

Учебный курс L-201

**Расширенное
администрирование
GNU/Linux(LPI - уровень 2)
(Лабораторные работы)**

версия 1.3

Екатеринбург, 2023

Оглавление

Требования к компьютеру.....	3
Глава 1. Файловые системы в Linux.....	4
1.1. Работа с разделами дисков.....	4
1.2. Управление ФС ext*.....	5
1.3. Другие ФС.....	6
1.4. Монтирование ФС.....	7
1.5. ACL.....	8
Глава 2. Монодисковые накопители информации.....	9
2.1. Система LVM.....	9
2.2. RAID.....	10
Глава 3. BTRFS.....	11
3.1. BTRFS.....	11
Глава 4. Разделение ресурсов с помощью SAMBA.....	12
4.1. SAMBA.....	12
Глава 5. Поддержка системных журналов.....	13
5.1. Rsyslog.....	13
5.2. syslog-ng.....	14
Глава 6. Резервное копирование.....	15
6.1. Инкрементальное копирование.....	15
6.2. dump/restore.....	16
6.3. AMANDA.....	17
Глава 7. Язык сценариев Perl.....	18
7.1. Простые сценарии Perl.....	18
7.2. Файловые операции.....	19
Глава 8. Решение проблем.....	20
8.1. Решение проблем.....	20
Глава 9. Инструменты поддержки версий.....	21
9.1. RCS.....	21
9.2. CVS.....	22

Требования к компьютеру.

Требования к компьютеру.

Для выполнения лабораторных работ вам потребуется компьютер со следующими характеристиками:

- ОС Windows или Linux.
- Оперативная память не менее 8.
- Процессор не хуже Intel Core i3.
- Объем свободного места не менее 40Гб, желательно SSD.
- ПО для запуска виртуальных машин: предполагается использовать VirtualBox, но подойдет KVM Libvirt, WMWare Workstation, Vmware ESXi, Hyper-V на подойдет т. к. не поддерживает виртуальный USB интерфейс.
- Включенная виртуализация в BIOS.

Глава 1. Файловые системы в Linux

1.1. Работа с разделами дисков.

1. Добавьте два новых диска в систему. Если это виртуальная машина, то размером 10Гб.
2. Создайте с `fdisk` основной раздел размером 1Гб на новом диске. Тип раздела 0x8e (LVM).
3. Создайте расширенный раздел на все оставшиеся место на диске.
4. Командой `parted` создайте логический диск размером 1 Гб, установите тип раздела 0x83.
5. С помощью `sfdisk` скопируйте таблицу разделов с одного диска на другой.

1.2. Управление ФС ext*.

1. Создайте файловую систему ext2 на первом, созданном вами, логическом диске. В файловой системе необходимо зарезервировать 10% для суперпользователя и установить метку тома `logic1`.
2. Проверьте файловую систему и поверхность логического диска, который создавался ранее.
3. Измените все файловые системы ext2 на ext3.
4. Установите на одном из логических дисков периодичность проверки равной 1 год.
5. Верните на одном из логических дисков файловую систему ext2.
6. Создайте с помощью `parted` логический диск размером 1Гб. Создайте на нем файловую систему ext3.
7. Увеличьте последний логический диск на 1 Гб с помощью `parted`. Увеличьте затем файловую систему на нем.
8. Преобразуйте ext3 в ext4. Проверьте после этого ФС.
9. На одном из логических дисков установите с помощью `debugfs` счетчик монтирований равным 0.
10. Измените метку тома у этого логического диска на свое имя с помощью `debugfs`.
11. Создайте в домашнем каталоге подкаталог `dir` с файлами `1.txt`, `2.txt`, `3.txt`
12. Установите атрибут `a` для `1.txt`, `i` для `2.txt` и `s` для `3.txt`
13. Попробуйте выполнить с файлами следующие операции: добавить информацию в файлы, перезаписать содержимое, удалить файлы.

