



# Компьютерные технологии в научных исследованиях

```
1 #!/bin/bash
2 #INPUT_SAMPLE_LIST=$1
3 cd /Volumes/PhilDrive_EMS/TestDec7/snv_postp
4
11 . paths.txt
12
30
31 echo "Debug level set for $DEBUG_LEVEL"
32 echo "log found in scripts directory"
33
50 cp $HIGH_SNP_OUT ./
51 cp $LOW_SNP_OUT ./
52 cp $GERM_SNP_OUT ./
53 # echo "${SCRIPT_DIR}/run_somatic_mu
54 if [ $DEBUG_LEVEL
55 then
56 echo "INFO: ${SCR
57 `basename ${LOW_S
58 ${D_BAM_FILE} ${G
59
60 fi
61 ${SCRIPT_DIR}run_somatic_mu
62
```



Семинар №2

Подходы к организации, хранению и доступу к данным

## Локальное хранение данных: устройство файловых систем

системная область

загрузочный сектор

FAT

Копия FAT

Корневой каталог

область данных

# 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

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	ANSI ASCII
00000000	EB	52	90	4E	54	46	53	20	20	20	20	00	02	98	00	00	èR NTFS
00000010	00	00	00	00	00	F8	00	00	3F	00	F0	00	00	08	00	00	ø ? ð
00000020	00	00	00	00	80	00	00	FF	7F	4F	12	00	00	00	00	00	€ € ŷ 0
00000030	00	00	0C	00	00	00	00	80	02	00	00	00	00	00	00	00	
00000040	F6	00	00	00	01	00	00	00	70	2E	2A	5A	67	2A	5A	6C	ò p.*Zg*Zl
00000050	00	00	00	00	FA	33	C0	8E	D0	BC	00	7C	FB	68	C0	07	úšžžú júhÀ
00000060	1F	1E	68	66	00	CB	88	16	0E	00	66	81	3E	03	00	4E	hf È^ I > N
00000070	54	46	53	75	15	B4	41	BB	AA	55	CD	13	72	0C	81	FB	TFSu 'A»*Uí r ú
00000080	55	AA	75	06	F7	C1	01	00	75	03	E9	DD	00	1E	83	EC	U*u ÷Á u éŷ fi
00000090	18	68	1A	00	B4	48	8A	16	0E	00	8B	F4	16	1F	CD	13	h 'HŠ <ò í
000000A0	9F	83	C4	18	9E	58	1F	72	E1	3B	06	0B	00	75	DB	A3	ŸfÄ žX rá, uŰž
000000B0	0F	00	C1	2E	0F	00	04	1E	5A	33	DB	B9	00	20	2B	C8	Á. Z3Ű^ +ž
000000C0	66	FF	06	11	00	03	16	0F	00	8E	C2	FF	06	16	00	E8	fŷ ŹŹŷ è
000000D0	4B	00	2B	C8	77	EF	B8	00	BB	CD	1A	66	23	C0	75	2D	K +Èwí, »í f#Au-
000000E0	66	81	FB	54	43	50	41	75	24	81	F9	02	01	72	1E	16	f ůICPAu\$ ù r
000000F0	68	07	BB	16	68	52	11	16	68	09	00	66	53	66	53	66	h » hR h fSfSf
00000100	55	16	16	16	68	B8	01	66	61	0E	07	CD	1A	33	C0	BF	U h, fa í žÄž
00000110	0A	13	B9	F6	0C	FC	F3	AA	E9	FE	01	90	90	66	60	1E	'ò úó*ép f`
00000120	06	66	A1	11	00	66	03	06	1C	00	1E	66	68	00	00	00	f; f fh
00000130	00	66	50	06	53	68	01	00	68	10	00	B4	42	8A	16	0E	fP Sh h 'BŠ
00000140	00	16	1F	8B	F4	CD	13	66	59	5B	5A	66	59	66	59	1F	<óí fŸŹfŸfŸ
00000150	0F	82	16	00	66	FF	06	11	00	03	16	0F	00	8E	C2	FF	, fŷ ŹŹŷ
00000160	0E	16	00	75	BC	07	1F	66	61	C3	A1	F6	01	E8	09	00	u* faÄ;ö è
00000170	A1	FA	01	E8	03	00	F4	EB	FD	8B	F0	AC	3C	00	74	09	jú è óéŷ<8-< t
00000180	B4	0E	BB	07	00	CD	10	EB	F2	C3	0D	0A	41	20	64	69	' » í eóÄ A di
00000190	73	6B	20	72	65	61	64	20	65	72	72	6F	72	20	6F	63	sk read error oc
000001A0	63	75	72	72	65	64	00	0D	0A	42	4F	4F	54	4D	47	52	curred BOOTMGR
000001B0	20	69	73	20	63	6F	6D	70	72	65	73	73	65	64	00	0D	is compressed
000001C0	0A	50	72	65	73	73	20	43	74	72	6C	2B	41	6C	74	2B	Press Ctrl+Alt+
000001D0	44	65	6C	20	74	6F	20	72	65	73	74	61	72	74	0D	0A	Del to restart
000001E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
000001F0	00	00	00	00	00	00	8A	01	A7	01	BF	01	00	00	55	AA	š š ž U*
00000200	07	00	42	00	4F	00	4F	00	54	00	4D	00	47	00	52	00	B O O T M G R
00000210	04	00	24	00	49	00	33	00	30	00	00	D4	00	00	00	24	\$ I 3 0 Ō \$

Число байт в секторе

Идентификатор ФС (строка)

Команда перехода к коду загрузчика

Sector 0 of 307 199 992

Offset:

# Работа с HDD средствами BIOS

## Функции BIOS - INT 13H: дисковый ввод-вывод

Этот сервис предоставляет прямой доступ к адаптерам дискеты и твердого диска. Рекомендуется там, где это возможно, использовать INT 25H и INT 26H, чтобы предоставить драйверам устройств DOS выполнять всю низкоуровневую обработку. Разумеется, для таких операций, как форматирование диска или установка защиты от копирования, прерывание INT 13H может оказаться единственной альтернативой.

```
подфункции: 00H сброс контроллера 08H дать парам диска 10H проверить готовность
             01H дать статус         09H иниц табл парам 11H рекалибрация
             02H читать секторы      0AH длинное чтение 14H диагностика
             03H писать секторы      0BH длинная запись 15H дать тип диска
             04H верификация         0CH искать цилиндр 16H изменить статус
             05H форматир дорожку  0DH альтерн сброс 17H уст тип диска
```

AH сервис

00H Сброс устройства. вызывает рекалибровку контроллера.  
если DL равен 80H или 81H, выполнен сброс контр тверд диска, иначе FDC.

01H дать статус ошибки последней операции.  
вход: DL = диск. DL 7FH = твердый диск  
выход: AL содержит код ошибки диска (то же, что значение по адресу 0:0441)

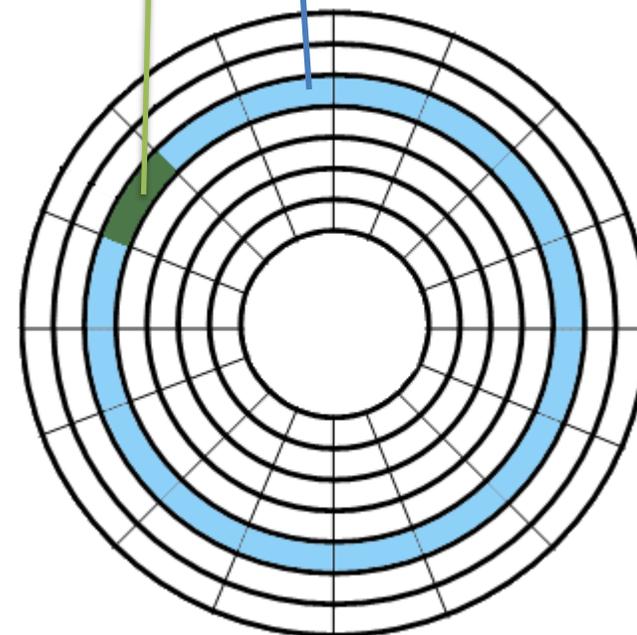
02H читать секторы  
вход: DL = номер диска (0=диск A...; 80H=тв.диск 0; 81H=тв.диск 1)  
DH = номер головки чтения/записи  
CH = номер дорожки (цилиндра)(0-n) =-  
CL = номер сектора (1-n) =====|== См. замечание ниже.  
AL = число секторов (в сумме не больше чем один цилиндр)  
ES:BX => адрес буфера вызывающей программы  
0:0078 => таблица параметров дискеты (для гибких дисков)  
0:0104 => таблица параметров тв.диска (для твердых дисков)

выход: Carry-флаг=1 при ошибке и код ошибки диска в AH.  
ES:BX буфер содержит данные, прочитанные с диска  
замечание: на сектор и цилиндр отводится соответственно 6 и 10 бит:  
1 1 1 1 1 1  
+5-4-3-2-1-0-9-8-7-6-5-4-3-2-1-0+  
CX: |c c c c c c c c C c S s s s s s|  
+-----+-----+-----+-----+  
+=====> исп. как старшие биты номера цилиндра

03H писать секторы  
вход: (аналогично подфункции 02H)  
ES:BX => данные, записываемые на диск.  
выход: Carry-флаг=1 при ошибке и код ошибки диска в AH.

