

SyMon

Руководство пользователя

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	1
2. Организация жестких дисков.....	3
2.1. Блочные устройства	3
2.2. Устройство жестких дисков	3
2.2.1. Цилиндры, головки и секторы	3
2.2.2. Логические блоки	4
2.2.3. Функции BIOS для работы с жесткими дисками	5
2.2.4. Проблемы BIOS при работе с большими дисками	6
2.3. Структурная схема жесткого диска	7
2.3.1. Структурная схема физического устройства	7
2.3.2. Иерархия уровней абстракции представления информации	8
2.4. Форматирование жестких дисков	10
2.4.1. Физическое форматирование (низкоуровневое)	10
2.4.2. Логическое форматирование	11
2.5. Разделы.....	12
2.5.1. Первичные разделы.....	13
2.5.2. Дополнительные (расширенные) разделы	13
2.5.3. Подразделы дополнительного раздела	13
2.5.4. Изменение размеров разделов.	14
2.6. Файловые системы	14
2.6.1. FAT16.....	15
2.6.2. FAT32.....	16
2.6.3. NTFS	16
2.6.4. HPFS	17
2.6.5. Ext2fs.....	17
2.7. Монтирование файловых систем	17
2.7.1. Порядок назначения имен дисков.....	18
2.8. Порядок загрузки операционной системы	19
2.8.1. Главная загрузочная запись (MBR)	20
2.8.2. Загрузочный блок ОС (BR).....	21
2.9. Заключение.....	21
3. Принципы организации нескольких ОС	23
3.1. Флаг активного раздела	23
3.2. Скрытые разделы	23
3.3. Несколько жестких дисков	24
4. Концепция SyMon	26
4.1. Внутренняя таблица разделов.....	27
4.2. Таблица дескрипторов ОС.....	27
4.3. Компоновка MBR перед загрузкой	28
4.4. Специальные дескрипторы ОС	29
4.4.1. Дескриптор внешней ссылки.....	30
4.4.2. Дескриптор макроса	30
4.4.3. Дескриптор плагина	31
4.5. Требования к аппаратуре.....	32
5. Редактор разделов SyMon.....	33
5.1. Табличный редактор разделов	33
5.2. Карта разделов диска.....	34
5.2.1. Таблица клавиш карты разделов	34
5.3. Общие рекомендации по созданию разделов	34
6. Диалог настроек	36
6.1. Специальные символы в названии ОС.....	37
6.2. Дополнительные параметры диалога настроек	37
6.2.1. Система по умолчанию.	38
6.2.2. Установка курсора по умолчанию	38

6.2.3. Отсчет времени.....	38
6.2.4. Пароль на загрузку с дискеты	38
6.3. Таблица клавиш диалога настроек	38
7. Главное меню	39
7.1. Таблица клавиш главного меню	40
8. Примеры использования	41
8.1. Классический способ установки новой системы	41
8.2. Изменение порядка логических дисков DOS	41
8.3. Установка ссылки на систему со второго диска.....	42
8.4. Загрузка с первого диска при указании определенной системы на втором	42
8.5. Загрузка системы со сборкой MBR на всех дисках.....	43
9. Плагины	45
9.1. Настройка дескриптора плагина	45
9.2. Настройка содержимого плагина	46
9.3. Стандартный плагин.	47
9.3.1. Редактор тонких настроек	47
9.3.2. Редактор расписаний ОС по умолчанию	48
9.3.3. Редактор автонабора с клавиатуры	49
10. Редактор диска	52
10.1. Режимы отображения информации	52
10.1.1. Режим шестнадцатеричного редактирования	52
10.1.2. Режим текстового редактирования	52
10.2. Навигация по диску	52
10.2.1. Указание адреса непосредственно	53
10.2.2. Перемещения относительно текущего места	53
10.2.3. Перемещение на основе результатов вычислений.....	53
10.3. Сохранение или отмена проделанных изменений	53
10.4. Работа с блоками	54
10.4.1. Выделение блока.....	54
10.4.2. Копирование блока	54
10.5. Вычислитель	54
10.5.1. Вычисляемые выражения	55
10.5.2. Список функций, поддерживаемых вычислителем.....	55
11. Программа установки SyMon (setup.exe).....	57
11.1. Состав программы установки	57
11.2. Файлы конфигурации.....	58
11.2.1. Файл setup.ini, setup.upd	58
11.2.2. Файл fonts.ini.....	58
11.2.3. Файл fsc.ini	58
11.3. Настройка параметров установки	58
11.4. Меню операций.....	58
11.5. Запуск с загрузочной дискеты.....	58
12. Приложения.....	59
12.1. Приложение А. Коды разделов для различных файловых систем	59
12.2. Приложение Б. Формат конфигурационных секторов SyMon	62
12.2.1. Первый сектор конфигурации	62
12.2.2. Второй сектор конфигурации	63
12.2.3. Слово флажков тонких настроек	64
12.2.4. Код клавиши активации SyMon при скрытом запуске	64
12.2.5. Номер диска в дескрипторе ОС	64
12.2.6. Третий сектор конфигурации	65
12.2.7. Таблица интервалов для запуска ОС по умолчанию	65
Приложение В. Слова и термины из предметной области.....	66
13. История изменений документации.....	69

