

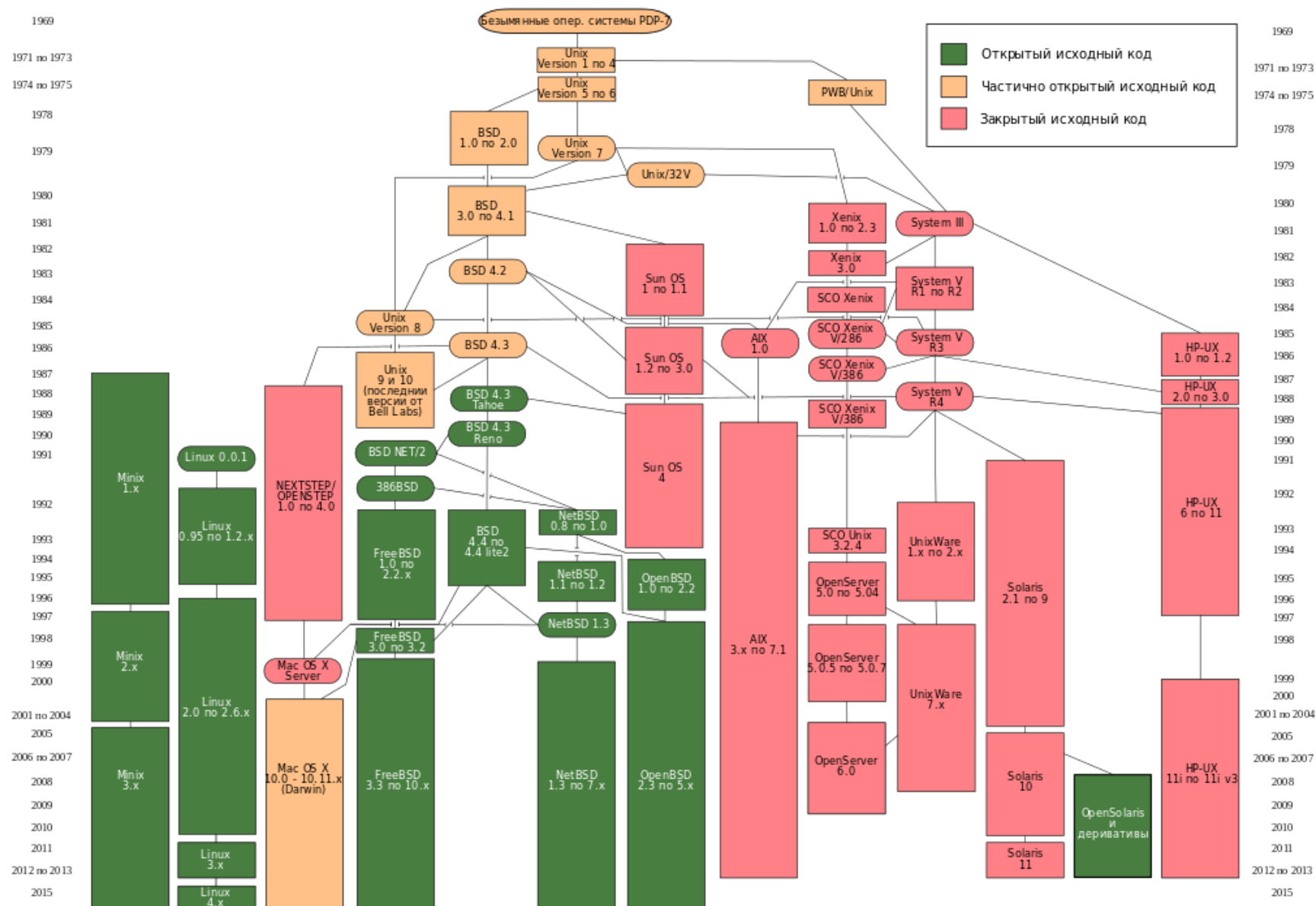
Основы Unix

Часть 1. Архитектура. Файлы.
Пользователи. Полномочия.

