

## 6. ФАЙЛОВИ СИСТЕМИ. КОМАНДИ ЗА РАБОТА С УСТРОЙСТВА

### 6.1. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДИСКОВОТО ПРОСТРАНСТВО. ФАЙЛОВИ СИСТЕМИ

**Файлова система** (*на англ. file system*) определя начина на организация, съхранение и наименоване на данните върху носителите на информация. Той дефинира формата на физическо съхранение на информацията, която е прието да се групира във вид на файлове. Конкретната файлова система определя размера на името на файла, максималния му възможен размер, набора от атрибути на файла.

### ФАЙЛОВИ СИСТЕМИ. КОМАНДИ ЗА РАБОТА С УСТРОЙСТВА

Към момента **MS Windows** поддържа няколко вида файлови системи:

**File Allocation Table (FAT)** е файлова система на Microsoft, при която в началото на дисковия носител се разполага файл, който е една таблица, съдържаща информация за **физическото** местонахождение на всеки един файл в диска, на всеки фрагмент от този файл, на всяка директория, и описва йерархията от файлове и директории в едно дисково устройство.

Идеята за **FAT** датира от 1977, от времето на 8-битовите персонални компютри. През 1980 г. идеята получава развитие, като адресите стават 12-битови при разработване на ОС QDOS. Файловата система FAT12 става файлова система на MS DOS още от първата версия 1981 г. Оптимизациите на файловата система са свързани с развитието на флопи дисковете (*от англ. floppy disk*), т.нар. дискети. Тя е написана за 16-битова ОС, с 16-битово адресиране и не е в състояние да опише диск, който е по-голям от 32 MB. Това се дължи на факта, че с 16 бита можем да адресираме 65535 сектора с големина 512 B всеки. **FAT12** е основната файлова система до MS DOS 4.0. И днес се използва за флопи дискове.

Проблемът с адресиране на дялове с големина над 32 MB намира решение през 1987 г. с файловата система на MS DOS 3.31 и се нарича (получава известност като) **FAT16**. При нея (файловата система) вместо да се съхранява адреса на сектора в диска, започва да се съхранява адресът на клъстера. Клъстерите представляват групи от сектори, които могат да са до 65535 на брой. По този начин, файловата система получава възможността да опише и адресира до 65535 клъстера, или 2GB, което е значителен прогрес към повишаване на обемите информация, съхранявани на един дял от диска. **FAT16** е основна файлова система до Windows 95.

**FAT32** е наследникът на старата FAT16 и се появява през 1995. Появата на FAT32 се свързва с издаването на Windows 95 OSR2. Разликата е в това, че вече се използва 32-битово адресиране и това дава възможност размерът на файла да достигне до 4 GB, а големината на дяла или дискът, който се адресира, да достигне размери от порядъка на 8 TB. Въпреки това системата не позволява директно до се използват дълги имена на файлове<sup>1</sup> (LFN). Използването на дългите имена се решава с VFAT (от *Virtual FAT*) по същия начин, по който се използват при FAT12 и FAT16. **FAT32** е основна файлова система до Windows ME. Днес с FAT32 могат да се форматираат флаш-устройства, дялове на дискове или по-малки дискове.

---

<sup>1</sup> Дългите имена на файлове и в частност LFN са разгледани в точка 3.1.

### **FAT32 предимства:**

- подходяща за по-непретенциозни потребители и по-слаби машини;
- напълно документирана и поддържана от всички ОС файлова система;
- лесен достъп от DOS (текстови, конзолен режим), в случай на сериозни поражения по операционната система;
- при обработка на видео и аудио е по-подходяща от NTFS, ако използваната машина е бавна, с недостатъчно памет или малък диск.

### **FAT32 недостатъци:**

- лимитирана по отношение на максималния размер на диска;
- силно се поддава на фрагментиране на файловете;
- по-ниска скорост на достъп до данните, особено при повече на брой, малки по размер файлове;
- нестабилна, при внезапен срив е възможно да се достигне до повреждане на FAT и до загуба на данни;
- липсва поддръжка на квоти, сигурност и защита на данните.

