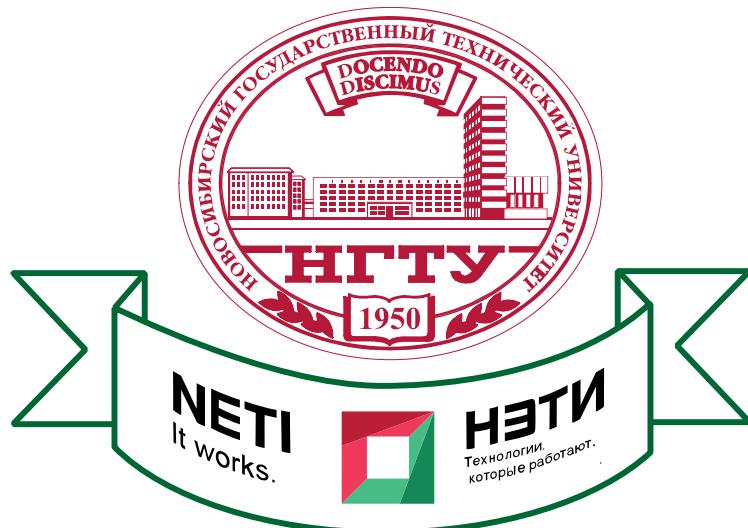


Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

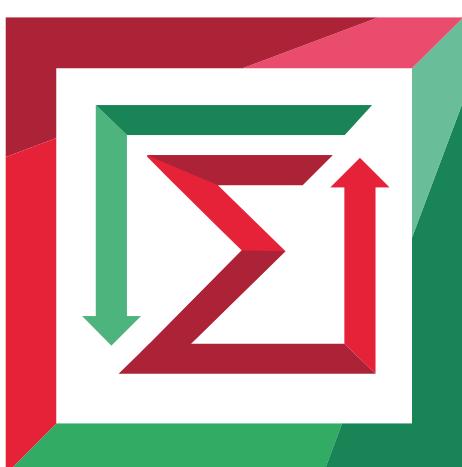
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Теоретической и прикладной математики

Лабораторная работа № 4
по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки»

Файловые системы ОС Windows



Факультет: ПМИ
Группа: ПМИ-02
Вариант: 2
Студент: Сидоров Даниил Игоревич
Преподаватель: Кобылянский Валерий Григорьевич,
Филиппова Елена Владимировна

Новосибирск

2026

1. Цель работы.

Целью работы является приобретение навыков анализа физической и логической структуры магнитных дисков и закрепление знаний по файловым системам FAT и NTFS.

2. Ход работы

1. Работа выполнялась на домашнем компьютере с реальными дисками. Дисковой редактор использовался только в режиме чтения.
2. Открыли дисковый редактор DMDE и определите параметры виртуального диска: общий объем, число и типы разделов, тип файловой установленной файловой системы. Для NTFS - раздела определили размеры сектора и кластера, размер файла \$MFT и его адрес, размеры записи MFT и индексной записи.

The screenshot shows the DMDE interface. At the top, a tree view shows 'Disk 0 - 1.00 TB - SATA - TOSHIBA MQ04ABF100 : JU0C0J : 19IJ55CDS' with a 'DATA' partition selected. A detailed table provides information about the disk and partitions:

Том	Раздел	Ф.Система	Объем	Инд...	Первый сектор	Последний сек...
Disk 0 - 1.00 TB - SATA...		GPT	1.00 TB	T	0	1 953 525 167
DATA	GUID	NTFS	1.00 TB	EBCF	2 048	1 953 523 711

A modal dialog box titled 'NTFS - Открыть том' is open over the table. It contains fields for Sector Size, Cluster Size, Bytes per MFT, per Index, MFT Mirr Cluster, and MFT External File. Below these are fields for Total Sectors Number and Start Offset. At the bottom are OK and Отмена buttons.

Below the dialog, another window titled 'Файл "\$MFT" - Disk 0 - 1.00 TB - SATA - TOSHIBA MQ04ABF100 : JU0C0J : 19IJ55CDS' displays the contents of the \$MFT file. The output is as follows:

```
LBA:6293504          vol.sec:6291456 Clus:786432 sec:0 (MFT 0)
[+] File #      0 (1)      "FILE"
[+] #0          10h $STANDARD_INFORMATION 2019-05-16 12:55:47.531
[+] #3          30h $FILE_NAME $MFT
[-] #6          $DATA
Attr. type 0x 80
Attr. length 0x58
Non-resident 1
Attrname len 0
Attrname ofs 0x40
Flags 0x 0000      -- --
Attr. number 6
start vcn 0
end vcn 72383
runs ofs 0x 40
clogblk 0
[0x24] 0x 00000000
allocated 296484864
size 296484864
initialized 296484864
    0 run0x32 len 3456     relc0xC0000 :786432
    3456 run0x33 len 35136   relc0x75F70 :1269616
    38592 run0x43 len 33792   relc0xE7247AD :243640093
    72384 run0x00
```

NTFS:

Общий объем: 1 тб

Размер сектора: 512 байт

Размер кластера: 4096 байт

Число секторов: 1953521664

Размер записи MFT: 1024 байт

Размер индексной записи: 4096 байт

Кластер MFT: 786432

Данные занимают 72384 кластера

Кластер MFTMirr: 2

The screenshot shows the Windows Disk Management interface. A table lists disk partitions: 'Disk 2 - 31.0 GB - USB' (MBR, 31.0 GB, first sector 0, last sector 60 481 535) and 'ESD-USB' (selected, FAT32 (0C), 31.0 GB, first sector 2 048, last sector 60 481 535). Below are two configuration dialogs for the selected FAT32 partition.