1.3. Другие ФС

1. Проверьте включена ли поддержка XFS в ядре, и, если включена, то создайте файловую систему XFS на одном из логических дисков.
2. Проверьте созданную ФС XFS.
3. Подготовьте iso-образ каталога `/etc`, и проверьте его.
4. Проверьте наличие модуля FUSE.
5. Проверьте установлен ли пакет NTFS-3G, если нет, то установите.
6. Добавьте в виртуальную машину USB диск.
7. Создайте на этом диске один раздел на весь диск. Тип раздела 7.
8. Создайте на разделе USB диска файловую систему NTFS. Затем уменьшите ее размер в половину. И вновь увеличьте на весь раздел.

1.4. Монтирование ФС.

1. Создайте в каталоге /opt два подкаталога data1 и data2.
2. Смонтируйте один из разделов с опцией -n в каталог /opt/data1.
3. Командой mount проверьте список смонтированных устройств.
4. Смонтируйте этот же раздел в каталог /opt/data2.
5. Еще раз проверьте список смонтированных устройств.
6. Создайте в /etc/fstab запись для монтирования USB диска по требованию пользователя в каталог /media/usb1. Используйте идентификатор диска (путь /dev/disk/by-id/...)
7. Настройте автомонтирование для cdrom дисков.
8. Настройте монтирование только одобренных USB дисков посредством autofs. Для этого:
 1. Сначала проверьте, что в графической среде пользователи могут подключать USB диски.
 2. В файле /etc/udev/rules.d/80-udisk.rules создайте следующее правило:
`KERNEL=="sd*", ENV{ID_BUS}=="usb", ENV{UDISKS_IGNORE}="1"`
 3. Перечитайте правила UDEV: `udevadm control --reload`
 4. В /etc/fstab закомментируйте строку для монтирования USB диска.
 5. Создайте файл /etc/auto.usb с похожим содержимым (используйте ID своего диска):
`flash1 -fstype=auto,nodev,nosuid,noexec :/dev/disk/by-id/usb-VBOX_HARDDISK-0\:0-part1`
 6. Создайте файл /etc/auto.master.d/usb.autofs со следующим содержимым:
`/usb /etc/auto.usb --timeout=60`
 7. Перезапустите службу autofs и проверьте доступ пользователей к каталогу /usb/flash1.
9. Настройте автомонтирование для smb и nfs ресурсов. Для этого есть специальные скрипты в пакете autofs: auto.smb и auto.net. Прочтите комментарии в начале файла auto.smb.
10. Подключитесь к указанным преподавателем сетевым папкам.

1.5. ACL

1. Проверьте, что ваше ядро поддерживает Linux ACL.
2. Измените `/etc/fstab` так, чтобы корневая файловая система монтировалась с ACL.
3. Создайте каталог `/data/project1` и на него установите следующие права доступа:
владелец:группа `root:root`; пользователям группы `users` `rwX`; пользователям `nobody` и `ftp` запретить доступ.

Глава 2. Монодисковые накопители информации

2.1. Система LVM.

Для этой лабораторной работы лучше создать новую виртуальную машину.

1. Добавьте 3 новых диска в виртуальную машину. Размеры дисков 10Гб.
2. Установите пакет lvm2, если он не установлен.
3. На первом диске создайте один раздел на весь диск. Тип раздела сделайте 8e для MBR или E6D6D379-F507-44C2-A23C-238F2A3DF928 для GPT.
4. Создайте физический том на созданном вами в предыдущем пункте разделе и на втором диске.
5. Проверьте созданные LVM диски командами `pvscan`, `pvdisplay` и `pvs`.
6. Создайте группу с именем `vg1` из одного раздела.
7. Получите информацию о группах командами `vgdisplay` и `vgs`.
8. Расширьте группу, добавив в нее второй диск.
9. Воспользовавшись командой `vgs -o help` получите следующие данные о группе: имя, размер, свободное место и количество логических томов.
10. Создайте линейный логический том. Размер тома 1 Гб. Файловая система `ext4`. Затем увеличьте размер тома и файловой системы на нем на 1 Гб.
11. Определите командой `lvdisplay -m` какой диск используется для этого тома.
12. Создайте еще один логический том размером 1 Гб, но так чтобы использовался второй диск.
13. Создайте зеркальный логический том размером 2 Гб. Логический том должен иметь файловую систему `XFS`.
14. Смонтируйте тома в каталоги `/vol1`, `/vol2` и `/vol3`. Далее эти тома должны быть смонтированы.
15. Попробуйте удалить раздел из группы. Вы получите ошибку, что диск занят.
16. Расширьте группу еще на один диск и перенесите на него данные с раздела.
17. Теперь удалите раздел из группы. Удаление должно пройти успешно.
18. Размонтируйте тома и удалите их. Удалите группу. Удалите физические тома.