*Извод: по-подходяща за домашни потребители.*

**New Technology File System (NTFS)** е пряк наследник на HPFS, файловата система, използвана в OS/2 (по-късно позната като IBM OS/2 Warp). До един момент Microsoft и IBM разработват тази операционна система заедно, преди MS да се оттеглят. Това обаче не пречи на MS да използва значителна част от концепцията, залегнала в HPFS, и да я пренесе в своята нова операционна система Windows NT, под името NTFS. Системата не е добре документирана, но голяма част от възможностите на NTFS са заимствани от UNIX. Позволява адресиране до 256 TB. **NTFS** е файловата система по подразбиране за операционните системи на Microsoft Windows NT, Windows 2000, **Windows XP**, Windows Vista, **Windows 7** и **Windows 8**.

### **NTFS предимства:**

- журнална файлова система. Като концепция няма нищо общо с FAT32;
- вградена поддръжка на сигурност, на ниво "файл";
- поддържа множество едновременни потоци от данни;
- поддържа "fault tolerance";
- вградена поддръжка на компресия;
- криптирани данни;
- значително по-голяма скорост за достъп до данните от тази при FAT32, особено в небуфериран режим;
- по-малки размери на клъстерите.

### **NTFS недостатъци:**

- частен и недостъпен публично формат на Microsoft. Липсва пълна поддръжка за четене и писане върху такива дялове, от други ОС;
- изисква повече памет и бърз процесор от FAT32.

**Extended File Allocation Table (exFAT)** е файлова система на Microsoft, специално създадена за флаш устройства (*от англ. flash drive*). Използва се при **Windows XP**, Windows Vista, **Windows 7** и **Windows 8**.

**Universal Disk Format (UDF)** е файлова система за съхранение на данни на оптични носители. UDF е стандартизирана от асоциацията **OSTA** (Optical Storage Technology Association) файлова система за четене и запис за всички оптични носители (**all optical media**). На практика UDF се използва най-често при DVD дискове. Системата позволява

работата с DVD диска да наподобява работа с флопи диск или флаш устройство. Файловата система започва да се използва при Windows 95 OSR2. **Windows 7** поддържа пълният набор от “revisions”.

## 6.2. КОМАНДИ ЗА РАБОТА С УСТРОЙСТВА

**КОМАНДА ЗА ФОРМАТИРАНЕ НА ДИСК FORMAT** (от англ. *format*). Общ вид<sup>2</sup>:

```
FORMAT <устройство> { <опция> }
```

Основното действие на командата е да форматира диск. В случая под диск се разбира устройство с директен достъп като дискета, твърд диск или дял от твърд диск, флаш устройство и т.н. С развитието на компютърната техника и операционните системи физическата и логическата организация на дисковете се променя, което променя и вида на опциите и действията, които се изпълняват при форматирането на различните дискови устройства. Винаги с форматирането се изтрива старата главна директория на устройството и старата файлова система и се създават нови. За командния интерпретатор CMD са валидни 3 формата на командата:

```
Формат 1: FORMAT <устройство> [ /V:<етикет> ] /F:<капацитет>
[ /Q | /P:<брой> ]
```

С този формат може да се форматира дискета. Форматира указаното устройство. Опции:

*/V* (от англ. *volume*) – след форматиране поставя етикет на тома. Етикетът може да съдържа до 11 символа, включително и интервали. Ако опцията се пропусне след форматиране, командата пита за етикет на тома (виж фиг. 6.1);

*/F* (от англ. *floppy disk*) – указва капацитета на дискетата. За дискети, които са 3.5-инчови, стойността може да е: 720 – 720KB; 1.44 – 1.44MB или 2.88 – 2.88MB. При пропускане на опцията се подразбира 1.44.