Сектор диска

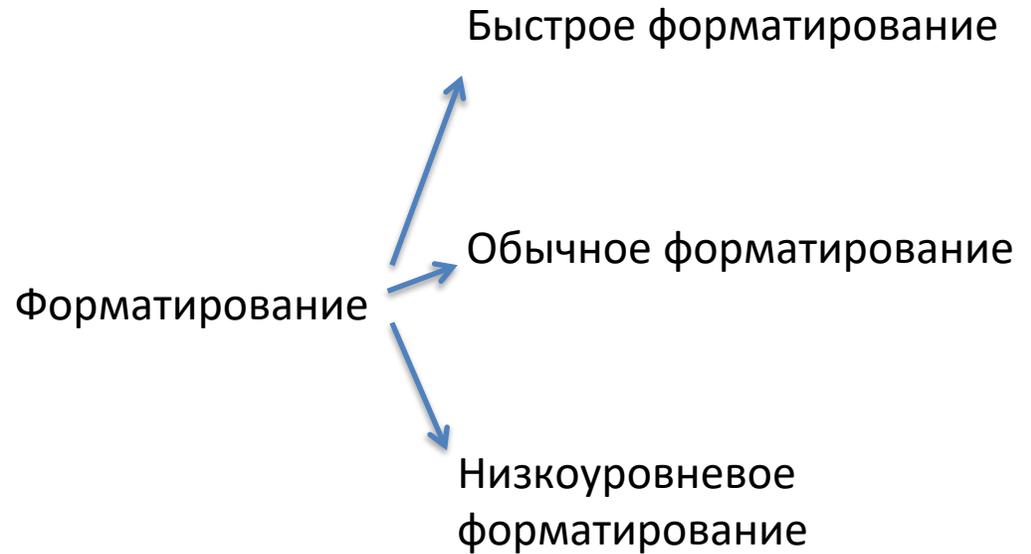
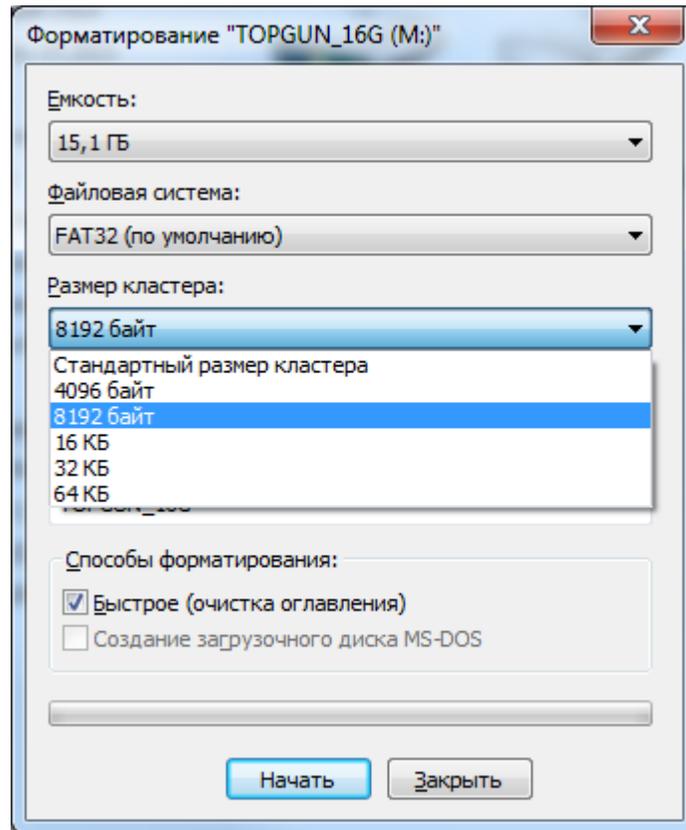
Дорожка диска



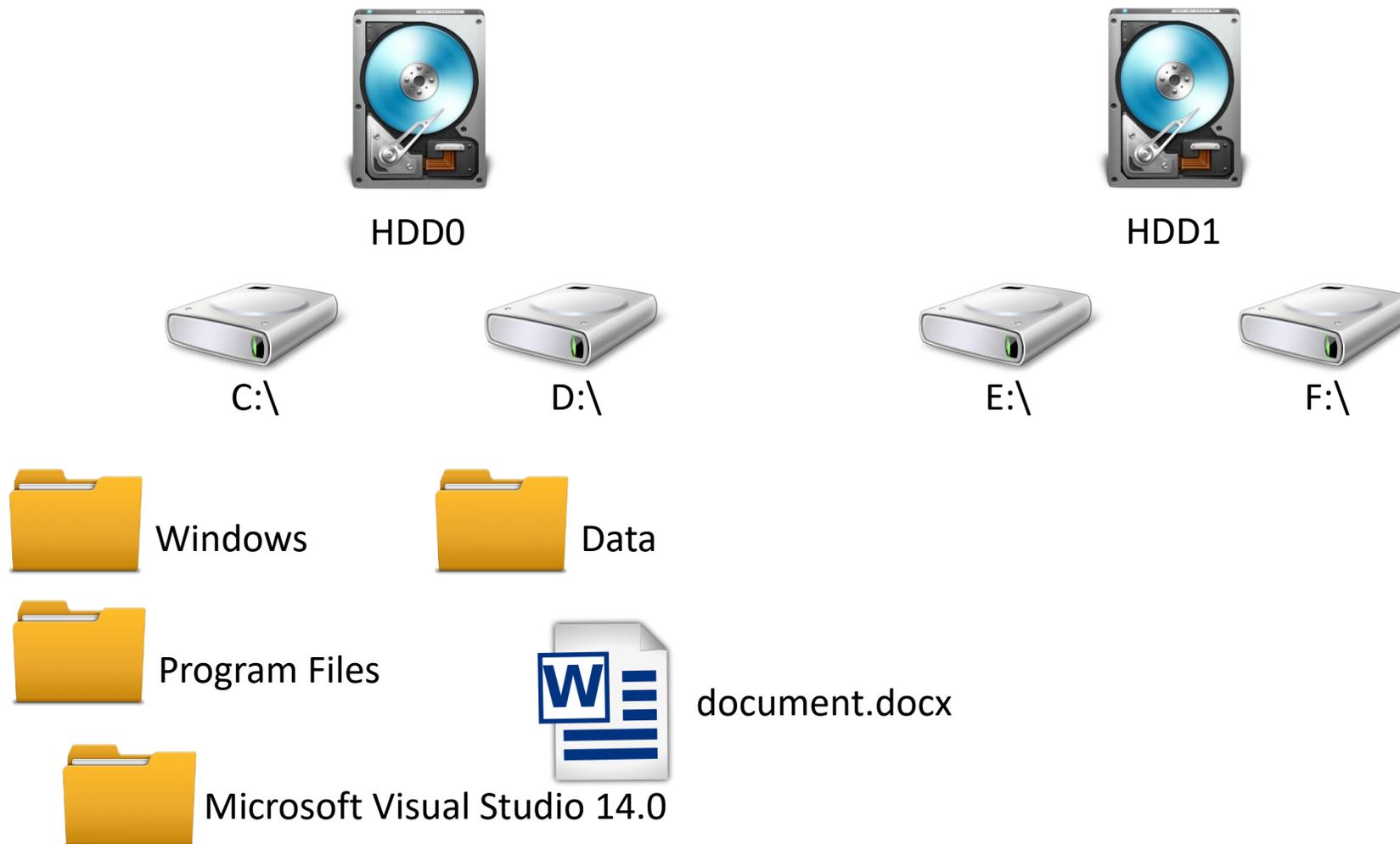
## Структура корневого каталога на примере FAT16

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 секунд времени 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