Left Dialog (Основные):

Файловая система:	FAT32
Sector Size, Sec per Clust:	512 32
Root Dir Entries:	0
Total Sectors:	60479488
First Data Sector:	32768
Root Cluster:	2
Start offset:	2048 LBA

Right Dialog (Tables):

Таблицы FAT:	использ. FAT1
Reserved Sectors:	3252
Number of FATs:	2
Sectors per FAT:	14758

FAT32:

Общий объем: 31 гб

Размер сектора: 512 байт

Размер кластера: 16384 байт

Всего секторов: 60479488

Секторов для таблицы: 14758

3. Открыли логический диск с файловой системой FAT32 и выполнили следующие действия, подтверждая их скриншотами.
 - 3.1. Создали каталог с именем, соответствующим нашей учетной записи и в нем создали структуру каталогов согласно заданию лаб.
- Работы №1.

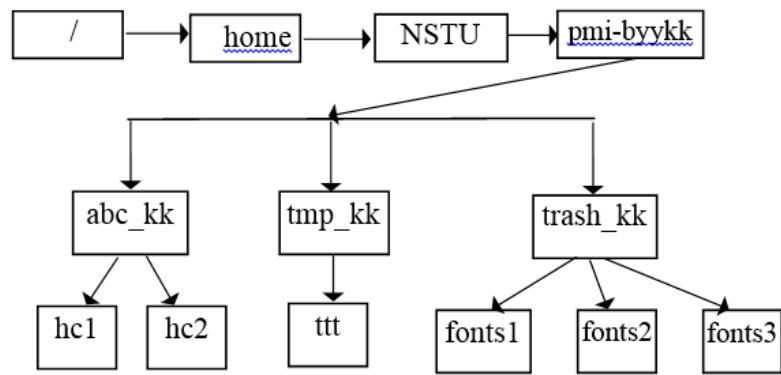
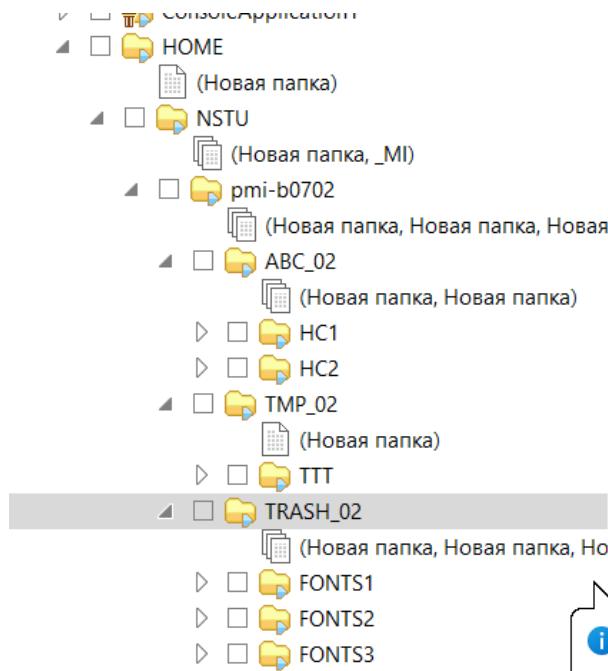


Рис. 1



- 3.2. В каталог *abc_kk* записали три файла размером 40 – 60 Кбайт, имеющих форматы *.txt*, *.doc* и *.docx*, имена файлов должны содержать не менее 15 символов, например, *Лабораторная работа № 4*. Содержимое файлов должно быть записано с использованием символов кириллицы.

\\\$Root\HOME\NSTU\pmi-b0702\ABC_02					
Имя		Размер	Изменен	ID	Атрибуты
[...]		[папка]	2022-05-10 19:06	197029	D-----
HC1		[папка]	2022-05-10 19:07	197457	D-----
HC2		[папка]	2022-05-10 19:07	197509	D-----
Новая папка		[папка]	2022-05-10 19:07	197457	D----- x
Новая папка		[папка]	2022-05-10 19:07	197509	D----- x
Лабораторная работа №4.docx		44 052	2022-05-10 19:15	202377	-----A .
Лабораторная работа №4.txt		49 095	2022-05-10 19:18	205730	-----A .
Лабораторная работа №4.doc		60 928	2022-05-10 19:16	202374	-----A .