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 5.1 Таблица клавиш, используемых в карте разделов.....	34
Таблица 6.1 Таблица клавиш, используемых в диалоге настроек	38
Таблица 7.1 Таблица клавиш, используемых в меню загрузки	40
Таблица 9.1. Специальные управляющие ASCII символы.....	50
Таблица 9.2. Специальные коды управляющих клавиш, не имеющих ASCII кодов	50
Таблица 10.1 Операции в порядке убывания приоритета	55
Таблица 11.1 Список файлов программы установки.....	57
Таблица 12.1 Коды содержимого раздела для таблицы разделов (FSC)	59
Таблица 12.2 Формат первого сектора конфигурации SYMON	62
Таблица 12.3 Формат второго сектора конфигурации SYMON	63
Таблица 12.4 Формат дескриптора операционной системы	63
Таблица 12.5 Формат дескриптора раздела.....	63
Таблица 12.6 Формат третьего сектора конфигурации SYMON	65

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рис. 2.3.1 Структурная схема жесткого диска	7
Рис. 2.3.2 Многоуровневая организация жестких дисков	9
Рис. 2.5.1 Внутреннее устройство расширенного раздела.....	13
Рис. 2.6.1 Топология раздела FAT16	15
Рис. 2.6.2 Топология раздела FAT32	16
Рис. 2.6.3 Топология раздела NTFS	17
Рис. 2.8.1 Формат главной загрузочной записи (MBR)	20
Рис. 3.3.1 Номера дисков BIOS при загрузке через BIOS.....	24
Рис. 3.3.2 Номера дисков BIOS при загрузке с помощью БУТ-МЕНЕДЖЕРА	24
Рис. 4.2.1 Структура дескриптора операционной системы	28
Рис. 4.3.1 Компоновка таблицы разделов MBR	29
Рис. 4.4.1 Внешняя ссылка на систему с вторичного диска.....	30
Рис. 4.4.2 Компоновка MBR дисков при использовании макроса	31
Рис. 4.4.3 Структура дескриптора плагина	31
Рис. 9.2.1 Таблица дескрипторов дополнительных средств.....	46
Рис. 9.3.1 Фрагмент таблицы расписаний ОС по умолчанию	49

1. Введение

Вот уже много лет длится соревнование между производителями программ и производителями памяти. Программы предъявляют все большие требования к объемам памяти, а в ответ на эти требования емкость памяти возрастает с каждым годом и вновь бросает вызов программистам на освоение новых адресных пространств. По-видимому, соревнование это вечное. Однако, судьями всей этой гонки являются пользователи, большинство из которых вовсе не настроено на постоянную модернизацию своей вычислительной техники.

В последнее время наметился разрыв между емкостью жестких дисков и размерами программ. Так, если в начале 1990х годов размер жесткого диска порядка 210Мб соответствовал системе Windows 3.1 размером около 15-20Мб, то сегодня диск размером 40Гб соответствует Windows Millenium размером 200-300Мб. То есть, отношение емкости дисковой памяти к размеру современной ему системы возросло с 10-15 раз до 100-200 раз! И это при том, что производители операционных систем, в частности фирма Microsoft, стремятся включить в поставку ОС как можно больше функций, которые ранее реализовывались с помощью дополнительных программ. Таким образом, пользователи получили дешевую и большую дисковую память, которую необходимо осваивать.

Одним из способов освоения дисковой памяти является установка нескольких операционных систем. Причин этого может быть много: чисто спортивный интерес, обучение навыкам работы в новых ОС, обновление компьютера с минимальными модификациями старой ОС, защита от детских шалостей с компьютером, использование ОС на разных языках, тестирование программного обеспечения в разных программных средах, создание программ под разные операционные системы. У каждого пользователя находятся свои причины заведения нескольких операционных систем. Данное руководство адресовано тем, кто решил на установку нескольких операционных систем на одном компьютере.

Для установки нескольких ОС на один компьютер необходимо решить главную задачу – как выбрать операционную систему при включении компьютера. Для этих целей предназначаются специальные программы, называемые менеджерами загрузки (boot managers), или, по-другому, мультизагрузчиками. К сожалению, в русском языке нет более родного термина для обозначения подобных программ.