2.2. RAID

1. Установите пакет mdadm, если он не установлен.
2. На первом диске из предыдущего задания удалите раздел LVM и создайте три раздела размером 2Гб, 3 Гб и 5 Гб. Установите тип разделов Linux RAID.
3. Скопируйте таблицу разделов с первого диска на второй и третий.
4. Создайте RAID 0 из трех разделов, размером 6 Гб. Файловая система swap. Подключите созданный массив как раздел подкачки и опишите его в `/etc/fstab`. Используйте UUID раздела.
5. Создайте RAID 1 из разделов по 3Гб, один из дисков запасной. Создайте файловую систему ext4 на нем и смонтируйте в каталог `/opt/app1/data`.
6. Создайте RAID 5 из разделов по 5Гб с файловой системой XFS. Точка монтирования `/opt/app1/log`.
7. Опишите монтирование каталогов `/opt/app1/data` и `/opt/app1/log` в `/etc/fstab`. Используйте UUID разделов. Перезагрузите систему и убедитесь, что все созданные вами массивы подключились.
8. Проверьте состояние созданных вами массивов.
9. Пометьте один из активных разделов в зеркале как сбойный. Вновь проверьте состояние зеркала и убедитесь что началась синхронизация данных на запасной диск.
10. Удалите помеченный как сбойный раздел из массива. И вновь добавьте его как запасной. Проверьте состояние зазеркала.

Глава 3. BTRFS.

3.1. BTRFS.

1. Создайте том BTRFS из двух дисков, в котором метаданные дублируются, а блоки данных чередуются.
2. Создайте два subvolume с именами sub1 и sub2.
3. Установите общее ограничение на sub1 и sub2 в объеме в размере 100МБ.
4. Для sub1 установите общее ограничение в размере 60МБ.
5. Для sub2 установите общее ограничение в размере 80МБ.
6. Проверьте работу квот.
7. Создайте резервную копию sub1. Удалите и восстановите sub1.

Глава 4. Разделение ресурсов с помощью SAMBA

4.1. SAMBA.

Для выполнения задания вам потребуются две виртуальные машины. Лучше создать новые. Если вы используете VirtualBox, то создайте отдельную сеть NAT для этой лабораторной работы с именем NATn, где n номер назначенный преподавателем. Адрес сети 10.n.1.0/24.

1. Определите версию SAMBA, установленную в вашей системе.
 2. Настройте SAMBA в качестве члена рабочей группы WORKGROUP.
 3. Создайте домашние папки для пользователей на сервере.
 4. Создайте пользователей user1, user2 и user3 в Linux и в SAMBA и проверьте доступ этих пользователей к своим домашним папкам.
 5. Создайте общую папку с общим именем SHARE и физическим расположением /srv/share.
 6. Создайте группы ro_share и rw_share и с помощью ACL предоставьте доступ этим группам к каталогу /srv/share: только чтение для ro_share и чтение и запись для rw_share. Убедитесь что ACL будут наследоваться новыми объектами.
 7. Добавьте пользователей в группы:
 1. user1 - rw_share;
 2. user2 - ro_share;
 3. user3 никуда.
 8. Настройте доступ к общему ресурсу SHARE для групп ro_share и rw_share соответственно только чтение и чтение-запись.
 9. Проверьте с другой машины доступ пользователей к этой общей папке.
- Следующие задания необязательны. Выполняются если позволяет время.*
- 10.*Настройте один из компьютеров в качестве PDC для домена domn, где n номер назначенный преподавателем.
 - 11.*Настройте вторую машину как член домена SAMBA .
 - 12.*Настройте один из компьютеров в качестве WINS сервера, а вторую в качестве его клиента.

