

Операционные системы

Лекция 3

Файловая система

Развитие интерфейсов подключений

- **ATA** (AT Attachment), он же AT-BUS - 16-битный интерфейс подключения к шине компьютера AT. В настоящее время это наиболее распространенный 40-проводной сигнальный и 4-проводной питающий интерфейс для подключения дисковых накопителей к компьютерам класса AT. Для миниатюрных (2,5" и меньших) накопителей используют 44-проводной кабель, по которому передается и питание.
- **PC Card ATA** - 16-битный интерфейс с 68-контактным разъемом PC Card (PCMCIA) для подключения к блокнотным ПК.
- **XT IDE** (8-бит), он же XT-BUS - 40-проводной интерфейс, похожий на ATA, но несовместимый с ним.
- **MCA IDE** (16-бит) - 72-проводной интерфейс, предназначенный специально для шины и накопителей PS/2. Как и компьютеры PS/2, по крайней мере в нашей стране устройства с этим интерфейсом встречаются редко.
- **ATA-2** - расширенная спецификация ATA, включает 2 канала, 4 устройства, PIO Mode 3, multiword DMA mode 1, Block mode, объем диска до 8 Гбайт, поддержка LBA и CHS.
- **Fast ATA-2** разрешает использовать Multiword DMA Mode 2 (13,3 Мбайт/с), PIO Mode 4.
- **ATA-3** - расширение ATA-2. Включает средства парольной защиты, улучшенного управления питанием, самотестирования с предупреждением приближения отказа - SMART (Self Monitoring Analysis and Report Technology).
- **ATA/ATAPI-ATAPI-4** - расширение ATA-3, включающее режим *Ultra DMA* со скоростью обмена до 33 Мбайт/с и пакетный интерфейс ATAPI.
- **E-IDE (Enhanced IDE)** - расширенный интерфейс, введенный фирмой Western Digital. Реализуется в адаптерах для шин PCI и VLB, позволяющий подключать до 4 устройств (к двум каналам), включая CD-ROM и стримеры (ATAPI). Поддерживает PIO Mode 3, multiword DMA mode 1, объем диска до 8 Гбайт, LBA и CHS. С аппаратной точки зрения практически полностью соответствует спецификации ATA-2.

Дисковая подсистема компьютера

- Parallel ATA
- SCSI
- Serial ATA
- FireWire IEEE 1394
- LPT
- USB 1.0
- USB 2.0

Скорость вращения	5400 rpm	7200 rpm
Время поиска	8-10 мс	4-5 мс
Ожидание сектора	6 мс	4 мс
Внутренняя скорость	8-15 Мбайт/с	15-35 Мбайт/с

Режимы передачи интерфейса IDE

Режим	Минимальное время цикла, нс	Скорость передачи, Мбайт/с	Интерфейс
PIO mode 0	600	3,3	ATA
PIO mode 1	383	5,2	ATA
PIO mode 2	240	8,3	ATA
PIO mode 3	180	11,1	E-IDE, ATA-2
PIO mode 4	120	16,6	E-IDE, Fast ATA-2
Single word DMA Mode 0	960	2,08	ATA
Single word DMA Mode 1	480	4,16	ATA
Single word DMA Mode 2	240	8,33	ATA
Multiword DMA Mode 0	480	4,12	ATA
Multiword DMA Mode 1	150	13,3	ATA-2
Multiword DMA Mode 2	120	16,6	Fast ATA
Ultra DMA Mode 0	240*	16,6	ATA/ATAPI-4
Ultra DMA Mode 1	160*	25	ATA/ATAPI-4
Ultra DMA Mode 2	120*	33	ATA/ATAPI-4
Ultra DMA Mode 3	90*	44,4	ATA/ATAPI-5
Ultra DMA Mode 4	60*	66,6	ATA/ATAPI-5
Ultra DMA Mode 5	40*	100	ATA/ATAPI-6

* В пакете данных режима Ultra DMA за каждый такт передаются два слова данных, один по фронту синхронизирующего сигнала, другой по спаду. Для UDMA Mode 3 и выше нужен 80-проводный кабель.

Режимы передачи интерфейса SCSI

Режим передачи	Стандарт	Ширина шины, бит	Частота шины, МГц	Пропускная способность, Мбайт/с	Число контактов в кабеле	Макс. число устройств на шине	Макс. длина кабеля, м
Обычный SCSI (SCSI-1)	SCSI-1	8	5	5	50	8/8	6/25
Wide SCSI	SCSI-2	16	5	10	68	16/16	6/25
Fast SCSI	SCSI-2	8	10	10	50	8/8	3/25
Fast Wide SCSI	SCSI-2	16	10	20	68	16/16	3/25
Ultra SCSI	SCSI-3/SPI	8	20	20	50	8/4/8	1.5/3/25
Ultra Wide SCSI	SCSI-3/SPI	16	20	40	68	8/4/16	1.5/3/25
Ultra2 SCSI	SCSI-3/SPI-2	8	40	40	50	8/2/8	12/25/25
Ultra2 Wide SCSI	SCSI-3/SPI-2	16	40	80	68	16/2/16	12/25/25
Ultra3 SCSI	SCSI-3/SPI-3	16	40 (DT)	160	68	16/2	12/25
Ultra160 SCSI	SCSI-3/SPI-3	16	40 (DT)	160	68	16/2	12/25
Ultra160+ SCSI	SCSI-3/SPI-3	16	40 (DT)	160	68	16/2	12/25
Ultra320 SCSI	SCSI-3/SPI-4	16	80 (DT)	320	68	16/2	12/25
Ultra640 SCSI	SCSI-3/SPI-5	16	160 (DT)	640	68	16/2	12/25

Режимы передачи интерфейса Serial ATA

	Serial ATA I	Serial ATA II	Serial ATA III
Скорость передачи	150 Мбайт/с	300 Мбайт/с	600 Мбайт/с
Дата выпуска	2002	~ 2005	~ 2007 или позднее
Разъем	7-контактный	7-контактный	7-контактный*
Сигналы		Как в Serial ATA I	Как в Serial ATA II**

Ограничения BIOS

- 528 М – несовпадение ограничений BIOS и ATA (1993)
- 8.4 Г – предел BIOS Int 13h, даже при трансляции LBA, т.е. DOS не поймет!
- 136.9 Г – спецификация ATA (2002)
- 2.1 Г – из-за экономии ячеек эн-нез.памяти. Разрядность головки 6 бит. (1996)
- 3.2 Г – ошибки в Phoenix BIOS
- 4.2 Г – DOS не понимала 256 головок (1997)
- 33.8 Г – число цилиндров перевалило за 216. (1999 г.)
- 67Г – исправляется перепрошивкой BIOS

Таблица разделов

Смещение	Размер	Описание
0	446	Главная загрузочная запись MBR
1BEh	16	Элемент таблицы разделов диска
1CEh	16	Элемент таблицы разделов диска
1DEh	16	Элемент таблицы разделов диска

Смещение	Размер	Описание
1EEh	16	Элемент таблицы разделов диска
0	1	Признак активного раздела: 0 - раздел неактивный; 80h - раздел активный
1	1	Номер головки для начального сектора раздела
1FEh	2	Признак таблицы разделов - значение 55AAh
2	2	Номер сектора и дорожки для начального сектора раздела в формате функции чтения сектора INT 13h
4	1	Код системы: 0 - неизвестная система; 1, 4 - MS-DOS; 5 - расширенный раздел MS-DOS
5	1	Номер головки для последнего сектора раздела
6	2	Номер сектора и дорожки для последнего сектора раздела в формате функции чтения сектора INT 13h
8	4	Относительный номер сектора начала раздела
12	4	Размер раздела в секторах

Расширенный раздел и логические диски



Первоначальная разметка диска

Microsoft Windows Millennium
Программа работы с жестким диском
(C) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 1983 - 2000

Параметры FDISK

Текущий жесткий диск: 1

Выберите действие:

1. Создание раздела DOS либо логического диска DOS
2. Выбор активного раздела
3. Удаление раздела либо логического диска DOS
4. Вывод сведений об имеющихся разделах
5. Выбор текущего диска

Введите номер выбранного действия: [1]

Для завершения работы с FDISK нажмите клавишу Esc

Первоначальная разметка диска

Вывод сведений о разделах

Текущий жесткий диск: 1

Раздел	Состояние	Тип	Том	Метка	МБ	Система	Использование
C: 1	A	PRI DOS			10001	FAT32	25%
2		EXT DOS			29259		75%

Полный объем диска - 39260 МБ (1 МБ = 1048576 байт)

Дополнительный раздел DOS содержит логические диски DOS.