- 3.3. Для файла Laboratory work №4.txt выполнили след. действия:
- определили число элементов каталога, выделенных для хранения информации по файлу;

Директория "ABC_02" - Disk 2 - 31.0 GB - USB - Kingston DataTraveler 2.0 : 1.10 : 1C6F6530298EB240797C							
Name	Ext	Size	Cluster	Attrs	Modified	Created	Accessed
xL++\L~1	TXT	48630	197852	-----A-	2022-05-10 19:57:54	2022-05-10 19:57:14.18	2022-05-10
. 2	rk №4.txt....		0	RHSV----	48		
1	Laboratory wo		0	RHSV----	48		
LABORA~1	TXT	45878	197852	-----A-	2022-05-19 16:04:00	2022-05-10 19:57:14.18	2022-05-19
		0	0	-----	0000-00-00 00:00:00	0000-00-00 00:00:00.00	0000-00-00
		0	0	-----	0000-00-00 00:00:00	0000-00-00 00:00:00.00	0000-00-00
				vol.sec:6337637	Clus:197029 sec:5	rec:5	
FAT directory		LBA: 0x0060BC64 = 6 339 684 Pos: 0x01A0 = 416			0x0000000000A0 = 2 464		

3 Элемента каталога

- занесли в таблицу содержимое элемента, предназначенного для хранения короткого имени

Наименование поля	Значение поля
имя файла	LABORA~1
расширение имени	TXT
атрибуты	A
время создания	19:57:14.18
дата создания	2022-05-10
номер начального кластера	197852
размер файла	45878

- просмотрели содержимое и коды первых 16 байтов, занесли их в отчет.

Файл "Laboratory work №4.txt" - Disk 2 - 31.0 GB - USB - Kingston DataTraveler 2.0 : 1.10 : 1C6F6530298EB240797C	
LBA:6366016	vol.sec:633968 Clus:197852 sec:0 rec:0
0000:	33 2E 35 2E 09 D3 E4 E0 EB E8 EB E8 D3 E4 E0 EB 3.5. Удалили Удал
0010:	E8 EB E8 20 F4 E0 E9 EB 20 CB E0 E1 EE F0 E0 F2 или файл Лаборат
0020:	EE F0 ED E0 FF 20 F0 E0 E1 EE F2 E0 20 B9 20 34 орная работа № 4
0030:	2E 74 78 74 20 E8 E7 20 EA E0 F2 E0 EB EE E3 E0 .txt из каталога
0040:	20 61 62 63 5F 6B 6B 2C 20 EF F0 EE E2 E5 EB E8 abc_kk, провели
0050:	20 E0 ED E0 EB E8 E7 20 E8 E7 EC E5 ED E5 ED E8 анализ изменени
0060:	E9 20 E2 20 46 41 54 20 E8 20 E2 20 EA E0 F2 E0 й в FAT и в ката
ANSI (51 :+51)	LBA: 0x00612340 = 6 366 016 Pos: 0x0000 = 0
	0x00000000000000 = 0

- определили используемую кодировку символов путем сравнения с кодировочными таблицами редактора;

```

0040: BB D0 BD D0 B5
0050: D0 BD D0 BD D0
0060: BE D1 80 D0 B0

ANSI (51 :+51)

Слъца,
\

Windows (CRLF)      ANSI

```

- определите список кластеров этого файла, результаты занесите в таблицу

Файл "Laboratory work №4.txt" - Disk 2 - 31.0 GB - USB - Kingston DataTraveler 2.0 : 1.10 : 10

```
LBA:6366016          vol.sec:6363968 Clus:197852 sec:0 rec:0
0000: 33 2E 35 2E 09 D3 E4 E0  EB E8 EB E8 D3 E4 E0 EB  3.5..УдалилиУдал
0010: E8 EB E8 20 F4 E0 E9 EB  20 CB E0 E1 EE F0 E0 F2  или файл Лаборат
0020: EE F0 ED E0 FF 20 F0 E0  E1 EE F2 E0 20 B9 20 34  орная работа № 4
...
LBA:6366079          vol.sec:6364031 Clus:197853 sec:31 rec:63
7e00: 78 74 20 E8 E7 20 EA E0  F2 E0 EB EE E3 E0 20 61  xt из каталога а
7e10: 62 63 5F 6B 6B 2C 20 EF  F0 EE E2 E5 EB E8 20 E0 bc_kk, провели а
7e20: ED E0 EB E8 E7 20 E8 E7  EC E5 ED E5 ED E8 E9 20  нализ изменений
7e30: E2 20 46 41 54 20 E8 20  E2 20 EA E0 F2 E0 EB EE  в FAT и в катало
7e40: E3 E5 20 61 62 63 5F 6B  6B 2C 20 F0 E5 E7 F3 EB  ге abc_kk, резул
7e50: FC F2 E0 F2 FB 20 E7 E0  ED E5 F1 EB E8 20 E2 20  ьтаты занесли в
-----
LBA:6359329          vol.sec:6357281 Clus:197643 sec:1 rec:65
8200: EC E5 ED E5 ED E8 E9 20  E2 20 46 41 54 20 E8 20  менений в FAT и
8210: E2 20 EA E0 F2 E0 EB EE  E3 E5 20 61 62 63 5F 6B  в каталоге abc_k
8220: 6B 2C 20 F0 E5 E7 F3 EB  FC F2 E0 F2 FB 20 E7 E0  k, результаты за
8230: ED E5 F1 EB E8 20 E2 20  EE F2 F7 E5 F2 20 E2 20  несли в отчет в
8240: E2 E8 E4 E5 20 F2 E0 E1  EB E8 F6 2E 20 CF EE F1  виде таблиц. Пос
```

