашний каталог пользователя root.
/sbin	Содержит важные системные исполняемые файлы.
/sys	Точка монтирования файловой системы sysfs, частично заменяющей ргос.
/tmp	Хранит временные файлы.
/usr	Вторичная иерархия.
/var	Содержит переменные данные.

Корневой (Root) каталог

Точка монтирования всей файловой системы играет исключительно важную роль. Для загрузки системы необходимо, чтобы в корневом разделе находились утилиты и конфигурационные файлы, необходимые для монтирования других файловых систем. Кроме того, в корневой файловой системе должны присутствовать утилиты, необходимые для создания, восстановления или ремонта файловых систем, а также для административного восстановления (backup) системы с CD-ROM и тому подобных носителей.

Размер корневой файловой системы рекомендуется делать минимально возможным, поскольку:

- это позволяет монтировать файловую систему с очень маленьких носителей, например, дискет;
- корневая файловая система не может быть разделяемой, поскольку содержит много системно-зависимых конфигурационных файлов. Создание небольшой по объему корневой файловой системы позволяет сохранить на серверах больше места для разделяемых ресурсов.

Каталог /bin

Содержит важные исполняемые файлы, которые используются всеми пользователями, в том числе и администратором системы. В каталог /bin также должны находиться исполняемые файлы, необходимые для функционирования системы в однопользовательском режиме (single mode). Он также может содержать исполняемые файлы, которые напрямую задействованы в скриптах. Каталог /bin не должен содержать подкаталогов. Исполняемые файлы, от которых напрямую не зависит функционирование системы, рекомендуется размещать во вторичной иерархии – в каталоге /usr/bin.

Каталог /boot	Содержит все, что требуется для процесса загрузки, исключая файлы конфигурации. Конфигурационные файлы загрузчика находятся в каталоге /etc. В каталоге /boot находятся данные, которые используются ядром до того, как оно начинает исполнять программы пользовательского режима.
Каталог /dev	Содержит файлы устройств или специальные файлы. Создание файлов устройств осуществляется с помощью утилиты makedev, находящейся в каталоге /dev. Здесь же может находиться утилита makedev.local, предназначенная для создания локальных устройств.
Каталог /etc	Содержит конфигурационные файлы и каталоги, специфичные для данной системы. В этом каталоге не должно находиться никаких исполняемых модулей. В каталоге /etc обязательно должен находиться каталог /opt, содержащий конфигурационные файлы для программ, установленных в каталоге /opt.

В каталоге /etc должны присутствовать следующие каталоги:

- **/cron** – конфигурация cron;
- **/cron.daily** – ежедневно выполняемые операции cron и анаcron;
- **/cron.hourly** – ежечасно операции cron и анаcron;
- **/cron.monthly** – ежемесячно выполняемые операции cron и анаcron;
- **/cron.weekly** – еженедельно выполняемые операции cron и анаcron;

Каталог /etc

- **/default** – в этом каталоге находятся файлы, используемые пакетом shadow при создании новой учетной записи;
- **/gnome** – конфигурационная информация графической системы GNOME;
- **/kde** – конфигурационная информация графической системы KDE;
- **/locale** – настройки локали;
- **/opt** – конфигурационные файлы для пакетов, устанавливаемых в каталоге /opt;
- **/ppp** – конфигурационные файлы и скрипты, необходимые для функционирования демона pppd. Здесь находятся скрипты, поднимающие и опускающие ppp-интерфейс с поддержкой IPv4 и IPv6, скрипты аутентификации и конфигурационные файлы;
- **/rc.d** – каталог скриптов, используемых при старте системы;
- **/samba** – конфигурационные файлы для сервера Samba;
- **/sgml** – содержит конфигурации для SGML и XML;
- **/skel** – содержит конфигурационные файлы для вновь создаваемых пользователей. В этом каталоге хранятся конфигурационные файлы пользователей, которые при создании нового пользователя копируются в его домашний каталог. Это очень удобно с точки зрения системного администратора – один раз настроив окружение пользователя, для всех вновь создаваемых пользователей имеем готовое окружение. Можно определить язык, раскладку клавиатуры, палитру, редактор по умолчанию и т.д. Если пользователю что-то не подходит, он может внести изменения в свои конфигурационные файлы;

Каталог /etc

- **/sysconfig** – содержит файлы системной конфигурации;
- **/X11** – содержит конфигурационные файлы для X Window System.