*/Q* (от англ. *quick*) – бърз формат – системата не прави проверка за лоши сектори;

```

C:\Documents and Settings\user>format a: /q
Insert new disk for drive A:
and press ENTER when ready...
The type of the file system is FAT.
QuickFormatting 1.44M
Initializing the File Allocation Table (FAT)...
Volume label <11 characters, ENTER for none>?
Format complete.

 1 457 664 bytes total disk space.
 1 457 664 bytes available on disk.

   512 bytes in each allocation unit.
  2 847 allocation units available on disk.

   12 bits in each FAT entry.

Volume Serial Number is 2C9F-BB44
QuickFormat another (Y/N)? n
    
```

Фиг. 6.1

**Пример 1:** За използване на командата **FORMAT** (виж фиг. 6.1):

<sup>2</sup> Нотацията за общия вид на командите е Разширена Бекус-Наурова форма (виж точка 2.2).

FORMAT A: /F:2.88 – форматира дискетата, поставена на устройство A:, с проверка за лоши сектори. След форматиране командата ще пита за етикет на тома.

FORMAT A: /Q – форматира дискетата, поставена на устройство A:, без да прави проверка за лоши сектори. Създава нова FAT таблица и нов главен каталог.

Формат2: FORMAT <устройство> [/T:<писти> /S:<сектори> ]  
 [/V:<етикет> ] [/Q | /P:<брой> ]

С този формат може да се форматираат дискове, за целта потребителят трябва да има администраторски права. Аргументите имат същия смисъл, както при първия формат. Различните опции са:

/T (от англ. tracks) – указва броя пътечки на диска. При използване на опцията се задават и броят сектори в пътечка;

/N – указва броят сектори в пътечка на диска.

*Заб. Двете опции трябва да се използват внимателно за дискове, като се провери техническата документация на диска за възможните стойности.*

/P:<брой> – при форматиране се записват нули в секторите, след като системата направи проверка за лоши сектори. Броят показва колко пъти се записват нули в секторите. След **Windows Vista** се подразбира опцията /P:1, ако не се укаже опция /Q.

**Пример 2:** За използване на командата FORMAT:

FORMAT D: /V:SHU-FMI /P:2 – форматира диска D: с проверка за лоши сектори, двукратно се записват нули и се задава етикет на тома SHU-FMI.

Формат 3: FORMAT <устр> [/FS:<файлова система> ] [/V:<етикет> ]  
 [/A:<големина> ] [/C ] [/R:<версия> ] [/S:<състояние> ] [/Q | /P:<брой> ]

С този формат може да се задава видът на файловата система, с която ще се форматира устройството. Аргументите, които се повтарят, имат същия смисъл, както при горните формати. Различните опции са:

/FS (от англ. file system) – указва вида на файловата система, която за Windows 7 може да е: FAT, FAT32, NTFS, exFAT или UDF;

/A (от англ. allocation unit) – указва големината на “allocation unit”. Може да се задава за файловите системи FAT, FAT32 и NTFS. В случай, че се пропусне задаването на големина, системата избира такава, съобразявайки се с големината на диска. В следващата таблица са дадени валидни стойности за големина при различните файлови системи:

Стойност	Описание	FAT	FAT32	NTFS	exFAT
512	512B per cluster	да	да	да	да
1024	1024B per cluster	да	да	да	да
2048	2048B per cluster	да	да	да	да
2048	2048B per cluster	да	да	да	да
4096	4096B per cluster	да	да	да	да
8192	8192B per cluster	да	да	да	да
16К	16К per cluster	да	да	да	да
32К	32К per cluster	да	да	да	да

64K	64K per cluster	да	да	да	да
128K	128K per cluster	да*	да*		да
256K	256K per cluster	да*	да*		да

Табл. 6.1

Заб. FAT и FAT32 могат да използват клъстери от 128 К и 256 К, ако секторите са с големина над 512 В. За тези файлови системи броят на клъстерите е ограничен.

