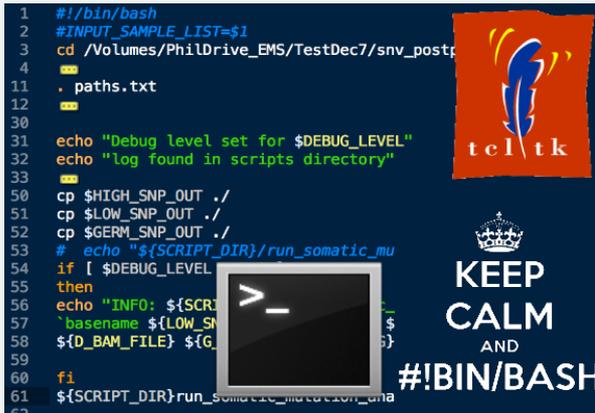




Компьютерные технологии в научных исследованиях

Семинар №2

Подходы к организации, хранению и доступу к данным





Локальное хранение данных: устройство файловых систем

системная область

область данных

загрузочный сектор

FAT

Копия FAT

Корневой каталог



Структура загрузочного сектора (MBS) FAT16

Смещение (в байтах)	Размер (в байтах)	Назначение хранимых данных
0x0000	3	Код перехода на код загрузчика
0x0003	8	Идентификатор файловой системы (строка)
0x000B	2	Число байт в секторе (чаще всего 0x0200)
0x000D	1	Число секторов в кластере
0x000E	2	Число зарезервированных секторов
0x0010	1	Число экземпляров FAT
0x0011	2	Максимальное число 32-х байтных элементов корневого каталога
0x0013	2	Число секторов в томе
0x0015	1	Идентификатор типа носителя (HDD, FDD, ...)
0x0016	2	Число секторов в FAT
0x0018	2	Число секторов на треке
0x001A	2	Число головок (сторон) диска
0x001C	4	Число скрытых секторов
0x0020	4	Число секторов для разделов более 32Мб
0x0024	1	Номер устройства в системе, присваивается при форматировании, начинается с 0x0080
0x0025	1	Поле зарезервировано
0x0026	1	Сигнатура расширенного загрузчика (0x0029)
0x0027	4	Номер тома, присваивается при форматировании
0x002B	11	Метка тома
0x0036	8	Символьный код идентификатора файловой системы, FAT16
0x003E	448	Код загрузчика
0x01FE	2	Сигнатура окончания загрузочного сектора, 0x55AA



Загрузочный сектор

Команда перехода к коду загрузчика

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	ANSI	ASCII
000000000	EB	52	90	E	54	46	53	20	20	20	20	00	02	08	00	00	èR	NTFS
000000010	00	00	00	00	00	F8	00	00	3F	00	F0	00	00	08	00	00	ø	? 8
000000020	00	00	00	00	80	00	80	00	FF	7F	4F	12	00	00	00	00	€	€ ý 0
000000030	00	00	0C	00	00	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00		
000000040	F6	00	00	00	01	00	00	00	70	2E	2A	5A	67	2A	5A	6C	ö	p.*Zg*Zl
000000050	00	00	00	00	FA	33	C0	8E	D0	BC	00	7C	FB	68	C0	07	ú3ÀŽĐ*	¡úñÀ
000000060	1F	1E	68	66	00	CB	88	16	0E	00	66	81	3E	03	00	4E	hf	È^ f > N
000000070	54	46	53	75	15	B4	41	BB	AA	55	CD	13	72	0C	81	FB	TFSu	'A»*UÍ r û
000000080	55	AA	75	06	F7	C1	01	00	75	03	E9	DD	00	1E	83	EC	U*u	÷Á u éÝ fi
000000090	18	68	1A	00	B4	48	8A	16	0E	00	8B	F4	16	1F	CD	13	h	'HŠ <ô í
0000000A0	9F	83	C4	18	9E	58	1F	72	E1	3B	06	0B	00	75	DB	A3	ŸfÄ	žX rá; uŮš
0000000B0	0F	00	C1	2E	0F	00	04	1E	5A	33	DB	B9	00	20	2B	C8	Á.	Z3Ů^ +È
0000000C0	66	FF	06	11	00	03	16	0F	00	8E	C2	FF	06	16	00	E8	fÿ	ŽÄÿ è
0000000D0	4B	00	2B	C8	77	EF	B8	00	BB	CD	1A	66	23	C0	75	2D	K	+Èwi, »Í f#Àu-
0000000E0	66	81	FB	54	43	50	41	75	24	81	F9	02	01	72	1E	16	f	ûTCPAu\$ ù r
0000000F0	68	07	BB	16	68	52	11	16	68	09	00	66	53	66	53	66	h	» hR h fSfSf
000000100	55	16	16	16	68	B8	01	66	61	0E	07	CD	1A	33	C0	BF	U	h, fa í 3Àž
000000110	0A	13	B9	F6	0C	FC	F3	AA	E9	FE	01	90	90	66	60	1E	'ö	úó^ép f`
000000120	06	66	A1	11	00	66	03	06	1C	00	1E	66	68	00	00	00	f;	f fh
000000130	00	66	50	06	53	68	01	00	68	10	00	B4	42	8A	16	0E	fP	Sh h 'BŠ
000000140	00	16	1F	8B	F4	CD	13	66	59	5B	5A	66	59	66	59	1F	<óÍ	fY[ZfYfY
000000150	0F	82	16	00	66	FF	06	11	00	03	16	0F	00	8E	C2	FF	,	fÿ ŽÄÿ
000000160	0E	16	00	75	BC	07	1F	66	61	C3	A1	F6	01	E8	09	00	u*	faÄ;ö è
000000170	A1	FA	01	E8	03	00	F4	EB	FD	8B	F0	AC	3C	00	74	09	¡ú	è ðéÿ<8-< t
000000180	B4	0E	BB	07	00	CD	10	EB	F2	C3	0D	0A	41	20	64	69	'	» í èòÄ A di
000000190	73	6B	20	72	65	61	64	20	65	72	72	6F	72	20	6F	63	sk	read error oc
0000001A0	63	75	72	72	65	64	00	0D	0A	42	4F	4F	54	4D	47	52	curred	BOOTMGR
0000001B0	20	69	73	20	63	6F	6D	70	72	65	73	73	65	64	00	0D	is	compressed
0000001C0	0A	50	72	65	73	73	20	43	74	72	6C	2B	41	6C	74	2B	Press	Ctrl+Alt+
0000001D0	44	65	6C	20	74	6F	20	72	65	73	74	61	72	74	0D	0A	Del	to restart
0000001E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
0000001F0	00	00	00	00	00	00	8A	01	A7	01	BF	01	00	00	55	AA	Š	\$ ě U*
000000200	07	00	42	00	4F	00	4F	00	54	00	4D	00	47	00	52	00	B	O O T M G R
000000210	04	00	24	00	49	00	33	00	30	00	00	D4	00	00	00	24	\$	I 3 0 Ô \$

