

Занятие 2

Уровни загрузки, процессы

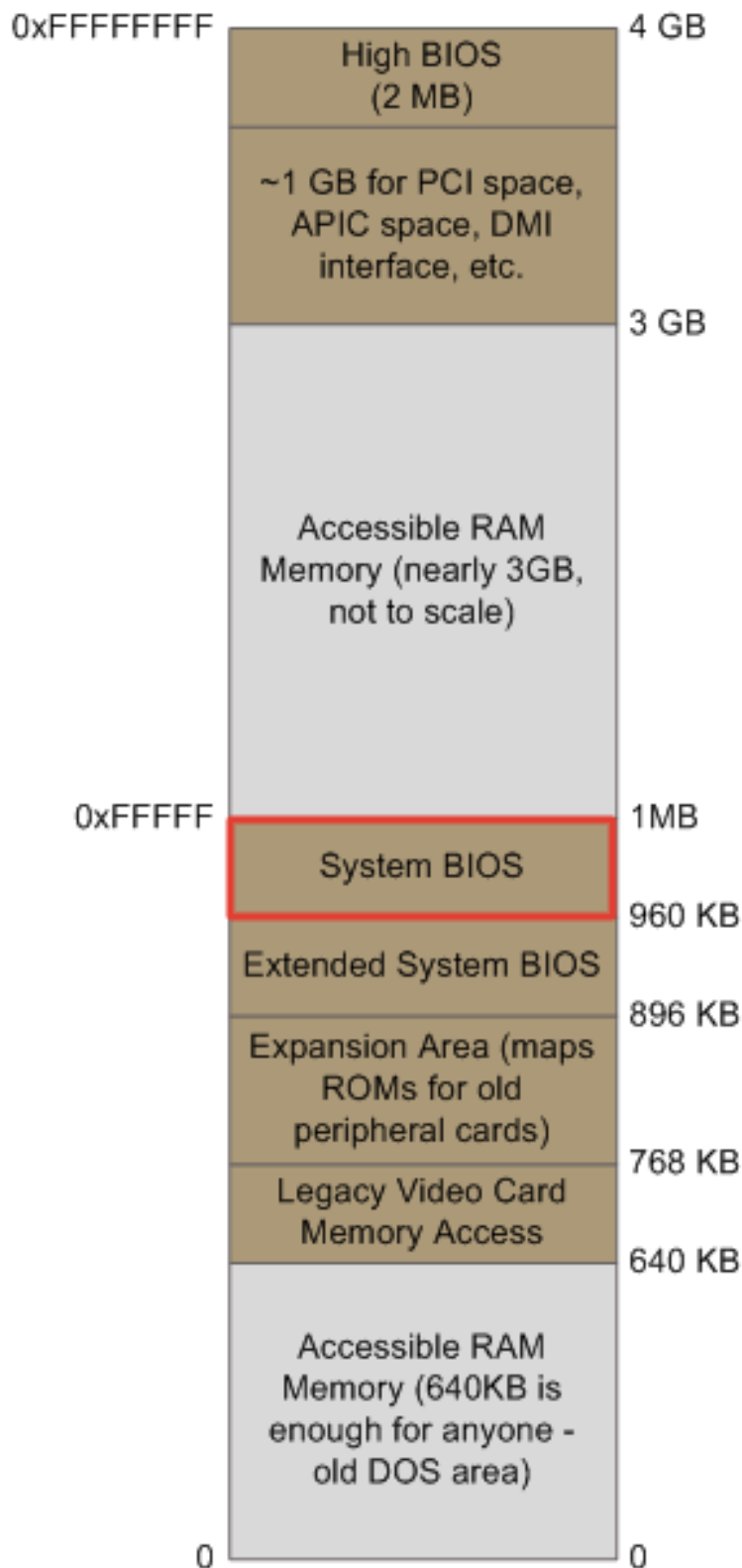
Этапы загрузки системы

BIOS	Базовая система ввода/вывода Загружает MBR
MBR	Начальная загрузочная запись Загружает GRUB
GRUB	GRand Unified Bootloader Загружает ядро
Kernel	Ядро Загружает /sbin/init
Init	Init Загружает программы уровней выполнения
Runlevel	Программы уровней выполнения загружаются из /etc/rc.d/rc*.d/