Вывести сведения о логических дисках (Y/N)? [Y]

Первоначальная разметка диска

Сведения о логических дисках DOS

Диск	Том	Метка	МБ	Система	Использование
D:			29259	FAT32	100%

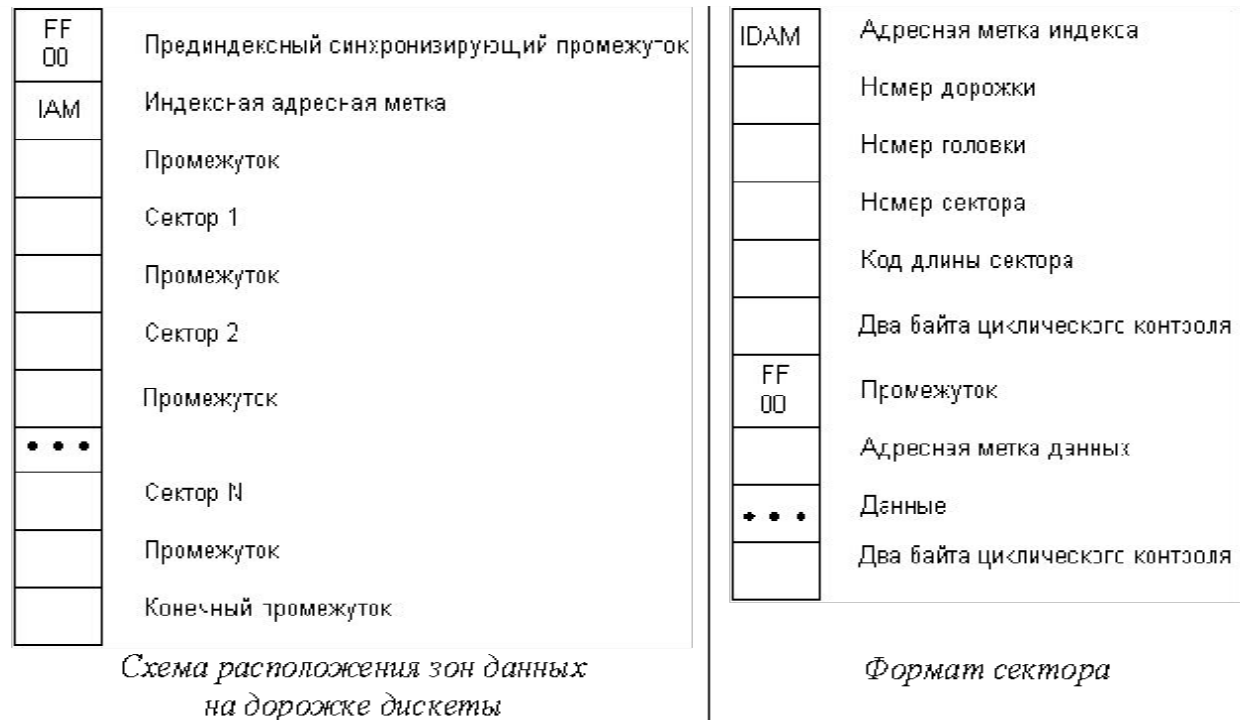
Полный объем дополнительного раздела DOS: 29259 МБ (1 МБ =1048576 байт)

Текущий жесткий диск: 1

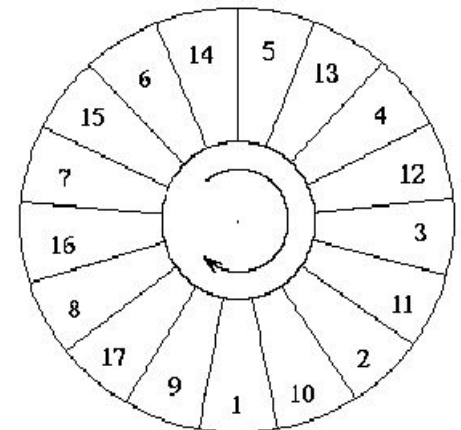
Выберите действие:

1. Создание основного раздела DOS
2. Создание дополнительного раздела DOS
3. Создание логических дисков DOS в дополнительном разделе DOS

Структура дискеты



Каждый сектор на дорожке состоит из областей индекса и данных. Секторы разделены промежутками. В конце дорожки располагается конечный промежуток, его размер зависит от скорости вращения диска, длин секторов и других промежутков. Область индекса содержит информацию о номере дорожки, головки, сектора, код длины сектора. Область данных, очевидно, содержит данные, которые хранятся на диске.



Загрузка ОС

- **Загрузочная запись**

1. В самом первом секторе активного раздела расположена загрузочная запись (Boot Record), которую не следует путать с главной загрузочной записью (Master Boot Record). Загрузочная запись считывается в оперативную память главной загрузочной записью, после чего ей передается управление. Загрузочная запись и выполняет загрузку операционной системы.

Смещение	Размер	Содержимое
0	3	Команда JMP xxxx - ближний переход на программу начальной загрузки
8	8	Название фирмы-изготовителя операционной системы и версия, например: "IBM 4.0"
11	13	Блок параметров BIOS (BPB)
24	2	Количество секторов на дорожке
26	2	Количество головок (поверхностей диска)
28	2	Количество скрытых секторов, эти секторы могут использоваться для схемы разделения физического диска на разделы и логические диски

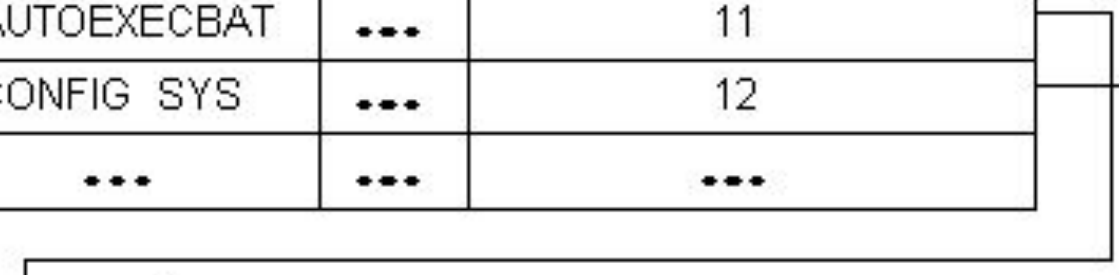
- **Загрузка операционной системы**

1. Загрузка операционной системы с жесткого диска - двухступенчатый процесс. Вначале модули инициализации BIOS считывают главную загрузочную запись в память по адресу 7C00h:0000h и передают ей управление. Главная загрузочная запись просматривает таблицу разделов и находит активный раздел. Если активных разделов несколько, на консоль выводится сообщение о необходимости выбора активного раздела для продолжения загрузки.
2. После того как активный раздел найден, главная загрузочная запись считывает самый первый сектор раздела в оперативную память. Этот сектор содержит загрузочную запись, которой главная загрузочная запись и передает управление.
3. Загрузочная запись активного раздела выполняет загрузку операционной системы, находящейся в активном разделе.
4. Такой двухступенчатый метод загрузки операционной системы необходим по той причине, что способ загрузки зависит от самой операционной системы. Поэтому каждая операционная система имеет свой собственный загрузчик. Фиксированным является только расположение загрузочной записи - самый первый сектор активного раздела.