Число байт в секторе

Идентификатор ФС (строка)

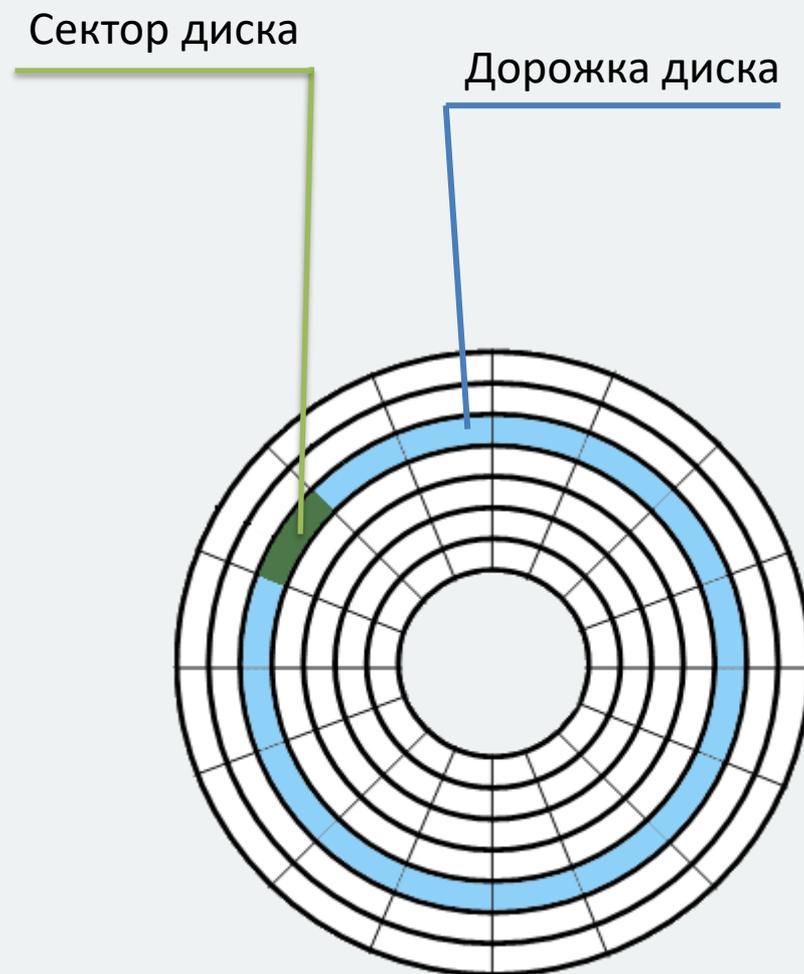
Работа с HDD средствами BIOS

Документация на int 13h:

АН=02H читать секторы

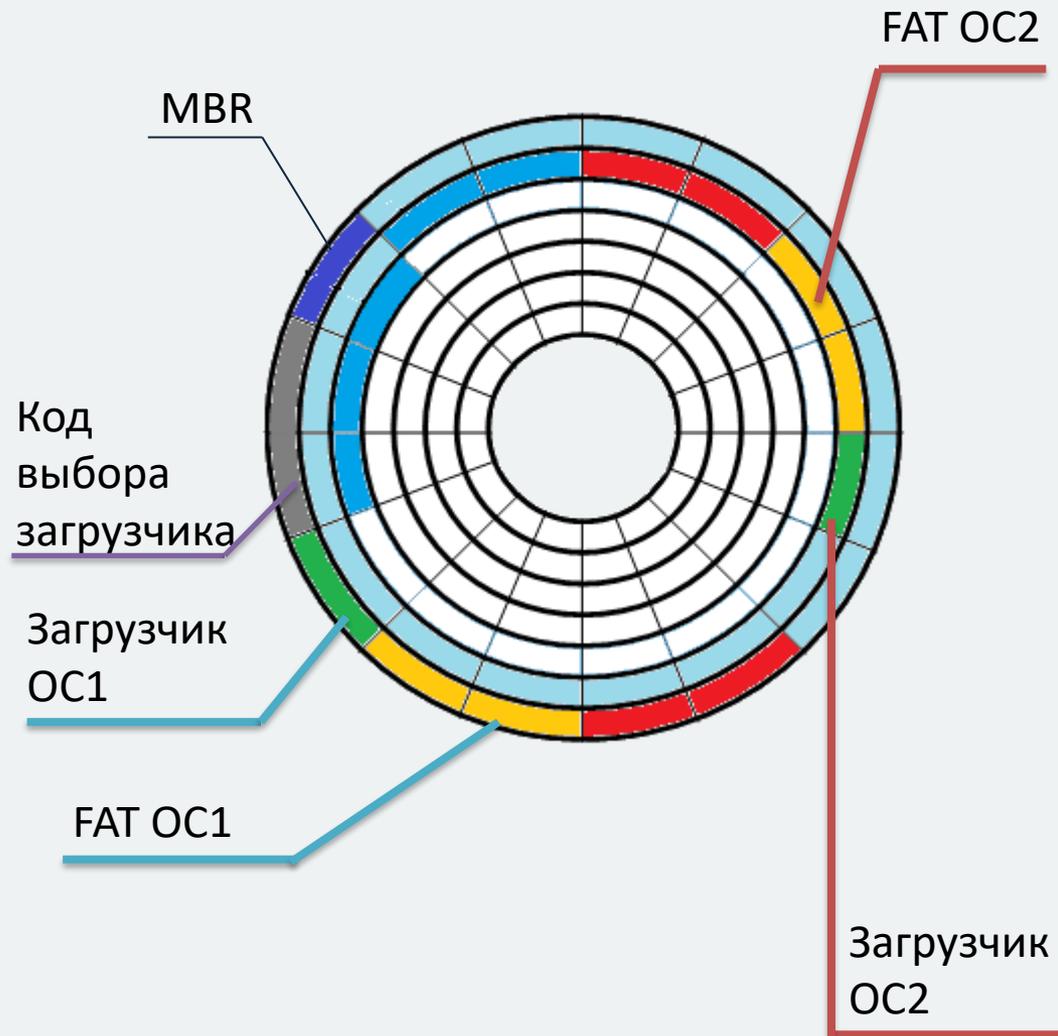
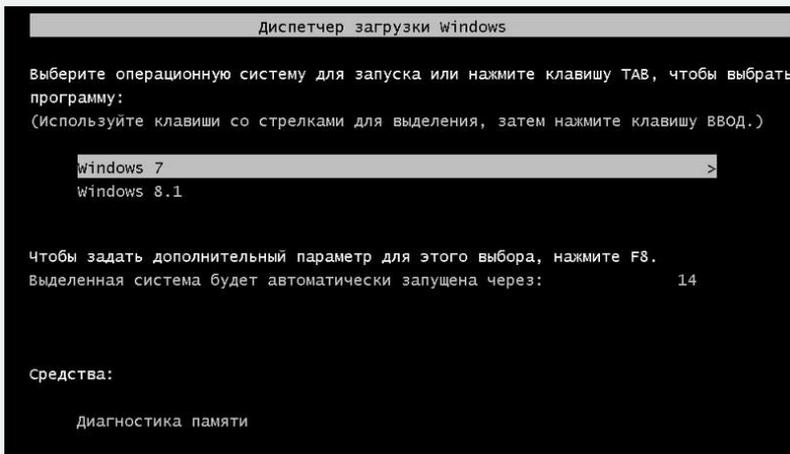
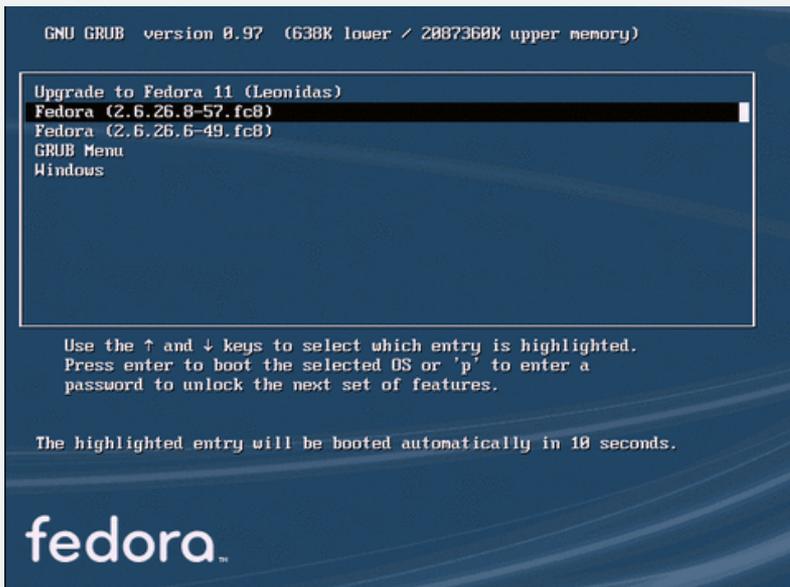
ВХОД:

- DL = номер диска (0=диск A...;
80H=ж.диск 0;
81H=ж.диск 1)
- DH = номер головки чтения/записи;
- CH = номер дорожки (цилиндра);
- CL = номер сектора
- AL = число секторов (в сумме не больше,
чем один цилиндр)
- ES:BX = адрес буфера для чтения





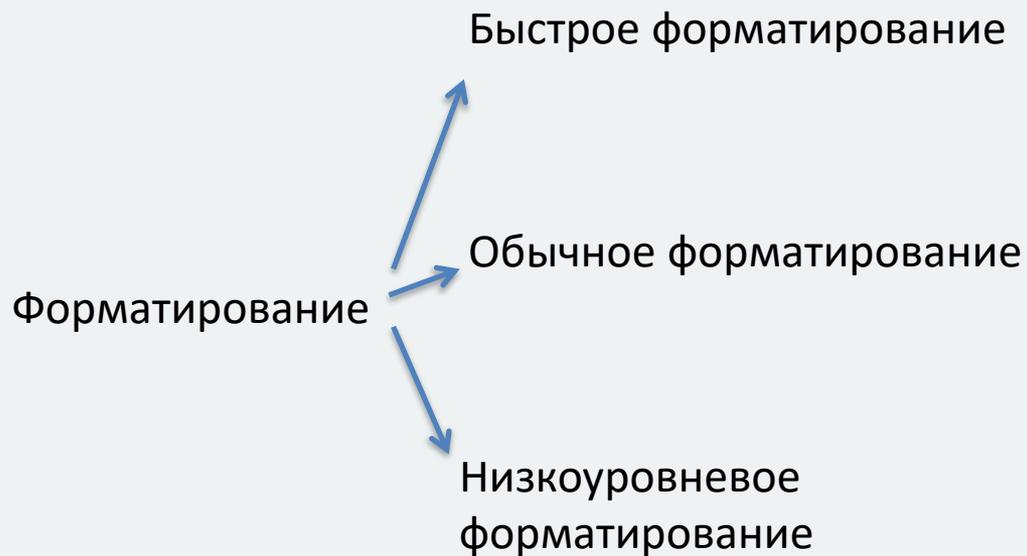
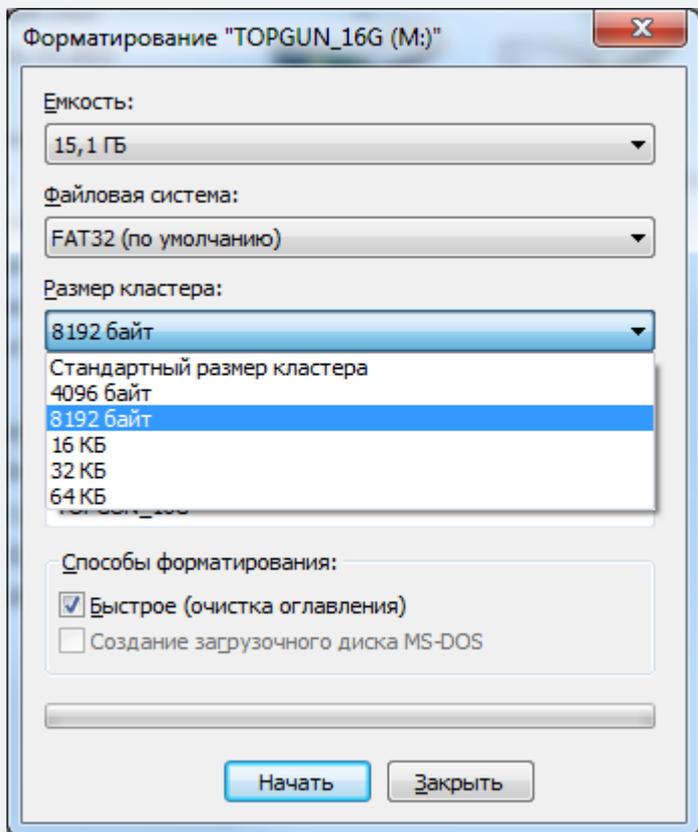
Загрузка нескольких операционных систем