Суть любого менеджера загрузки состоит в том, чтобы при запуске компьютера предоставить пользователю меню, в котором он мог бы выбрать операционную систему для загрузки, и затем передать управление загрузчику этой операционной системы. Однако, несмотря на такую принципиальную простоту, большинство программ подобного рода весьма сложны, в результате чего им требуются руководства, вроде того, что сейчас перед Вами.

Реализация мультизагрузчика имеет ряд чисто технических трудностей. К ним относятся:

- Проблема выбора места, где разместить программу. Поскольку практически все место на диске занимает операционными системами, то мультизагрузчик просто негде разместить. Размещение его в рамках одной из операционных систем не является надежным решением.
- Проблема совместимости. В силу ограниченного места очень трудно сделать мультизагрузчик так, чтобы для него отсутствовало требование обязательной установки какой-либо ОС (например, Windows, Linux), то есть чтобы на диске обязательно был раздел, где можно разместить менеджер загрузки.
- Проблема организации порядка и количества разделов. Эта проблема становится актуальной, когда Вы хотите установить более трех-четырёх ОС.

- Проблема защиты ОС паролем от посторонних пользователей.
- Проблема загрузки ОС со второго и других жестких дисков. Многие ОС, в частности ОС фирмы Microsoft требуют специальной поддержки для запуска с диска, отличающегося от первого.

Таким образом, мультизагрузчики решают сразу несколько проблем, по возможности делая их существование скрытым от пользователя.

Мультизагрузчик SyMon предоставляет Вам широкий спектр возможностей, большинство из которых доступно еще до загрузки любой из операционных систем, в отличие от большинства других мультизагрузчиков.

Данное руководство пользователя содержит информацию об использовании SyMon. В нем собрана информация не только по использованию программы, но также даны разъяснения по поводу терминологии и особенностям устройства персонального компьютера.

В главе 2 дано описание устройства жестких дисков и способов организации информации на них. Описаны средства BIOS для доступа к ним. Эта глава посвящена терминологии и основным принципам устройства компьютера на низком уровне. Понимание этих принципов полезно при разрешении проблем, возникающих в ходе установки и использования различных ОС.

В главе 3 описаны основные принципы организации нескольких ОС. Эта глава предназначена также для общего образования, в качестве справочной информации.

В главе 4 описаны принципы организации нескольких ОС средствами SyMon. Эта глава является общим описанием подхода, примененного в SyMon. Ее прочтение необходимо перед прочтением последующих глав.

В главе 5 описан редактор разделов SyMon, с помощью которого осуществляется создание и редактирование разделов, предназначенных для установки новых ОС.

В главе 6 описан редактор таблицы дескрипторов ОС, с помощью которого настраивается загрузочное меню.

В главе 7 описано главное меню программы, с помощью которого можно выбирать различные ОС для загрузки. Экран с главным меню является наиболее часто используемым интерфейсом SyMon.

В главе 8 даны некоторые характерные примеры использования SyMon.

В главе 9 описана технология применения модулей расширения – плагинов.

В главе 10 описан редактор диска.

Руководство проиллюстрировано рисунками.

2. Организация жестких дисков

Современный жесткий диск является довольно сложным устройством. Высокие скорости чтения и записи информации, высокие плотности записи, а также выполнение повышенных требований к надежности, энергопотреблению, шумам достигаются в них с помощью точного расчета и не менее точного исполнения. Выжать максимум пользы из жесткого диска не всегда легко. Однако, этих знаний не требуется для того, чтобы понимать, как функционирует жесткий диск и как разместить на нем несколько операционных систем, поэтому в дальнейшем организация жесткого диска будет рассматриваться упрощенно, лишь настолько, насколько это необходимо для понимания существа дела.

2.1. Блочные устройства

Любое устройство для хранения больших объемов информации с возможностью произвольного доступа обладает одной характерной особенностью: время поиска информации растет с увеличением емкости ее носителя. В силу этого обстоятельства каждую операцию доступа к данным удобно разбить на два этапа

- ◆ Поиск места, где информация находится на носителе
- ◆ Доступ к информации

Если этап поиска осуществляется с помощью механического привода, то время его выполнения превосходит время считывания или записи одного байта на несколько порядков. Поэтому для повышения эффективности работы устройства делают блочными: на каждую операцию поиска приходится чтение или запись достаточно большой порции данных, которую называют блоком. Таким образом, доступ к информации осуществляется произвольно адресуемыми блоками, а сами устройства называются блочными.

Жесткие диски представляют собой одну из разновидностей блочных устройств. Размер блока информации со временем стал стандартным для всех жестких дисков и составляет 512 байт. Количество блоков на диске размером 40Гб составляет порядка 80 миллионов.

