

# **Администрирование операционной системы Linux (6 семестр)**

Лекция 13. Процесс загрузки и уровни выполнения.  
Системные журналы.

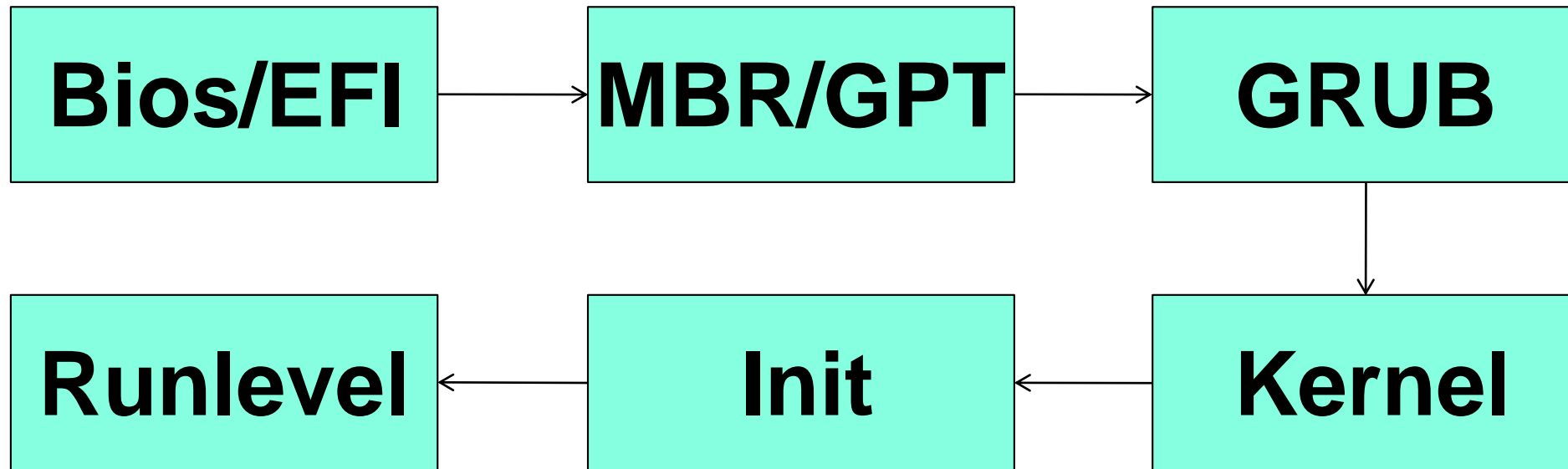
Старший преподаватель, к.т.н. Митричев Иван Игоревич

Москва 2020

# План лекции

- Процесс загрузки и уровни выполнения.
- Загрузчик grub.
- Администрирование grub.
- Уровни выполнения – стандарт System V.
- Настройка автоматического запуска процессов инициализации.
- Запуск служб вручную.
- Остановка и перезагрузка системы.
- systemd.
- Конфигурирование службы syslog.
- Источники сообщений. Приоритеты. Ротации журналов.

# Процесс загрузки и уровни выполнения



Загрузка образа ядра в память. Загрузка образа initrd в память (минимальный набор утилит). Создается псевдофайловая система initrd, которая дает возможность, например, использовать команду insmod для загрузки модулей ядра

# Загрузчик Grub

**GRUB (Grand Unified Bootloader)** – программа-загрузчик операционных систем. Позволяет выбрать загружаемое ядро.

```
GNU GRUB version 2.02~beta2-9ubuntu1.3

Ubuntu
Advanced options for Ubuntu
Memory test (memtest86+)
Memory test (memtest86+, serial console 115200)
*Windows 7 (loader) (on /dev/sda1)

Use the ↑ and ↓ keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, `e' to edit the commands
before booting or `c' for a command-line.
```

# Grub

- Поддерживает работу с файлами.
- Поддерживает файловые системы: ext2, ext3, ReiserFS, XFS, JFS, FAT32, FAT16, NTFS, ISO и многие другие
- Загружает ядра GNU/Linux, GNU/HURD, FreeBSD, SUN Solaris.
- Осуществляет загрузку Windows (передает управление другим загрузчикам).
- Обладает встроенной командной оболочкой.
- Поддерживает загрузчика EFI (с версии 1.98).
- Защита паролем пунктов меню.
- Поддерживает загрузку через сеть по протоколу TFTP и BOOTP.

# Администрирование Grub

**/boot/grub.conf** – последовательность команд, выполняемых **grub**. **/boot/grub/menu.lst** – дополнительный файл. Эти файлы генерируются на основе пользовательского файла **/etc/default/grub**.

