

Основы операционной системы GNU/Linux.

Рабочая программа.

Составитель: Шергин Д.А., e-mail: binstream@binstream.net

Общие сведения о курсе

Распределение учебного времени

Всего часов	72
Лекции	64
Практические занятия	8
Самостоятельная работа	

Целевая аудитория

Программа предназначена для технических специалистов и преподавателей информатики, ответственных за внедрение и поддержку Linux в системе образования.

Необходимый уровень начальных знаний:

- Представление об аппаратном обеспечении IBM PC.
- Навыки работы с операционными системами MS Windows или аналогами.
- Понятие о локальных и глобальных сетях, знание основ TCP/IP.
- Знание английского языка на уровне чтения технической документации.

Задачи курса

Курс дает теоретическую основу и базовые практические навыки, необходимые для выполнения повседневных задач с использованием операционной системы Linux. Не предполагается обучение только одному конкретному дистрибутиву, полученные в ходе обучения знания должны быть применимы к любой современной Linux-системе.

Содержание курса

1. Основные принципы.
 - 1.1. Открытое программное обеспечение.
 - 1.2. Документация и источники информации.
 - 1.3. Архитектура операционной системы GNU/Linux.
 - 1.4. Интерфейс командной строки.
 - 1.5. Пользователи.
 - 1.6. Файловая система.
 - 1.7. Процессы.
 - 1.8. Графическая система X Window.
 - 1.9. Дистрибутивы Linux.
2. Установка и настройка.
 - 2.1. Подготовка к установке.
 - 2.2. Установка.
 - 2.3. Конфигурация ядра.
 - 2.4. Подключение оборудования.
 - 2.5. Настройка базовой системы.
 - 2.6. Настройка системы X Window.

3. Администрирование системы.

- 3.1. Загрузка и остановка системы.
- 3.2. Управление учетными записями пользователей.
- 3.3. Управление пакетами ПО.
- 3.4. Обновления.
- 3.5. Конфигурирование ПО.
- 3.6. Сетевые сервисы.
- 3.7. Резервное копирование.
- 3.8. Безопасность.
- 3.9. Автоматизация задач.
- 3.10. Гетерогенные системы.

4. Прикладное программное обеспечение.

- 4.1. Open source аналоги проприетарных прикладных программ.
- 4.2. Кросс-платформенное ПО.
- 4.3. Эмуляторы.

Практические занятия.

Раздел 1. Основные принципы (22 часа)

1.1. Открытое программное обеспечение (0,5 часа)

- Философия открытых исходных кодов. Идея свободного ПО.
- GNU и Free Software Foundation. Лицензия GPL.
- Открытые стандарты.
- Краткая история и тенденции развития операционной системы GNU/Linux. FreeBSD как аналог.

1.2. Документация и источники информации (0,5 часа)

- Необходимость владения техническим английским.
- Анализ исходных кодов, ограничения применимости метода.
- Источники информации: man pages, сопроводительная документация дистрибутива, специализированные интернет-ресурсы, журналы (Linux Journal, Linux Magazine, Linux Format), группы пользователей Linux, списки рассылок.
- Поисковые системы как интерфейс к всемирной базе знаний. Использование поисковых систем: примеры запросов, фильтрация результатов поиска.
- Особенности взаимодействия с сообществом open source, “как правильно задавать вопросы”.

1.3. Архитектура операционной системы GNU/Linux (2 часа)

- Общая характеристика Linux (многозадачность, многопользовательность, поддержка различных аппаратных платформ).
- Linux – это ядро. Основные функции. Версии ядра, ветки. Механизм модулей ядра.
- Базовые принципы: все есть файл или процесс.
- UNIX-подход: совместное использование множества небольших программ, выполняющих отдельные функции.
- Драйверы: открытые, проприетарные. Firmware.
- Системы управления аппаратными средствами (ручное создание файлов устройств, udev, hotplug).

1.4. Интерфейс командной строки (4 часа)

- Виртуальные терминалы.
- Основные функции командного интерпретатора.
- Переменные окружения, установка и использование в командах. Утилита export.
- Специальные символы, экранирование.
- Понятие потоков STDIN, STDOUT и STDERR. Перенаправление ввода-вывода.
- Конвейер команд. Составные команды.
- Файлы сценариев.
- Базовые синтаксические конструкции BASH (условие, цикл, оператор “точка”).
- Распространенные типы командных интерпретаторов (BASH, CSH, ZSH).
- Типовые средства фильтрации и форматирования вывода: grep, more, less. Краткий обзор продвинутых вариантов (sed, awk, perl).
- Использование подсистемы помощи: команды man, info и apropos.
- Файловый менеджер Midnight Commander: обзор возможностей.