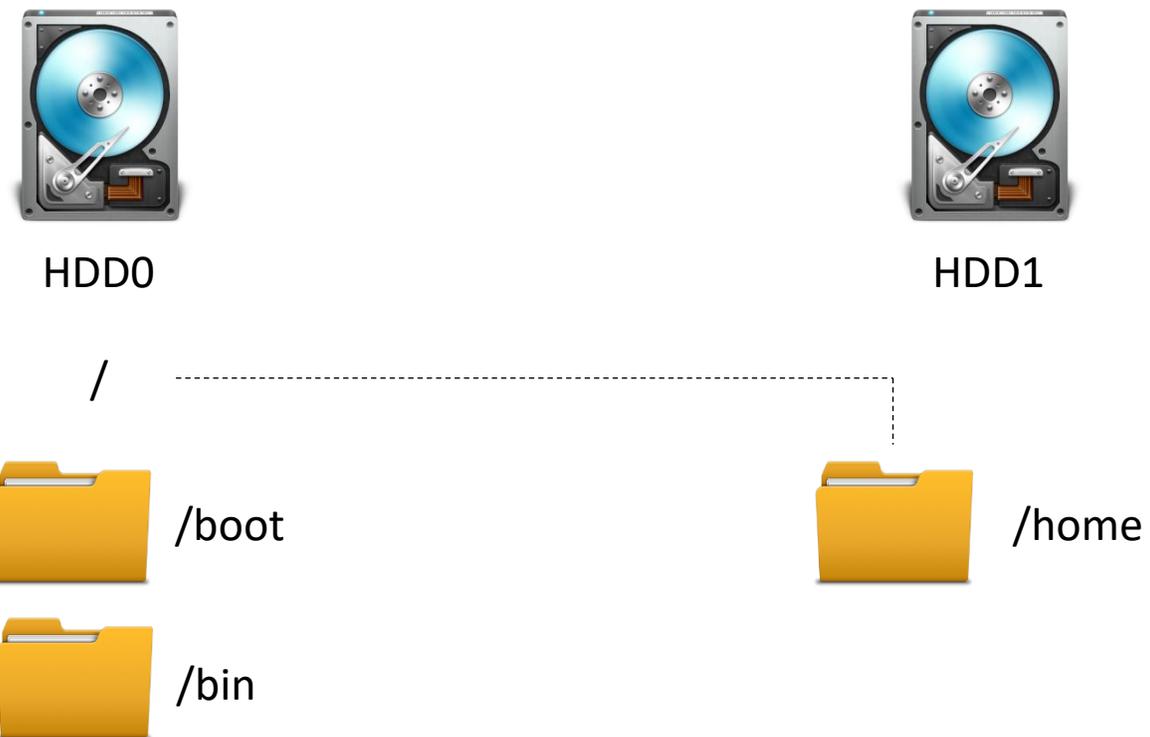
# Уровни форматирования



## Архитектура ВС в различных ОС: Windows



# Архитектура ВС в различных ОС: \*nix



# Организация массивов жёстких дисков (1)

RAID0

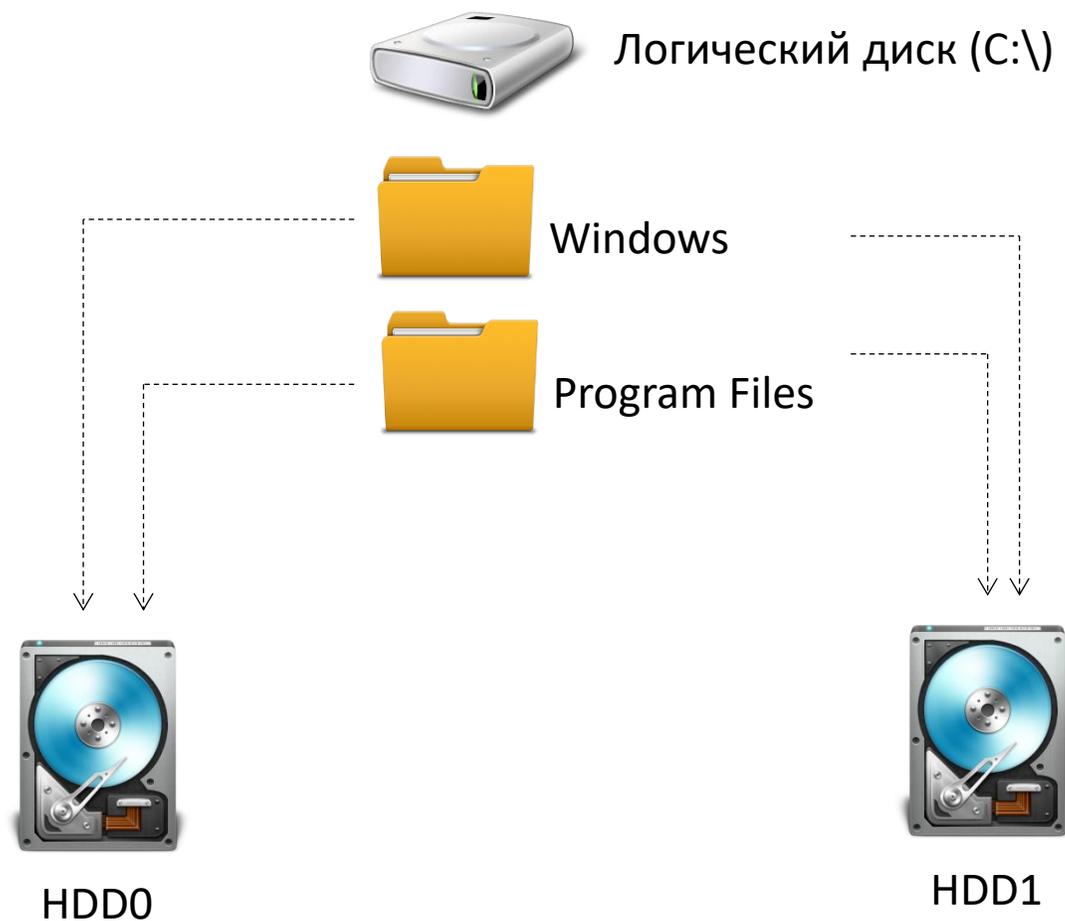
Striping



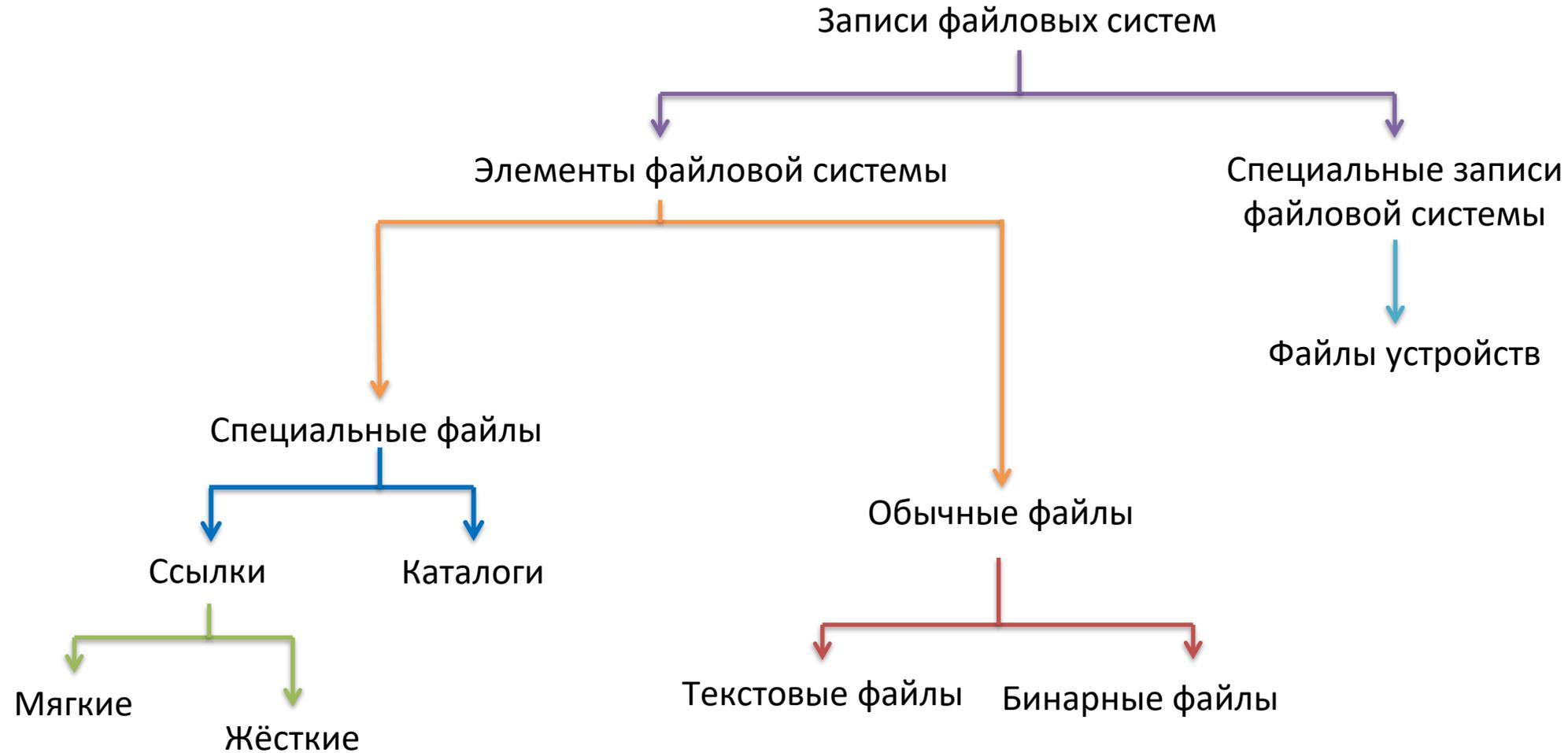
## Организация массивов жёстких дисков (2)