**sudo update-grub** - обновить **/boot/grub/menu.lst** и **/boot/grub.conf** на основе **/etc/default/grub**.

**<c>** – перейти в оболочку **grub** (во время загрузки).

**<b>** – продолжение загрузки.

Команды **grub**:

- **help** – помощь.
- **geometry (hd0)** – определить структуру **HDD**.
- **root (hd0, 1)** – раздел, с которого читается загрузочная запись (**0** диск, **1** раздел).
- **setup (hd0)** – установить загрузчик в главную загрузочную запись.
- **quit** – выйти из командной оболочки **grub**.
- **default** – образ загрузки по умолчанию.
- **timeout** – задержка в секундах перед загрузкой образа по умолчанию.
- **splashimage=(hd0,4)/boot/grub/splash.xpm.gz** -- фоновое изображение при загрузке.
- **title** – описание образа для загрузки.
- **initrd** – имя образа начального электронного диска.
- **chainloader (file)** – передать управление другому загрузчику (указать сектор).

# Загрузка Linux вручную из Grub

ls (hd0,msdos6) – проверка 7го раздела диска0 на тип ФС

ls (hd0,msdos6)/boot/grub – тут должен быть загрузчик

set prefix=(hd0,msdos6)/boot/grub – установили путь к загрузчику

set root=(hd0,msdos6) – установили путь к корню раздела с операционной системой

insmod linux – загрузить модуль linux

insmod normal

normal

Проблема: жесткий диск переставили в другую машину. Linux не грузится, жалуется на uuid.

Решение: (проверено в ауд. 119)

Загрузимся в initramfs (аналог initrd), как показано выше

С помощью blkid выведем UUID нового диска. Далее, используя awk и sed, сохраним идентификатор диска UUID в переменную. Заменяем старый UUID на новый с помощью sed в файлах

/mnt/boot/grub/grub.cfg и /mnt/etc/fstab.

Система должна загрузиться.

# Grub.conf

```
default=0
timeout=5
splashimage=(hd0,4)/boot/grub/splash.xpm.gz
hiddenmenu
password md5 $1$GHInWHiZ$mXH7auEkFAshNJFJdHQd61
title Scientific Linux (2.6.188.1.3.el5)
    root (hd0,4)
    kernel /boot/vmlinuz2.6.188.1.3.el5 ro root=LABEL=/ quiet
    initrd /boot/initrd2.6.188.1.3.el5.img
title winxp
    rootnoverify (hd0,1)
    chainloader +1
```



# Системы инициализации Linux

**sysvinit** - часть **System V** = “**system five**”, система инициализации, которая была создан в 1983 году в составе ОС Unix System V.

После инициализации ядра стартует процесс `init` (первый процесс пользовательского режима), который запускает сценарии загрузки, службы, загрузку дополнительных модулей ядра (например, для работы с сетью), настройку сети.

**upstart** – система инициализации Ubuntu до версии 14.04 включительно (в 16.04 ее еще мог использовать пользователь, но не использовалась по умолчанию системой). Запускаются скрипты в `/etc/init` и файл `/etc/init.d/rc`. Использует команду **initctl** для запуска служб.

**systemd** – новая система, позволяющая запускать параллельно различные службы (юниты).

# Уровни выполнения – стандарт System V

**System V Interface Definition, SVID** – стандарт, описывающий поведение ОС UNIX System V компании **AT&T**, включая набор системных и библиотечных вызовов, приложения и устройства.

Уровни выполнения (**runlevels**) (стандарт **System V**) – используемые в **RedHat**-подобных дистрибутивах, отличается в **Debian, Gentoo, Slackware, BSD**.

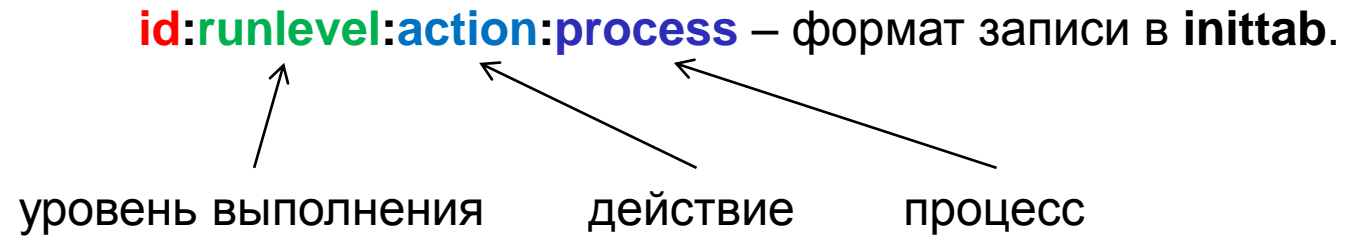
- **0** – останов системы (**halt**).
- **1** – **single user mode**.
- **2** – многопользовательский режим без поддержки **NFS**.
- **3** – стандартный многопользовательский режим (**multiuser**).
- **4** – не используется.
- **5** – многопользовательский режим с запуском Xсервера.
- **6** – перезагрузка (**reboot**).

