

Файловая система FAT (File Allocation Table – таблица размещения файлов)

Структура FAT	1
Главная загрузочная запись (MBR)	1
Загрузочная запись раздела (PBR)	2
Записи FAT	3
Записи каталога	4
Область данных (кластер 0)	4
Программа-пример	4

При форматировании носителя информации на нём создаётся файловая система.

Форматирование можно сравнить с установкой полок с ящиками с приложенным списком со сведениями, по которым можно узнать, в каком ящике какие вещи находятся, и какие вещи подходят друг другу. В этом списке также отмечены испорченные и пустые ящики.

Структура FAT

FAT состоит из 5 областей. Они перечислены в следующей таблице. Также в таблице указаны формулы для расчёта начала каждой области.

Название	Адрес сектора (смещение)
Главная загрузочная запись MBR (<i>Master Boot Record</i>)	= 0
Загрузочная запись раздела PBR (<i>Partition Boot Record</i>)	= 1C8h (4 байта) в главной загрузочной записи
Записи FAT	= загрузочная запись раздела + 0Eh (2 байта) в загрузочной записи раздела
Записи каталога	= записи FAT + (16h (2 байта) * 10h (1 байт)) в загрузочной записи раздела
Область данных (кластер 0)	= записи каталога + (11h (2 байта) * 32/512) в загрузочной записи раздела

Размер сектора всегда составляет 512 байтов. Это число также указано в позиции загрузочной записи раздела 0Bh (размер записи 2 байта) в байтах.

Кластер образуется из нескольких объединённых секторов. Чтобы узнать, сколько секторов содержится в кластере, смотрите следующую таблицу.

Объем носителя данных	Величина кластера FAT16	Величина кластера FAT32	Величина кластера NTFS
7 Мб – 16 Мб	2 Кб	не поддерживается	512 байтов
17 Мб – 32 Мб	512 байтов	не поддерживается	512 байтов
33 Мб – 64 Мб	1 Кб	512 байтов	512 байтов
65 Мб – 128 Мб	2 Кб	1 Кб	512 байтов
129 Мб – 256 Мб	4 Кб	2 Кб	512 байтов
257 Мб – 512 Мб	8 Кб	4 Кб	512 байтов
513 Мб – 1 Гб	16 Кб	4 Кб	1 Кб

Количество секторов в кластере также указаны в позиции загрузочной записи раздела 0Dh (размер записи 1 байт).

Главная загрузочная запись (MBR)

Она содержит сведения о жёстком диске и его разделах.

Адрес	Описание	Размер, байтов
000h	Главная загрузочная запись	446
1BEh	1. Запись раздела	16
1CEh	2. Запись раздела	16
1DEh	3. Запись раздела	16
1EEh	4. Запись раздела	16
1FEh	Сигнатура BIOS (55h AAh)	2

Первая запись раздела содержит следующие сведения:

Адрес	Описание	Размер поля, байтов
00h	Статус раздела: 0 если неактивный, 80h если активный.	1
01h	Головка, на которой начинается раздел	1
02h	Дорожка, на которой начинается раздел (биты 16-6), и сектор, на котором начинается раздел (биты 5-0).	2
04h	Тип раздела (1h - FAT12, 4h - FAT16<32Mб, 6h – FAT16>32Mб, Bh - FAT32)	1
05h	Головка, на которой заканчивается раздел.	1
06h	Дорожка, на которой заканчивается раздел (биты 16-6), и сектор, на котором заканчивается раздел (биты 5-0).	2
08h	Расстояние между сектором MBR и первым сектором раздела, в секторах	4
0Ch	Общее число секторов в разделе	4

Загрузочная запись раздела (PBR)

Находится в разделе и содержит сведения о форматировании этого раздела.

Адрес	Описание	Размер поля, байтов
00h	Указание перехода + NOP	3
03h	OEM название	8
0Bh	Количество байтов в секторе на жестком диске	2
0Dh	Количество секторов в кластере	1
0Eh	Количество зарезервированных секторов	2
10h	Количество копий FAT, как правило, 2	1
11h	Количество возможных записей в корневом каталоге: 512 при FAT16	2
13h	Количество секторов в более маленьких разделах	2
15h	Тип носителя: F8 для жестких дисков; F0 для дискет.	1
16h	Секторов на FAT	2
18h	Секторов на дорожку	2
1Ah	Число головок	2
1Ch	Зарезервированные сектора в начале жесткого диска	4
20h	Общее число секторов в разделе	4
24h	Номер дисковод. Первый жёсткий диск имеет обозначение 80h, второй 81h и т.д.	2
26h	Расширенная загрузочная сигнатура (29h)	1
27h	Серийный номер носителя данных	4
2Bh	Наименование носителя данных	11

36h	Название FAT (FAT16)	8
3Eh	Исполняемый код	448
1FEh	Сигнатура (55h AAh)	2

Записи FAT

Каждая запись имеет размер 2 байта, а её позиция соответствует кластеру в области данных.