Кроме перечисленных каталогов в каталоге /etc должны находиться следующие файлы:

- **aliases** – файл определяет, куда посылать электронные письма, приходящие на адрес псевдопользователей. Большинство они перенаправляются пользователю root;
- **anacrontab** – конфигурационный файл для программы анаcron. В этом файле задаются периодичность и каталоги, в которых содержатся исполняемые модули (как правило - скрипты). Программа анаcron применяется в системах, которые не предназначены для постоянного функционирования. Программа просматривает список задач и запускает текущие в списке или просроченные задачи;
- **at.allow** – с помощью этого файла определяется список пользователей, которым разрешена команда at (команда позволяет однократно запустить на выполнение команду или группу команд в назначенное время. Эти команды не должны запрашивать информацию с консоли. Как правило, такие команды удобны для архивации данных, создания резервной копии и т.п.);
- **at.deny** – список пользователей, которым запрещена команда at;
- **bashrc** – конфигурационный файл, определяющий поведение bash. Как правило не требует ручного вмешательства;
- **cron.allow** – список пользователей, которым разрешено пользоваться демоном cron;
- **cron.allow** – список пользователей, которым разрешено пользоваться демоном cron;

Каталог /etc

- **cron.deny** – список пользователей, которым запрещено пользоваться демоном сгон;
- **crontab** – конфигурационный файл для программы сгон. Эта программа рассчитана на постоянно функционирующие системы. Для выполнения просроченных операций используется анасгон.
- **dir_colors** – содержимое файла определяет, каким цветом будет выводить на экран файлы команда ls. Для разных типов файлов можно определить свой цвет;
- **exports** – файл, содержащий управление доступом к файловой системе NFS;
- **fstsb** – файл определяет таблицу, в которой определены монтируемые устройства (файлы драйверов), соответствующие им точки монтирования, тип файловой системы и параметры монтирования;
- **ftuser** – конфигурационный файл, содержащий список пользователей FTP с их правами доступа;
- **gateways** – файл, содержащий список шлюзов (gateways) для демона маршрутизации routed;
- **gettydefs** – файл, содержащий терминальные установки, используемые getty;
- **group** – в этом файле содержатся пользователи и группы, членами которых они являются;
- **gshadow** – содержимое этого файла напоминает содержимое файла group;
- **hosts.conf** – определяет порядок разрешения символического имени хоста в IP-адрес;
- **hosts** – содержимое этого файла используется для определения пары IP-адрес – символическое имя хоста;

Каталог /etc

- **hosts.allow** – определяет, каким хостам разрешено подключаться к системе;
- **hosts.deny** – определяет, каким хостам запрещено подключаться к системе;
- **hosts.equiv** – список доверенных хостов для rlogin, rsh, rcp.
- **hosts.lpd** – список доверенных хостов для lpd;
- **inetd.conf** – конфигурационный файл для демона inetd;
- **inittab** – конфигурационный файл для процесса init. Этот файл описывает, как процесс init должен настроить операционную систему в соответствующем уровне исполнения;
- **issue** – в этом файле содержится сообщение, выдаваемое системой до приглашения «login:»;
- **ld.so.conf** – файл, содержащий список каталогов для поиска разделяемых библиотек;
- **lilo.conf** – конфигурационный файл загрузчика lilo;
- **localtime** – бинарный файл, определяющий временную зону компьютера, правила перехода на летнее время и другую информацию, связанную с местной временной зоной;
- **man.config** – конфигурационный файл, содержащий настройки для справочных страниц man;
- **modules.conf** – файл, используемый операционной системой для загрузки по требованию прогруппы некоторых модулей ядра;
- **motd** – сообщение, выдаваемое системой после входа пользователя в систему;
- **mtab** – файл, содержащий динамическую информацию о файловых системах;
- **mtools** – конфигурационный файл mtools;
- **networks** – файл, содержащий статическую информацию о сетевых именах;