Структура корневого каталога на примере FAT16

Смещение (в байтах)	Размер (в байтах)	Что хранит
0x00	8	Имя файла
0x08	3	Расширение файла
0x0B	1	Атрибуты файла, по битам
0x0C	1	Зарезервировано
0x0D	1	Сотые доли создания файла
0x0E	1	Время создания файла
0x10	2	Дата создания файла
0x12	2	Дата последнего обращения к файлу
0x14	2	Старшее слово первого кластера файла
0x16	2	Время последнего изменения
0x18	2	Дата последнего изменения
0x1A	2	Младшее слово первого кластера файла
0x1C	4	Размер файла в байтах

Уровни форматирования



Архитектура ФС в различных ОС: Windows



HDD0



HDD1



C:\



D:\



E:\



F:\



Windows



Data



Program Files



document.docx



Microsoft Visual Studio 14.0

Архитектура ФС в различных ОС: *nix



HDD0



HDD1

/



/boot



/bin



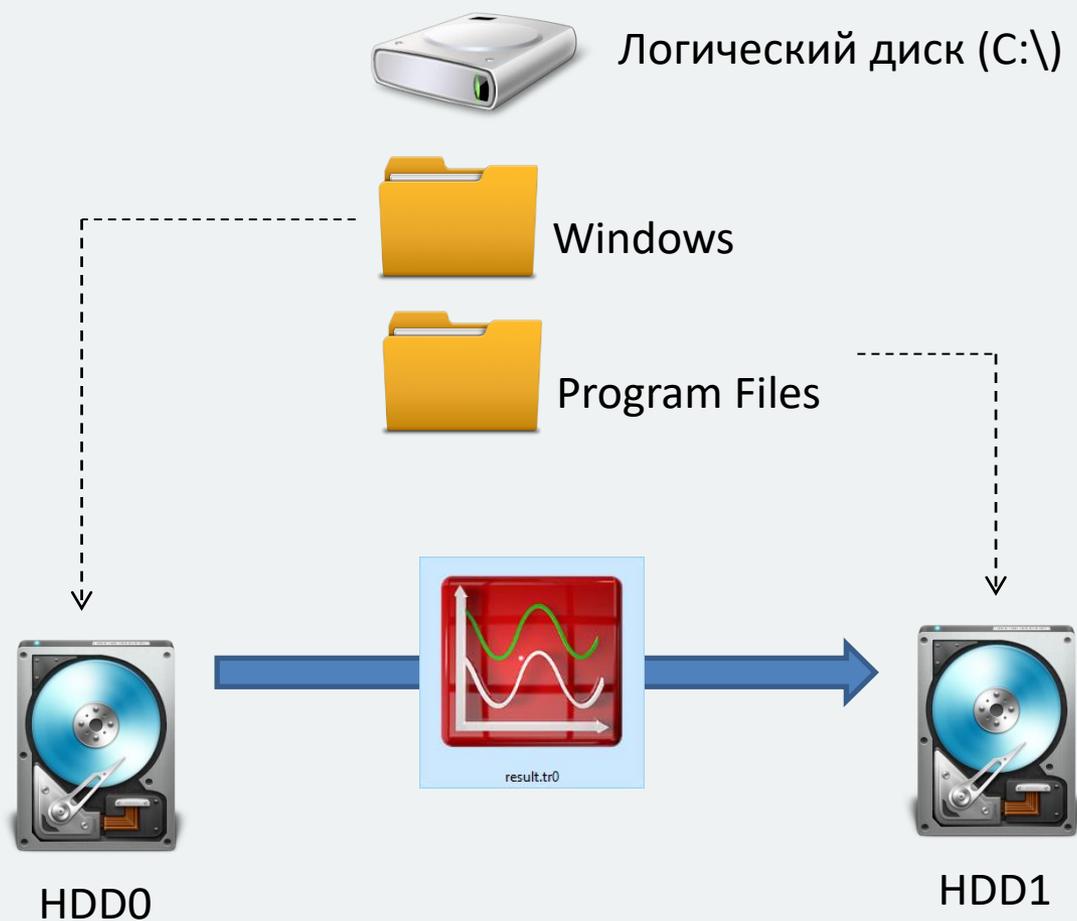
/home



Организация массивов жёстких дисков (1)