Unix

- #2 для десктоп приложений (MacOS, Linux)
- #1 для серверов в Интернете (~90%)
- #1 для вычислительных кластеров
- #1 для Enterprise OS (Linux, Solaris)
- #1 для встроенного оборудования (incl. TV)
- #1 для мобильных устройств (Android, iOS)

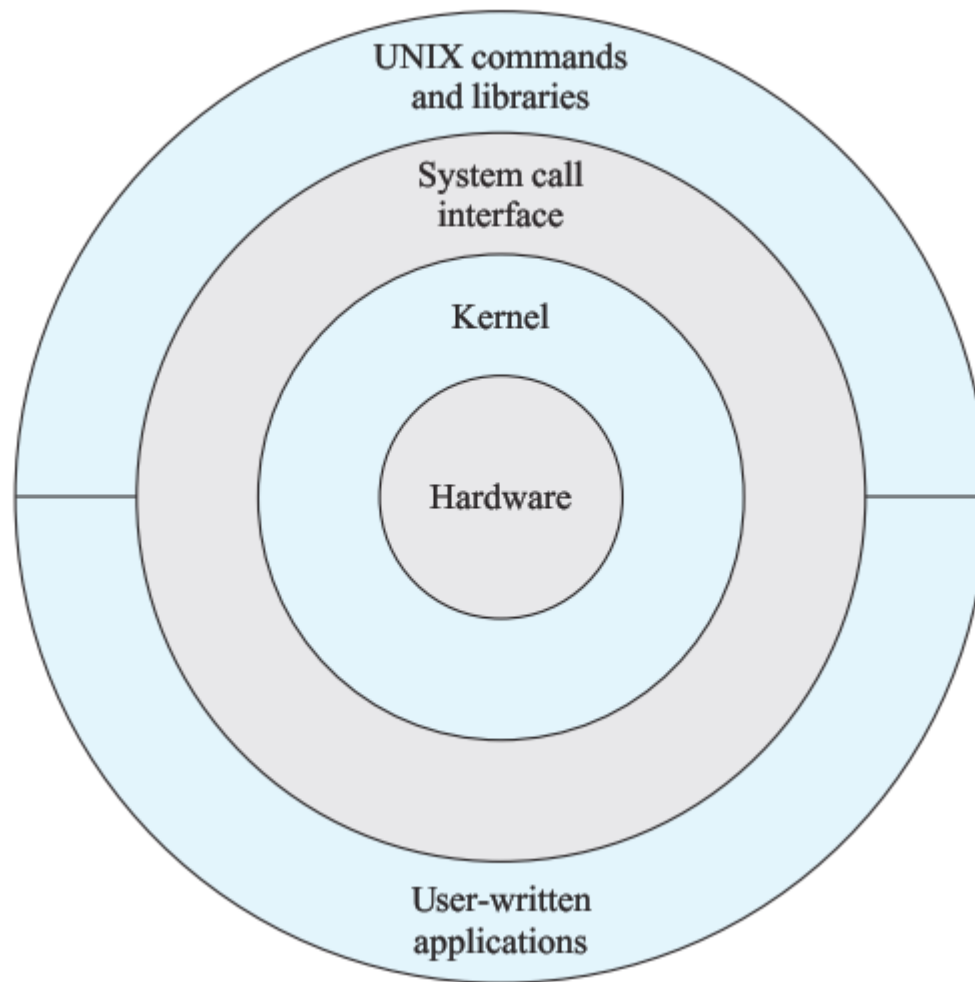
Семейство Unix



Linux

- Ubuntu (server and desktop)
- Linux Mint (desktop)
- Debian (server, stable)
- CentOS (server, offshoot of RedHat)
- RedHat (server enterprise)