1.5. Пользователи (1 час)

- Многопользовательский режим работы.
- Модель принадлежности объектов в Linux.
- Пользователи, группы.
- Суперпользователь. Команды su и sudo.

- Параметры учетных записей пользователей.
- Аутентификация и авторизация.
- Сетевые схемы с централизованной базой пользователей.

1.6. **Файловая система (4 часа)**

- Древоподобная файловая система, понятие единого корня. Имена файлов и каталогов.
- Организация файловой системы. Linux FHS (File Hierarchy Standard).
- Монтирование и демонтаж файловых систем: команда mount/umount, файл /etc/fstab. Работа со сменными носителями информации. Возможность монтирования файловых систем по сети.
- Типы файловых систем (ext2, ext3, reiserfs, xfs). Понятие журналируемой файловой системы.
- Операции с файловой системой. Команды fdisk, mkfs, fsck, dd.
- Типы файлов: обычные файлы, каталоги, байт- и блок-ориентированные файлы устройств, UNIX сокеты, именованные каналы, жесткие ссылки, символические ссылки.
- Создание особых типов файлов: команды ln, mknod.
- Права доступа к файлам, разные варианты нотации. Sticky bit, SUID и GUID файлы. Команды chmod, chown и chattr.
- Обзор системы ACL.
- Основные команды для работы с файлами и каталогами (ls, cd, cp, mv, rm, mkdir, touch, cat, find, tar, gzip).

1.7. **Процессы (4 часа)**

- Понятие процесса. Жизненный цикл процесса. Управляющий терминал.
- Идентификаторы процесса (PID, PPID, UID/EUID, GID/EGID).
- Приоритет выполнения. Команды nice и renice.
- Состояния процессов. Зомби-процессы. Контроль процессов: команды ps и top.
- Фоновые процессы. Команды nohup, fg, bg и jobs.
- Понятие сигнала, типовые сигналы. Посылка сигналов: команды kill и killall.
- Особый тип процессов: демоны.
- Демон init. Уровни выполнения, файл /etc/inittab.
- Периодические процессы, использование системы cron и команды at.

1.8. **Графическая система X Window (2 часа)**

- Понятие протокола X. X-сервер и X-клиент.
- Возможность удаленного запуска приложений.
- Понятие оконного менеджера (WM).
- Понятие среды окружения (DE).
- Сравнительный обзор популярных WM и DE: WindowMaker, Fluxbox, XFce, KDE, Gnome.

1.9. **Дистрибутивы Linux (4 часа)**

- Понятие дистрибутива.
- Общие принципы, LSB (Linux Standard Base).
- Разные варианты комплектации ПО. Репозитории.
- Программа установки, основные функции. Типы инсталляторов (текстовый, графический). Варианты массового развертывания.
- Загрузчик, функции. Понятия MBR и boot sector. Типы загрузчиков (LILO, GRUB).
- Пакеты ПО, система управления пакетами. Библиотеки, зависимости. Типы систем управления пакетами (RPM, DEB, TGZ).
- Система стартовых скриптов, функции. Типы стартовых скриптов (BSD, System V).
- Система конфигурирования, функции. Различные подходы (Red Hat, SuSE, Slackware).
- Краткий обзор наиболее распространенных дистрибутивов.

- LiveCD и Linux на Flash-диске.

Раздел 2. Установка и настройка (16 часов)

2.1. Подготовка к установке (1 час)

- Определение назначения системы.
- Выбор дистрибутива.
- Требования к аппаратным средствам.
- Типы инсталляции. Двойная загрузка.
- Резервирование информации. Подготовка к возможным аварийным ситуациям.
- Выделение места на жестком диске.
- Подготовка установочных дисков.

2.2. Установка (3 часа)

- Способы начальной загрузки.
- Разбиение и форматирование диска.
- Задание области подкачки (swap).
- Настройка и установка загрузчика. Понятия MBR и boot sector.
- Выбор необходимых пакетов ПО для установки.
- Начальное конфигурирование (часовой пояс, используемый язык, настройки сети, состав автоматически запускаемых сервисов, регистрация пользователей).
- Возможные проблемы и их решения. Восстановление системы.