Логический номер кластера в файле	1	2	3
Номер кластера на диске	197852	197853	197643
Значение элемента FAT	197853	197643	EOF

3.4. С помощью программы *Проводник* скопировали файл
Лабораторная работа № 4.txt в каталог *trash_kk*.

□ \\$Root\HOME\NSTU\pmi-b0702\TRASH_02					
Имя	Размер	Изменен	ID	Атрибуты	
□ [..]	[папка]	2022-05-10 19:06	197038	D-----	
□ FONTS1	[папка]	2022-05-10 19:06	197039	D-----	
□ FONTS2	[папка]	2022-05-10 19:07	197043	D-----	
□ FONTS3	[папка]	2022-05-10 19:07	197044	D-----	
□ Новая папка	[папка]	2022-05-10 19:06	197039	D----- x	
□ Новая папка	[папка]	2022-05-10 19:07	197043	D----- x	
□ Новая папка	[папка]	2022-05-10 19:07	197044	D----- x	
□ Лабораторная работа №4.txt	49 095	2022-05-10 19:18	197510	-----A .	

3.5. Удалили файл *Лабораторная работа № 4.txt* из каталога *abc_02*,
 провели анализ изменений в FAT и в каталоге *abc_02*, результаты
 занесли в отчет в виде таблиц. Посмотрели содержимое
 начального кластера удаленного файла, результат занесли в отчет.

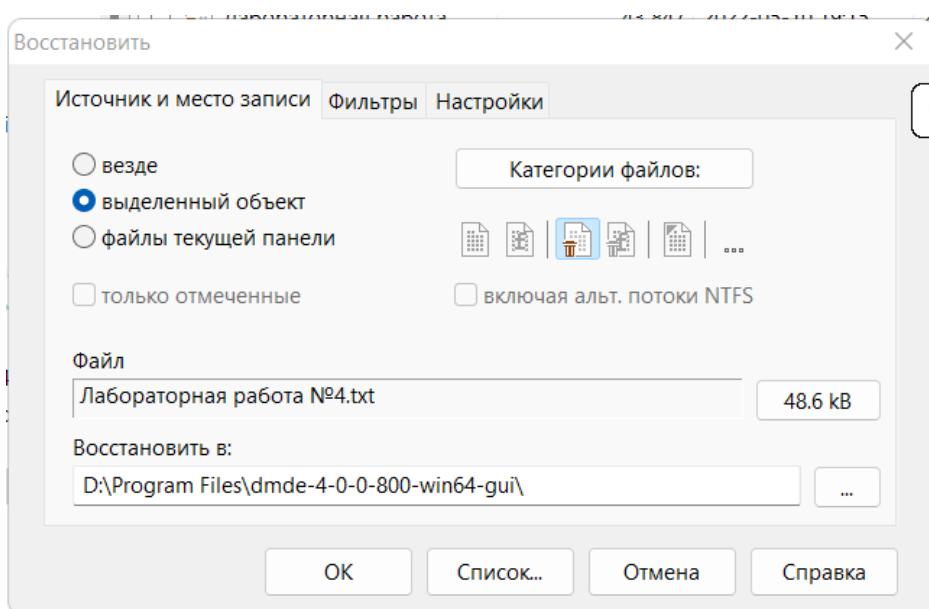
Директория "ABC_02" - Disk 2 - 31.0 GB - USB - Kingston DataTraveler 2.0 : 1.10 : 1C6F6530298EB240797C									
Name	Ext	Size	Cluster	Attrs	Modified	Created	Accessed		
xL++\L~1	TXT	48630	197852	----A-	2022-05-10 19:57:54	2022-05-10 19:57:14.18	2022-05-10		
x 0	rk №4.txt....		0	RHSV---	48				
x 0	Laboratory wo		0	RHSV---	48				
xABORA~1	TXT	45878	1244	----A-	2022-05-19 16:18:32	2022-05-10 19:57:14.18	2022-05-19		
		0	0	-----	0000-00-00 00:00:00	0000-00-00 00:00:00	0000-00-00 00:00:00		
		0	0	-----	0000-00-00 00:00:00	0000-00-00 00:00:00	0000-00-00 00:00:00		
LBA:6339685				vol.sec:6337637 Clus:197029 sec:5 rec:5					
FAT directory					LBA: 0x0060BC64 = 6 339 684	Pos: 0x01A0 = 416			0x0000000009A0 = 2 464