BIOS

- BIOS отвечает за базовый ввод/вывод данных с устройств/на устройства.
- Делает некоторые проверки целостности устройств. К тому же, за тестирование работоспособности электроники отвечает POST (Power-on self-test, он же «тест на адекватность себя самого», выполняющийся как этап пре-загрузки), который управляется BIOS
- Как только загрузчик (MBR) был обнаружен и загружен в память, BIOS передает ему управление.

Где находится BIOS



MBR

- MBR — это главная загрузочная запись, хранящаяся на жестком диске
- Она размещена в 1-м секторе загрузочного диска, например `/dev/hda` или `/dev/sda`
- MBR занимает 512 байтов. Она состоит из трех компонентов:
 - 1) главная загрузочная информация, «живущая» в первых 446 байтах;
 - 2) информация о таблице разделов в следующих 64 байтах;
 - 3) 2 байта нужны для проверки корректности mbr.
- MBR загружает и выполняет загрузчик GRUB.

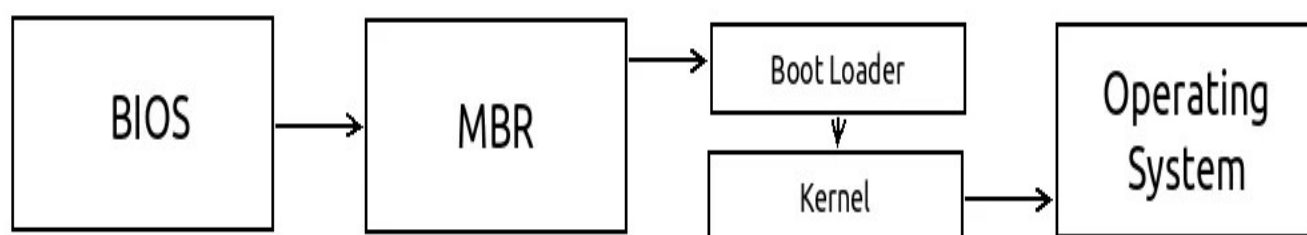
UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) — интерфейс управления базовыми настройками компьютера, пришедший на смену BIOS

В отличие от предшественника, это уже полноценная операционная система, пусть и небольшая, с продвинутыми возможностями для настройки железа:

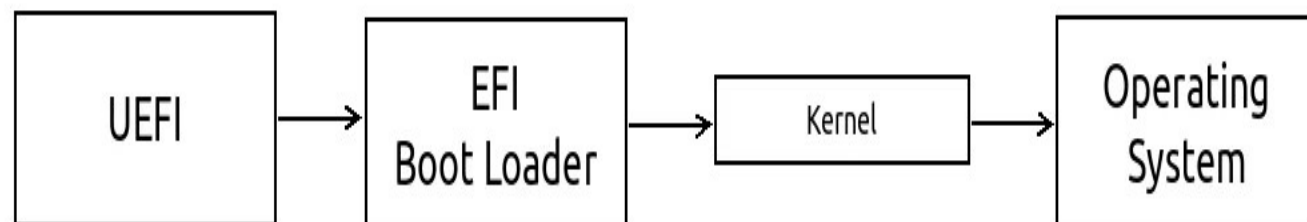
- графический интерфейс, которым можно управлять с помощью не только клавиатуры, но и мышки;
- более быстрая загрузка операционной системы;
- драйверы внешних устройств можно использовать без необходимости записывать их в память чипа BIOS;
- есть защита от запуска поддельных драйверов и приложений во время старта ОС;
- поддерживаются накопители до 9,4 зеттабайта — против 2,2 терабайта у BIOS. 1
- UEFI чаще используется в современных компьютерах и лучше адаптирована к работе с последними версиями операционных систем. Однако UEFI способна неплохо уживаться и со старыми операционками — если активировать специальный legacy-режим.