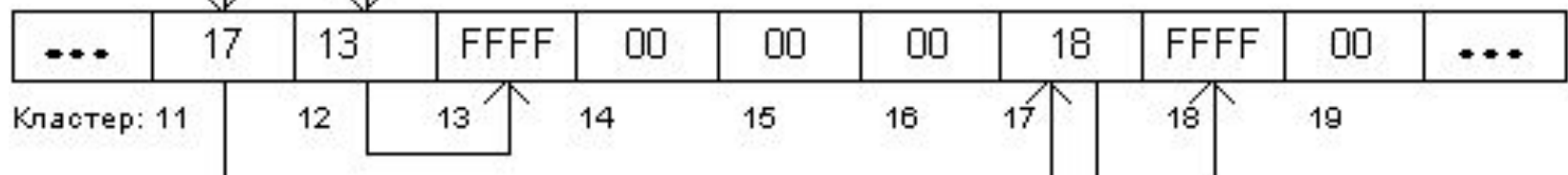
Файловая система FAT-16

Корневой каталог диска C:

Имя файла	...	Номер первого кластера, распределенного файлу
AUTOEXECBAT	...	11
CONFIG SYS	...	12
...



FAT



Файловая система FAT-16

Области логического диска

*Номер начального сектора
на логическом диске*

Загрузочный сектор и зарезервированные секторы	0
Первая копия FAT	ressecs
Вторая копия FAT	ressecs + fatsize
Корневой каталог	ressecs + (fatsize * fatcnt)
Область данных	ressecs + (fatsize * fatcnt) + (32 * rootsize) / sectsize

Значения ячеек FAT

FAT16	Что означает
0000h	Свободный кластер
FFF0h - FFF6h	Зарезервированный кластер
FFF7h	Плохой кластер
FFF8h - FFFFh	Последний кластер в списке
0002h - FFEFh	Номер следующего кластера в списке

Дескрипторы файлов

Смещение	Размер	Содержимое
0	8	Имя файла или каталога, выровненное на левую границу и дополненное пробелами
8	3	Расширение имени файла, выровненное на левую границу и дополненное пробелами
11	1	Байт атрибутов файла
12	10	Зарезервировано
22	2	Время создания файла или время его последней модификации
24	2	Дата создания файла или дата его последней модификации
26	2	Номер первого кластера, распределенного файлу
28	4	Размер файла в байтах

15	11	10	5	4	0
Часы (0...23)	Минуты (0...59)	Секунды/2 (0...29)			

15	9	8	5	4	0
Год (0...119)	Месяц (1...12)	День (1...31)			

Атрибуты файлов

Бит	Описание
0	Файл предназначен только для чтения. В этот файл нельзя писать и его нельзя стирать
1	Скрытый файл. Этот файл не будет появляться в списке файлов, создаваемом командой DIR
2	Системный файл. Этот бит обычно установлен в файлах, являющихся составной частью операционной системы
3	Данный дескриптор описывает метку диска. Для этого дескриптора поле имени файла и поле расширения имени файла должны рассматриваться как одно поле длиной 11 байт. Это поле содержит метку диска
4	Дескриптор описывает файл, являющийся подкаталогом данного каталога
5	Флаг архивации. Если этот бит установлен в 1, то данный файл не был выгружен утилитой архивации
6-7	Зарезервированы

Файловая система FAT-32

Размер диска	Размер кластера	
	FAT 16	FAT 32
< 32М	512 байт	—
32-63 М	1 К	—
64-127 М	2 К	—
128-255 М	4 К	—
256-511 М	8 К	—
512-1023 М	16 К	4 К
1024-2047 М	32 К	4 К
2048-8191 М	—	4 К
8192-16 383 М	—	8 К
16 384-32767 М	—	16 К
> 32 Г	—	32 К

Поддержка длинных имен

Volume in drive C is MS-DOS_6

Volume Serial Number is 1E76-A1EB

Directory of C:\Program Files

.	<DIR>	17.08.95	20:15	.
..	<DIR>	17.08.95	20:15	..
PLUS!	<DIR>	17.08.95	21:47	Plus!
ACCESS~1	<DIR>	17.08.95	20:15	Accessories
THEMIC~1	<DIR>	17.08.95	20:18	The Microsoft Network
MICROS~1	<DIR>	17.08.95	20:17	Microsoft Exchange
Q	DOC	0	05.09.95	10:30 q.doc
	1 file(s)		0 bytes	
	6 dir(s)	33 841 152	bytes free	

Фрагмент директории FAT-32

Name	.Ext	ID	Size	Date	Time	Cluster	76	A	R	S	H	D	V	
Cluster 2, Sector 8 246														
SYSTEM		Vol	0	26.10.02	20:36	0		A	-	-	-	-	V	
BOOTLOG	PRV	File	102993	8.11.02	21:16	2 096		A	-	-	H	-	-	
COMMAND	COM	File	95202	5.05.99	22:22	49 227		A	-	-	-	-	-	
AUTOEXEC	BAT	File	134	7.02.03	21:54	393 416		A	-	-	-	-	-	
too		LFN				0		-	R	S	H	-	V	—
and Database		LFN				0		-	R	S	H	-	V	—
d Document 1		LFN				0		-	R	S	H	-	V	—
Microsoft Wor		LFN				0		-	R	S	H	-	V	—
MICROS~1		File	134	7.02.03	21:54	2 622		A	-	-	-	-	-	—
WINDOWS		Dir	0	26.10.02	20:44	13 018		-	-	-	-	D	-	
CONFIG	SYS	File	100	7.02.03	21:54	393 414		A	-	-	-	-	-	
RECYCLED		Dir	0	26.10.02	21:56	59 096		-	-	S	H	D	-	
SUHDLOG	DAT	File	9077	26.10.02	20:58	49 513		-	R	-	H	-	-	
MSDOS	SYS	File	1676	26.10.02	21:18	49 516		A	R	S	H	-	-	
DETLOG	TXT	File	70785	26.10.02	21:15	2 473		A	-	S	H	-	-	
BOOTLOG	TXT	File	51842	8.11.02	21:28	2 338		A	-	-	H	-	-	
SYSTEM	1ST	File	532512	26.10.02	20:58	38 876		-	R	-	H	-	-	
Cluster 2, Sector 8 247														
IO	SYS	File	222390	5.05.99	22:22	49 453		-	R	S	H	-	-	
...	LFN				0		-	R	S	H	-	V	
Root Directory								Cluster 2						
C:\								Offset 224, hex E0						

Файловая система NTFS

- В файловой системе NTFS все атрибуты файлов (имя, размер, расположение экстентов файла на диске и т.д.) хранятся в скрытом системном файле \$MFT. На хранение информации о каждом файле (и каталоге) в \$MFT отводится от одного до нескольких Кбайт. При большом количестве файлов, хранящихся на диске, объем файла \$MFT может достигать десятков или даже сотен Мбайт.
- Файлы небольшого размера (порядка сотен байт) хранятся непосредственно в \$MFT, что существенно ускоряет доступ к ним.
- Заметим, однако, что накладные расходы NTFS на хранение системной информации, хотя и превышают накладные расходы FAT, все же не очень велики по сравнению с объемом современных дисков. Из-за того, что файл \$MFT обычно располагается ближе к середине диска, разрушение первых дорожек диска NTFS не приводит к таким фатальным последствиям, как разрушение начальных областей диска FAT.