*/C* (от англ. *compress*) – указва се само за файловата система NTFS и казва, че файловете в тома, ще се компресират по подразбиране. Не се поддържа компресия в NTFS за блокове с големина над 4096 В;

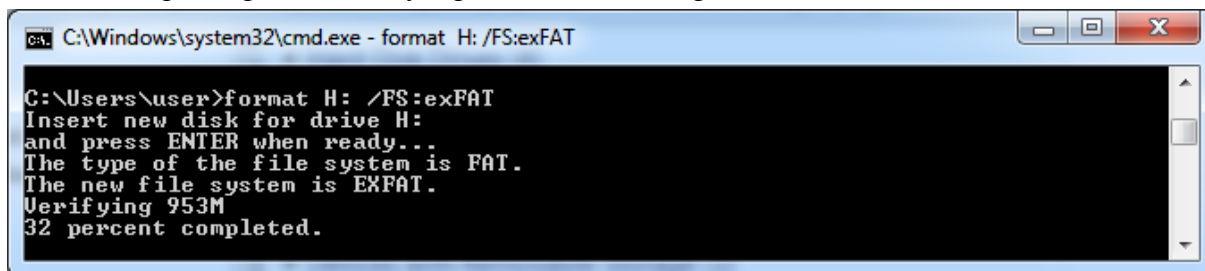
*/R* (от англ. *revision*) – указва се само за файловата система UDF. Версията по подразбиране е 2.01, но може да се укаже и: 1.02, 1.50, 2.00 или 2.50;

*/S* (от англ. *short name*) – указва дали кратките имена ще са подразбират или не за устройството, което се форматира. Възможните стойности са *enable* и *disable*.

**Пример 3:** За използване на командата **FORMAT**:

**FORMAT E: /FS:NTFS /A:1024** – форматира диска E: с проверка за лоши сектори и физическо нулиране. Поставя се файлова система NTFS, като големината на блоковете е 1024;

**FORMAT G: /FS:FAT32** – форматира флаш устройството G: с проверка за лоши сектори и физическо нулиране. Поставя се файлова система FAT32;



Фиг. 6.2

**FORMAT H: /FS:exFAT** – форматира флаш устройството H: с проверка за лоши сектори и физическо нулиране. Поставя се файлова система exFAT (виж фиг. 6.2);

Заб. Заснемането е направено по време на работа на командата.

**FORMAT F: /FS:UDF** – форматира се дискът поставен на устройството F:, и се поставя файлова система UDF.

Заб. CD или DVD дискът трябва да позволява запис.

**КОМАНДА ЗА ИМЕНУВАНЕ НА ДИСК LABEL** (от англ. *label*). Общ вид:

```
LABEL [<устройство>] [<етикет>]
```

Командата създава, променя или изтрива етикет на диск. Етикетът трябва да е до 11 символа от валидните за име на файл символи в стандарта 8dot3. Ако се пропусне устройството, се подразбира текущото. Ако се пропусне етикета, командата издава подсещащо съобщение (виж фиг. 6.3).

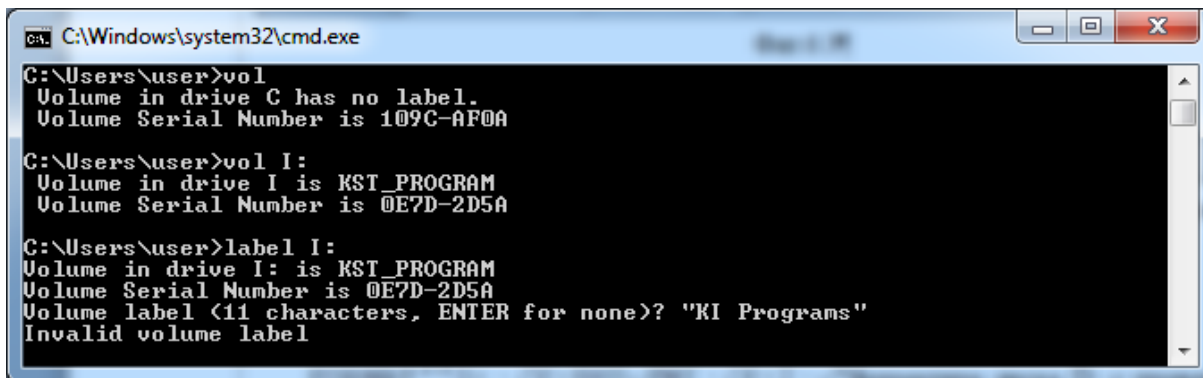
**КОМАНДА VOL** (от англ. *volume*). Общ вид:

**VOL [<устройство>]**

Командата показва етикета на диска, ако съществува, и серийния му номер. Ако се пропусне устройството, се подразбира текущото (виж фиг. 6.3).

**Пример 4:** За използване на командите LABEL и VOL:

VOL – за текущото устройство C: извежда съобщение, че томът не е етикетиран и серийния номер на диска (виж фиг. 6.3);



Фиг. 6.3

VOL I: – за устройство I:, в случая флаш устройство, извежда името на тома “KST\_PROGRAM” и серийния му номер (виж фиг. 6.3);

LABEL I: – за устройство I:, извежда името на тома “KST\_PROGRAM” и серийния му номер, и пита: “Volume label?” за нов етикет. При именуването на том могат да се използват само стандартните допустими символи за име в MS DOS, затова се появява съобщение за невалидно име. Името на тома може да се смени с командата:

LABEL I: KI\_Programs

**КОМАНДА ЗА ПРОВЕРКА НА ДИСК CHKDSK** (от англ. *check disk*). Общ вид:

**CHKDSK [<устройство>[[<път>]<файл>]]] { <опция> }**

Командата проверява изправността на файловата система и извежда отчет. Файловата система може да се провали или при повреда на физическия носител, или при липса на цялостност на информацията. Файловата система има алгоритъм, който превръща файлове в сектори, и обратно. Но не всяка последователност от сектори представлява валидна информация за този алгоритъм. Когато това е така, говорим за липса на цялостност на данните. Файловата система разполага с инструменти, които откриват подобни несъответствия и ги поправят. В CMD-интерпретатора това е командата CHKDSK. Командата проверява и за загуба на данни – например декларирането на група кълстери, принадлежащи на файл, за свободно пространство. Аргументи:

<устройство> – устройството, което се проверява. Може да се зададе и с етикет;

[<път>]<файл> – указва файла или групата файлове, които ще се проверяват. Важи само за FAT и FAT32 (виж фиг. 6.4).

/F (от англ. *fix*) – фиксира намерените грешки в диска. За да извърши операцията, потребителят трябва да има необходимите права;

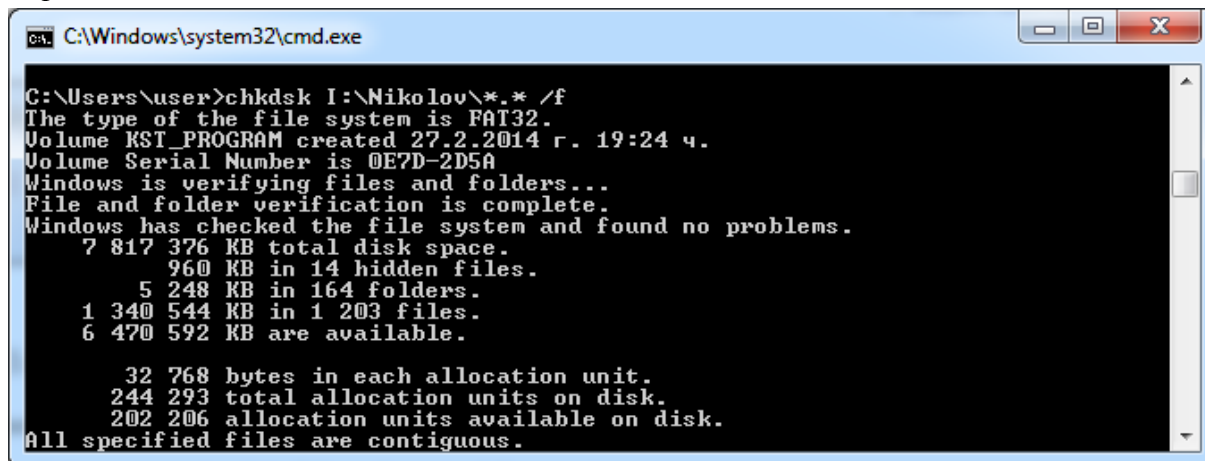
/V (от англ. *view*) – показва имената на файловете по време на проверката;