Архитектура Unix

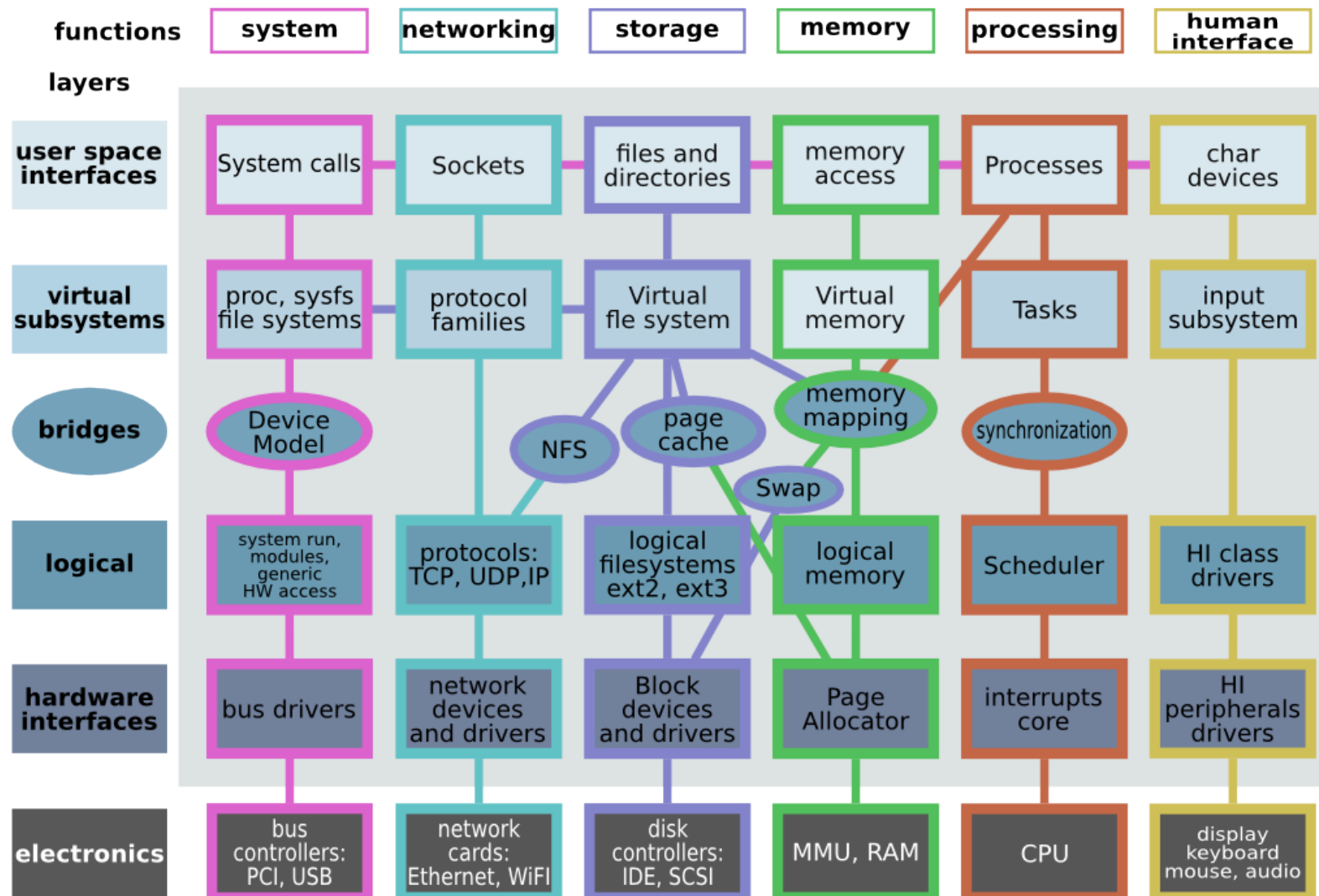


Особенности архитектуры Unix

- Изначально многопользовательская ОС
- Графический модуль отделён от ядра
- Драйвера устройств находятся непосредственно в ядре для улучшения производительности
- По-умолчанию идёт с поддержкой удалённого доступа
- Так как драйвера устройств находятся внутри ядра в качестве модулей, и есть фиксированный API ядра (system calls), то приложения легко переносить с одной аппаратной платформы на другую

Ядро Linux

Linux kernel diagram



System call interface

The system call is the fundamental interface between an application and the Linux kernel.