Файловая система NTFS

Размер диска	Размер кластера
< 512 М	512 байт
< 1 Г	1 К
< 2 Г	2 К
< 4 Г	4 К
< 8 Г	8 К
< 16 Г	16 К
< 32 Г	32 К
> 32 Г	64 К

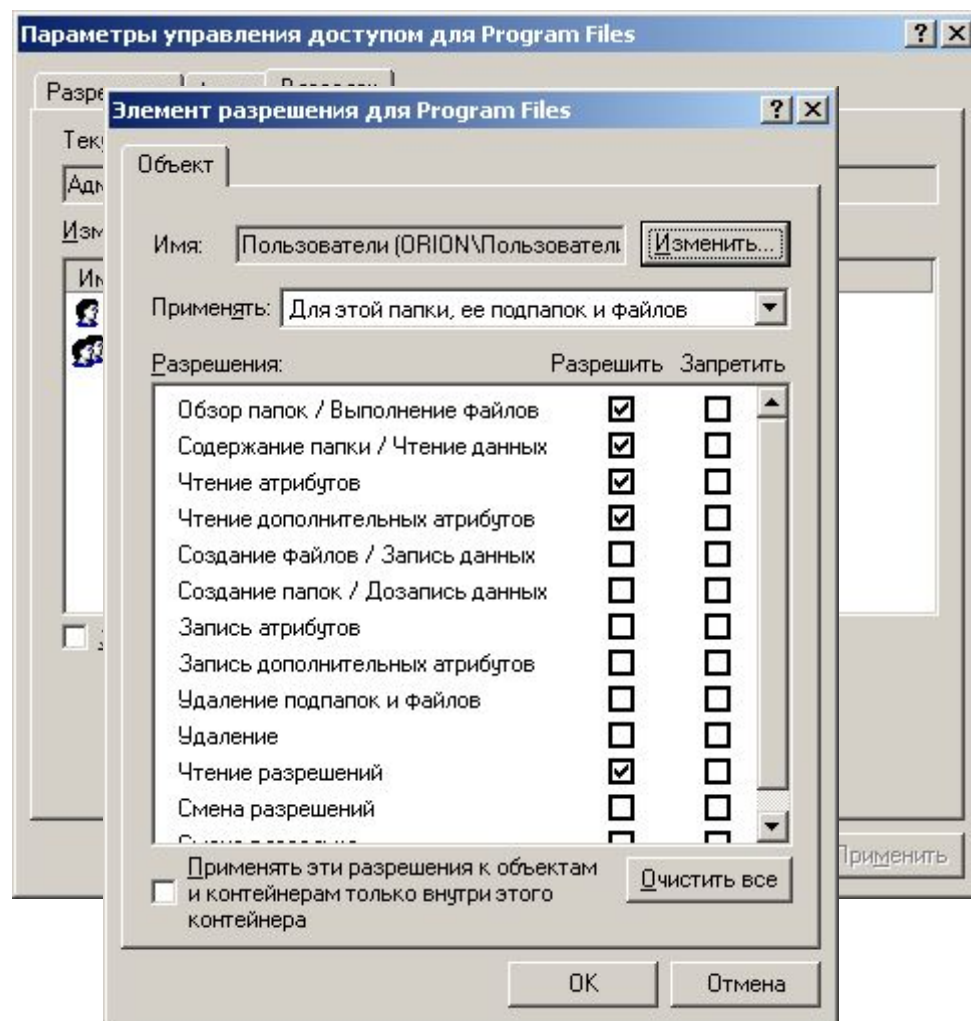
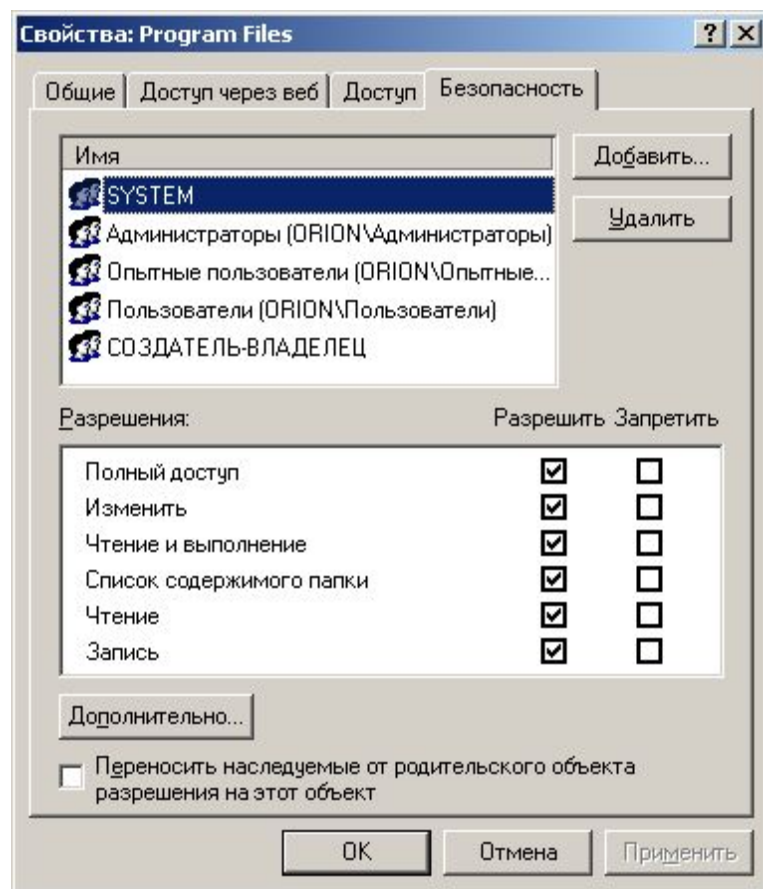
Средства разграничения доступа

- Средства разграничения доступа NTFS достаточно гибкие и позволяют управлять доступом на уровне отдельных файлов и каталогов, предоставляя (или блокируя) доступ к ним отдельным пользователям или группам пользователей.
- Хотя на первый взгляд может показаться, что средства разграничения доступа нужны только для файловых серверов, они потребуются и в том случае, если к компьютеру имеют доступ несколько пользователей.

Шифрование файлов

- Упомянутые выше средства разграничения доступа окажутся бесполезными, если физический диск NTFS попадет в руки злоумышленнику. С использованием современных утилит содержимое такого диска может быть без особого труда прочитано в среде любой операционной системе: DOS, Windows или Linux.
- С целью обезопасить файлы пользователей от несанкционированного доступа, в операционных системах Microsoft Windows 2000/XP предусмотрено дополнительное шифрование файлов, хранящихся в разделах NTFS. И хотя стойкость такого шифрования, возможно, не слишком высока, она вполне достаточна в большинстве случаев.