/R (от англ. *recover*) – открива лоши сектори на диска и възстановява информацията от тях, доколкото е възможно. Включва и действието на опцията /F;

/X – прави автоматично “dismount” на устройството, което ще се проверява. Използва се с NTFS и включва и действието на опцията /F.

*Заб. 1. Ако правим проверка с фиксиране на грешките за устройство, на което има отворени файлове, командата ще издаде грешки за тези файлове.*

*Заб. 2. По време проверка с опция /F устройство, което се проверява, стана недостъпно до приключване на командата.*



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\user>chkdsk I:\Nikolov\*.* /f
The type of the file system is FAT32.
Volume KST_PROGRAM created 27.2.2014 г. 19:24 ч.
Volume Serial Number is 0E7D-2D5A
Windows is verifying files and folders...
File and folder verification is complete.
Windows has checked the file system and found no problems.
 7 817 376 KB total disk space.
   960 KB in 14 hidden files.
 5 248 KB in 164 folders.
 1 340 544 KB in 1 203 files.
 6 470 592 KB are available.

 32 768 bytes in each allocation unit.
 244 293 total allocation units on disk.
 202 206 allocation units available on disk.
All specified files are contiguous.
    
```

Фиг. 6.4

Ако в резултат на проверката командата намери и фиксира повредени юнити, те се появяват в главната директория като файлове с имена **Filennnn.chk**, като номерацията *nnnn* започва от 0000. Обикновено един файл е с размера на един блок.

**Пример 5:** За използване на команда CHKDSK за устройство с FAT:

CHKDSK I:\NIKOLOV\\*.\* /F – проверява дали FAT таблицата отговаря на текущото състояние на диска и извежда обобщена информация. В случая се прави и проверка за цялостност на всички файлове от директорията NIKOLOV. Има искане за фиксиране на намерените несъответствия и грешки (виж фиг.б. 4).

```

C:\Documents and Settings\user>chkdsk d: /f
The type of the file system is NTFS.

Chkdsk cannot run because the volume is in use by another
process. Chkdsk may run if this volume is dismounted first.
ALL OPENED HANDLES TO THIS VOLUME WOULD THEN BE INVALID.
Would you like to force a dismount on this volume? (Y/N) y
Volume dismounted. All opened handles to this volume are now invalid.

Chkdsk cannot run because the volume is in use by another
process. Would you like to schedule this volume to be
checked the next time the system restarts? (Y/N) n

C:\Documents and Settings\user>chkdsk d: /f
The type of the file system is NTFS.
Volume label is Disk.

CHKDSK is verifying files (stage 1 of 3)...
File verification completed.
CHKDSK is verifying indexes (stage 2 of 3)...
Index verification completed.
CHKDSK is verifying security descriptors (stage 3 of 3)...
Security descriptor verification completed.
CHKDSK is verifying Usn Journal...
Usn Journal verification completed.