Сравнение BIOS & UEFI

BIOS



UEFI



LILLO

LILLO (Linux LOader) — был одним из стандартных загрузчиков для Linux и BSD-систем. Сейчас большинство дистрибутивов используют GRUB в качестве основного загрузчика. Дальнейшая разработка LILLO была прекращена в декабре 2015 года по запросу мейнтейнера.

GRUB

GRUB — Grand Unified Bootloader.

Если в вашей системе установлено более, чем одно ядро, у вас есть возможность выбирать, которое из них должен выполняться

GRUB отображает заставку , и подождет несколько секунд интерактивного воздействия пользователя, если он не нажал ни одной клавиши, он загружает ядро, установленное по умолчанию в файле конфигурации grub.

GRUB понимает, что такое файловая система.

Конфигурационный файл Grub обычно лежит по пути `/boot/grub/grub.conf` (так же `/etc/grub.conf` может быть символьной ссылкой на него).

GRUB просто в итоге загружает и выполняет образы ядра и `initrd`.

Ядро (Kernel)

Ядро монтирует файловую систему в соответствии с настройкой «root=» в файле grub.conf

Выполняет программу /sbin/init

Поскольку init — это первый процесс, запущенный ядром Linux, поэтому она имеет идентификатор процесса (PID) №1. Можете выполнить «ps -ef | grep init» и убедиться в этом.

initrd — это Initial RAM Disk, он же временный диск в оперативной памяти

initrd используется самим ядром в качестве временной корневой файловой системы, пока kernel не загрузится в реальную примонтированную файловую систему. Этот временный диск также содержит необходимые для загрузки драйверы, позволяющие получить доступ к разделам дисков и другому оборудованию

INIT sysV

Смотрит в файл `/etc/inittab` для того, чтобы определить уровень выполнения (run level).

Есть следующие уровни выполнения:

0 – прервать выполнение

1 – Однопользовательский режим, так называемый «Single user mode», или иными словами, консоль восстановления