Установка прав доступа



RAID-массивы (Redundant Array of Inexpensive Disks)

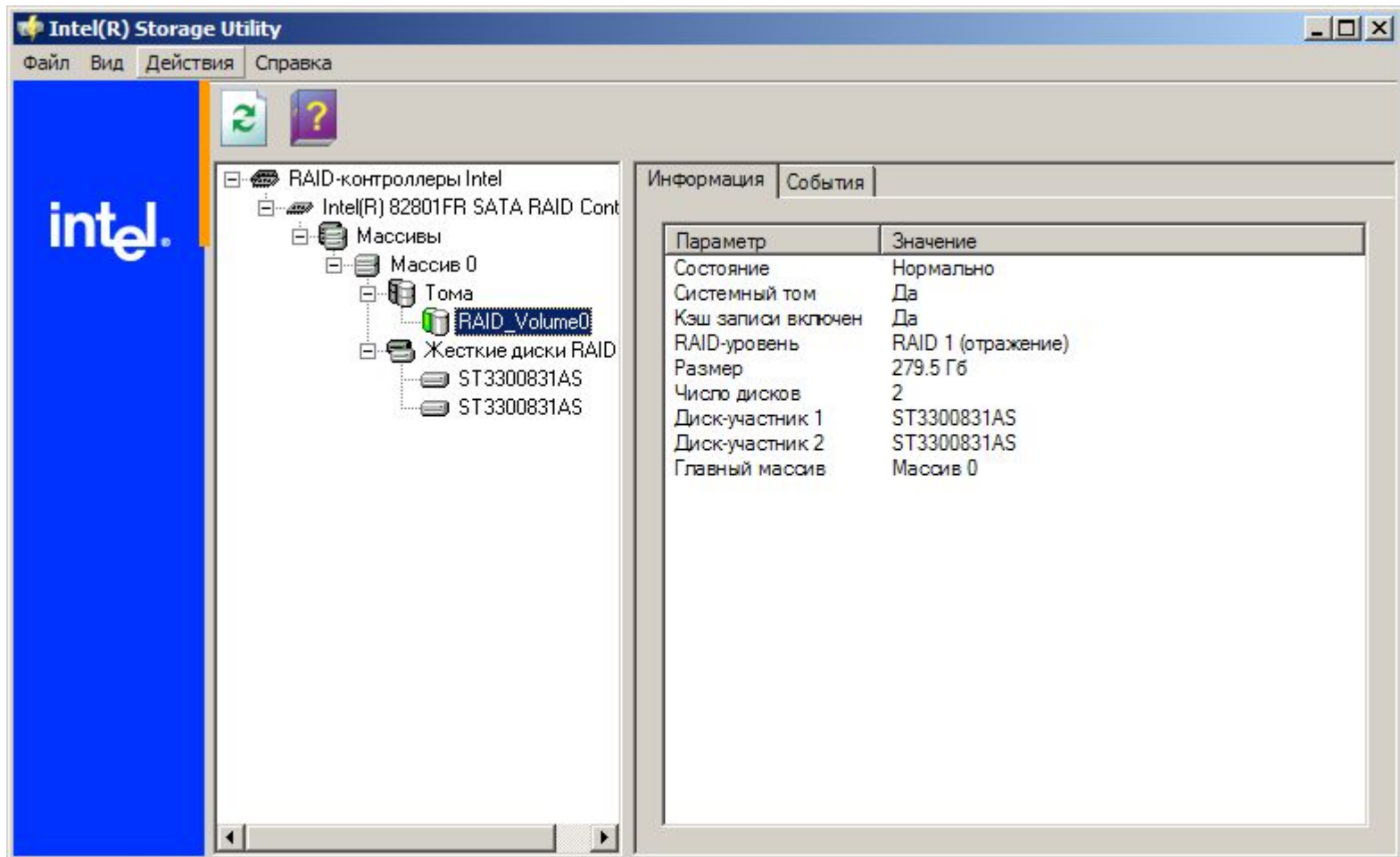
- RAID 0 – разбивка данных на два диска для повышения производительности. Избыточности нет
- RAID 1 – зеркальное отражение
- RAID 2 -RAID 4 – избыточные массивы, в которых биты данных размываются по нескольким дискам.
- RAID 5 – распределение и чередование данных и паритета по дискам.

Windows 2000 позволяет программно (даже на IDE) реализовывать RAID 1 и RAID 5.

Программный дисковый массив RAID

- Средствами NTFS можно создать так называемый программный массив RAID 1 (Mirrored set). Этот массив, составляемый из двух физических или логических дисков одинакового объема, позволяет дублировать (или, как еще говорят, "зеркалировать") файлы.
- Такой массив может уберечь Ваши файлы в случае физической поломки одного из дисков, составляющих массив, поэтому часто применяется для увеличения надежности дисковой системы.

Аппаратный RAID

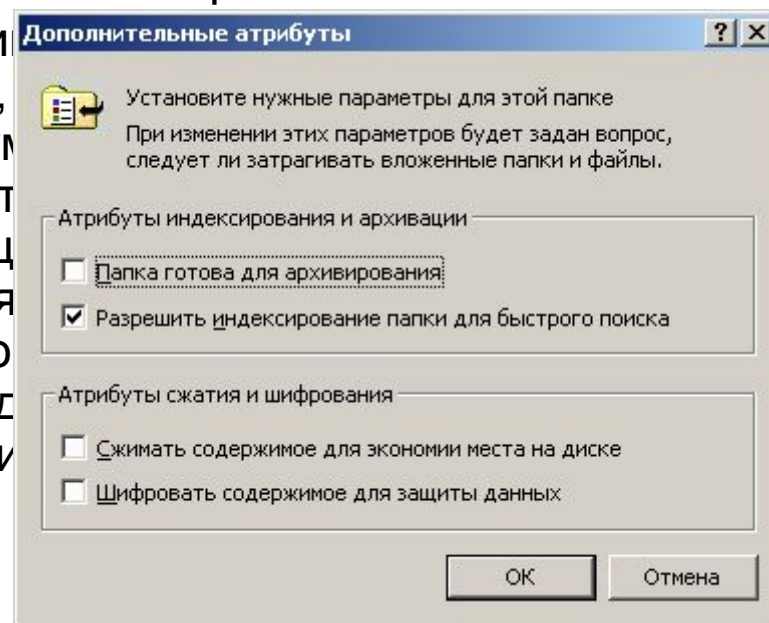


Наборы Volume Set

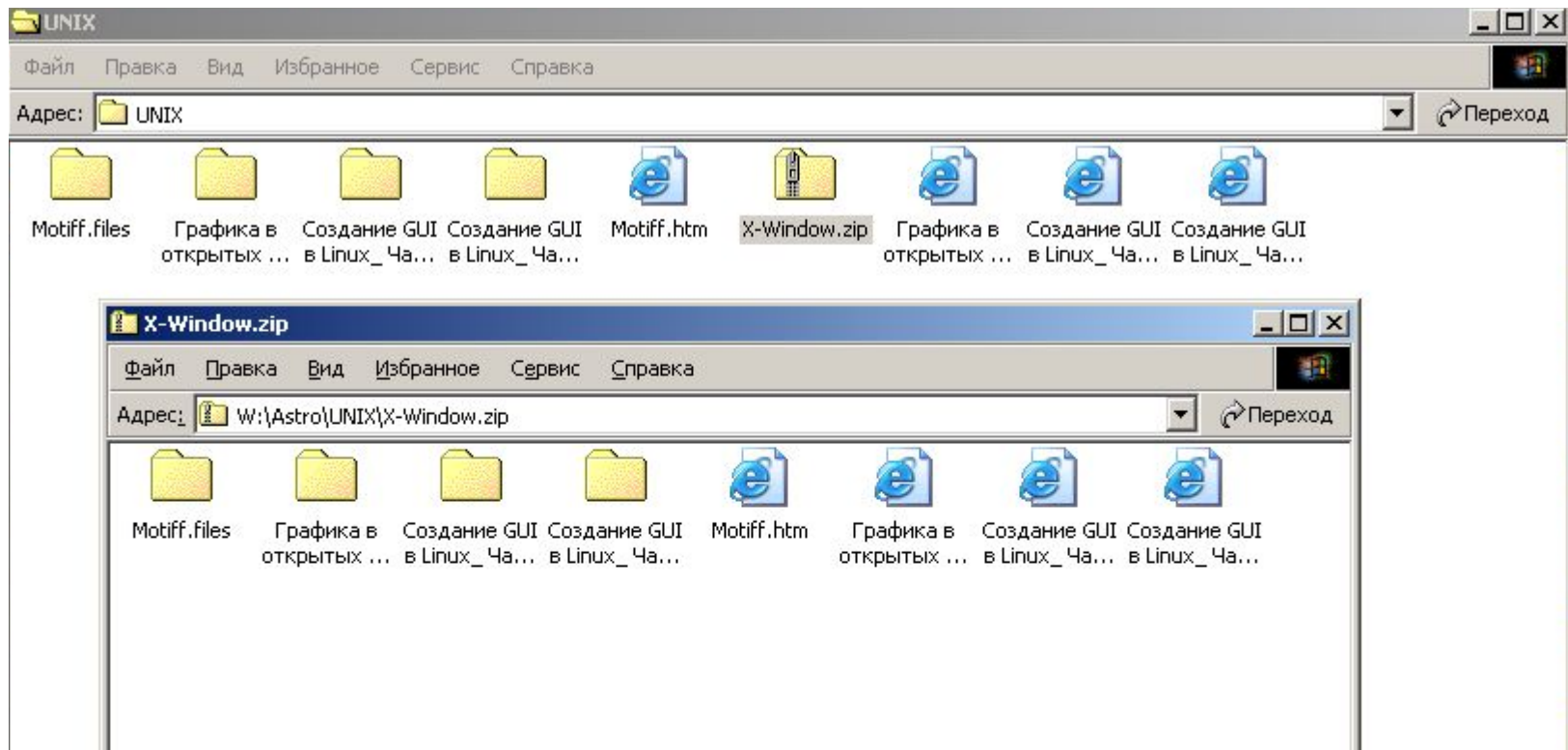
- Файловая система NTFS позволяет объединить в один логический том несколько разделов, расположенных на одном или нескольких физических дисках. Это может потребоваться, например, для хранения файлов баз данных большого размера, не помещающихся на одном физическом диске, или для создания каталога с суммарным объемом файлов, превышающим размеры физического диска.
- Наборы, созданные из нескольких разделов или физических дисков, называются Volume Set (в терминологии ОС Microsoft Windows NT) или Spanned Volume (в терминологии ОС Windows 2000/XP).