RAID1

Mirroring



# Виды записей в файловых системах



## Ссылки (2)

```
ln -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 %
```

```
student@localhost:~/HDLDebugger/bin
File Edit View Search Terminal Help
student@localhost:~/HDLDebugger/bin> ln -s ./HDLDebugger ./symlink
student@localhost:~/HDLDebugger/bin> ll
total 67220
drwx----- 1 student users      38 Sep 16 14:25 examples
-rw-rw-rw-  1 student users    306 Sep 16 14:37 hldbgr.log
-rwxr-xr-x  1 student users 10216304 Sep 16 14:36 HDLDebugger
-rw-rw-rw-  1 student users  722432 Sep 16 14:25 HDLDebugger.exe
-rw-rw-rw-  1 student users  9764316 Sep 16 14:25 HDLDebugger.ilc
-rw-rw-rw-  1 student users  5967872 Sep 16 14:25 HDLDebugger.pdb
-rw-rw-rw-  1 student users   13126 Sep 16 14:25 HDLDebugger.rcc
-rw-rw-rw-  1 student users    581 Sep 16 14:37 options.json
-rw-rw-rw-  1 student users    554 Sep 16 14:25 options - копия.json
drwx----- 1 student users     18 Sep 16 14:25 plugins
-rw-rw-rw-  1 student users 13185144 Sep 16 14:25 Qt5Cored.dll
-rw-rw-rw-  1 student users 17004152 Sep 16 14:25 Qt5Guid.dll
-rw-rw-rw-  1 student users 11927160 Sep 16 14:25 Qt5Widgets.dll
lrwxrwxrwx  1 student users     13 Oct 10 17:35 symlink -> ./HDLDebugger
student@localhost:~/HDLDebugger/bin>
```

## Ссылки (3)

```
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 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
-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 %
```

```
student@localhost:~/HDLDebugger/bin
File Edit View Search Terminal Help
student@localhost:~/HDLDebugger/bin> ln ./HDLDebugger ./hardlink
student@localhost:~/HDLDebugger/bin> ll
total 77200
drwx----- 1 student users      38 Sep 16 14:25 examples
-rwxr-xr-x  2 student users 10216304 Sep 16 14:36 hardlink
-rw-rw-rw-  1 student users    306 Sep 16 14:37 hdlbgr.log
-rwxr-xr-x  2 student users 10216304 Sep 16 14:36 HDLDebugger
-rw-rw-rw-  1 student users  722432 Sep 16 14:25 HDLDebugger.exe
-rw-rw-rw-  1 student users  9764316 Sep 16 14:25 HDLDebugger.ilk
-rw-rw-rw-  1 student users  5967872 Sep 16 14:25 HDLDebugger.pdb
-rw-rw-rw-  1 student users   13126 Sep 16 14:25 HDLDebugger.rcc
-rw-rw-rw-  1 student users    581 Sep 16 14:37 options.json
-rw-rw-rw-  1 student users    554 Sep 16 14:25 options - копия.json
drwx----- 1 student users     18 Sep 16 14:25 plugins
-rw-rw-rw-  1 student users 13185144 Sep 16 14:25 Qt5Cored.dll
-rw-rw-rw-  1 student users 17004152 Sep 16 14:25 Qt5Guid.dll
-rw-rw-rw-  1 student users 11927160 Sep 16 14:25 Qt5Widgets.dll
lrwxrwxrwx  1 student users    13 Oct 10 17:35 symlink -> ./HDLDebugger
student@localhost:~/HDLDebugger/bin>
```

## Ссылки (5)

```
rm ./HDLDebugger
```

Левая панель	Файл	Команда	Настройки	Правая панель			
< ~/Code_Projects	..		< ~/Code_Projects	..			
.и	Имя	Размер	Время правки	.и	Имя	Размер	Время правки
/. .	-ВВЕРХ-	сен 23 15:56		/. .	-ВВЕРХ-	сен 23 15:56	
/Python	192	мар 2 2021		/Python	192	мар 2 2021	
/SFML-2.5.1	416	окт 28 2020		/SFML-2.5.1	416	окт 28 2020	
/Semenyuk	192	сен 23 09:27		/Semenyuk	192	сен 23 09:27	
/TclTk	96	дек 26 2020		/TclTk	96	дек 26 2020	
/test_SFML	192	дек 25 2020		/test_SFML	192	дек 25 2020	
.DS_Store	8196	апр 17 09:50		.DS_Store	8196	апр 17 09:50	
hardlink	0	сен 23 15:53		hardlink	0	сен 23 15:53	
!symlink	15	сен 23 15:41		!symlink	15	сен 23 15:41	
*test.tcl	185	дек 26 2020		*test.tcl	185	дек 26 2020	

Left	File	Command	Options	Right			
< ~/HDLDebugger/bin	..			< ~/HDLDebugger/bin	..		
.n	Name	Size	Modify time	.n	Name	Size	Modify time
/. .	UP--DIR	Sep 16 14:37		/. .	UP--DIR	Sep 16 14:37	
/examples	38	Sep 16 14:25		/examples	38	Sep 16 14:25	
/plugins	18	Sep 16 14:25		/plugins	18	Sep 16 14:25	
HDLDebugger.exe	722432	Sep 16 14:25		HDLDebugger.exe	722432	Sep 16 14:25	
HDLDebugger.ilc	9764316	Sep 16 14:25		HDLDebugger.ilc	9764316	Sep 16 14:25	
HDLDebugger.pdb	5967872	Sep 16 14:25		HDLDebugger.pdb	5967872	Sep 16 14:25	
HDLDebugger.rcc	13126	Sep 16 14:25		HDLDebugger.rcc	13126	Sep 16 14:25	
Qt5Cored.dll	12876K	Sep 16 14:25		Qt5Cored.dll	12876K	Sep 16 14:25	
Qt5Guid.dll	16606K	Sep 16 14:25		Qt5Guid.dll	16606K	Sep 16 14:25	
Qt5Widgetsd.dll	11648K	Sep 16 14:25		Qt5Widgetsd.dll	11648K	Sep 16 14:25	
*hardlink	9977K	Sep 16 14:36		*hardlink	9977K	Sep 16 14:36	
hldbgr.log	306	Sep 16 14:37		hldbgr.log	306	Sep 16 14:37	
options.json	581	Sep 16 14:37		options.json	581	Sep 16 14:37	
!symlink	13	Oct 10 17:35		!symlink	13	Oct 10 17:35	

## Зачем нужны ссылки?

```
TopGun@TopGun-MacBook ~ % echo $PATH  
/usr/local/bin:/usr/bin:/usr/sbin:/sbin:/usr/local/git/bin:/opt/kroleg/mc/bin:/Users/TopGun/Qt5.13.1/5.13.1/clang_64/bin
```

Способы добавления исполняемых модулей в путь:

1. редактирование файла `~/.bashrc` или `~/.bash_profile`, добавление пути в переменную `PATH`;
2. кинуть в уже имеющийся путь символическую ссылку;

```
.bash_profile [----] 0 L:[ 1+11 12/ 22] *(230 / 644b) 0010 0x00A  
# Настройки для Qt  
export QTDIR=/Users/TopGun/Qt5.13.1/5.13.1/clang_64  
export QMAKESPEC=g++  
export DYLIB_LIBRARY_PATH=${QTDIR}/lib  
  
export PATH=${PATH}:${QTDIR}/bin  
  
# Алиасы  
alias ll='ls -alh'  
alias ..='cd ..'  
  
# MacPorts Installer addition on 2015-05-28_at_20:10:20: adding an appropriate PATH  
#export PATH="/opt/local/bin:/opt/local/sbin:$PATH"  
# Finished adapting your PATH environment variable for use with MacPorts.  
  
# Setting PATH for Python 3.5  
# The original version is saved in .bash_profile.pysave  
#PATH="/Library/Frameworks/Python.framework/Versions/3.5/bin:${PATH}"  
#export PATH  
  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 35B 19 окт 2019 fffhash -> ../Cellar/ffmpeg/4.2.1_1/bin/ffhash  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 35B 19 окт 2019 ffmpeg -> ../Cellar/ffmpeg/4.2.1_1/bin/ffmpeg  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 35B 19 окт 2019 ffplay -> ../Cellar/ffmpeg/4.2.1_1/bin/ffplay  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 36B 19 окт 2019 ffprobe -> ../Cellar/ffmpeg/4.2.1_1/bin/ffprobe  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 41B 19 окт 2019 fiascotopnm -> ../Cellar/netpbm/10.73.27/bin/fiascotopnm  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 39B 19 окт 2019 fileinfo -> ../Cellar/leptonica/1.78.0/bin/fileinfo  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 39B 19 окт 2019 fitstopnm -> ../Cellar/netpbm/10.73.27/bin/fitstopnm  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 29B 19 окт 2019 flac -> ../Cellar/flac/1.3.3/bin/flac  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 42B 19 окт 2019 fourcc2pixfmt -> ../Cellar/ffmpeg/4.2.1_1/bin/fourcc2pixfmt  
-rwxr-xr-x 1 root staff 3,7K 22 мар 2013 freetype-config  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 35B 19 окт 2019 frribidi -> ../Cellar/frribidi/1.0.7/bin/frribidi  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 37B 19 окт 2019 fstopgm -> ../Cellar/netpbm/10.73.27/bin/fstopgm  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 35B 18 сен 2019 ftp -> ../Cellar/inetutils/1.9.4_2/bin/ftp  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 31B 19 окт 2019 g++-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/g++-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 37B 19 окт 2019 g3topbm -> ../Cellar/netpbm/10.73.27/bin/g3topbm  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 32B 19 окт 2019 gc -> ../Cellar/graphviz/2.42.2/bin/gc  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 31B 19 окт 2019 gcc-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/gcc-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 34B 19 окт 2019 gcc-ar-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/gcc-ar-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 34B 19 окт 2019 gcc-nm-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/gcc-nm-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 38B 19 окт 2019 gcc-ranlib-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/gcc-ranlib-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 32B 19 окт 2019 gcov-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/gcov-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 37B 19 окт 2019 gcov-dump-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/gcov-dump-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 37B 19 окт 2019 gcov-tool-9 -> ../Cellar/gcc/9.2.0_1/bin/gcov-tool-9  
lrwxr-xr-x 1 TopGun staff 33B 16 дек 2017 gd2copypal -> ../Cellar/gd/2.2.5/bin/gd2copypal
```

```
ls -laHG /usr/local/bin
```

## 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

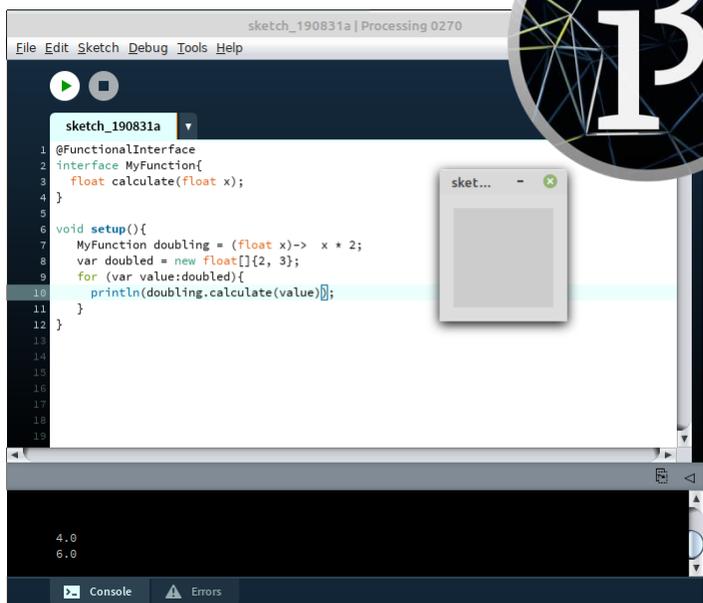
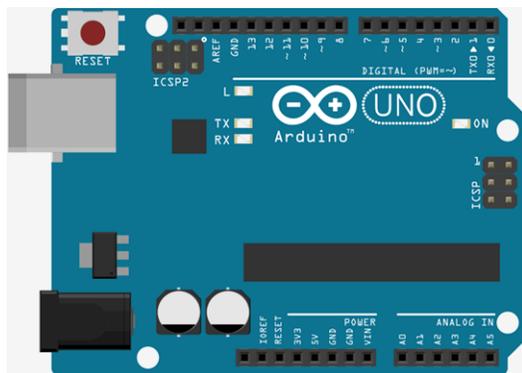
/dev/null — пустое псевдоустройство

/dev/stderr — стандартный поток вывода ошибок

/dev/stdin — стандартный поток ввода

/dev/stdout — стандартный поток вывода

## Файлы устройств (2)



```
#include <iostream>
```

```
#include <fstream>
```

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

```
    std::ofstream arduino;
```

```
    arduino.open("/dev/ttyACM0");
```

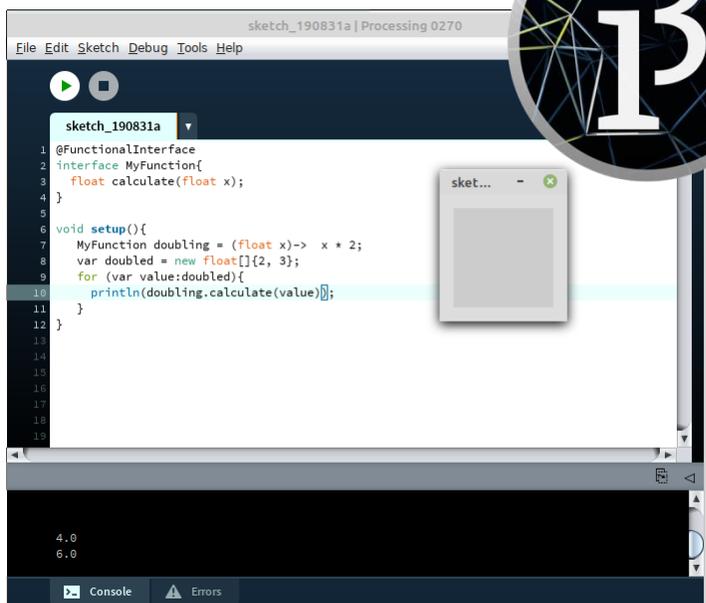
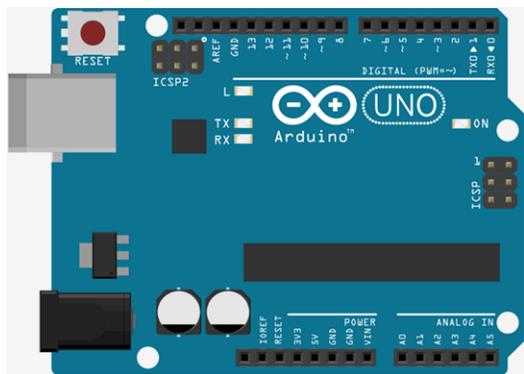
```
    arduino << 42;
```

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

```
    return 0;
```

```
}
```

## Файлы устройств (3)



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

int main() {
    HANDLE hComm = CreateFile("\\\\.\\COM0",
        GENERIC_READ | GENERIC_WRITE,
        0,
        nullptr,
        OPEN_EXISTING,
        0,
        NULL);