RAID0

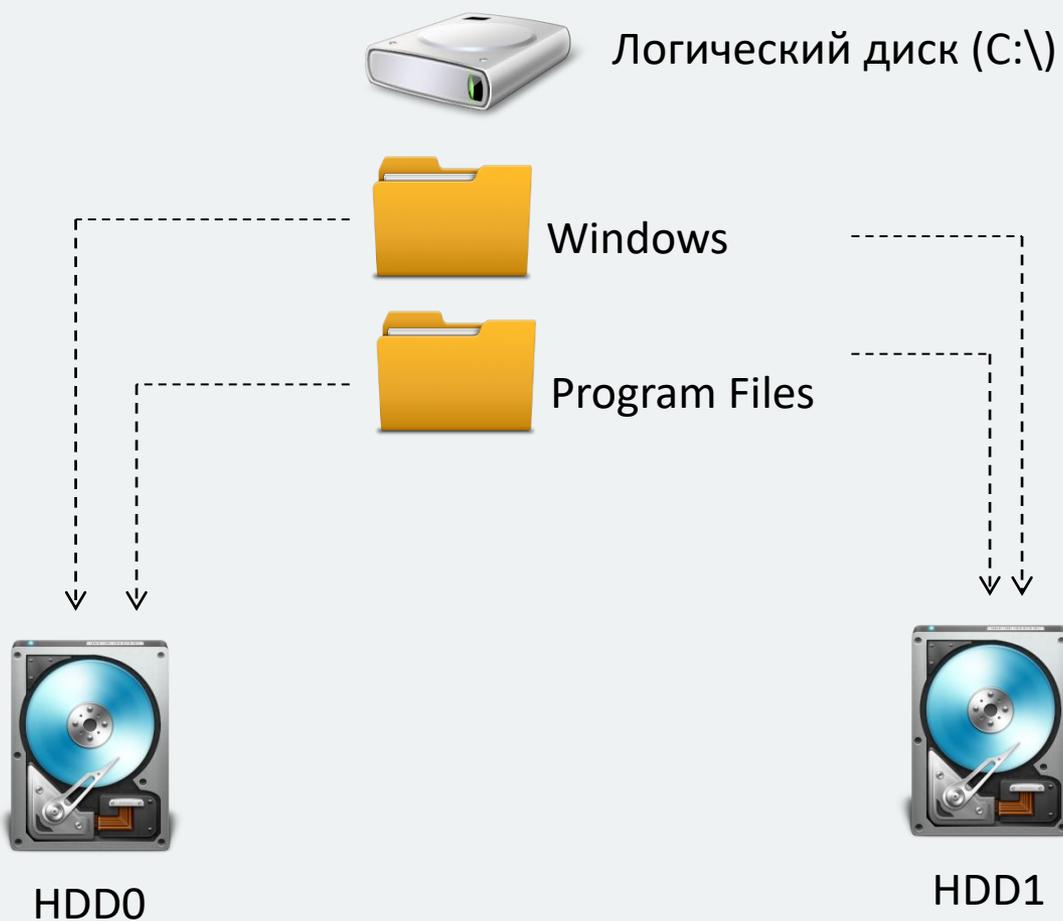
Striping



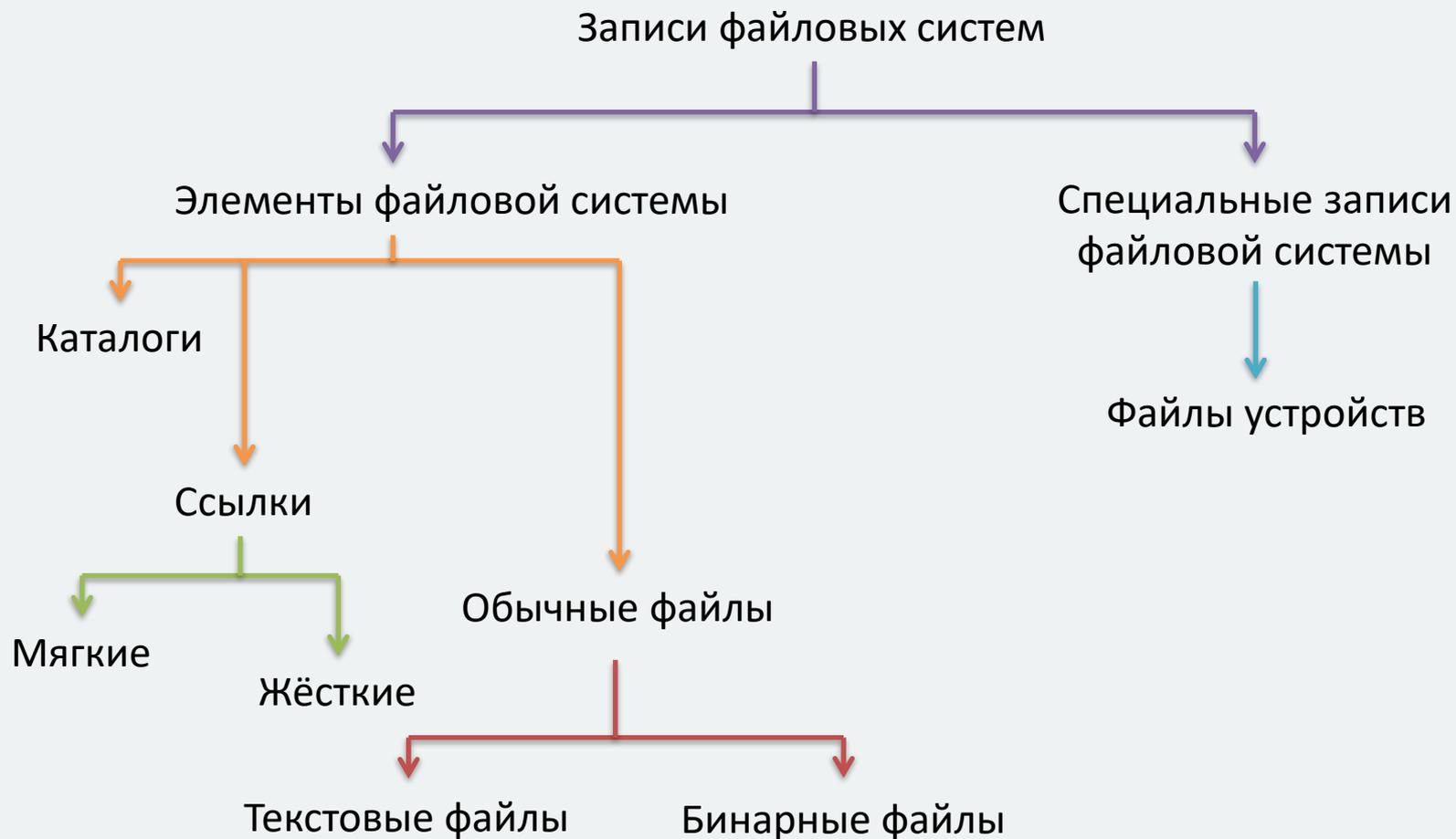
Организация массивов жёстких дисков (2)

RAID1

Mirroring



Виды записей в файловых системах





Файлы и ссылки: виды ссылок (1)

```
In -s ./test_file.txt ./symlink
```

```
Code_Projects — -zsh — 80x24
[TopGun@TopGuns-MacBook Code_Projects % ls -alhG
total 32
drwxr-xr-x  11 TopGun  staff   352B  23 сен 15:41 .
drwxr-xr-x+ 73 TopGun  staff  2,3K  23 сен 15:39 ..
-rw-r--r--@  1 TopGun  staff   8,0K  17 апр 09:50 .DS_Store
drwxr-xr-x   6 TopGun  staff   192B   2 мар 2021 Python
drwxr-xr-x@ 13 TopGun  staff  416B  28 окт 2020 SFML-2.5.1
drwxr-xr-x   6 TopGun  staff   192B  23 сен 09:27 Semenyuk
drwxr-xr-x   3 TopGun  staff    96B  26 дек 2020 TclTk
lrwxr-xr-x   1 TopGun  staff    15B  23 сен 15:41 symlink -> ./test_file.txt
-rwxr-xr-x   1 TopGun  staff  185B  26 дек 2020 test.tcl
drwxr-xr-x   6 TopGun  staff   192B  25 дек 2020 test_SFML
-rw-r--r--   1 TopGun  staff     0B  23 сен 15:35 test_file.txt
TopGun@TopGuns-MacBook Code_Projects %
```