2.3. Конфигурация ядра (2 часа)

- Ситуации, в которых требуется перекомпиляция ядра.
- Требования к системе для успешной замены ядра (наличие компилятора, совместимость программного окружения с устанавливаемой версией ядра).
- Резервирование старого ядра и файла конфигурации.
- Получение исходных кодов ядра (из дистрибутива, через интернет).
- Распаковка, наложение патчей.
- Конфигурирование. Методика определения необходимых значений параметров. Определение требуемых драйверов для оборудования.
- Компиляция и установка нового ядра и модулей.
- Передача параметров модулям, конфигурационные файлы.
- Конфигурирование загрузчика.
- Аварийная загрузка, варианты (дискета, загрузочный диск, LiveCD). Откат на старую версию ядра, восстановление загрузчика.

2.4. Подключение оборудования (4 часа)

- Установление факта поддержки конкретного оборудования в Linux. Списки совместимости с аппаратным обеспечением.
- Файлы устройств. Принципы динамической конфигурации устройств, системы hotplug и udev.
- Диагностика подключенного оборудования. Утилиты lspci, dmesg, анализ лог-файлов.
- Подключение жестких дисков. Особенности конфигурирования дисков SATA. Утилита hdparm.
- Подключение сетевых адаптеров. Утилиты mii-tool и ethtool.
- Драйверы к видеоадаптерам. Свободные и проприетарные драйверы, процедура установки.
- Подключение звуковых карт. Программные интерфейсы OSS и ALSA. Программы-микшеры.
- Подключение приводов оптических дисков.

- Подключение принтеров. Системы CUPS, lpd.
 - Подключение сканеров. Система SANE.
 - Подключение USB-накопителей.
 - Варианты автоматического монтирования съемных носителей информации.
- 2.5. Настройка базовой системы (4 часа)**
- Различия в подходах к конфигурированию в разных дистрибутивах, необходимость следовать предлагаемой идеологии.
 - Настройка стартовых сервисов. Особенности стартовых скриптов BSD и System V.
 - Русификация текстовой консоли. Основные этапы (загрузка раскладок клавиатуры, шрифтов).
 - Установка русскоязычного окружения (locale).
 - Настройка подключения к сети. Настройка DHCP, статического IP-адреса. Система PPP для dial-up соединений.
- 2.6. Настройка системы X Window (2 часа)**
- Настройка X Window. Конфигурационный файл X-server.
 - Утилиты xorgcfg, xorgconfig. Варианты настройки в графическом режиме.
 - Запуск графической системы X Window. Утилиты startx, X. Нежелательность запуска X Window System с правами суперпользователя.
 - Установка одного из WM/DE для запуска по умолчанию, xinitrc.
 - Настройка xdm.
 - Добавление шрифтов. Настройка сервера шрифтов.
 - Конфигурация менеджеров рабочего стола X Window. Особенности настройки (язык, горячие клавиши, рабочий стол, темы оформления).

Раздел 3. Администрирование системы (18 часов)

- 3.1. Загрузка и остановка системы (1 час)**
- Процесс загрузки, этапы. Анализ стартовых скриптов.
 - Настройка уровня выполнения по умолчанию. Смена уровня выполнения, команда telinit.
 - Загрузка в single mode. Ситуации, когда требуется такой режим. Ручное завершение загрузки из single mode.
 - Остановка системы, этапы. Команды reboot, halt и shutdown.
- 3.2. Управление учетными записями пользователей (3 часа)**
- Добавление и удаление пользовательских учетных записей. Файлы шаблонов. Форматы файлов /etc/passwd, /etc/shadow. Пароли в Linux.
 - Добавление и удаление групп, редактирование состава пользователей, входящих в группу. Формат файла /etc/group.
 - Получение информации о пользователе. Команды id, who, w, whoami.
 - Переход в учетную запись пользователя.
 - Настройка ограничений использования ресурсов (процессорного времени, памяти). Настройка дисковых квот.
 - Интегрированные системы управления пользователями.
- 3.3. Управление пакетами ПО (3 часа)**
- Добавление и удаление пакетов программного обеспечения в разных системах.
 - Зависимости между пакетами, поиск зависимых пакетов. Проекты findrpm.net, linuxpackages.net.
 - Администрирование базы данных пакетов системы.
 - Компиляция программ из исходных кодов. Создание пакета ПО, необходимость установки нового ПО именно как пакета.