Запись содержит в себе либо номер следующего кластера файла, либо состояние текущего кластера.

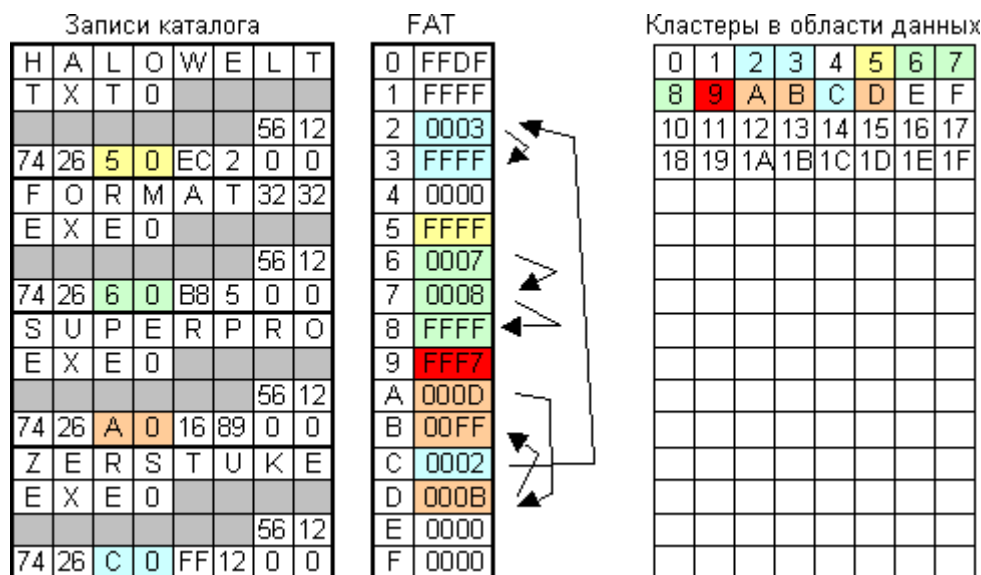


Рис. 1. Записи FAT

Обозначения:

0000	Неиспользуемый кластер
от 1 до количества кластеров	Номер кластера со следующей частью файла
FFFF0h - FFFF6	Зарезервированный кластер
FFF7	Испорченный кластер
FFF8h - FFFFh	Конец файла (эта позиция соответствует последнему кластеру файла)

В данном примере файл "HaloWelt.txt" начинается в кластере 05h. В FAT-таблице на позиции 05h стоит значение FFFFh, то есть файл "HaloWelt.txt" не нуждается в следующем кластере. В области данных в кластере 5h должен находиться текст файла.

Файл "Format.exe" начинается в кластере 6h и занимает 3 последовательных кластера.

Файл "Zerstuke.exe" начинается в кластере Ch и занимает 3 кластера в различных местах носителя данных.

Кластер 9h отмечен как "испорченный".

Первые 2 позиции в FAT зарезервированы, но в области данных данные начинаются с кластера 0. Поэтому $\text{кластер в области данных} = (\text{номер кластера в FAT}) - 2$.

На приведённой выше иллюстрации это не учтено для упрощения понимания структуры.

Записи каталога

Адрес	Размер, байтов	Значение
0h	8	Имя файла
8h	3	Расширение
0Bh	1	Свойства файла (00ARSHDV) 00: зарезервированные биты A: бит "архивный" R: бит "только для чтения" S: бит "системный" D: бит "каталог" V: бит "том"
16h	2	Время
18h	2	Дата
1Ah	2	Первый кластер
1Ch	4	Размер

Область данных (кластер 0)

Данные файла начинаются в соответствующем кластере без предварительного предупреждения. Если последний кластер не полон, оставшиеся байты имеют значение 00h. Таким образом, если файл содержит только 1 байт, этот файл займёт 1 Кбайт памяти (если размер кластера равен двум секторам). Оставшиеся 1023 байта кластера будут содержать нули. Чтобы найти последний байт файла, нужно взять величину файла из позиции записи каталога 1Ch (4 байт) и вычесть из него значение (*количество кластеров файла – 1*)*размер кластера.

Для жёсткого диска:

Главная загрузочная запись создаётся с помощью fdisk.exe.

Загрузочная запись тома создаётся с помощью format.exe.

При дефрагментации данных кластеры файла присоединяются последовательно друг к другу (если это конечно возможно).

Scandisk.exe сравнивает копии таблиц FAT и проверяет, совпадает ли размер файла с количеством кластеров. Кластер также не может принадлежать двум файлам или два раза появляться в файле.

Программа-пример

[Программа-пример с комментариями и описанием основных функций.](#)