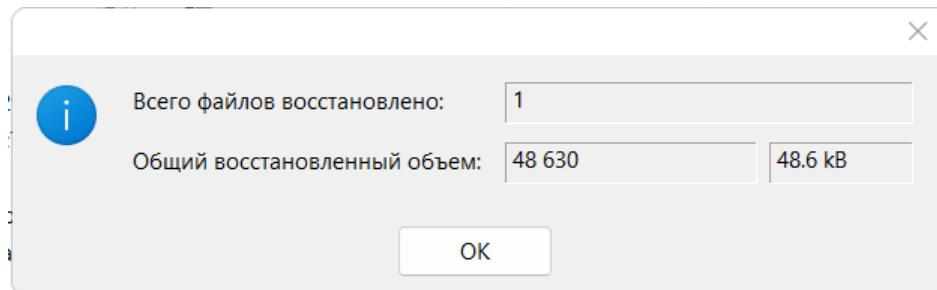
Наименование поля	Значение поля
имя файла	xABORA~1
расширение имени	TXT
атрибуты	A
время создания	19:57:14.18
дата создания	2022-05-10
номер начального кластера	197852
размер файла	45878

Изменилось имя файла: первый символ (x) указывает на то, что файл удалён.

Секторы тома - Disk 2 - 31.0 GB - USB - Kingston DataTraveler 2.0 : 1.10 : 1C6F6530298EB240797C									
LBA:6366016 vol.sec:6363968 Clus:197852 sec:0									
0c2368000:	33	2E	35	2E	09	D3	E4	E0	EB E8 EB E8 D3 E4 E0 EB 3.. Удалили Удал
0c2368010:	E8	EB	E8	20	F4	E0	E9	EB	20 CB E0 E1 EE F0 E0 F2 или файл Лаборат
0c2368020:	EE	F0	ED	E0	FF	20	F0	E0	E1 EE F2 E0 20 B9 20 34 орная работа № 4
0c2368030:	2E	74	78	74	20	E8	E7	20	EA E0 F2 E0 EB EE E3 E0 .txt из каталога
0c2368040:	20	61	62	63	5F	68	6B	2C	20 EF F0 EE E2 E5 EB E8 abc_kk, провели
0c2368050:	20	E0	ED	E0	EB	E8	E7	EC E5 ED E5 ED E8 анализ изменения	
0c2368060:	E9	20	E2	20	46	41	54	20	E8 20 E2 20 EA E0 F2 E0 й в FAT и в ката
ANSI (51 :+51)									LBA: 0x00612340 = 6 366 016 Pos: 0x0000 = 0
									0x0000C2368000 = 3 258 351 616

3.6. Восстановили удаленный файл *Лабораторная работа № 4.txt*.





- 3.7. Определили используемую кодировку символов для файлов *Лабораторная работа № 4.doc* и *Лабораторная работа № 4.docx*, результаты занесли в отчет.

Файл .doc кодировка Unicode

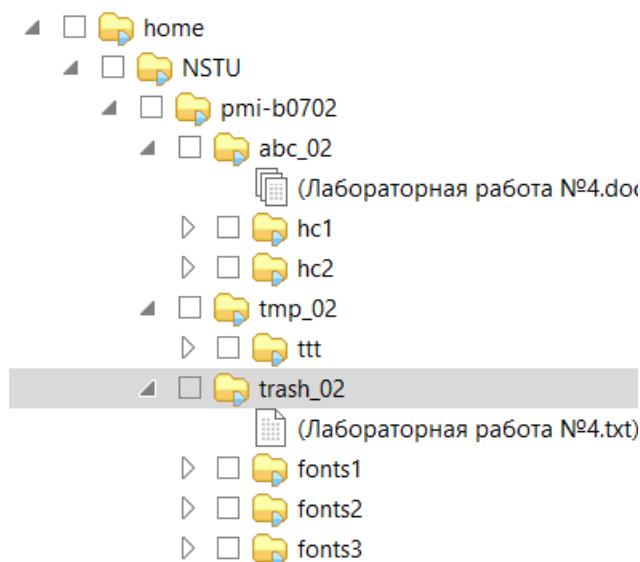
LBA:6359616	vol.sec:6357568	Clus:197652	sec:0	rec:0
0000: FF FE	20 00 20 00	0D 00	0A 00 33 00	2E 00 35 00
0010: 2E 00	09 00 23 04	34 04	30 04 3B 04	38 04 3B 04
0020: 38 04	23 04 34 04	30 04	3B 04 38 04	3B 04 38 04
0030: 20 00	44 04 30 04	39 04	3B 04 20 00	1B 04 30 04
0040: 31 04	3E 04 40 04	30 04	42 04 3E 04	40 04 3D 04
0050: 30 04	4F 04 20 00	40 04	30 04 31 04	3E 04 42 04
0060: 30 04	20 00 16 21	20 00	34 00 2E 00	74 00 78 00
а № 4 .tх				
Unicode (255:-1)				
LBA:0x00610A40 = 6 359 616 Pos: 0x0000 = 0				
0x0000000000000000 = 0				

Файл .docx кодировка Unicode. Не отображается корректно.