Глава 5. Поддержка системных журналов.

5.1. Rsyslog

Для выполнения задания вам потребуются две виртуальные машины. Можно использовать из предыдущей лабораторной работы. Если вы используете VirtualBox, то создайте отдельную сеть NAT для этой лабораторной работы с именем NATn, где n номер назначенный преподавателем. Адрес сети 10.n.1.0/24.

1. Настройте на первой машине сервер rsyslog на принятие сообщений из сети. Журналы должны создаваться в отдельных подкаталогах для каждого клиента в `/var/log/netclients/` и имя журнала соответствовать источнику (facility).
2. Настройте на второй машине демон rsyslogd на передачу всех сообщений от пользователя на второй компьютер и в файл `/var/log/usermes`.
3. Проверьте работу rsyslog с помощью `logger`.
4. Настройте ротацию журналов, поступающих из сети.

5.2. syslog-ng

1. Установите пакет syslog-ng на первую машину.
2. Разрешите в опциях автоматическое создание каталогов.
3. Настройте в отдельном файле конфигурации регистрацию сообщений от сетевых клиентов и запись в файлы аналогично заданию в разделе по rsyslog. События записывать в каталог `/var/log/syslog-ng/`, порт UDP — 10514.
4. Настройте передачу всех сообщений на второй машине серверу syslog-ng.

Глава 6. Резервное копирование.

6.1. Инкрементальное копирование.

1. Создайте каталог `dir1`. В этом каталоге три файла `1`, `2` и `3`. В файлы запишите цифру 1. Произведите полное копирование с опцией `-g`, создав архивный файл `dir1.1.tar`. Замените в файлах `2` и `3` цифру 1 на цифру 2. Повторите инкрементальное архивирование в файл `dir1.2.tar`. Замените в файле `3` цифру 2 на цифру 3. Еще раз повторите инкрементальное архивирование в файл `dir1.3.tar`. Проверьте содержимое архивов. Удалите каталог `dir1`. Последовательно восстановите данные из архивов `dir1.1.tar` и `dir1.3.tar`. Проверьте, что записано в файлах. Как теперь восстановить данные в нужный вид?
2. Сделайте то же, но с применением разностного архивирования.
Следующие задания необязательны. Выполняются если позволяет время.
3. *Используя `find` и `cpio` сконструируйте команду для инкрементального копирования `cpio`. Подсказка `find` умеет сравнивать только время прошедшее после модификации файлов или временные штампы файлов.
4. *Проверьте эту команду для того же сценария, как в предыдущем задании по команде `tar`.

6.2. dump/restore

1. Создайте архивную копию домашних каталогов пользователей. Удалите домашний каталог пользователя user2. Восстановите этот каталог.
2. Проверьте возможность работы dump на файловой системе xfs.

Следующие задания необязательны. Выполняются если позволяет время.

3. *С помощью dump и restore перенесите данные из каталога /var в чередующийся том, который вы создавали в задании по RAID массивам.

6.3. AMANDA

1. Настройте один из компьютеров в качестве сервера AMANDA. Архивация будет производится на диск. Второй настройте клиентом этого сервера.
 1. Установите пакеты amanda-server и amanda-client на сервер.
 2. На клиентов установите и настройте запуск клиента (amanda-client).
 3. Создайте новый набор. Имя набора определите самостоятельно.
 4. Добавьте новый диск на сервер размером 20Гб. Создайте на нем 1 раздел на весь диск и ФС ext4 в нем. Настройте /etc/fstab на монтирование раздела в каталог /amandastore.
 5. В наборе создайте основной файл конфигурации — amanda.conf.
 - Количество циклов 5
 - Период 1 неделя
 - Рассчитайте объем одного слота по формуле: $V_{\text{диска}} * 0.9 / N_{\text{циклов}}$.
 6. Настройте архивацию каталогов /etc на сервере и клиентах в файле disklist.
 7. Инициализируйте хранилище.
 8. Пометьте слоты.
 9. Проверьте правильность конфигурации.
 10. Настройте в планировщике запуск заданий раз в сутки. Время запуска 03:15.
 11. Запустите архивацию вручную и проверьте результат.
 12. На одной из машин «испортите» (переместите в /tmp) и восстановите файл /etc/hosts.