2 – Многопользовательский режим без поддержки NFS

3 – Полноценный многопользовательский режим

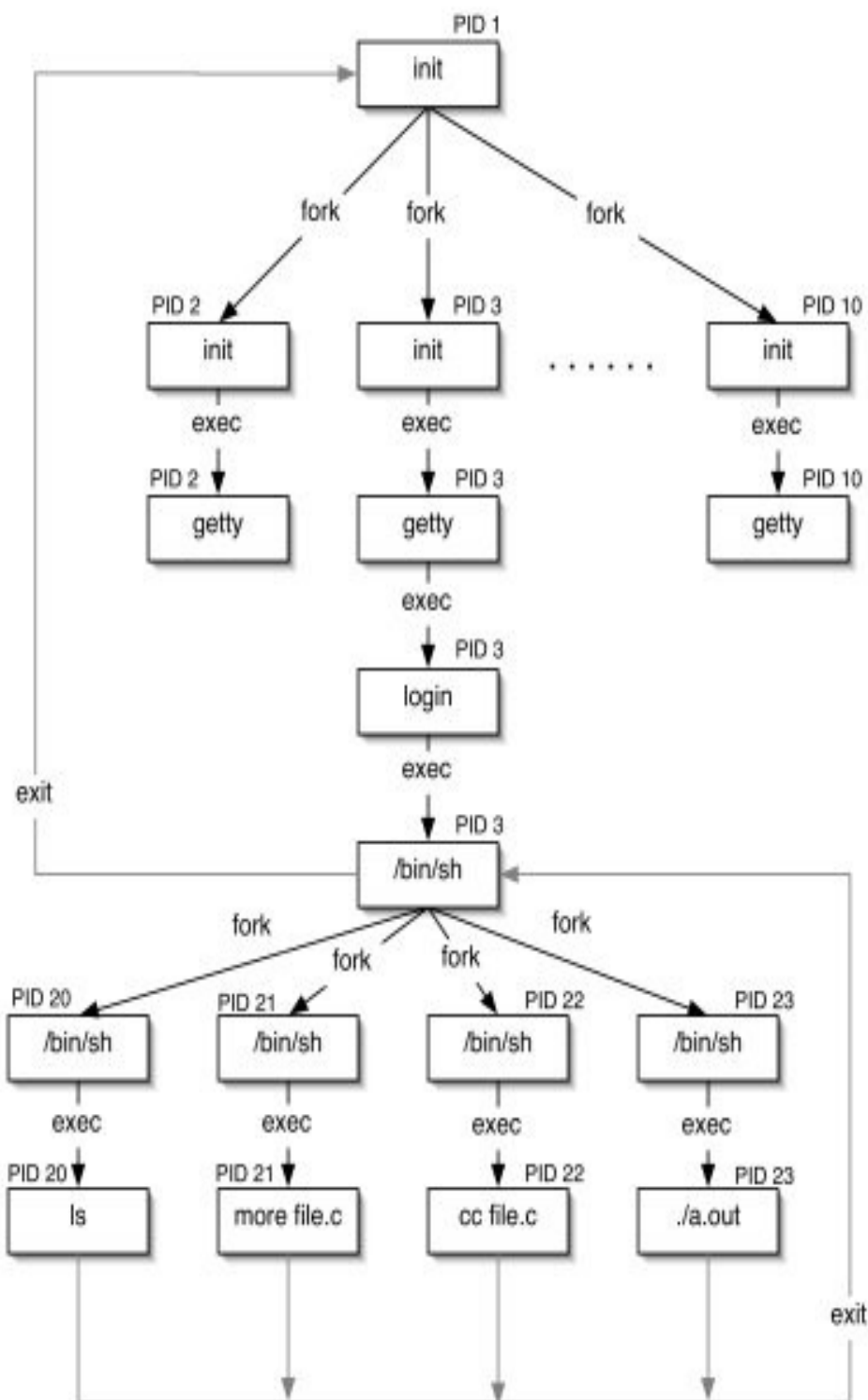
4 – не используется

5 – X11

6 – перезагрузка

Init определяет уровень выполнения по умолчанию исходя из `/etc/inittab` и использует его для загрузки всех необходимых программ.

Порождение процессов



Команда

Узнать какой уровень по умолчанию у вас используется

```
$> runlevel
```

Команда `runlevel` выведет два числа, разделенные пробелом. Первое число — предыдущий уровень выполнения, второе — текущий.

`runlevel` — это артефакт старых систем инициализации и может быть неактуален или неработоспособен в современных системах. Вместо `runlevel` в системах `systemd` рекомендуется использовать `systemctl` для управления и мониторинга сервисов и состояний системы.

Отправить на уровень 0

```
$> sudo init 0
```

Уровень выполнения программ (Runlevel)

Когда Линукс выполняет свою загрузку, вы можете наблюдать загрузку различных служб. К примеру, это могут быть сообщения типа **«starting Postfix ... OK»** (запускается Postfix). Эти службы — и называются программами уровня выполнения, выполняемые из директории, которая соответствует нужному уровню выполнения.

Исходя из настроек по умолчанию, система будет выполнять файлы в соответствии с нижеприведенными директориями.