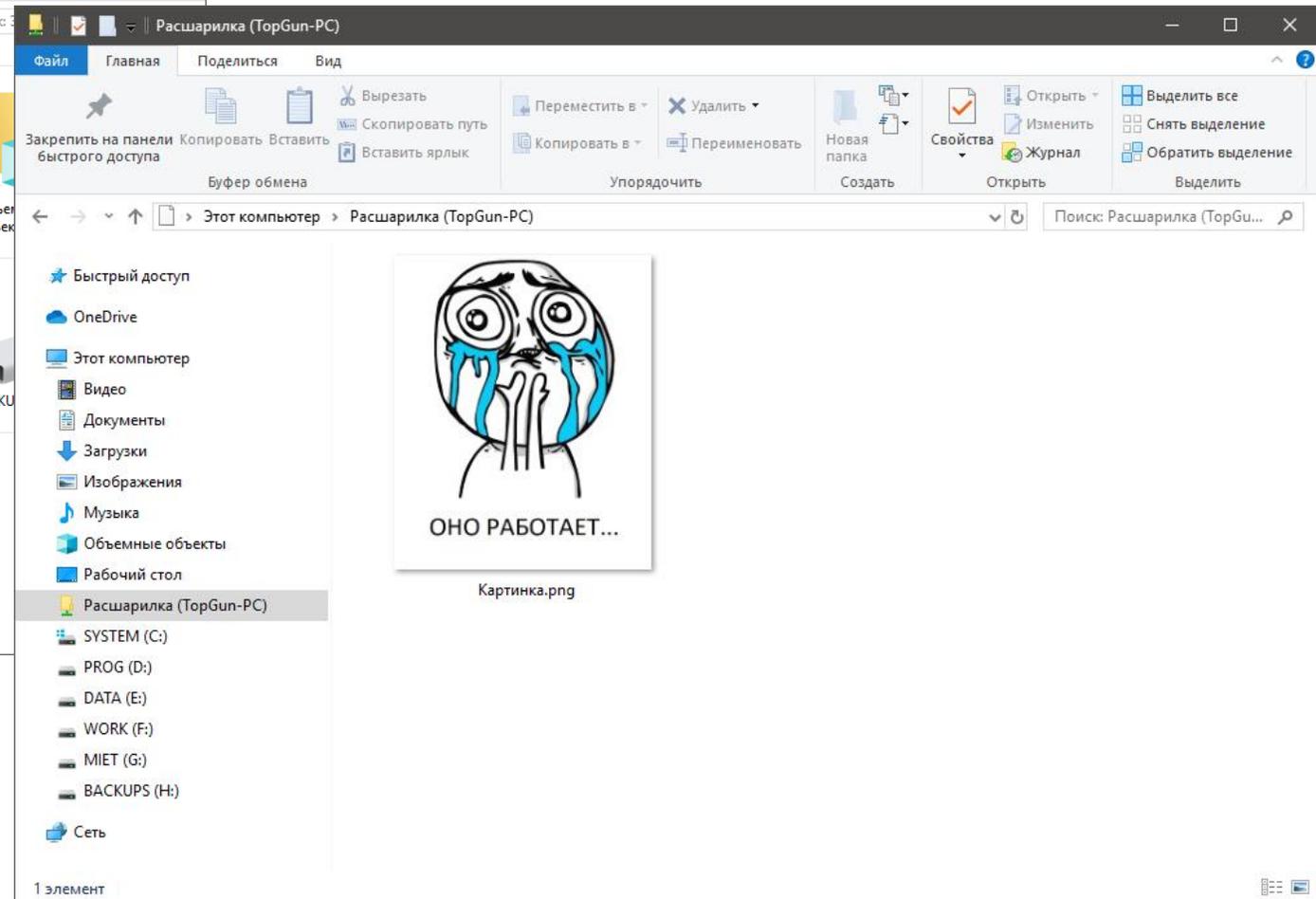
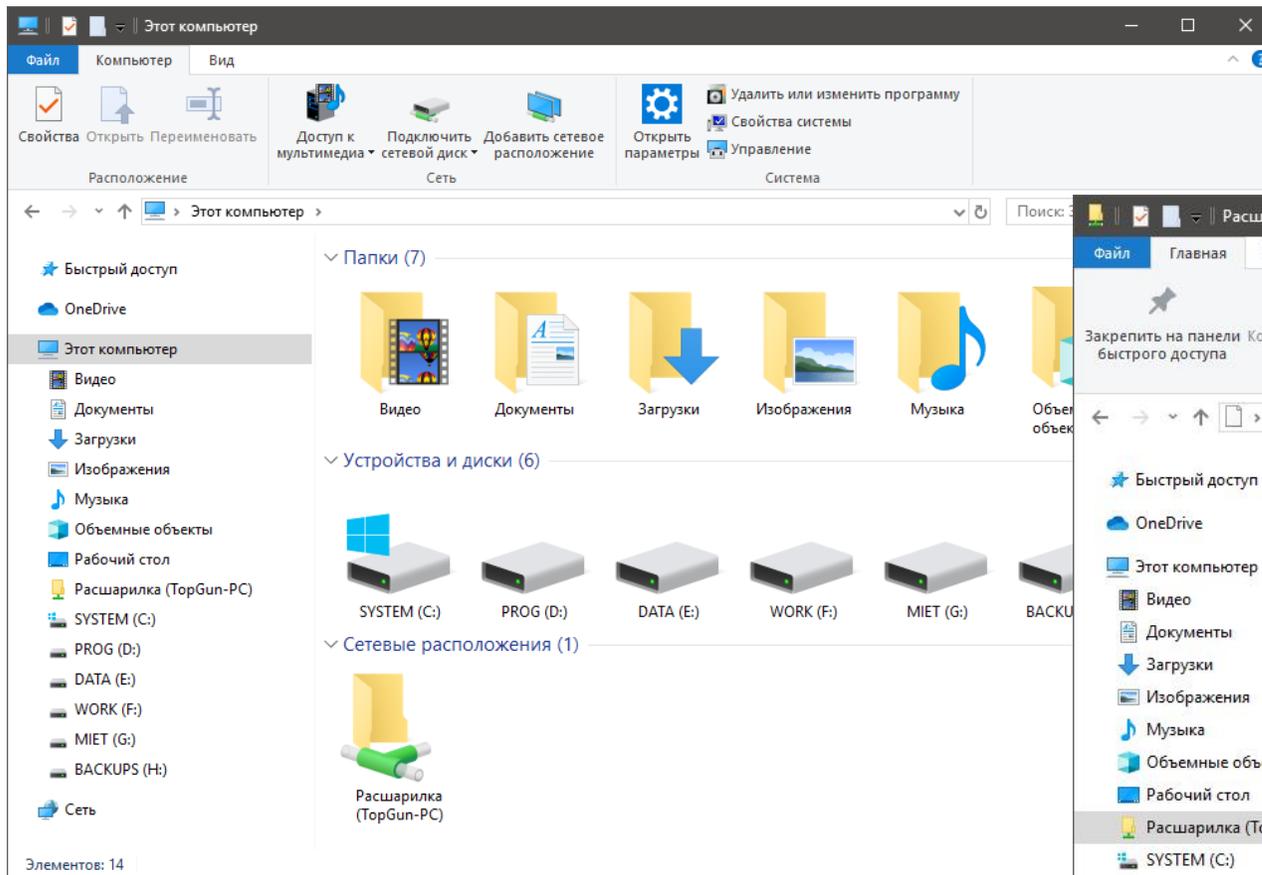
    if (INVALID_HANDLE_VALUE == hComm)
        printf("Error in opening serial port");
    else {
        printf("opening serial port successful");
        CloseHandle(hComm);
    }

    return 0;
}
```

# Доступ к ФС по сети: протокол SAMBA (1)

The screenshot displays the Windows File Explorer interface. On the left, the navigation pane shows 'Сеть' (Network) at the bottom. A context menu is open over this icon, listing options such as 'Вид', 'Сортировка', 'Группировка', 'Обновить', 'Вставить', 'Вставить ярлык', 'Отменить переименование', 'Добавить новый элемент в сетевое окружение', and 'Свойства'. The main pane shows folders like 'Видео', 'Документы', 'Загрузки', 'Изображения', 'Музыка', and 'Объемные объекты', along with drives 'SYSTEM (C:)', 'PROG (D:)', 'DATA (E:)', 'WORK (F:)', 'MIET (G:)', and 'BACKUPS'. A dialog box titled 'Добавление сетевого расположения' (Add network location) is overlaid on the right. It contains the text: 'Укажите расположение вашего веб-сайта' (Specify the location of your website), followed by instructions: 'Введите адрес веб-сайта, FTP-сайта или сетевой адрес общего ресурса, который можно будет открыть с помощью этого ярлыка.' (Enter the address of a website, FTP site, or network address of a shared resource that can be opened with this shortcut.). Below this is a text input field with the address '\\TopGun-PC\Расшарилка' and an 'Обзор...' (Browse...) button. At the bottom of the dialog are 'Далее' (Next) and 'Отмена' (Cancel) buttons.

## Доступ к ФС по сети: протокол SAMBA (2)



# Доступ к ФС по сети: протокол FTP

← Добавление сетевого расположения

## Укажите расположение вашего веб-сайта

Введите адрес веб-сайта, FTP-сайта или сетевой адрес общего ресурса, который открыть с помощью этого ярлыка.

Сетевой адрес или адрес в Интернете:

[Показать примеры](#)

Далее

File Explorer window showing the network location `srv10.p3.ru`. The address bar shows `Интернет > srv10.p3.ru > dima`. The left sidebar shows the navigation pane with `srv10.p3.ru` selected. The main pane displays the following items:

- folders: `cgi-bin`, `css`, `fonts`, `images`, `courses`, `gps`, `js`
- files: `about.php` (selected), `index.php`

Search: Поиск: dima

Элементов: 14

## Доступ по FTP

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>
```

# Доступ по FTP: графические клиенты

The image displays two FTP clients side-by-side. The left window is FileZilla, and the right is ForkLift.