Каталог /etc

- **passwd** – содержит информацию о всех пользователях системы;
- **printcap** – база совместимых принтеров для lpd;
- **profile** – общесистемный конфигурационный файл для оболочки sh. Все настройки, добавленные в этот файл, влияют на переменные окружения системы;
- **protocols** – файл, содержащий список IP-протоколов;
- **resolv.conf** – конфигурационный файл Resolver;
- **rpc** – файл, содержащий RPC-список протоколов;
- **securetty** – управление доступом к консоли для администратора (root);
- **sendmail.cf** – конфигурационный файл для программы sendmail для передачи почтовых сообщений;
- **services** – файл, содержащий имена портов для сетевых сервисов;
- **shadow** – файл паролей;
- **shells** – файл, содержащий пути для установленных командных оболочек;
- **sysctl.conf** – файл конфигурации ядра операционной системы. Позволяет настраивать различные свойства ядра, в том числе и сетевые;
- **syslog.conf** – конфигурационный файл для демона syslogd.

Каталог /home
– пользовательские домашние каталоги

В этом каталоге находятся домашние каталоги пользователей, имена которых совпадают с регистрационным именем (login) пользователя.

Каталог /lib
– важные разделяемые библиотеки и модули ядра

Каталог содержит разделяемые библиотеки, необходимые для загрузки системы и запуска команд в корневой файловой системе, то есть только для файлов, находящихся в каталогах /bin и /sbin. По меньшей мере одна из групп файлов должна находиться в каталоге /lib:

- libc.so.* – динамически подключаемая библиотека C;
 - ld – линкер/загрузчик времени выполнения.
- В каталоге /lib должны находиться каталоги:
- /modules – загружаемые модули ядра;
 - /security – модули PAM.

Каталог /lib64
– важные разделяемые библиотеки и модули ядра

Этот каталог появляется в системах на 64-разрядных процессорах. Хранит 64-разрядные версии библиотек.

Каталог /lost+found

Это каталог, который должен обязательно присутствовать в каждом разделе. Если жесткий диск разбит на 3 раздела, которые монтируются в /, /home и /var, то в корневой файловой системе, в каталогах /home и /var будет присутствовать /lost+found. Назначение этого каталога следующее. При аварийных ситуациях возможна потеря информации. Утилита chksfs восстанавливает (если это возможно) утерянную информацию.

Однако, иногда нельзя достоверно определить принадлежность данных какому-либо определенному файлу. В этом случае восстановленные данные помещаются в каталог /lost+found .

Каталог /media
– точка монтирования автоматически монтируемых устройств

Каталог служит в качестве точки монтирования дискет и CD-ROM программой automount.

Может содержать каталоги:

- floppy – точка монтирования дискет;
- cdrom – точка монтирования CD-ROM;
- cdrecorder – точка монтирования записываемых дисков;
- zip – точка монтирования ZIP-накопителей.

Каталог /mnt
– точка монтирования временно монтируемой файловой системы

Каталог предназначен для того, чтобы системный администратор мог временно монтировать файловую систему (например, дискету). В различных дистрибутивах Linux в каталоге /mnt могут находиться каталоги, являющиеся точками монтирования дискет, разделов жесткого диска и т.п. Если в каталоге /mnt есть какие-то файлы и к нему монтируется некий раздел, то файлы, находящиеся в каталоге /mnt становятся недоступными до тех пор, пока не размонтируют раздел, смонтированный в /mnt.

Каталог /opt
– дополнительные программные пакеты

Каталог зарезервирован для инсталляции дополнительного программного обеспечения. Пакет, который устанавливается в каталог /opt , должен хранить свои неизменяемые

файлы в каталоге `/opt/<имя пакета>`. Структура поддеревя каталогов в каталоге `<имя пакета>`: `/bin`, `/doc`, `/lib`, `/man` и т.д.