Глава 7. Язык сценариев Perl.

7.1. Простые сценарии Perl.

1. Напечатайте в отладчике 10 строк “Hello World”.
2. Напишите сценарий, в котором создается массив содержащий числа в диапазоне 9-0 и выведете его на экран.
3. Создайте сценарий, в котором создается ассоциативный массив с ключами в виде имен и значениями в виде возраста. Выведите значения элемента массива, значения его ключей и значение количества элементов массива.
4. Прервите вывод массива, из предыдущего задания с массивом, на третьем элементе.
5. Создайте четыре функции выполняющие арифметические операции сложения, вычитания, умножения и деления. Проверьте их работу.
6. Измените сценарий с функциями так, чтобы аргументы для арифметических функций считывались из командной строки и функция выбиралась также аргументом командной строки.
7. Создайте сценарий, который выводит “Hello *имя_пользователя_запустившего_сценарий* you login *имя_компьютера_на_котором_запущен_сценарий*”.

7.2. Файловые операции.

1. Создайте ассоциативный массив содержащий UID пользователей, а в качестве ключей этого массива используются имена пользователей. Выведите его на экран вместе с ключами. (Функции обработки строк и массивов описаны в приложении.)
2. Создайте скрипт, который производит форматированный вывод содержимого текущего каталога. Имена файлов разделяются символами табуляции.
3. Создайте сценарий, который архивирует содержимое вашего домашнего каталога в файл с именем `/tmp/день_недели.tar.bz`.
4. Создайте сценарий выводящий события из журнала событий только за указанную в качестве аргумента дату.
5. Создайте файл с таким содержимым:
`ip=127.0.0.1`
`some string abc`
`ip=1.2.3.4`
`some string 123`

Создайте сценарий заменяющий IP адрес 1.2.3.4 в этом файле на 10.1.2.3.

6. Создайте сценарий формирующий HTML страницу со списком пользователей работающих в данный момент в системе.
7. Проверьте работу сценария CGI в taint режиме.

Глава 8. Решение проблем

8.1. Решение проблем

1. Запустите систему без `/sbin/init` и поменяйте пароль пользователю `root`.
Перезагрузите систему и проверьте изменения. В случае использования SELinux потребуется пересоздать метки SELinux для ФС, для этого надо создать пустой файл `/autorelabel`.
2. Проверьте нормально ли работает ОС.
3. Если имеются проблемы с какими-то службами, то выясните, что не работает и почему.
4. Посмотрите какие журналы загрузки у вас имеются.
5. Проанализируйте журнал предыдущей загрузки. Были ли там проблемы.
6. Установите цель загрузки по умолчанию в `basic.target`.
7. Перезапустите машину. Можете ли вы взаимодействовать с ОС.
8. Загрузите компьютер установив цель загрузки в `multi-user.target` через параметр ядра.
9. Установите цель загрузки по умолчанию - `multi-user.target`.
10. Перезапустите машину и убедитесь в корректности работы ОС.
11. Выясните какие системные вызовы производит команда `ls`.
12. Определите какие библиотечные функции вызываются командой `ls`.
13. Настройте вашу систему на использование русского языка.
14. Проверьте какие локали установлены.
15. Установите локаль для китайского языка. Проверьте установленные локали.
16. Разрешите пользователю `user1` выполнять команду `passwd` через утилиту `sudo`.

Глава 9. Инструменты поддержки версий

9.1. RCS

1. Создайте ревизию файла `/etc/hosts`.
2. Сделайте этот файл доступным для редактирования. Сделайте в нем изменения и добавьте в него макрос `Id`.
3. Создайте вторую ревизию файла и получите список изменений в ревизиях.

9.2. CVS

1. Создайте репозиторий в каталоге `/home/cvs`.
2. Настройте переменную `CVSROOT` на использование этого каталога.
3. Поместите в репозиторий каталог `/etc`.
4. Измените файл `/etc/hosts.allow` добавив к нему макросы `Id` и `Log`.
5. Подтвердите изменения и получите список изменений в первой и текущей версии файла.