<http://man7.org/linux/man-pages/man2/syscalls.2.html>

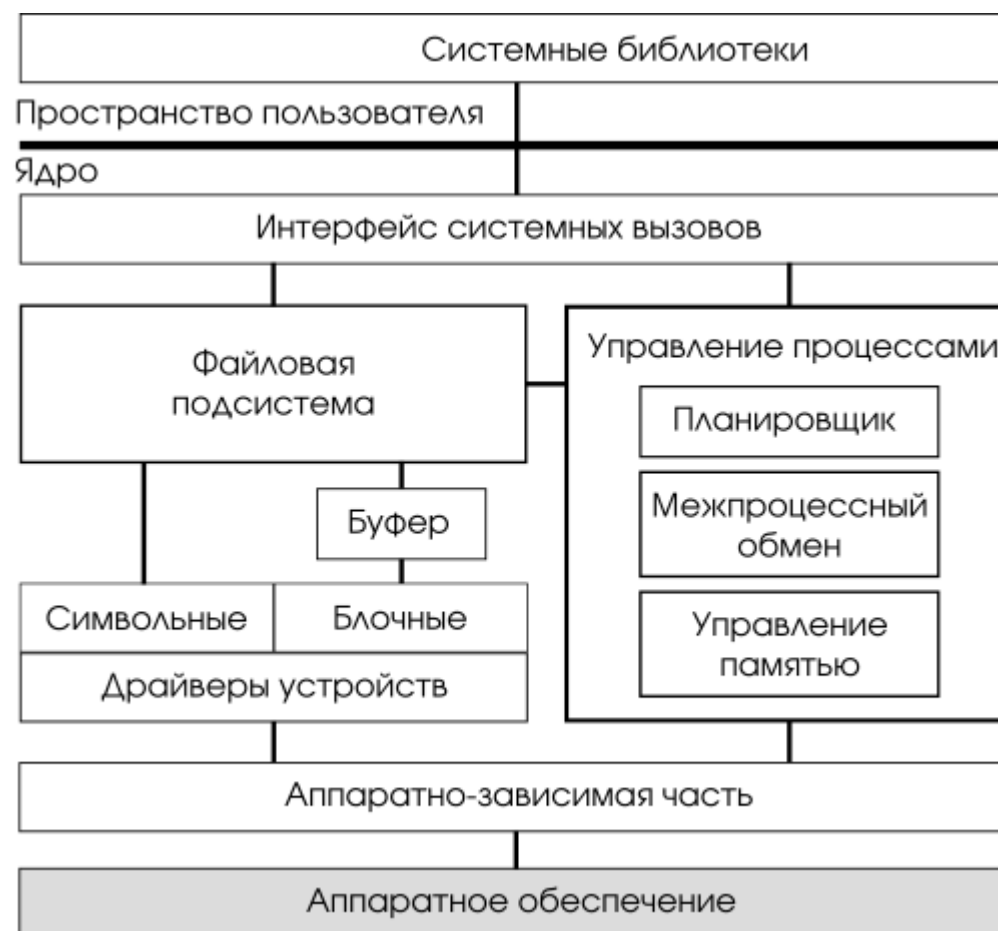
Example system calls:

- open
- read
- write
- close
- wait
- exec
- ...

POSIX

The Portable Operating System Interface (POSIX)[1] is a family of standards specified by the IEEE Computer Society for maintaining compatibility between operating systems. POSIX defines the application programming interface (API), along with command line shells and utility interfaces, for software compatibility with variants of Unix and other operating systems.