Сжатые файлы

- Для экономии дискового пространства можно использовать способность NTFS упаковывать (сжимать) файлы. Помимо этого NTFS позволяет создавать так называемые разреженные (sparse) файлы, которые содержат области нулевых данных. Такие файлы могут иметь большой объем, но при этом занимать мало места на диске, так как фактически хранятся только значащие байты файла.
- Заметим, что упаковка файлов при работе. Это обстоятельство, однако, всегда. Например, офисные документы заметного снижения скорости работы которым одновременно обращаются пользователи, этого сказать нельзя относительно недорогих дисков огромно использовать только тогда необходимы. Это, однако, относится и



Сжатые папки



Многопоточные файлы

- При необходимости в одном файле, записанном на диске NTFS, можно хранить несколько потоков информации. Это позволяет, в частности, снабжать файлы документов дополнительной информацией, хранить в одном файле несколько версий документов (например, на разных языках), хранить в отдельных потоках одного файла программный код и данные и т.п.

```
TYPE A.TXT > B.TXT:Main  
TYPE C.TXT > B.TXT:Slave  
TYPE B.TXT  
MORE < B.TXT:Main
```

Жесткие связи

- Жесткие связи (hard links) позволяют назначать для одного физического файла несколько разных имен, располагая эти имена (т.е. ссылки на файл) в разных каталогах. При удалении связи не происходит удаления самого файла. Только когда все связи файла будут уничтожены, тогда будет удален и сам файл. Пока только программно функцией `CreateHardLink`.
- Заметим, что подобные возможности характерны для файловых систем, применяемых в Unix-подобных ОС, например, в Linux, FreeBSD и т.д.

Точки переопределения

- Такие системные объекты NTFS, как точки переопределения (reparse points) позволяют переопределить любой файл или каталог. При этом, например, редко используемые переопределенные файлы или каталоги фактически могут храниться на магнитной ленте, загружаясь на диск только при необходимости.

MOUNTVOL [диск:] путь ИмяТома

MOUNTVOL [диск:] путь /D

MOUNTVOL [диск:] путь /L

путь Определяет существующую папку NTFS, в которой будет располагаться точка подключения.

ИмяТома Определяет имя подключаемого тома.

/D Удаляет точку подключения тома из заданной папки.

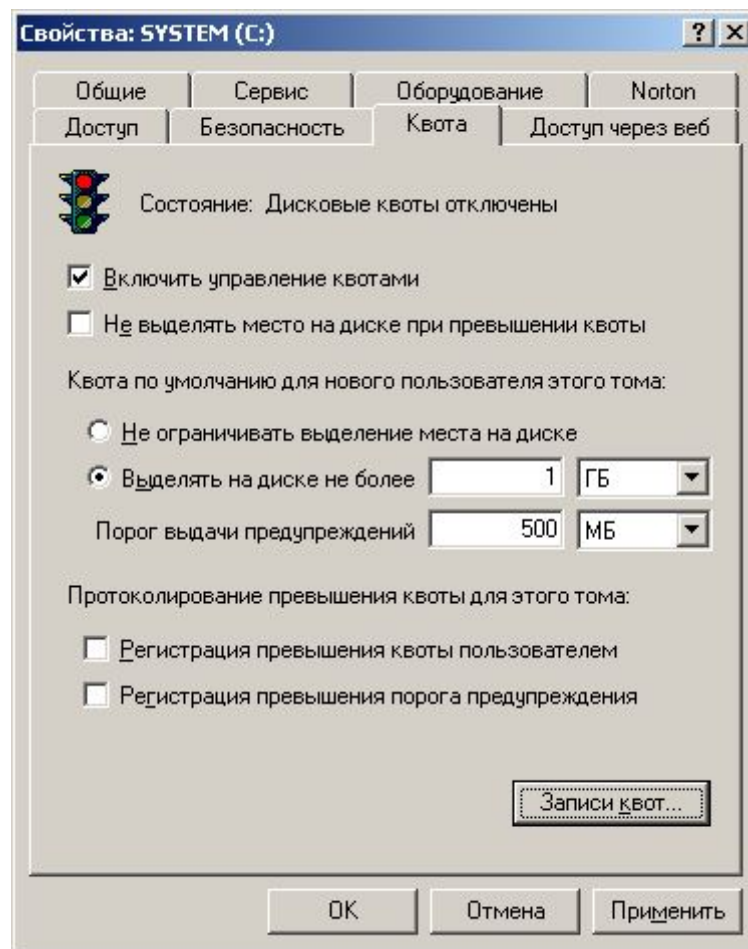
/L Выводит список имен подключенных томов для заданной папки.

Переходы

- Пользуясь переходами NTFS, можно смонтировать в каталог диска другой жесткий диск или компакт-диск. Эта возможность первоначально существовала в файловых системах Unix-подобных ОС.