**FileZilla (Left Window):**

- Address bar: `http://www.pkims.ru/ - pkimsru@PKIMS.ru - FileZilla`
- Menu: Файл, Редактирование, Вид, Передача, Сервер, Закладки, Помощь
- Fields: Хост, Имя пользователя, Пароль, Порт, Быстрое соединение
- Status bar: Shows connection logs for listing directories like `/dima/` and `/dima/courses/5_ktni/`.
- Local site: `F:\WEB\dima.pkims.ru\courses\5_ktni\`
- Tree view: Shows a directory structure with folders like `2_ta`, `3_ps_sapr`, `3_r_sapr`, `4_lsp`, `5_cross`, `5_ktni`, `docs`, and `images`.
- File list table:

Имя файла	Размер	Тип файла	Последнее измен...
..		Папка с файл...	24.06.2019 19:38:28
docs		Папка с файл...	24.06.2019 19:38:28
images		Папка с файл...	24.06.2019 19:38:28
index.php	17 162	Файл "PHP"	14.09.2019 12:05:22

1 файл и 2 каталога. Общий размер: 17 162 байт

Server/Local file | Direction

Files in queue | Failed transfers | Successful transfers

Task: пусто

**ForkLift (Right Window):**

- Address bar: `srv10.p3.ru > dima > courses > 5_ktni`
- Activity: No activity
- Left sidebar: DEVICES (Macintosh HD, CARD\_64GB), CONNECTIONS (srv10.p3.ru), FAVORITES (Documents, Applications, Downloads, Desktop)
- File list table:

Name	Size	Modified
docs	--	14/09/2019
images	--	30/06/2018
index.php	16.9 KB	14/09/2019

3 items

**Macintosh HD (Right Window):**

- Address bar: `Macintosh HD > Users > TopGun > htdocs`
- File list table:

Name	Size	Modified
courses	--	21/06/2019
css	--	21/06/2019
fonts	--	21/06/2019
images	--	21/06/2019
js	--	21/06/2019
projects	--	21/06/2019
about.php	6.9 KB	21/06/2019
index.php	8.1 KB	19/07/2019

8 items, 11.33 GB available



## Доступ к ФС по сети: протокол 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
```



## Доступ к ФС по сети: протокол NFS (1)

Сервер (IP - 192.168.0.55):

Клиент (IP - 192.168.0.60):

Создание каталога

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

Запрашиваем доступные для подключения каталоги

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

Редактирование файла настроек

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

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

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

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
```

## 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 (1)

создание репозитория

добавление файлов в репозиторий

КОММИТЫ

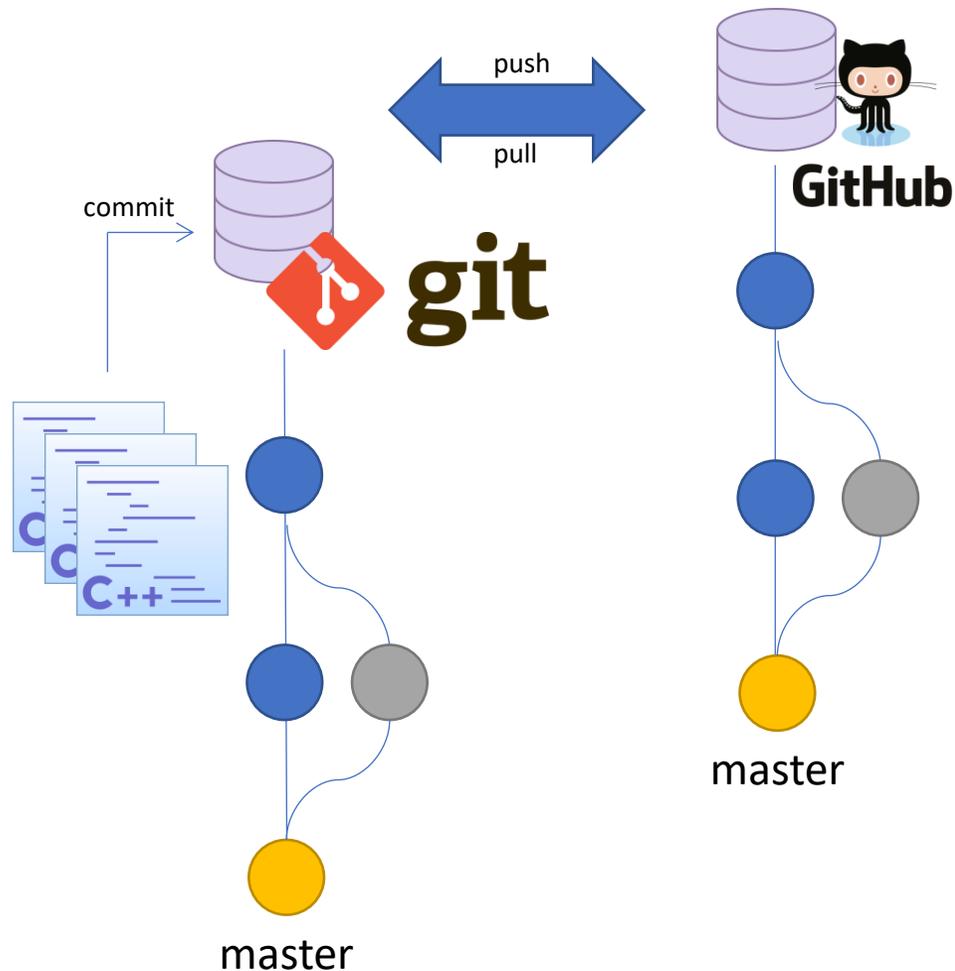
создание ветки

переключение на ветку

отправка файлов на сервер

получение данных с сервера

разрешение коллизий



## git: работа в консоли

Создание репозитория:

```
$ mkdir Projects/git_test/  
$ cd Projects/git_test/  
$ git init
```

Добавление файла:

```
$ git add main.cpp
```

Коммит:

```
$ git commit -m "First commit" -a
```

Отправка на сервер:

```
$ git remote add origin https://github.com/.../git-test.git  
$ git push origin master
```

# git: работа в графическом интерфейсе

The screenshot shows the Git GUI application window with the following components:

- Toolbar:** Includes buttons for 'Закоммитить' (Commit), 'Получить' (Fetch), 'Отправить' (Push), 'Извлечь' (Pull), 'Ветка' (Branch), 'Слияние' (Merge), 'Спрятать' (Hide), 'Отменить' (Undo), and 'Метка' (Tag).
- Workspace:** Shows the current branch 'Lytho1' and a list of files in the workspace, including 'sources/FlowWindow.hpp', 'sources/LogCtrl.cpp', 'sources/main.cpp', 'sources/MainFrame.cpp', 'sources/MainFrame.hpp', 'sources/Config.cpp', and 'sources/Config.hpp'.
- Commit History:** A table listing recent commits with columns for 'Описание', 'Дата', 'Автор', and 'Коммит'. The most recent commit is 'win.msvs2017 - bug fixes + display names for import, export' by Dmitry Bulakh.
- File Explorer:** Shows the file structure of the project, including 'sources/main.cpp'.

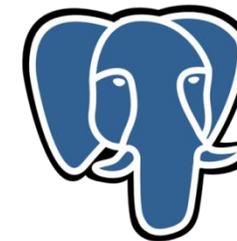
The screenshot shows the Git GUI application window with the following components:

- Toolbar:** Includes buttons for 'Коммит' (Commit), 'Получить' (Fetch), 'Отправить' (Push), 'Извлечь' (Pull), 'Ветка' (Branch), 'Слияние' (Merge), 'Stash', 'Посмотреть внешний репозиторий' (View external repository), 'Показать в Finder' (Show in Finder), 'Терминал' (Terminal), and 'Настройки' (Settings).
- Uncommitted Changes:** A section showing changes that have not been committed yet, including 'win.msvs2017 - bug fixes + display names for import, export'.
- Commit History:** A table listing recent commits, similar to the previous screenshot, but with the 'win.msvs2017 - bug fixes + display names for import, export' commit highlighted.
- Diff View:** Shows a comparison of the current code with the previous commit. The diff includes changes to 'sources/Config.cpp' and 'sources/Flowitem.cpp', with line numbers and code snippets visible.