Выполнение уровня 0 - /etc/rc0.d/

Выполнение уровня 1 - /etc/rc1.d/

Выполнение уровня 2 - /etc/rc2.d/

Выполнение уровня 3 - /etc/rc3.d/

Выполнение уровня 4 - /etc/rc4.d/

Выполнение уровня 5 - /etc/rc5.d/

Выполнение уровня 6 - /etc/rc6.d/

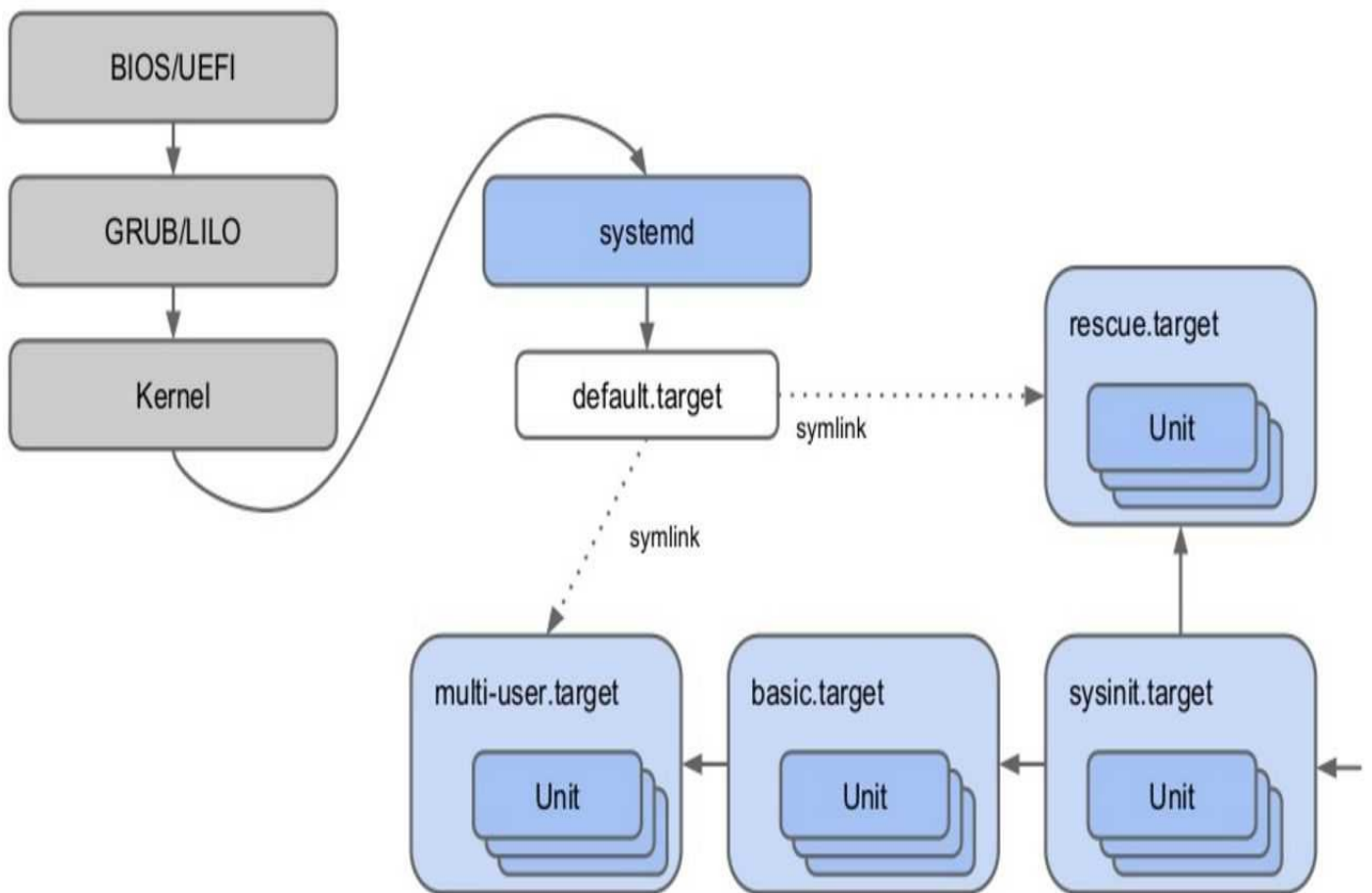
В каталогах /etc/rc*.d/ вы можете увидеть список программ, имя которых начинается из букв S и K.

Программы, начинающиеся на S используются для запуска. S, потому что startup.

Программы, которые начинаются с литеры K используются — правильно — для завершения работы. K, потому что kill.

Еще есть номера рядом с буквами S и K в именах программ. Эти номера используются для определения порядка запуска этих программ.