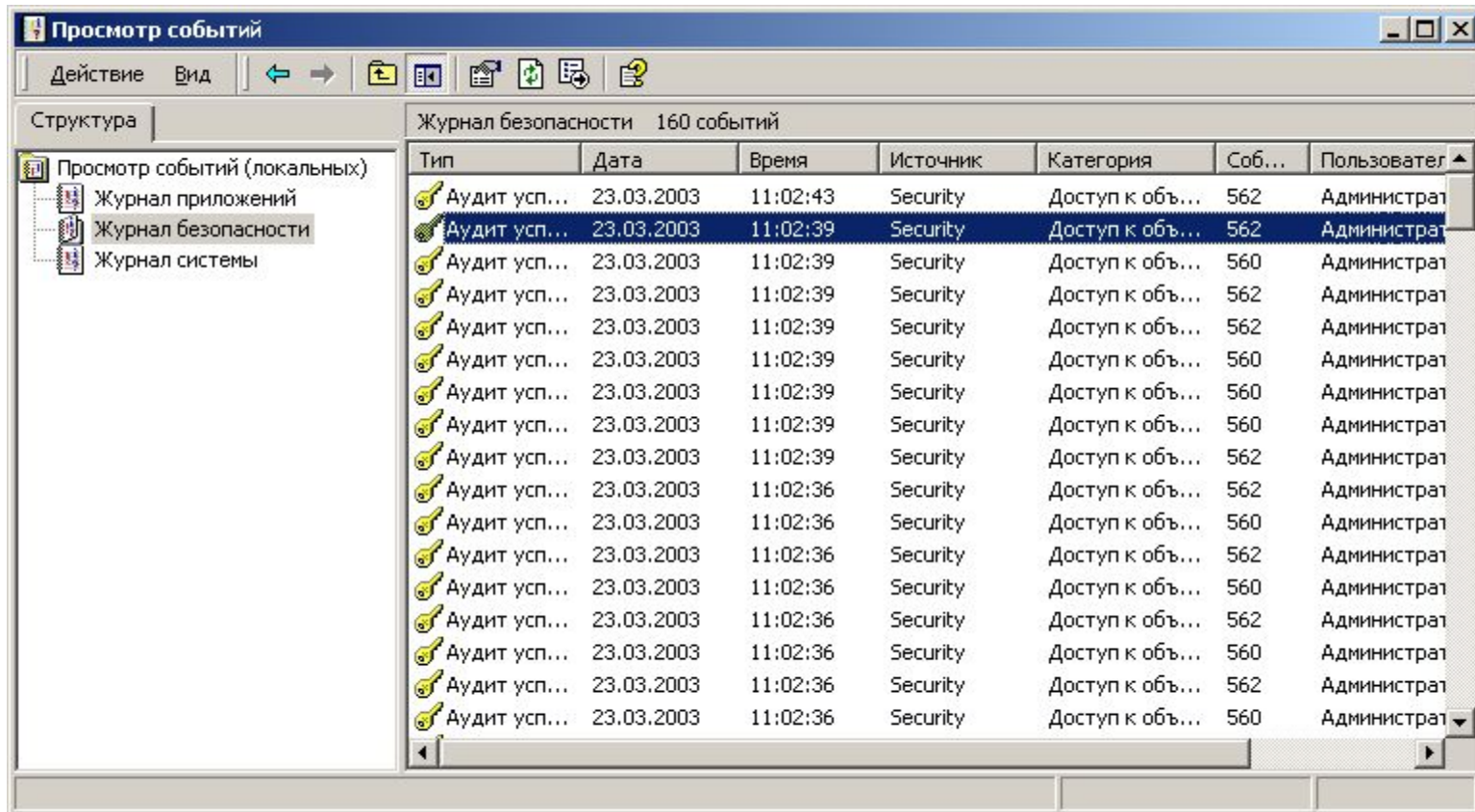
Квотирование дискового пространства

Файловая система NTFS, использованная в ОС Microsoft Windows 2000/XP, позволяет квотировать, или ограничивать дисковое пространство, предоставляемое в распоряжение пользователей. Такая возможность особенно полезна при создании файловых серверов.



Журналы изменений

В процессе своей работы операционная система выполняет различные действия над файлами (создание, изменение, удаление). Все такие изменения сохраняются в специальном журнале, созданном на томе NTFS, и могут использоваться программами резервного копирования, системами индексации и т.п. Протоколирование изменений повышает



ИТЬ

ОДИТ
С

Точки повторной обработки

Контролируемый системный атрибут позволяет выполнять при открытии папки или файла программный код. Размер – 16 Кбайт представляет ярлык на фильтр файловой системы, который должен быть извещен при открытии данного файла (папки).

Управление дисками NTFS

The screenshot shows the 'Управление компьютером' (Computer Management) console in Windows XP. The left pane shows the 'Управление дисками' (Disk Management) icon selected under 'Запоминающие устройства' (Storage). The right pane displays a table of disk partitions and their details.

Том	Расположение	Тип	Файлова...	Состояние	Емкость	Свободно	Свободно %	Отказо...	Н.д.
MEDIA (E:)	Раздел	Основной	NTFS	Исправен	24,42 ГБ	16,27 ГБ	66 %	Нет	0..
RESERVE (F:)	Раздел	Основной	FAT32	Исправен	8,30 ГБ	2,33 ГБ	28 %	Нет	0..
SYSTEM (C:)	Раздел	Основной	NTFS	Исправен (Сис...	19,53 ГБ	14,67 ГБ	75 %	Нет	0..
WORK (D:)	Раздел	Основной	NTFS	Исправен	24,42 ГБ	18,39 ГБ	75 %	Нет	0..

Диск 0	SYSTEM (C:)	WORK (D:)	MEDIA (E:)	RESERVE (F:)
Основной 76,69 ГБ Подключен	19,53 ГБ NTFS Исправен (Система)	24,42 ГБ NTFS Исправен	24,42 ГБ NTFS Исправен	8,31 ГБ FAT32 Исправен

Компакт-диск 0
Компакт-диск (G:) Подключен

Компакт-диск 1
Компакт-диск (H:) Подключен

Legend: ■ Основной раздел ■ Дополнительный раздел ■ Логический диск

Дефрагментация

Управление компьютером


Действие Вид

Структура

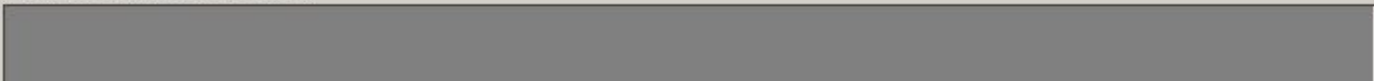
- Управление компьютером (локальным)
- Служебные программы
 - Просмотр событий
 - Сведения о системе
 - Оповещения и журналы произв
 - Общие папки
 - Диспетчер устройств
 - Локальные пользователи и гру
- Запоминающие устройства
 - Управление дисками
 - Дефрагментация диска**
 - Логические диски
- Съемные ЗУ
- Службы и приложения

Том	Состояние сеанса	Файловая система	Емкость	Свободно	% свободного места
SYSTEM (C:)	Проанализировано	NTFS	20,002 МБ	15,018 МБ	75 %
WORK (D:)		NTFS	25,007 МБ	18,838 МБ	75 %
MEDIA (E:)		NTFS	25,007 МБ	16,663 МБ	66 %
RESERVE (F:)		FAT32	8,502 МБ	2,391 МБ	28 %

Результаты анализа:



Результаты дефрагментации:



Анализ Дефрагментация Пауза Остановка Вывести отчет

■ Фрагментированные файлы ■ Нефрагментированные файлы ■ Системные файлы □ Свободно

SYSTEM (C:) Проанализировано

Динамическое сжатие

- MS-DOS – Stacker, Superstor, Double Space
- Windows 9.x – Double Space
- Windows NT/2000 – упакованные файлы, атрибут compressed.
- Windows Me – сжатые папки.

Принцип работы сжатых дисков (Double Space) заключается в формировании специального файла (CVT) и создании «виртуального» диска. Данные этого диска записываются в файл в сжатом виде. Файловая система этого диска – FAT16. Впервые реализовано программой Stacker. Поддержка сжатых дисков строена в MS DOS 6.0 и DR DOS 6.0. Поддерживается Windows 95/98/Me.