26386730 KB total disk space.
 5981288 KB in 15820 files.
   7308 KB in 1593 indexes.
    0 KB in bad sectors.
  96526 KB in use by the system.
 65536 KB occupied by the log file.
20301608 KB available on disk.

    4096 bytes in each allocation unit.
6596682 total allocation units on disk.
5075402 allocation units available on disk.

C:\Documents and Settings\user>
    
```

Фиг. 6.5

**Пример 6:** За използване на команда CHKDSK за устройство с NTFS:

CHKDSK D: /F – проверява коректност на информацията на диска D:, чиято файлова система е NTFS (виж фиг. 6.5). Командата изисква всички файлове да се затворят, за да може устройството да се демонтира и да стане недостъпно за всички процеси (не е зададена опция /X, която прави това автоматично). В случая има активен процес, който не е приключил, и системата предлага проверката на диска да стане при следващия рестарт на системата. В конкретния случай процесът е прекратен, а командата е повторно стартирана, започва да работи и издава съобщения в хода на действието си. След приключване на работа на командата се издава информация за състоянието на диска.

**КОМАНДА ЗА ДЕФРАГМЕНТАЦИЯ НА ДИСК DEFRAG** (от англ. defragmentation).  
Общ вид:

```

DEFRAG <устр> | /C | /E <устр> { <опция1> } { <опция2> }
    
```

Фрагментацията е явление, при което файловете не се записват в последователни сектори на диска, а се "разхвърлят" по целия диск. При хард дискове и дискети това води повече движения на четящата глава, за да намери отделните части на файла, което води и до забавяне на операциите за вход/изход. Обратният процес на фрагментацията е дефрагментацията. При него файловете се пренареждат така, че частите им да са една до друга и да не се налага търсенето им по диска. Дефрагментацията повишава производителността на диска защото освен, че достъпът до данните се ускорява се печели и дисково пространство при последователното разполагане на файловете.

Аргументи:



<устр> – дискът, който ще се проверява за фрагментация;  
 /C – опцията казва, че ще се проверяват за фрагментация всички токове;  
 /E <устр> – опцията казва, че ще се проверяват за фрагментация всички токове с изключение на указания.

Трите аргумента до тук са заменяеми, т.е. от тях трябва да присъства само един. Опции от първата група:

/A – опцията казва, че ще се прави само анализ за фрагментация;  
 /X – свободното пространство на диска се обединява в една област;

От опциите от първата група може да се задава само една. Опции от втората група:

/H – операцията дефрагментация се изпълнява с нормален приоритет (по подразбиране приоритетът е нисък);

/M – операцията дефрагментация се изпълнява успоредно като фонов “background” процес – може да е за повече от едно устройство;

/U – извежда на екрана информация за хода на операцията;

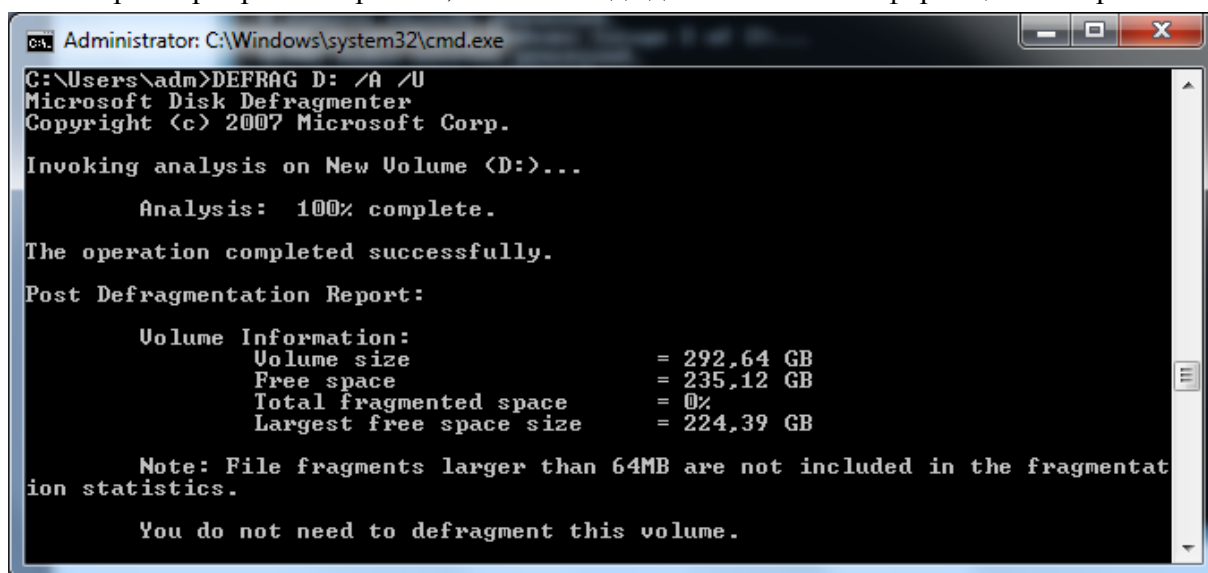