# Инициализация ОС

**/etc/inittab** – конфигурация процессов инициализации.

**/etc/rc.d** – скрипты инициализации. В **/etc/rc.d/init.d** лежат сами скрипты.

В **/etc/rc.d/rcX.d** – файлы-ссылок действий, которые позволяет определить, какие скрипты из **init.d** запускать для действий **start** (начинаются с **S**) и **stop** (**K**).



## Распространённые действия:

➤ **sysinit** – процесс должен быть запущен единожды при инициализации ОС до запуска любых других процессов;

➤ **wait** – процесс должен быть запущен при переходе на данный уровень выполнения, процесс **init** ждёт завершения процесса;

➤ **ctrlaltdel** – процесс, который запускается при нажатии **Ctrl+Alt+Del**.

➤ **powerfail** – процесс, который запускается при получении сигнала от системы управления питанием об отсутствии питания;

➤ **respawn** – процесс должен быть запущен заново, если он остановился.

➤ Можно добавить свой уровень выполнения

# Запуск служб вручную

- **/sbin/service network** или **/etc/inid.d/network start** – запуск службы **network** вручную.
- **/sbin/chkconfig -list** – получить информацию о процессе начальной загрузки.
- **/sbin/chkconfig --level 2345 network on** – включить исполнение **network** на уровнях **2345**.
- **/sbin/chkconfig --add <служба>** – добавить службу.
- **/sbin/chkconfig --del <служба>** – удалить службу.
- **/sbin/chkconfig [level levels] on | off | reset** – включить, выключить, перезапустить.
- **/sbin/runlevel** или **who -r** – определить текущий уровень выполнения.
- **/sbin/init 1** – перейти на уровень выполнения 1.

# Остановка и перезагрузка системы

**/sbin/init 0** или **halt** – немедленная остановка системы.

**/sbin/init 6** или **reboot** – немедленная перезагрузка системы.

**halt -p** или **poweroff** – остановка с отключением питания.

**/sbin/shutdown [опции] [время] [сообщение]** – команда выключения, перезагрузки, остановки, завершения сеанса локальных или удалённых компьютеров.

## Опции shutdown:

**-c** – отменить начавшуюся остановку системы.

**-a** – создать файл **/fastboot** и не проверять файловую систему при загрузке.

**-F** – создать файл **/forcefsk** – проверить файловую систему при загрузке.

**-h** – остановка системы.

**-r** – перезагрузка системы.

**-R** – послать пользователям сообщение, но не перезагружать систему.

**/sbin/shutdown -r 16:00 'Reboot at 16:00!'** – перезагрузка в 16:00.

**/sbin/shutdown -h now** – остановка прямо сейчас.

**/sbin/shutdown -h +10** – остановка через 10 минут.

# systemd

**Преимущества systemd по сравнению с System-V:** параллельный запуск служб при инициализации ОС, запуск служб по требованию, реакция на изменение состояния службы.

В **systemd** единицей взаимодействия и настройки является юнит.

Запустить юнит: **systemctl start <unit>**

Остановить юнит: **systemctl stop <unit>**

Перезагрузить юнит: **systemctl restart <unit>**

Перезагрузить конфигурацию юнита: **systemctl reload <unit>**

Проверка статуса юнита: **systemctl status <unit>**

Сделать юнит активным (можно запускать) **systemctl enable <unit>**

Сделать юнит неактивным (нельзя запускать) **systemctl disable <unit>**

Для отладки работы юнитов можно посмотреть только информацию об юнитах с проблемами:

**systemctl --failed**

Общий журнал расположен в **/var/log/journal**

Вывести журналы, записанные с начала работы системы: **journalctl -b**

Все сообщения утилиты systemd: **journalctl /usr/lib/systemd/system**

Вывести журнал по PID процесса (используется при отладке работы юнитов):