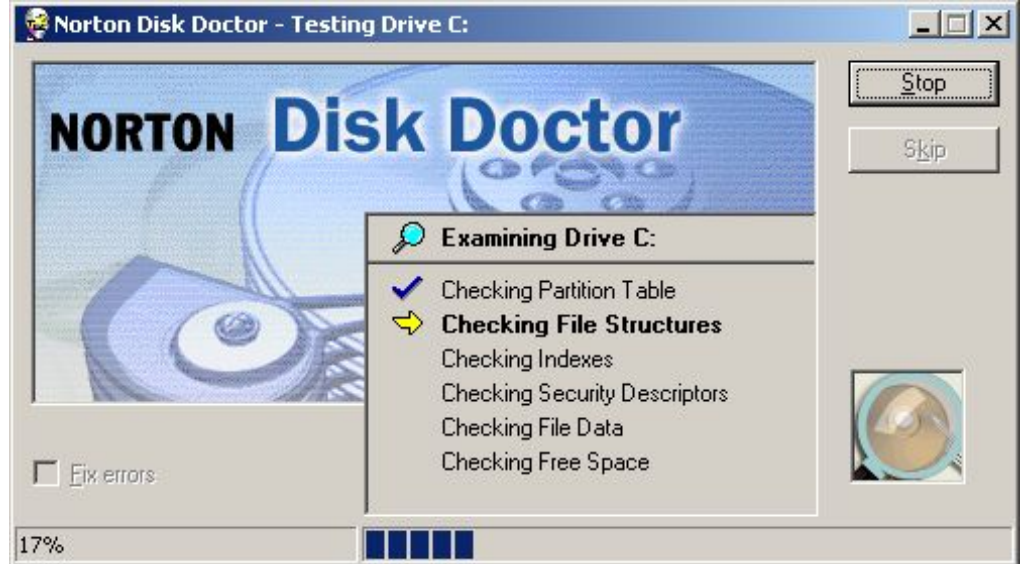
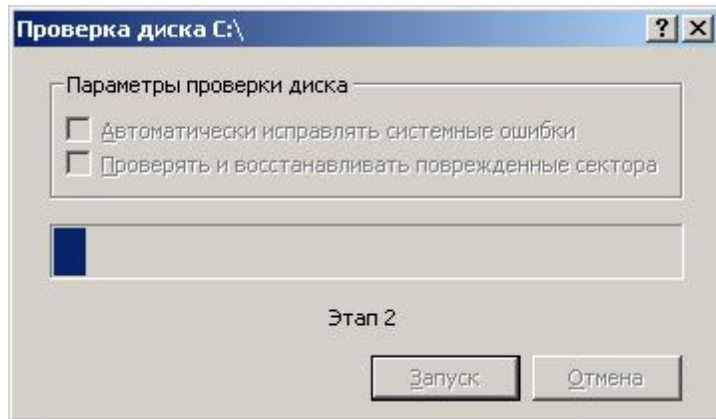
- Эффективность сжатия 1.4-1.6. Декларировалось 2.
- Нет фрагментации тома (но может быть внутри).
- Возможно создание новых дисков на базе файла или замена целого логического диска на сжатый диск.
- Разрушение или удаление сжатого файла приведет к тяжелым потерям данных.

В Windows NT используются сжатые файлы. Для того, чтобы файл сжать необходимо установить атрибут “Compressed”. Поддерживается NTFS с кластером 4K (?!).

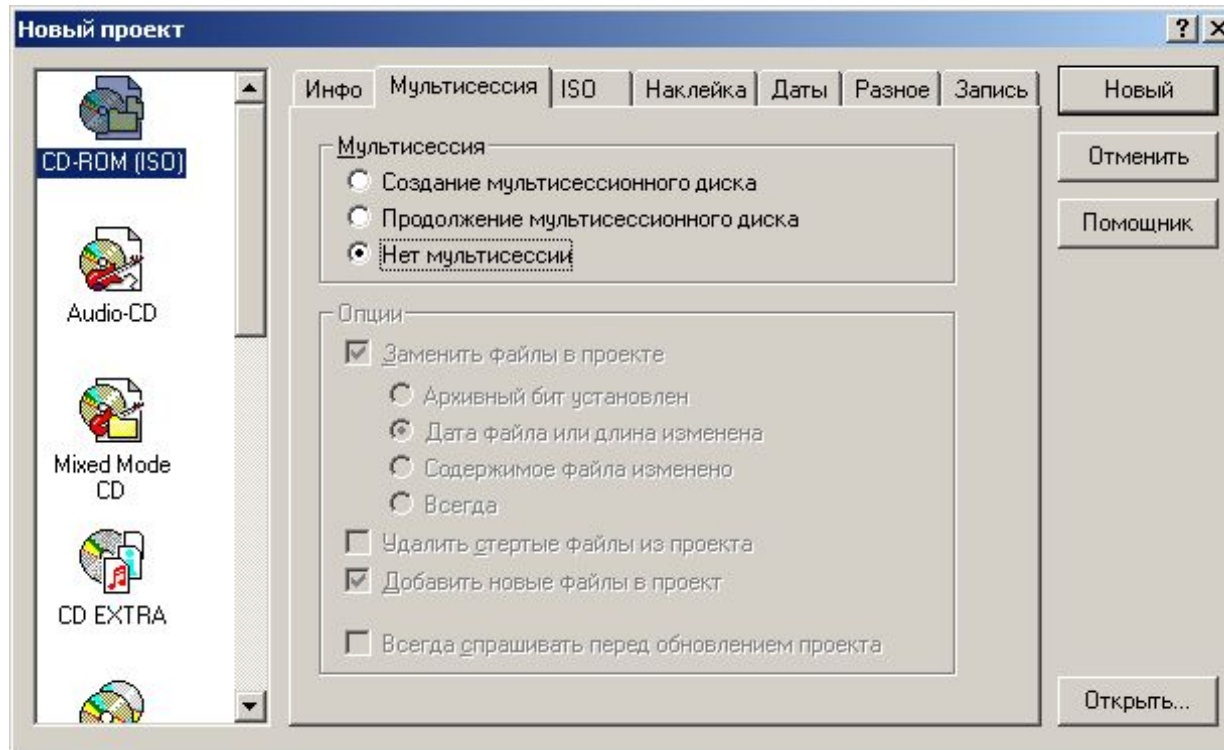
Сжатые папки в Windows Me – только расширение оболочки. Такие расширения дают и ZipMagic и WinRar. При желании можно установить на любую другую 32-разрядную версию Windows.

Устранение ошибок

- Нарушение таблицы разделов
- Потерянные кластеры
- Пересекающиеся файлы
- Неверная структура директорий
- Дескрипторы доступа (NTFS)
- Сжатый том (Double Space)
- Информация о свободном месте
- Плохие кластеры



Файловые системы на CD-ROM



Файловые системы на CD-ROM

- HSF – High Sierra Format
- ISO 9660 – VTOC – таблица содержимого, для ускорения доступа имеется таблица путей ко всем подкаталогам.
 - Level 1 – имена – 8.3, вложенность каталогов – 8. Поддерживается DOS.
 - Level 2 – длинные имена, шире набор символов, вложенность – 32.
 - Level 3 – допускается даже фрагментация файлов
- Rock Ridge – расширение ISO для UNIX
- HFS – (Hierarchical File System) вместо ISO для Mac. Длина файлов до 31. Воспринимается Linux и OS/2
- **Joliet** – расширение ISO для Windows 9x/NT. Длина имен до 64, Unicode, таблица путей делается совместимой с MS DOS. Альтернативная таблица путей SVD для Windows.
- Romeo – расширение для поддержки имен до 128 символов, если имена короче 31, то будет читаться и на Mac. Не имеет отношения к *Joliet*.
- UDF (Universal Data Format). Файлы хранятся рядом со своими описаниями, длина имен до 127. Нет никаких таблиц. Последовательное считывание данных. Пакеты переменной длины. Для CD-RW можно пакеты фиксированной длины, тогда запись можно не закрывать и использовать CD-RW как обычный диск, но изменения будут вноситься при изъятии диска из привода. Достаточно медленно.
- Специальные файловые системы:
 - CD-DA – аудио. Максимум 99 трэков.
 - Photo-CD – хранение изображений в формате Kodak
 - Video CD – MPEG 352*280 (25 к/с PAL/SEC). 74 минуты
 - Mixed Mode Disk – Данные 1 трек, и аудио 98 трэков.
 - Загрузочные диски. Образ дискеты или раздела HDD.