Файлы и процессы

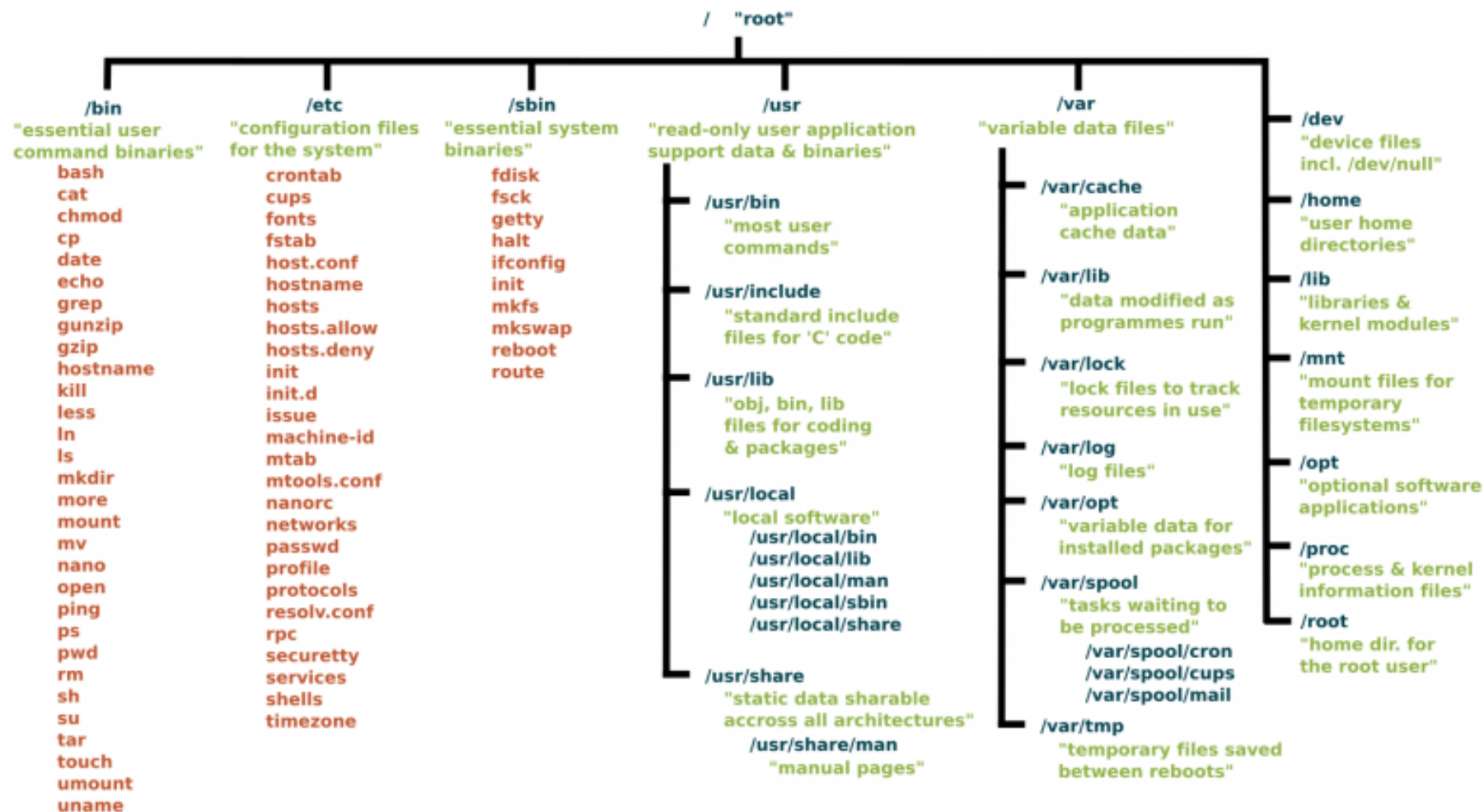


Источник: http://heap.altlinux.org/modules/unix_base_admin.dralex/ch01s02.html

Файловая система

- Древовидная структура
- Корневая точка монтирования /
- Имена файлов и каталогов регистрозависимые
- Специальные файлы устройств /dev
- Символическая ссылка (псевдоним)
- Именованные каналы и сокеты (взаимодействие между процессами)

Типовая структура файловой системы



* Может отличаться в зависимости от дистрибутива.