- Создание файлов спецификации (spec, SlackBuild и т.п.) для сборки. Вспомогательные средства, утилита checkinstall.
- 3.4. Обновления (0,5 часа)**
- Необходимость поддержания системы в актуальном состоянии.
 - Настройка системы на репозиторий.
 - Обновление с помощью специализированных утилит (yum, apt-get, swaret и т.п.).
- 3.5. Конфигурирование ПО (0,5 часа)**
- Концепция текстовых конфигурационных файлов. Определение местоположения конфигурационных файлов.
 - Использование документации и примеров конфигурации.
 - Отправка специальных сигналов процессам, перезагрузка процесса после изменения конфигурации.
- 3.6. Сетевые сервисы (6,5 часов)**
- Настройка сети TCP/IP. Настройка сетевых интерфейсов и маршрутизации. Утилиты ifconfig, route и iproute2. Настройка резольвера DNS.
 - Проверка работы сетевых сервисов. Утилиты netstat, arp, tcpdump, iptraf, nmap.
 - Сетевой фильтр Linux. Принципы фильтрации, система таблиц и цепочек, встроенные таблицы. Конфигурация брандмауэра, утилита iptables. Типовая настройка для маршрутизатора. Приоритезация трафика.
 - Настройка DNS-сервера, система BIND.
 - Протокол SSH. Настройка сервера. Распространенные SSH-клиенты под другие платформы. Доступ по ключу, ограничения безопасности.
 - Сетевая файловая система NFS. Настройка клиента и сервера.
 - Настройка сервера и клиента SAMBA. Использование утилиты SWAT.
 - Настройка веб-сервера Apache. Совместное использование с PHP и MySQL.
 - Настройка прокси-сервера Squid.
 - Обзор популярных SMTP серверов (Sendmail, Exim, Postfix).
 - FTP-сервер. Обзор популярных решений (ProFTPD, vsftpd).
- 3.7. Резервное копирование (0,5 часа)**
- Режимы резервного копирования: полный и инкрементальный.
 - Дампы баз данных.
 - Дампы почтовых хранилищ.
 - Системы резервного копирования (fsbackup и др.).
- 3.8. Безопасность (2 часа)**
- Причины низкого количества вирусов под Linux.
 - Журналирование. Период хранения лог-файлов. Использование лог-анализаторов. Демон syslog, возможности.
 - Уязвимости ПО: локальные и удаленные. Понятия PoC, exploit.
 - Изоляция небезопасных сервисов: окружение chroot, использование vserver. Проблемы безопасности chroot.
 - Системы grsecurity, open wall, SELinux.
 - Rootkits, симптомы и методы обнаружения.
 - Сканеры безопасности (nessus, XSpider и т.п.).
 - Системы обнаружения вторжения (IDS): snort, portsentry.
 - Перехват сетевого трафика, противодействие.
 - Небезопасные протоколы, альтернативы (SSH, HTTPS, TLS, VPN).
 - Несканционированный доступ в WiFi-сети, защита.
 - Атаки типа DoS, DDoS. Методы защиты.

- Грамотная конфигурация брандмауэра. Использование политики “запрещено по умолчанию”.
- Социальные аспекты информационной безопасности. Баланс между безопасностью и удобством использования. Контроль за учетными записями пользователей. Надежные пароли, регулярная смена паролей от критичных систем.
- Необходимость регулярного резервного копирования.
- Необходимость своевременного обновления. Списки рассылки по безопасности.

3.9. Автоматизация задач (0,5 часа)

- Использование файлов сценариев для типовых действий.
- Использование системы cron.
- Быстрое развертывание систем.

3.10. Гетерогенные системы (0,5 часа)

- Монтирование файловых систем MS Windows. Особенности работы с NTFS.
- Совместная работа Linux и Windows машин в сети.

Раздел 4. Прикладное программное обеспечение (8 часов)

4.1. Обзор open source аналогов проприетарных прикладных программ (6 часов)

- Файловые менеджеры.
- Текстовые редакторы.
- Офисные приложения.
- Системы документооборота.
- Мультимедийное ПО.
- Программы обработки звука и видео.
- Графические редакторы (растровые, векторные и 3D).
- Клиенты сетевых служб.
- Среды разработки.

4.2. Кросс-платформенное ПО (0,5 часа)

- Преимущества кросс-платформенного ПО. Возможность плавного перехода.
- Современные тенденции роста популярности кросс-платформенного ПО среди пользователей MS Windows.
- Веб-приложения. Независимость от платформы, возможности создания гетерогенных систем.

4.3. Эмуляторы (1,5 часа)

- Типы эмуляторов (эмуляция API, виртуальная машина). Вопросы производительности и совместимости.
- Эмуляторы DOS (dosemu).
- Эмуляторы MS Windows (qemu, Wine, Virtual Box, VMware).

Практические занятия (8 часов)

- Установка Linux (минимум два различных дистрибутива). (4 часа)
- Базовая настройка системы. (1 час)
- Интеграция в гетерогенную (Linux/Windows) сеть. (3 часа)