Файлы и ссылки: виды ссылок (2)

In `./test_file.txt ./hardlink`

Жёсткую ссылку нельзя
создать на каталог

```
Code_Projects — -zsh — 80x24
[TopGun@TopGuns-MacBook Code_Projects % ls -alhG
total 32
drwxr-xr-x  12 TopGun  staff   384B  23 сен 15:41 .
drwxr-xr-x+ 73 TopGun  staff  2,3K  23 сен 15:39 ..
-rw-r--r--@ 1 TopGun  staff   8,0K  17 apr 09:50 .DS_Store
drwxr-xr-x  6 TopGun  staff   192B  2 мар 2021 Python
drwxr-xr-x@ 13 TopGun  staff  416B  28 окт 2020 SFML-2.5.1
drwxr-xr-x  6 TopGun  staff   192B  23 сен 09:27 Semenyuk
drwxr-xr-x  3 TopGun  staff    96B  26 дек 2020 TclTk
-rw-r--r--  2 TopGun  staff    0B  23 сен 15:35 hardlink
lrwxr-xr-x  1 TopGun  staff   15B  23 сен 15:41 symlink -> ./test_file.txt
-rwxr-xr-x  1 TopGun  staff  185B  26 дек 2020 test.tcl
drwxr-xr-x  6 TopGun  staff   192B  25 дек 2020 test_SFML
-rw-r--r--  2 TopGun  staff    0B  23 сен 15:35 test_file.txt
TopGun@TopGuns-MacBook Code_Projects %
```



Файлы устройств (1)

/dev/sd... — жёсткий диск

/dev/eth... — сетевые интерфейсы Ethernet

/dev/wlan... — сетевые интерфейсы Wireless

/dev/lp... — принтеры

/dev/bus/usb/... — устройство на шине USB

/dev/tty... — текстовый терминал

/dev/random — псевдоустройство вывода случайных данных

/dev/null — пустое псевдоустройство

/dev/stderr — стандартный поток вывода ошибок

/dev/stdin — стандартный поток ввода

/dev/stdout — стандартный поток вывода



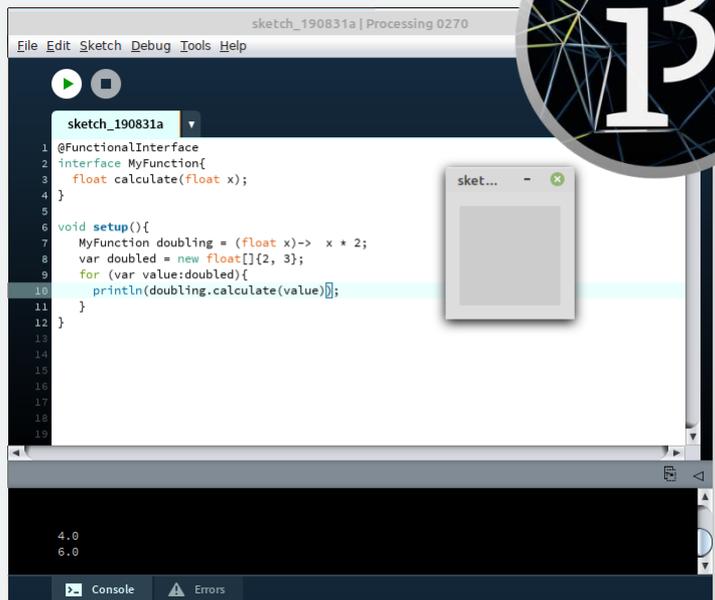
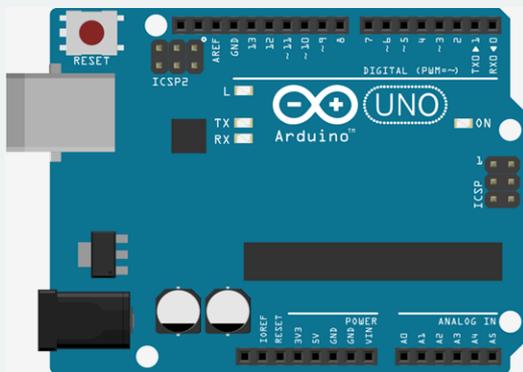
Файлы устройств (2)

```
#include <windows.h>
#include <stdio.h>

int main() {
    HANDLE hComm = CreateFile("\\\\.\\COM0",
                              GENERIC_READ | GENERIC_WRITE,
                              0,
                              nullptr,
                              OPEN_EXISTING,
                              0,
                              NULL);
    if (INVALID_HANDLE_VALUE == hComm)
        printf("Error in opening serial port");
    else {
        printf("opening serial port successful");
        CloseHandle(hComm);
    }

    return 0;
}
```

Файлы устройств (3)



```
#include <iostream>
#include <fstream>
```

```
int main(int argc, char* argv[]) {
```

```
    std::ofstream arduino;
    arduino.open("/dev/ttyACM0");
```

```
    arduino << 42;
```

```
    arduino.close();
```

```
    return 0;
```

```
}
```



Доступ к ФС по сети: NFS (1)

Сервер (IP - 192.168.0.55):

Создание каталога

```
[root@nfsserver ~]# mkdir /nfsshare
```

Редактирование файла настроек

```
[root@nfsserver ~]# vi /etc/exports
```

```
/nfsshare 192.168.0.60(rw,sync,no_root_squash)
```



Доступ к ФС по сети: NFS (2)

Клиент (IP - 192.168.0.60):

Запрашиваем доступные для подключения каталоги

```
[root@nfsclient ~]# showmount -e 192.168.0.55
```

```
Export list for 192.168.0.55:  
/nfsshare 192.168.0.60
```