Операции с каталогами

```
$ cd <dir>
```

```
$ cd ..
```

```
$ cd ~
```

```
$ ls
```

```
$ ls <dir>
```

```
$ mkdir <dir>
```

```
$ cp -r <dir1> <dir2>
```

```
$ mv <dir1> <dir2>
```

```
$ rm -r <dir>
```

Операции с файлами

\$ touch <file>

\$ less <file>

\$ more <file>

\$ cp <file> <file.backup>

\$ rm <file>

\$ mv <file> <newfile>

\$ echo "Hello!" >> <file>

\$ cat <file>

\$ tac <file>

Пользователи и группы

```
$ su
```

```
$ su - <user>
```

```
$ useradd <user>
```

```
$ groupadd <group>
```

```
$ usermod -aG <ftp> <user>
```

```
$ groupmod -n <group_m> <group>
```

```
$ userdel <user>
```

```
$ groupdel <group>
```

```
$ passwd [<user>]
```

Владение

```
$ ls -o
```

```
drwxrwxr-x 2 user 4096 дек 17 11:48 dir
```

```
-rw-rw-r-- 1 user 12 дек 17 11:23 file.txt
```

```
$ chown user:user <file>
```

```
$ chown -R user:user <dir>
```


Полномочия

```
$ ls -l  
drwxrwxr-x 2 user 4096 дек 17 11:48 dir  
-rw-rw-r-- 1 user 12 дек 17 11:23 file.txt
```

Read, write, execute for owner, group and other

Например:

-r--r--r-- только на чтение для всех

-rwxr--r-- владелец может читать, писать и исполнять; остальные только читать

```
$ chmod u+x, g-w, o+w <file>
```

```
$ chmod u-w, g+x, o+x <file>
```

```
$ chmod u=rwx, g=r, o=r <file>
```

```
$ chmod 644 <file>
```

```
$ chmod 755 <file>
```

Полномочия

Octal	Binary	File Mode
0	000	- - -
1	001	- - X
2	010	- W -
3	011	- W X
4	100	r - -
5	101	r - X
6	110	r W -
7	111	r W X

Жёсткая ссылка

- Жёсткая ссылка - это псевдоним
- Нельзя сделать жёсткую ссылку на каталог
- Нельзя сделать жёсткую ссылку на файл за пределами текущей файловой системы
- Файл физически удаляется, когда удаляется последний псевдоним