Каталог `/proc` – точка монтирования виртуальной файловой системы `procfs`

`Procfs` – псевдофайловая система, обеспечивающая интерфейс с ядром Linux, позволяет получить доступ к определенным данным ядра, в частности, к списку процессов (отсюда и название). Все эти структуры выглядят как файловая система, и ими можно оперировать обычными средствами работы с файловой системой.

Структура каталогов в `/proc`:

- `/1 - ... - /5196` – подкаталог процесс, имя которого соответствует номеру процесса (PID);
- `/bus` – каталог, содержит информацию, касающуюся шин (PCI, ISA);
- `/driver` – здесь сгруппированы различные драйверы;
- `/fs` – каталог содержит параметры файловой системы;
- `/ide` – каталог содержит информацию о IDE-подсистеме;
- `/irq` – маски для управления аппаратными прерываниями;
- `/net` – сетевая информация;
- `/sys` – системная информация;
- `/sysvipc` – информация о SysVIPC – ресурсах;
- `/tty` – информация о TTY-драйверах;
- `apm` – расширенная информация управления питанием;
- `cmdline` – командная строка ядра операционной системы;
- `cpuinfo` – информация о микропроцессоре;
- `devices` – доступные устройства (блочные и символьные);

**Каталог /proc
– точка монтирования
виртуальной файловой
системы procfs**

- **dma** – используемые каналы DMA;
- **execdomains** – используемые домены;
- **fb** – **Frame Buffer** – устройства;
- **filesystems** – поддерживаемые файловые системы;
- **interrupts** – задействованные прерывания;
- **iomem** – карта памяти;
- **ioports** – используемые порты ввода-вывода;
- **isapnp** – информация о ISA-устройствах;
- **kcore** – образ ядра операционной системы;
- **kmsg** – сообщения ядра;
- **ksyms** – таблица символов ядра;
- **loadavg** – средняя загрузка за последние 1, 5 и 15 минут\$
- **locks** – защелки ядра;
- **mdstat** – файл, сообщающий о конфигурации RAID-массива системы;
- **meminfo** – информация о памяти;
- **misc** – различная информация, не попадающая не в одну из категорий;
- **modules** – список загруженных модулей;
- **mounts** – смонтированные файловые системы;
- **mtrr** – управление использованием памяти;
- **partitions** – список разделов, известных системе;
- **pci** – устаревшая информация о PCI-шине (см. /proc/bus/pci);
- **rts** – часы реального времени;
- **scsi** – информация о SCSI-устройствах;
- **self** – символическая ссылка к каталогу процесса, пытающегося получить информацию из /proc;
- **slabinfo** – информация о Slab;

Каталог /proc
– точка монтирования
виртуальной файловой
системы procfs

- **stat** – разнообразная статистика;
- **swaps** – использование разделов и файлов подкачки;
- **uptime** – время работы системы без перезагрузки;
- **version** – версия ядра;
- **video** – VTTV-информация о видеоресурсах;

Каталог /proc/<PID процесса>

Каталог имеет имя, соответствующее PID процесса. Каждый процесс в системе имеет соответствующий ему каталог в /proc. В каждом каталоге обязательно находятся следующие файлы:

- **cmdline** – файл, содержащий аргументы командной строки процесса;
- **cpu** – текущий и последний использованный микропроцессор (только для мультипроцессорных систем);
- **/cwd** – ссылка на текущий рабочий каталог;
- **environ** – содержит значения переменных окружения;
- **exe** – ссылка на исполняемый файл этого процесса;
- **/fd** – каталог, содержащий файловые дескрипторы данного процесса;
- **mem** – память, занятая этим процессом;
- **/root** – ссылка на корневой каталог этого процесса;
- **stat** – статус процесса;
- **statm** – информация об использовании процессом памяти;
- **ststatus** – статус процесса в форме, воспринимаемом человеком.

Основы системного администрирования и сетевых технологий