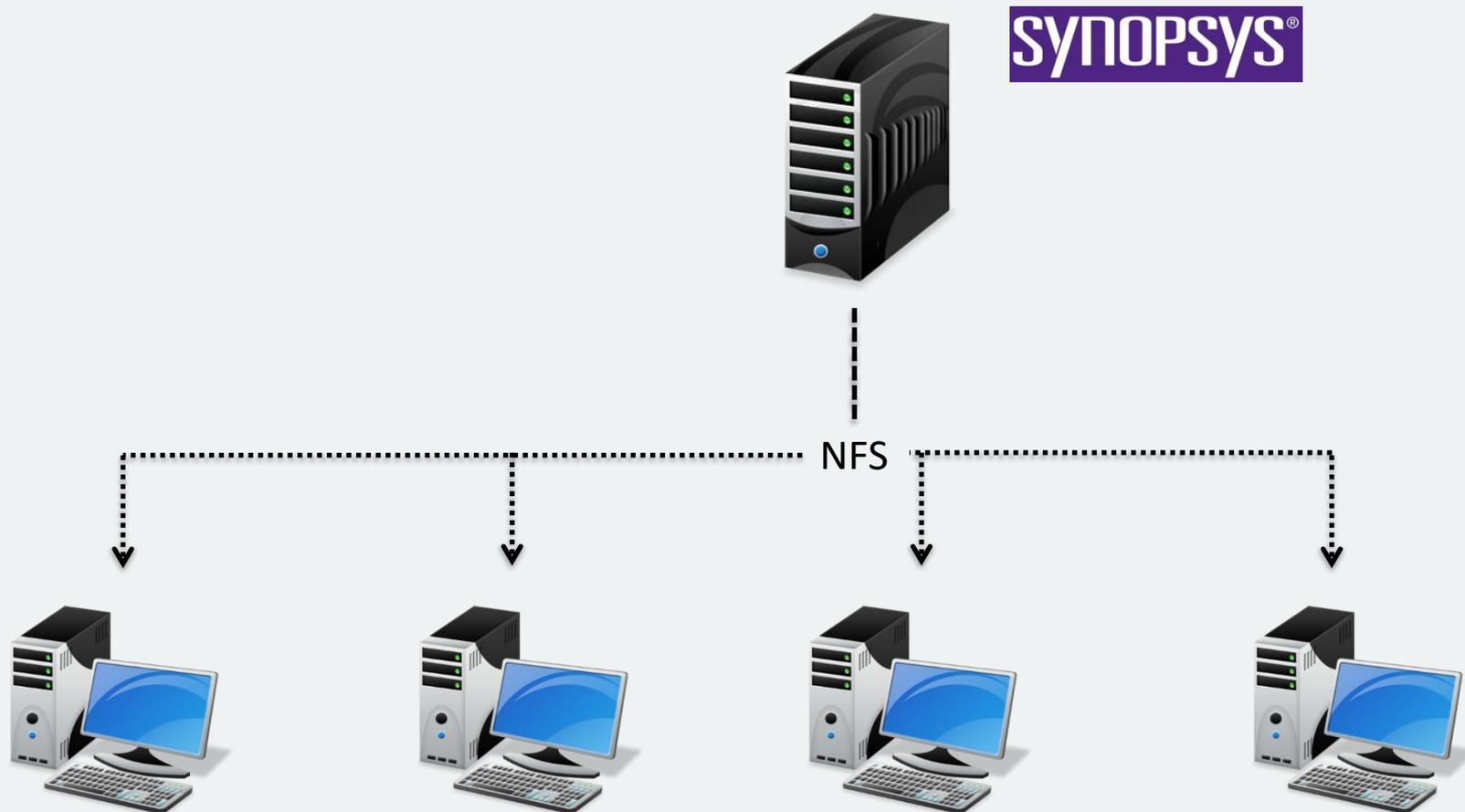
Монтируем внешний каталог по NFS

```
[root@nfsclient ~]# mount -t nfs 192.168.0.55:/nfsshare /mnt/nfsshare
```

Обращаемся к каталогу

```
[root@nfsclient]# ll /mnt/nfsshare  
total 4  
-rw-r--r-- 1 root root 61 Sep 18 21:44 nfstest.txt
```

Доступ к ФС по сети: NFS (3)