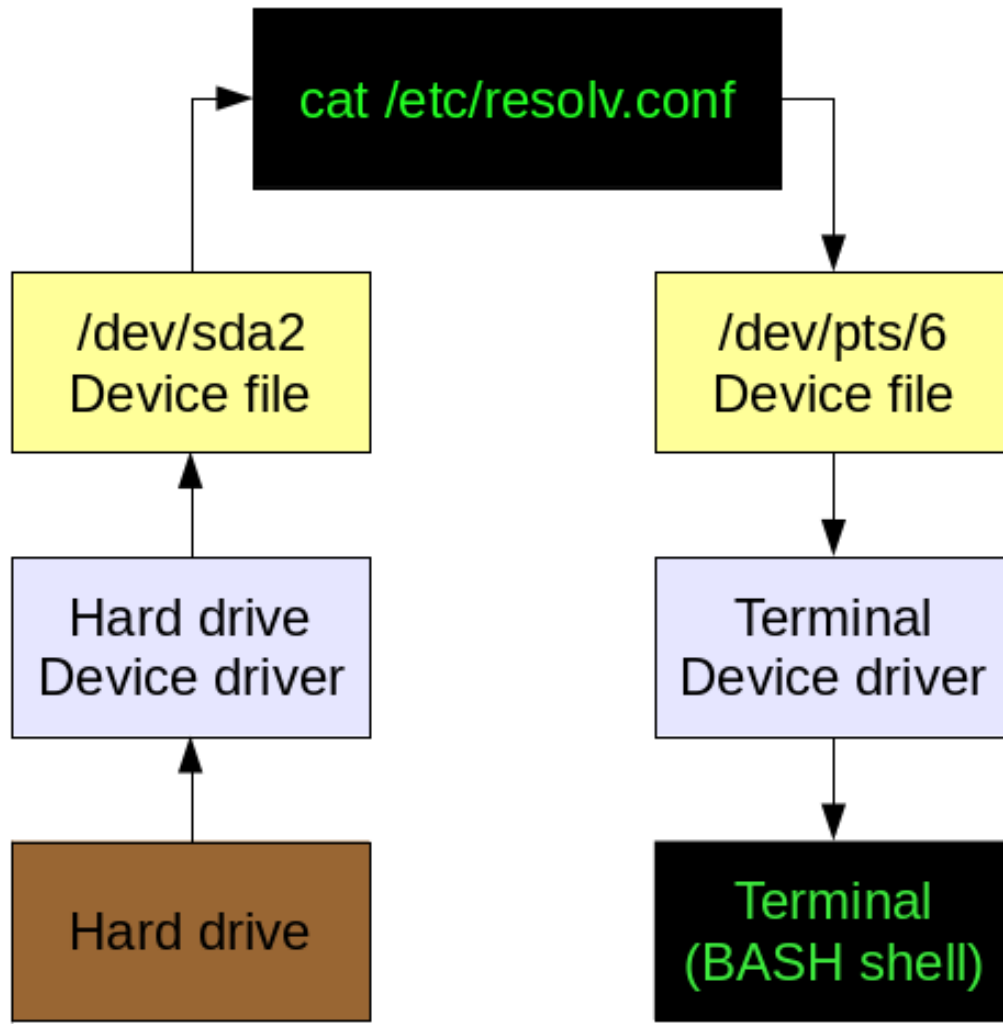
```
$ ln <file> <file_link_h>
```

Символьная ссылка

- Символьная ссылка - это "ярлык". Можно работать с ярлыком точно также как с файлом/каталогом
- Можно делать символьную ссылку на каталог
- Можно делать ссылки на файлы из других файловых систем
- Файл/каталог, на который ссылаемся, может не существовать в данный момент
- Если удалить файл, то ссылка не удалится, но испортится. Если удалить ссылку, но файл не удалится

```
$ ln -s <file> <file_link_s>
```

Файлы устройств



In Unix-like operating systems, a device file or special file is an interface to a device driver that appears in a file system as if it were an ordinary file. These special files allow an application program to interact with a device by using its device driver via standard input/output system calls. Using standard system calls simplifies many programming tasks, and leads to consistent user-space I/O mechanisms regardless of device features and functions.

Файлы устройств

```
$ ls -l /dev
```

```
brw-rw---- 1 root disk      8,  0 дек 19 10:50 sda  
crw--w---- 1 root tty       4,  1 дек 19 10:50 tty1  
crw-rw-rw- 1 root root      1,  3 дек 19 10:50 null
```

Character devices (c)

Character special files or character devices provide unbuffered, direct access to the hardware device

Block devices (b)

Block special files or block devices provide buffered access to hardware devices, and provide some abstraction from their specifics.

Pseudo-devices

Device nodes on Unix-like systems do not necessarily have to correspond to physical devices.

Пример работы с файлами устройств

Отправить строку в терминал

```
$ echo "Hello" > /dev/tty1
```

Отправить на печать

```
$ cat file > /dev/usb/lp0
```

Создать файл из псевдослучайных чисел

```
$ cat /dev/urandom > file
```

Прочитать что в ОЗУ (если есть полномочия)

```
$ dd if=/dev/mem bs=2048 count=100
```

Отчистить содержимое файла

```
$ cat /dev/null > access.log
```

Полезные ссылки

Архитектура:

<https://www.opennet.ru/docs/RUS/unix/>

Ядро:

<https://github.com/torvalds/linux>

<https://www.kernel.org/doc/html/latest/index.html>

http://www.makelinux.net/kernel_map/

Файловая система:

https://en.wikipedia.org/wiki/Unix_filesystem#Conventional_directory_layout

<https://www.linux.com/blog/learn/intro-to-linux/2018/4/linux-file-system-explained>