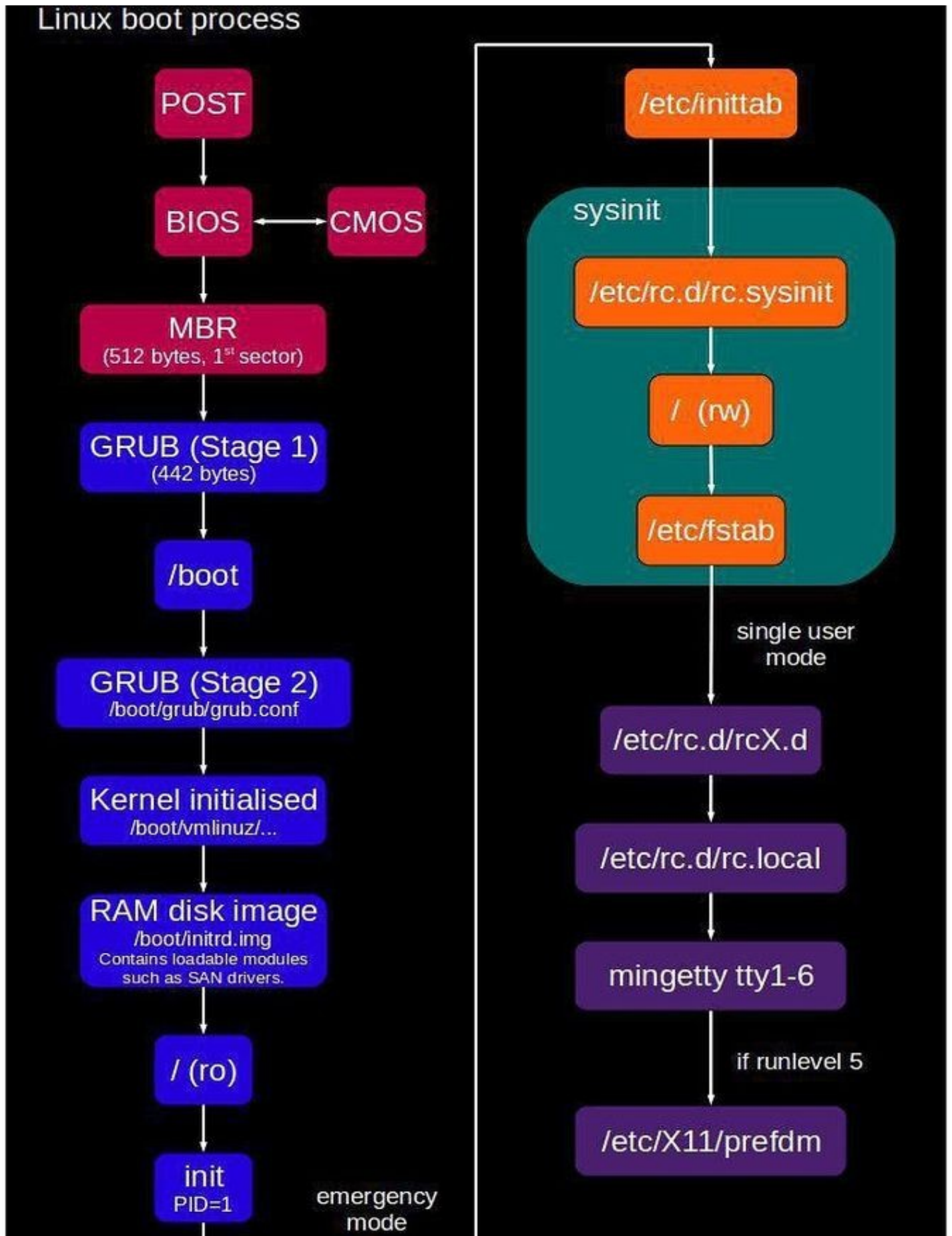
systemd



Сопоставление уровней загрузки.

SysV Runlevel	systemd Target	Information
0	runlevel0.target / poweroff.target	Shutdown / Halt system
1, single	runlevel1.target / rescue.target	Single User Mode
2, 4	runlevel2.target / runlevel4.target / multi-user.target	User defined runlevels / Defaults to mimic 3
3	runlevel3.target / multi-user.target	Multi-user, non-graphical
5	runlevel5.target / graphical.target	Multi-user, graphical
6	runlevel6.target / reboot.target	Reboot system
Emergency	emergency.target	Emergency Shell Access

Дао



Перейдем к практике.