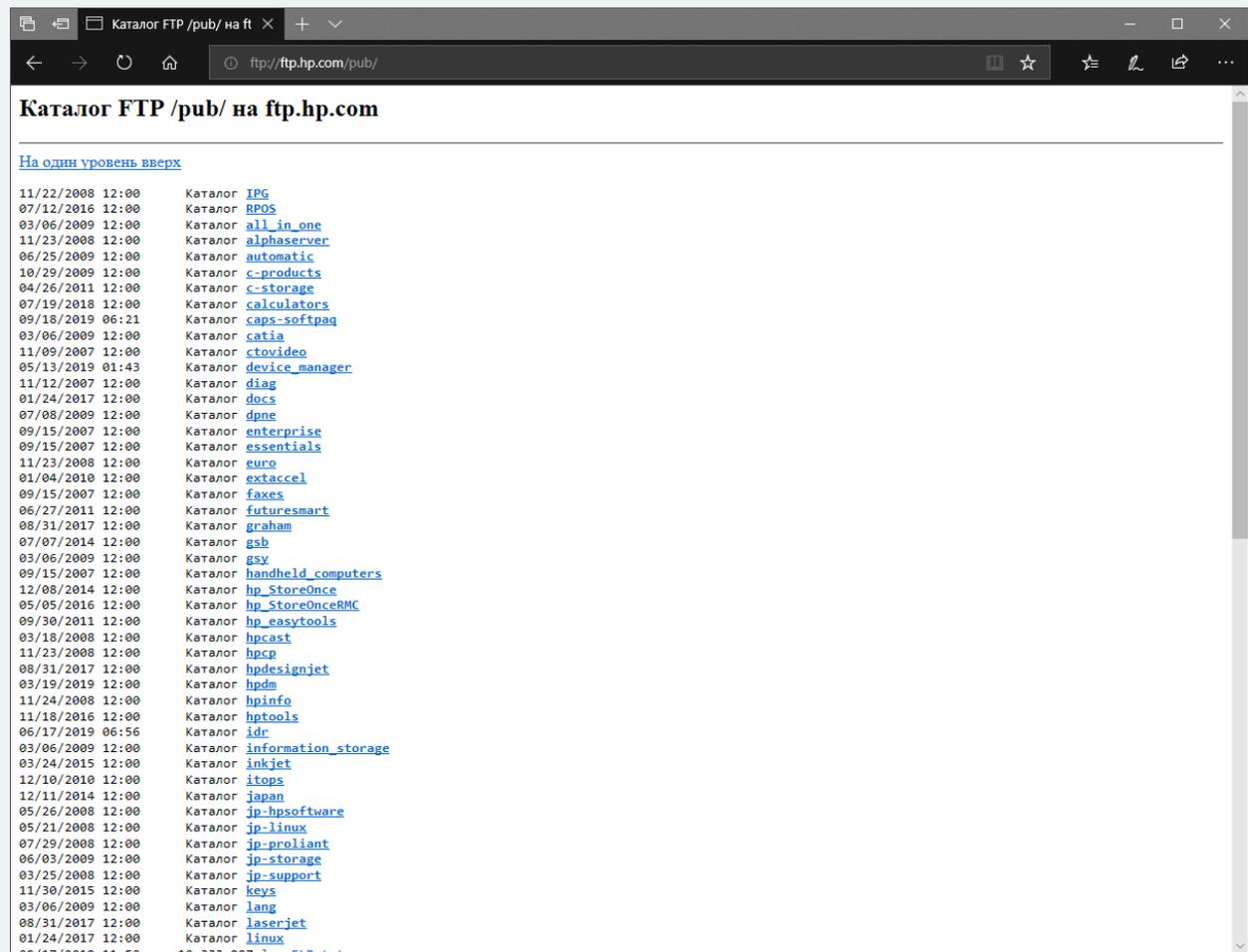


FTP (1)

File Transfer Protocol

Использует порты 20 и 21

Пример URI : ftp://ftp.hp.com/





FTP (2)

File Transfer Protocol

Использует порты 20 и 21

Пример URI : ftp://srv10.p3.ru

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ftp
ftp> open srv10.p3.ru
Связь с srv10.p3.ru.
220----- Welcome to Pure-FTPd [privsep] -----
220-You are user number 1 of 50 allowed.
220-Local time is now 14:09. Server port: 21.
220-This is a private system - No anonymous login
220 You will be disconnected after 5 minutes of inactivity.
504 Unknown command
Пользователь (srv10.p3.ru:(none)): pkimsru
331 User pkimsru OK. Password required
Пароль:
230-Your bandwidth usage is restricted
230-User pkimsru has group access to: pkimsru
230 OK. Current restricted directory is /
ftp> cd dima
250 OK. Current directory is /dima
ftp> cd courses/5_ktni
250 OK. Current directory is /dima/courses/5_ktni
ftp> ls
200 PORT command successful
150 Connecting to port 51834
.
..
docs
images
index.php
226-Options: -a
226 5 matches total
ftp: 35 байт получено за 0.00 (сек) со скоростью 17.50 (КБ/сек).
ftp>
```



TFTP

Протокол **Trivial FTP**
Порт подключения: 69

```
tftp.exe -i 192.168.1.41 GET document.txt
```

```
tftp.exe -i 192.168.1.41 PUT document.txt
```

```
tftp.exe -i 192.168.1.41 GET document.txt D:\document.txt
```

```
tftp.exe -i 192.168.1.41 GET document.txt D:\doc.txt
```

Примеры характеристик облачных хранилищ

Хранилище	Локализация	Бесплатный объём	Ограничение на размер файла	Доступ по протоколам	Клиенты для ОС	Шифрование
	✓	20 Гб				
 MEGA	✓	50 Гб				✓
	✓	15 Гб			Кроме: Linux	
	✓	5 Гб			Кроме: Linux	
	✓	10 Гб	256 Мб	FTP	Кроме: Windows, Linux	

Модель SaaS

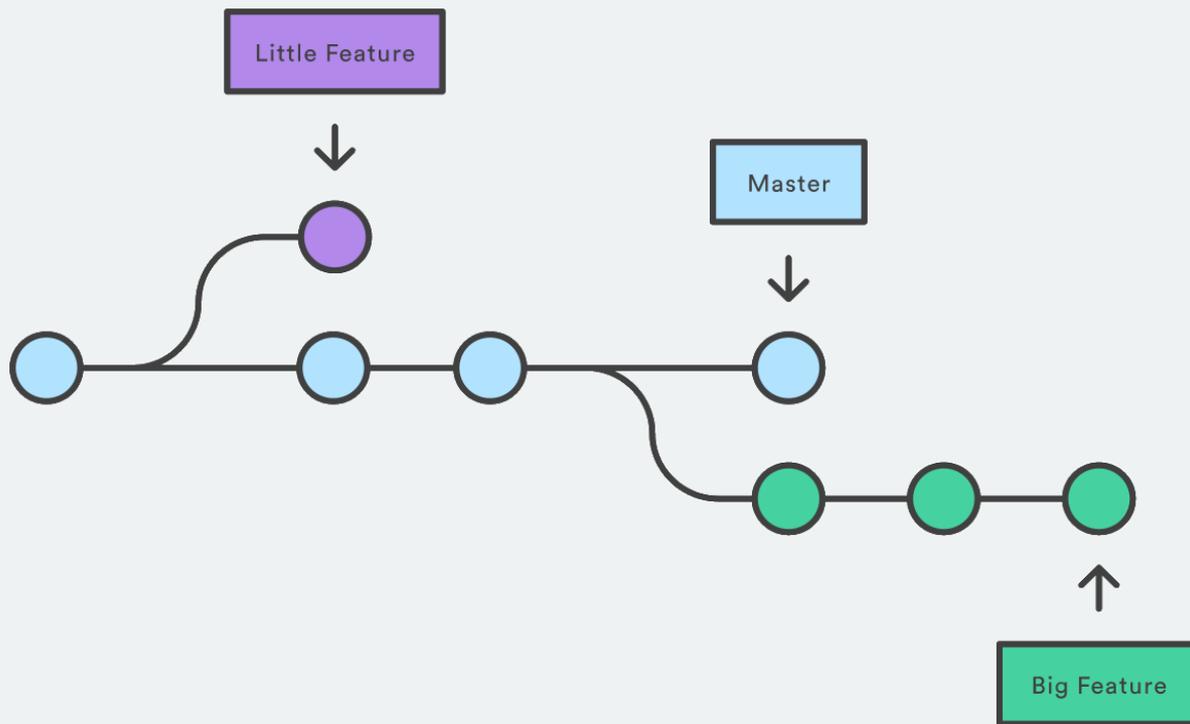
Для модели SaaS характерны:

1. наличие доступа через сеть Internet;
2. предусмотрены планы оплаты за пользование услугами;
3. обновление программной и аппаратной составляющей происходит незаметно для клиентов;
4. техническая поддержка включена в стоимость услуг;
5. оплата идёт за фактически используемое время / используемые вычислительные ресурсы / операции.

Системы контроля версий



git



Основные действия с системами контроля версий

создание репозитория

добавление файлов в репозиторий

КОММИТЫ

создание ветки

переключение на ветку

отправка файлов на сервер

получение данных с сервера

разрешение коллизий