LBA:6510816	vol.sec:6508768	Clus:202377	sec:0	rec:0
0000:	50 4B 03 04 14 00 06 00 08 00 00 00 21 00 D1 19	样	f	。 . ! , ^ _ . 回 目 手
0010:	A3 34 6E 01 00 00 86 05 00 00 13 00 08 02 5B 43	像	U	。 \$. I 署 漏 . 薄 . X 壳 滑
0020:	6F 6E 74 65 6E 74 5F 54 79 70 65 73 5D 2E 78 6D	湯	整	砾 烹 炙 撇 漫 深 衍 数 差 酥 醉
0030:	6C 20 A2 04 02 28 A0 00 02 00 00 00 00 00 00 00	H	黑 E 至 A
0040:	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0050:	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0060:	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

4. Открыли логический диск с файловой системой NTFS и выполнили действия, подтверждая их скриншотами.

- 4.1. Создали на диске структуру каталогов и файлов согласно п.3.1 и п.3.2



- 4.2. Определили характеристики файла \$MFT (начальный адрес, число записей, размер в байтах и кластерах).

```
Файл "$MFT" - Disk 0 - 1.00 TB - SATA - TOSHIBA MQ04ABF100 : JU0C0J : 19IJS5CDS
LBA:6293504          vol.sec:6291456 Clus:786432 sec:0 (MFT 0)
[+] File #           0 (1)      "FILE"
[+] #0               10h $STANDARD_INFORMATION 2019-05-16 12:55:47.531
[+] #3               30h $FILE_NAME $MFT
[+] #6               80h $DATA      296484864
[+] #5               B0h $BITMAP
FFFFFFFFFFh End Mark

LBA:6293506          vol.sec:6291458 Clus:786432 sec:2 (MFT 1)
[+] File #           1 (1)      "FILE"
[+] #0               10h $STANDARD_INFORMATION 2019-05-16 12:55:47.531
[+] #2               30h $FILE_NAME $MFTMirr
[+] #1               80h $DATA      4096
FFFFFFFFFFh End Mark

[-] #6             $DATA-
Attr. type 0x 80
Attr. length 0x58
Non-resident 1
Attrname len 0
Attrname ofs 0x40
Flags 0x 0000      -- --
Attr. number 6
start vcn 0
end vcn 72383
runs offs 0x 40
clogblk 0
[0x24] 0x 00000000
allocated 296484864
size 296484864
initialized 296484864
    0 run0x32 len 3456     relc0xC0000 :786432
    3456 run0x33 len 35136    relc0x75F70 :1269616
    38592 run0x43 len 33792   relc0xE7247AD :243640093
    72384 run0x00

LBA:1949393126      vol.sec:1949391078 Clus:243673884 sec:6 (MFT 289535)
[+] File #           (0)      " "
ERROR Attribute Offset

[Последняя запись]
```

Номер начального кластера файла: 786432

Данные занимают 72384 кластера, 294484864 байт

Число записей: 289535

- 4.3. Определили число записей в файле \$MFTmirr.

```

LBA:6293506      vol.sec:6291458 Clus:786432 sec:2 (MFT 1)
[+] File #       1 (1)      "FILE"
[+] #0           10h $STANDARD_INFORMATION 2019-05-16 12:55:47.531
[+] #2           30h $FILE_NAME $MFTMirr
[+] #1           80h $DATA      4096
FFFFFFFFFFh End Mark

```

Размер файла 4096 байт, 1 кластер, 8 секторов по 512 байт. Число записей равно 4.

- 4.4. Провели полный анализ записи MFT, соответствующей файлу *Лабораторная работа № 4.txt* и занесли в отчет описания всех атрибутов, включая расположение файла на диске.

```

LBA:10165690      vol.sec:10163642 Clus:1270455 sec:2 (MFT 17181)
[+] File #       17181 (10)      "FILE"
[+] #0           10h $STANDARD_INFORMATION 2022-05-10 12:57:54.000
[+] #3           30h $FILE_NAME Лабораторная работа №4.txt
[+] #1           80h $DATA      48630
FFFFFFFFFFh End Mark

[-] #1           $DATA
Attr. type 0x 80
Attr. length 0x48
Non-resident 1
Attrname len 0
Attrname ofs 0x0
Flags 0x 0000      - - -
Attr. number 1
start vcn 0
end vcn 11
runs offs 0x 40
clogblk 0
[0x24] 0x 00000000
allocated 49152
size 48630
initialized 48630
    0 run0x41 len 12      relc0xE550FCC :240455628
    12 run0x00
FFFFFFFFFFh End Mark

```

Файл занимает 12 кластеров, размер 49152 байт. Индекс файла 17181. Номер начального кластера 240455628, номер конечного кластера 240455639.