/V – извежда по-подробна информация, съдържаща статистика за фрагментацията.

**Пример 7:** За използване на команда DEFRAG:

DEFRAG D: /A /U – проверява фрагментацията на диска D: и извежда на екрана информация за хода операцията. На фиг. 6.6 се вижда окончателният отчет на командата;

DEFRAG C: D: /M – проверява фрагментацията на дисковете C: и D: едновременно във фонов режим, без да извежда допълнителна информация на екрана;

DEFRAG /C /H /V – проверява фрагментацията на дисковите устройства на компютъра в приоритетен режим, като извежда допълнителна информация на екрана.



Фиг. 6.6

**КОМАНДА ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ВИРТУАЛЕН ДИСК SUBST** (от англ. *substitute*). Командата създава, показва или изтрива виртуален диск. Има три формата:

Формат 1: SUBST [ <вирт.устр> [<устр>]<път> ]

Командата създава виртуален диск, т.е. именува указаната директория, и операционната система започва да работи с нея като с устройство. При отсъствие на аргументи командата показва актуалните в момента виртуални устройства.

**Формат 2:** SUBST <вирт.устр> /D

Командата премахва субституцията, т.е. виртуален диск преставя да съществува.

**Пример 8:** За използване на команда SUBST (виж фиг. 6.7):

SUBST S: D:\Качество – създава се виртуален диск с име S:, който всъщност е директорията “Качество” на диска D.;

SUBST – показва актуалните в момента виртуални устройства P: и S.;

SUBST S: /D – премахва виртуалния диск S.;

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\user>SUBST S: D:\Качество
C:\Users\user>SUBST
P:\: => D:\RossoPictures
S:\: => D:\Качество
C:\Users\user>SUBST S: /D
C:\Users\user>SUBST
P:\: => D:\RossoPictures
C:\Users\user>
    
```

Фиг. 6.7

#### ДОПЪЛНИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. [http://bg.wikipedia.org/wiki/Файлова\\_система](http://bg.wikipedia.org/wiki/Файлова_система)
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/File\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/File_system)
3. [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc778410\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc778410(v=ws.10).aspx)
4. <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc738068>
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/FAT32#FAT32>
6. [http://en.wikipedia.org/wiki/Universal\\_Disk\\_Format](http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Disk_Format)
7. <http://ss64.com/nt/chkdsk.html>
8. <http://www.microsoft.com/resources/documentation/windows/xp/all/proddocs/en-us/ntcmds.msp?mfr=true>
9. <http://www.computerhope.com/overview.htm>
10. <http://www.microsoft.com/resources/documentation/windows/xp/all/proddocs/en-us/ntcmds.msp?mfr=true>
11. <http://pcsupport.about.com/od/windows7/ht/partition-hard-drive-windows-7.htm>
12. <http://en.wikipedia.org/wiki/Defragmentation>