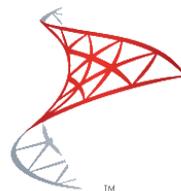
## Базы данных и СУБД

База данных (БД) — это организованная структура, предназначенная для хранения, изменения и обработки взаимосвязанной информации, преимущественно больших объемов.

Система управления базами данных (СУБД) — это комплекс программных средств, необходимых для создания структуры новой базы, ее наполнения, редактирования содержимого и отображения информации.



PostgreSQL



Microsoft®  
SQL Server®



## Запросы к БД: язык SQL (Structured Query Language)

Поиск участника по e-mail:

```
$stmt = $db_con->prepare("SELECT * FROM USERS WHERE EMAIL=:email");  
$stmt->execute(array(":email"=>$email));  
$count = $stmt->rowCount();
```

Попытка залогиниться:

```
if ($count != 0) {  
    if ($row['md5password'] == $password) {  
        $_SESSION['uid']      = $row['id'];  
        $_SESSION['login']    = $row['email'];  
        $_SESSION['username'] = $row['name'] . " " . $row['surname'];  
        ...  
        echo "ok";  
    } else {  
        echo "wrongpassword";  
    }  
} else {  
    echo "nosuchuser";  
}
```

## Движок SQLite



```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <sqlite3.h>

int main(int argc, char* argv[]) {
    sqlite3 *db = nullptr;

    int rc = sqlite3_open("test.db", &db);
    if (rc) {
        fprintf(stderr, "Can't open database: %s\n", sqlite3_errmsg(db));
        return 0;
    }

    char *sql = "SELECT * from COMPANY";

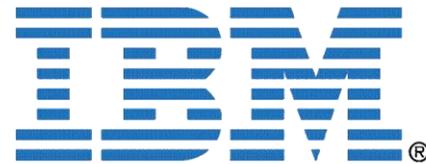
    rc = sqlite3_exec(db, sql, callback, nullptr, nullptr);
    if ( rc != SQLITE_OK )
        fprintf(stderr, "SQL error\n");
    else
        fprintf(stdout, "Operation done successfully\n");

    sqlite3_close(db);
    return 0;
}
```

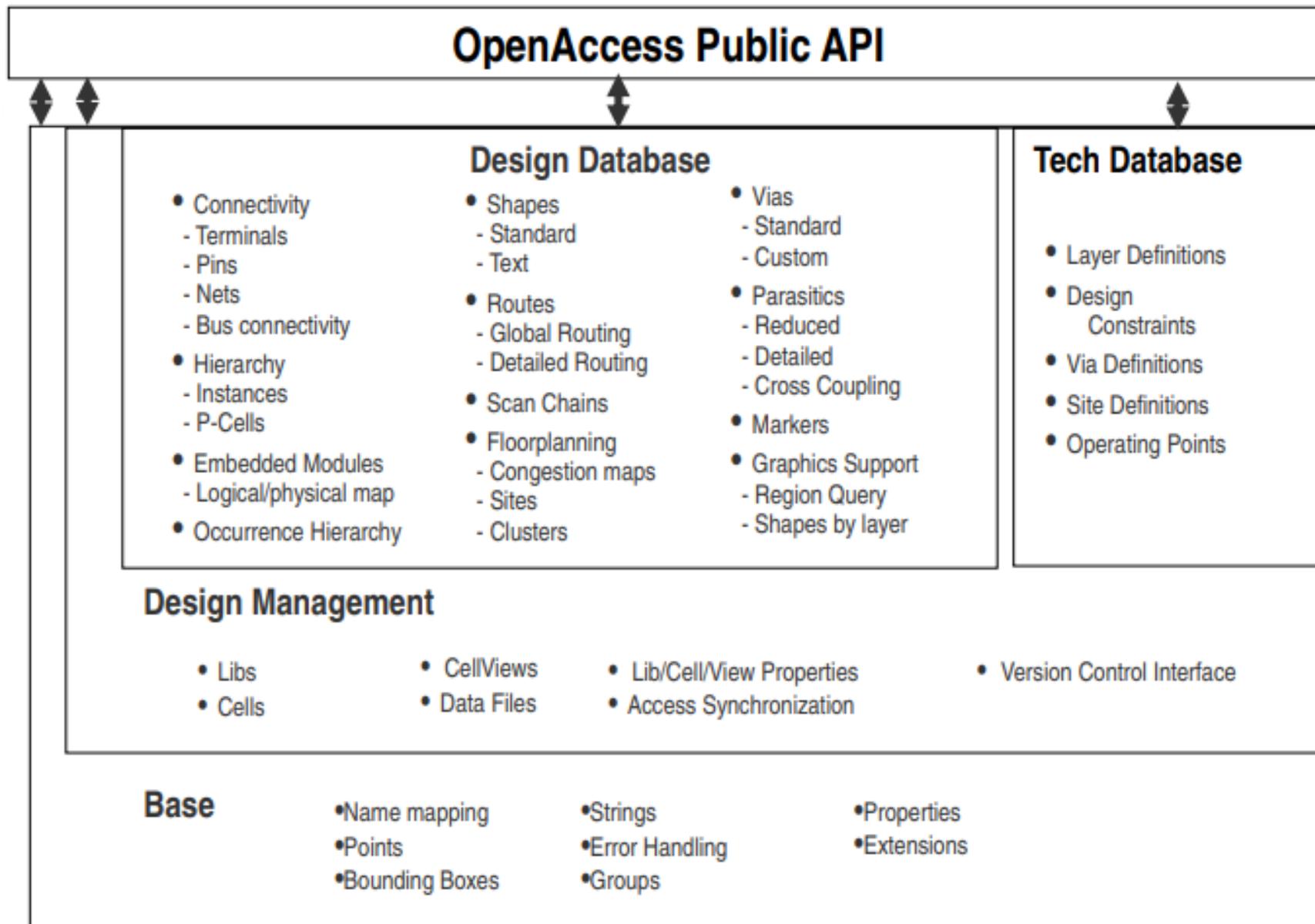
## БД в САПР



Silicon Integration Initiative, Inc  
1999



# OpenAccess





# OpenROAD OpenDB

## Installation

```
git clone https://github.com/The-OpenROAD-Project/OpenDB.git
cd OpenDB
mkdir build
cd build
cmake ..
make
```

The original Athena code found in /router is built using Makefiles. See `router/src/BUILD/compilation_package_dependencies`.

## Directory structure

```
include/opendb/db.h - public header for all database classes
src/db - private/internal database representations
src/lefin - LEF reader
src/lefout - LEF writer
src/defin - DEF reader
src/defout - DEF writer
```

## Database API

**!** We are still working on documenting the APIs. We have over 1,800 objects and functions that we are still documenting (for both TCL and Python). **Contributions are very welcome in this effort.** Find starting points below.

### TCL

After building successfully, run OpenDB tcl shell using `./build/src/swig/tcl/opendbtcl`. An example usage:

```
set db [dbDatabase_create]
set lef_parser [new_lefin $db true]
set tech [lefin_createTech $lef_parser ./OpenDB/tests/data/gsc145nm.lef]
```

You can find examples on using the API from TCL under `tests/tcl/` directory.

### Python

After building successfully, run a Python shell using `python3`. Load `opendbpy` module using:

```
import importlib.util
spec = importlib.util.spec_from_file_location("opendbpy", "./build/src/swig/python/opendbpy.py")
odb = importlib.util.module_from_spec(spec)
spec.loader.exec_module(odb)

# use it as following
odb.[class_name]
```

You can find examples on using the API from Python under `tests/python/` directory.

The full set of the Python classes exposed can be found under `./build/src/swig/python/opendbpy.py`.

### C++

All public database classes are defined in `db.h`. These class definitions provide all functions for examining and modifying the database objects. The database is an object itself so multiple database objects can exist simultaneously (no global state).

`dbTypes.h` defines types returned by database class member functions.

All database objects are in the `odb` namespace.

`dbChip` `dbBlock` `dbTech` `dbLib`

All database objects have a 32bit object identifier accessed with the `DBObject::getOID` base class member function that returns a `uint`. This identifier is preserved across save/restores of the database so it should be used to reference database object by data structures instead of pointers if the reference lifetime is across database save/restores. OIDs allow the database to have exactly the same layout across save/restores.

The database distance units are **nanometers** and use the type `uint`.

### Tests

There are a set of regression tests in `/tests`.