- 4.5. Удалили файл *Лабораторная работа № 4.txt*, проведите анализ изменений в MFT и в области данных. Результаты занесли в отчет.

```

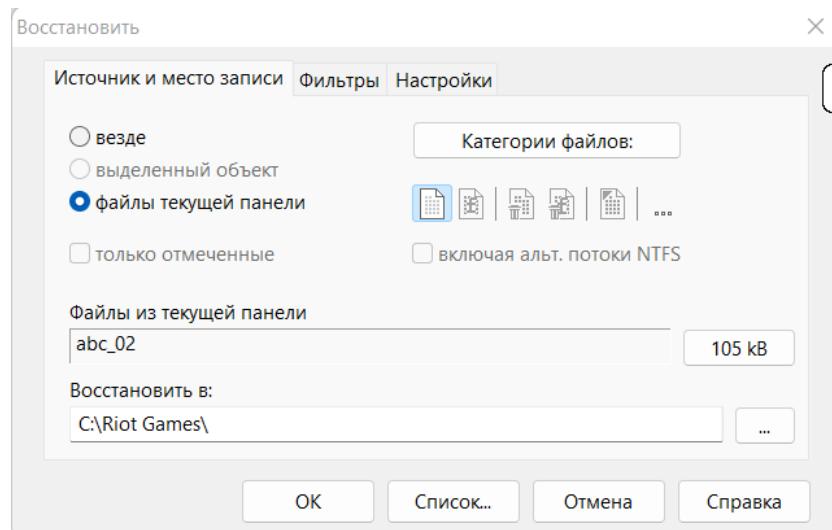
LBA:10165690      vol.sec:10163642 Clus:1270455 sec:2 (MFT 17181)
[+] File #      17181 (10)      "FILE"
[+] #0          10h $STANDARD_INFORMATION 2022-05-10 12:57:54.000
[+] #4          30h $FILE_NAME $RUL5XW6.txt
[+] #1          80h $DATA        48630
FFFFFFFFh End Mark

[-] #1           $DATA
Attr. type 0x 80
Attr. length 0x48
Non-resident 1
Attrname len 0
Attrname ofs 0x0
Flags 0x 0000      - - -
Attr. number 1
start vcn 0
end vcn 11
runs offs 0x 40
clogblk 0
[0x24] 0x 00000000
allocated 49152
size 48630
initialized 48630
    0 run0x41 len 12      relc0xE550FCC :240455628
    12 run0x00
FFFFFFFFh End Mark

```

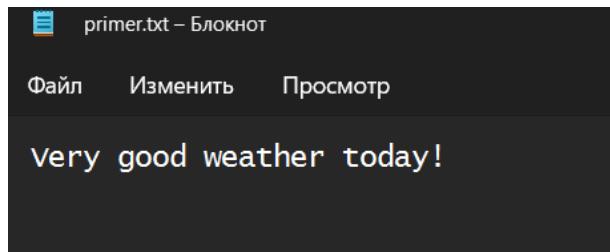
Изменилось имя файла, всё прочее осталось прежним.

4.6. Восстановили удаленный файл.



4.7. С помощью программы Блокнот создали текстовый файл **primer.txt**, записав в него фразу «Very good weather today!».

Провели анализ соответствующей записи MFT, определили адрес этого файла на диске.



```
LBA:10165716      vol.sec:10163668 Clus:1270458 sec:4 (MFT 17194)
[+] File #    17194 (10)    "FILE"
[+] #0        10h $STANDARD_INFORMATION 2022-05-10 13:50:14.736
[+] #3        30h $FILE_NAME primer.txt
[+] #1        80h $DATA      24
FFFFFFFFh End Mark

[-] #1          $DATA
Attr. type 0x 80
Attr. length 0x30
Non-resident 0
Attrname len 0
Attrname ofs 0x18
Flags 0x 0000    - - -
Attr. number 1
Data Size 24
Data Offset 0x 18
Hex
0000: 56 65 72 79 20 67 6F 6F  64 20 77 65 61 74 68 65 Very good weathe
0010: 72 20 74 6F 64 61 79 21 r today!
FFFFFFFFh End Mark
```

Индекс файла 17194, кластер 1270458, размер 24 байта. Файл находится в журнале MFT.

- 4.8. Записали в файл **primer.txt** второй поток данных, используя для этого, например, любой текстовый файл размером не менее 50 Кбайт. Провели анализ соответствующей записи MFT и определили расположение данных этого потока на диске. Определили размер файла, сравнили с предыдущим пунктом.

```
C:\Users\danys>cd /D D:\home\NSTU\pmi-b0702\abc_02

D:\home\NSTU\pmi-b0702\abc_02>type Stream.txt>primer.txt:Stream.txt

D:\home\NSTU\pmi-b0702\abc_02>
```

```
LBA:10165716      vol.sec:10163668 Clus:1270458 sec:4 (MFT 17194)
[+] File #    17194 (10)    "FILE"
[+] #0        10h $STANDARD_INFORMATION 2022-05-10 14:04:02.517
[+] #3        30h $FILE_NAME primer.txt
[+] #1        80h $DATA      24
[+] #5        80h :Stream.txt
$DATA      90931
FFFFFFFFh End Mark
```

Данные Stream.txt занимают кластеры:

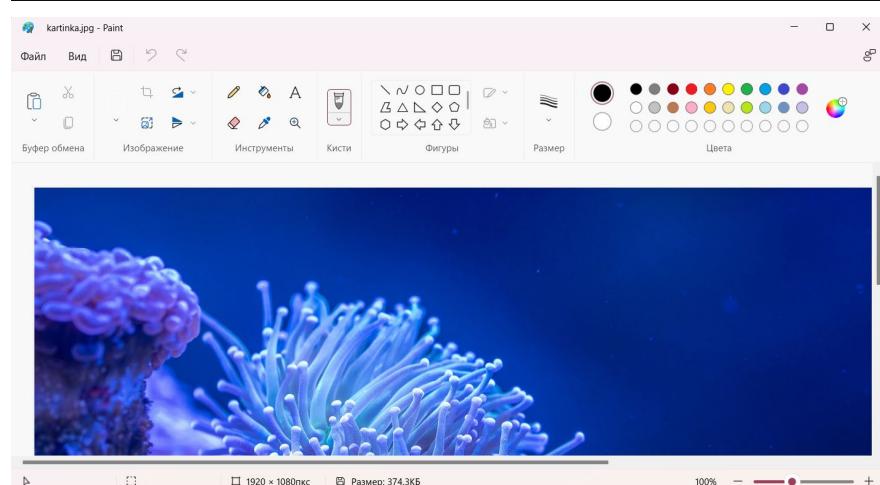
```
Attrname      Stream.txt
    0 run0x41  len  1      relc0xE585906 :240670982
    1 run0x41  len  2      relc0xF82F0DE2 :109537000
    3 run0x41  len  5      relc0x7CDA8F0 :240455640
    8 run0x41  len  8      relc0xF57388A2 :63477882
   16 run0x41  len  7      relc0xD463CA :77397060
   23 run0x00
FFFFFFFFh End Mark
```

Размер файла не изменился.

- 4.9. Записали в файл **primer.txt** третий поток данных, используя для этого любой графический файл (например, фотографию). Провели анализ соответствующей записи MFT и определили расположение данных этого потока на диске. Определили размер файла, сравнили с предыдущим пунктом.

```
D:\home\NSTU\pmi-b0702\abc_02>type kartinka.jpg>primer.txt:kartinka.jpg
D:\home\NSTU\pmi-b0702\abc_02>
```

```
D:\home\NSTU\pmi-b0702\abc_02>mspaint kartinka.jpg
D:\home\NSTU\pmi-b0702\abc_02>
```



```
LBA:10165716          vol.sec:10163668 Clus:1270458 sec:4 (MFT 17194)
[+] File # 17194 (10)    "FILE"
[+] #0      10h $STANDARD_INFORMATION 2022-05-10 14:13:20.032
[+] #3      30h $FILE_NAME primer.txt
[+] #1      80h $DATA      24
[+] #7      80h :kartinka.jpg
              $DATA      383319
[+] #5      80h :Stream.txt
              $DATA      90931
FFFFFFFFh End Mark
```

Данные kartinka.txt занимают кластеры:

```
Attrname      kartinka.jpg
  0 run0x41  len  2          relc0xAF42635 :183772725
  2 run0x41  len  4          relc0xFBB1654F :111512452
  6 run0x31  len  28         relc0xF34B67  :110679787
 34 run0x41  len  33         relc0xFDB3FE3D :72144168
 67 run0x41  len  27         relc0xFF4B78   :88875168
 94 run0x00
```

Размер файла не изменился.

Данные графического потока:

```
[ -] #7      $DATA
Attr. type 0x 80
Attr. length 0x78
Non-resident 1
Attrname len 12
Attrname ofs 0x40
Flags 0x 0000      -- --
Attr. number 7
start vcn 0
end vcn 93
runs offs 0x 58
clogblk 0
[0x24] 0x 00000000
allocated 385024
size 383319
initialized 383319
Attrname      kartinka.jpg
  0 run0x41  len  2          relc0xAF42635 :183772725
  2 run0x41  len  4          relc0xFBB1654F :111512452
  6 run0x31  len  28         relc0xF34B67  :110679787
 34 run0x41  len  33         relc0xFDB3FE3D :72144168
 67 run0x41  len  27         relc0xFF4B78   :88875168
 94 run0x00
```

Данные текстового потока:

```
[ -] #5      $DATA
Attr. type 0x 80
Attr. length 0x78
Non-resident 1
Attrname len 10
Attrname ofs 0x40
Flags 0x 0000      -- --
Attr. number 5
start vcn 0
end vcn 22
runs offs 0x 58
clogblk 0
[0x24] 0x 00000000
allocated 94208
size 90931
initialized 90931
Attrname      Stream.txt
  0 run0x41  len  1          relc0xE585906 :240670982
  1 run0x41  len  2          relc0xF82F0DE2 :109537000
  3 run0x41  len  5          relc0x7CDA8F0 :240455640
  8 run0x41  len  8          relc0xF57388A2 :63477882
 16 run0x41  len  7          relc0xD463CA  :77397060
 23 run0x00
FFFFFFFFh End Mark
```

3. Вывод

Контрольные вопросы проработаны.