**journalctl \_PID=ЧИСЛО**

**systemctl list-unit-files --type service --all** – просмотр всех юнитов типа «служба»

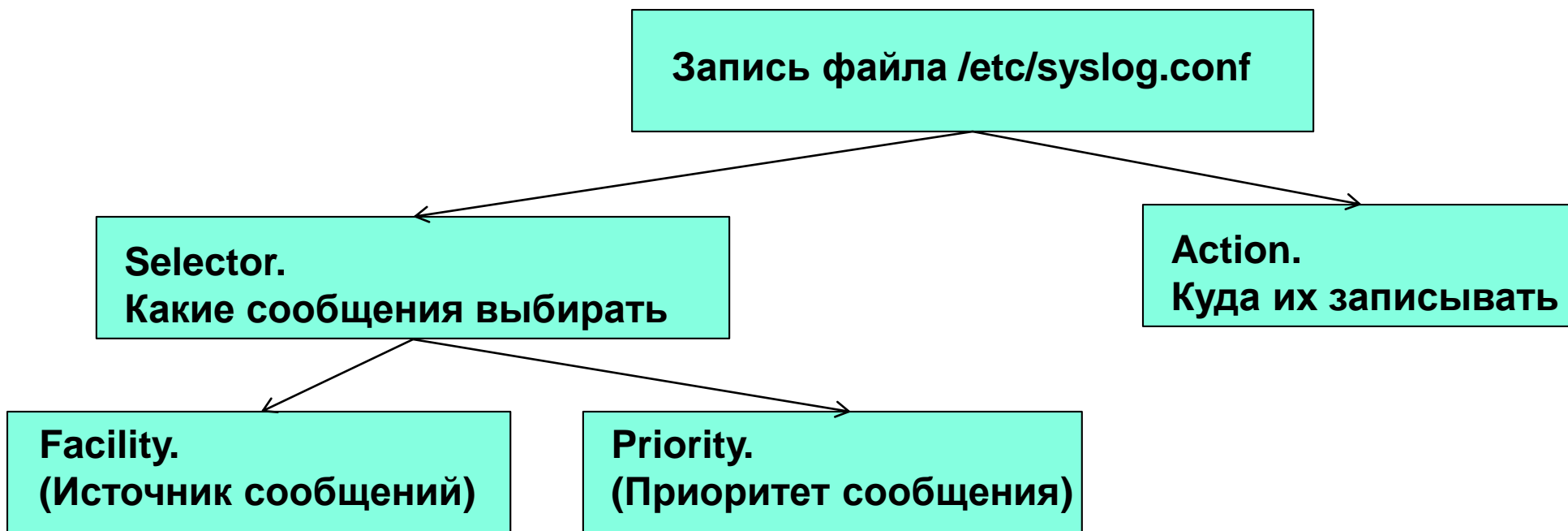
# Служба `syslog`

**Журнал** – текстовый файл, в котором хранится подробная информация о работе программы.

`/var/log` – основное место хранения системных журналов.

`syslogd` – демон службы `syslog`.

`/etc/syslog.conf` – файл конфигурации службы `syslog`.



# Источники и приоритеты syslog

## Источники:

- /var/log/syslog или /var/messages – глобальный системный журнал, который содержит записи с момента запуска системы (запуск ядра, различных служб, обнаруженные устройства, интерфейсы и многое другое).
- /var/log/auth.log или /var/log/secure – записи об авторизациях пользователей, включая неудачные попытки.
- /var/log/dmesg – драйвера устройств.
- /var/log/cron – сообщения служб **cron** и **at**.
- /var/log/daemon – сообщения от демонов (служб).
- /var/log/kern – сообщения ядра.
- /var/log/lpr – сообщения службы печати.
- /var/log/user – сообщения пользовательских программ.
- /var/log/syslog – собственные сообщения службы **syslog**.

## Приоритеты сообщений в журналах:

- **debug** – отладочная информация.
- **info** – информационное сообщение.
- **notice** – основные события.
- **warning (warn)** – предупреждение.
- **err (error)** – ошибка.
- **crit** – критическое событие.
- **alert** – требуется немедленное вмешательство.
- **emerg (panic)** – система не работоспособна.

`dmesg -l crit`



Вывести критические сообщения, связанные с драйверами устройств



# Сортировка журналов

## Основные способы сортировки:

- **[источник].\*** – все записи.
- **[источник].=[уровень]** – только записи указанного уровня.
- **[источник].[уровень]** – все записи не меньше указанного уровня.
- **[источник].![уровень]** – все записи не меньше указанного уровня.
- **[источник].!=[уровень]** – все записи, кроме указанного уровня.

• **dmesg** – беглый обзор информации о последней загрузке.

• **tail** – последние записи в журнал.

• **more** – постраничный просмотр.

• **less** – просмотр и поиск информации.

• **logger** – помещение в журнал своих сообщений.

# Ротация журналов

**logrotate** – команда для ротации журналов, может создавать, удалять, сжимать и отправлять по почте файлы журналов (**/etc/logrotate.conf** – файл конфигурации).

- **weekly, daily, monthly** – периодичность ротации.
  - **rotate <n>** – кол-во хранимых старых журналов.
  - **create 0666 root** – с какими правами создавать новый журнал.
  - **compress** – сжимать файлы журналов.
  - **notifempty** – запрет ротации пустых журналов.
  - **include <file>** – включить файл или множество файлов.
  - **mail** – посылать журналы по e-mail.
  - **size** – максимальный размер журнала.
- <имя журнала> { - индивидуальные настройки для журнала}