2.2. Устройство жестких дисков

Современный жесткий диск состоит из одного или нескольких дисков с магнитным покрытием, установленных на вращающемся шпинделе. Вдоль каждой поверхности каждого диска синхронно перемещаются магнитные головки, обеспечивающая чтение и запись информации. Вся эта система управляется встроенной электроникой, обеспечивающей эффективную передачу информации между магнитным веществом и памятью компьютера.

2.2.1. Цилиндры, головки и секторы

На физическом уровне диск имеет три степени свободы для указания того места, где информация будет записываться или считываться:

- ◆ **Цилиндр.** При вращении дисков с магнитным покрытием головки двигаются по окружности относительно пластин. При этом все они находятся на определенном расстоянии от центра диска. Совокупность этих круглых траекторий головок на всех поверхностях дисков, находящихся на одном удалении от центра, называют цилиндром. Поскольку магнитные головки жестко связаны друг с другом, то они перемещаются синхронно и одновременно находятся в одном и том же цилиндре. Для установки головок на заданный

цилиндр необходимо привести в движение блок головок, для чего требуется время порядка 1–20 миллисекунд.

- ◆ **Головка.** Несколько поверхностей обеспечивают дополнительную возможность выбора. Для перехода от одной головке к другой не требуется никакого времени, так как при этом переключение осуществляется без привлечения механических узлов.
- ◆ **Сектор.** Один блок информации является относительно небольшой порцией данных, которая территориально соответствует небольшой дуге окружности. Если смотреть из центра, то такие дуги размещаются в одном угловом секторе. Строго говоря, на современных дисках это не так, поскольку длины окружностей возрастают с увеличением радиуса, а размер одного бита всюду одинаков. Таким образом, на длинных дорожках помещается больше битов, а стало быть, больше блоков данных. Для выбора сектора на дорожке двигать головки не нужно, зато нужно ждать, когда пластины повернутся так, чтобы адресная метка сектора подошла к головкам чтения/записи. При скорости вращения диска порядка 5–7 тысяч оборотов в минуту время ожидания сектора оказывается порядка 8-10 миллисекунд. Это время даже больше времени перемещения головок, однако, после их перемещения метку сектора все равно приходится искать, так что смена цилиндра является самой длинной операцией при поиске информации.

Первые жесткие диски обладали относительно небольшим числом цилиндров, головок и секторов и, вдобавок, не имели такого умного контроллера как сегодняшние. Поэтому адресация блоков у них производилась указанием трех чисел, номера цилиндра, головки и сектора, и эти номера соответствовали физической организации данных. Со временем это стало не так. На разных цилиндрах находится разное число секторов. Контроллеры современных дисков сами выдумывают некоторую виртуальную геометрию диска, которую сообщают компьютеру. Поэтому ценность такого трехкоординатного указания адреса теряется, и такой способ постепенно отмирает, оставляя лишь проблемы с совместимостью.

Довольно часто можно слышать как термин *блок*, так и термин *сектор*. И то, и другое указывает порцию данных размером 512 байт, если речь идет о жестком диске. Однако, в то время, как слово «блок» отражает логическую структуру данных на диске, слово «сектор» отражает лишь часть физической структуры дисков, которая со временем все больше скрывается от нас в недрах встроенного контроллера. Отсюда следует вывод, что более правильно пользоваться словом *блок*.

2.2.2. Логические блоки

Все современные жесткие диски перешли на новый, более простой в использовании вид адресации – линейный. Каждый блок характеризуется единственным числом, своим номером. Современный стандарт **ATA-5** отводит для номера диска 28 бит, что позволяет адресовать 268435456 блоков, или примерно 137.4 Гигабайт.

Интерпретация номера является скрытой во встроенном контроллере жесткого диска. Несмотря на это, существует некоторое общепринятое для производителей жестких дисков правило, по которому логический номер блока переводится в номера цилиндра, головки и сектора:

$\langle \text{блок} \rangle = (\langle \text{цилиндр} \rangle * \text{ЧИСЛО_ГОЛОВОК} + \langle \text{головка} \rangle) * \text{ЧИСЛО_СЕКТОРОВ} + \langle \text{сектор} \rangle - 1$	
ЧИСЛО_ГОЛОВОК	Количество головок жесткого диска, возвращаемое BIOS
ЧИСЛО_СЕКТОРОВ	Количество секторов жесткого диска, возвращаемое BIOS
$\langle \text{сектор} \rangle$	Номер сектора, из диапазона [1 ... ЧИСЛО_СЕКТОРОВ]

<головка>	Номер головки, из диапазона [0 ... ЧИСЛО_ГОЛОВОК-1]
<цилиндр>	Номер цилиндра, из диапазона [0 ... ЧИСЛО_ЦИЛИНДРОВ-1]

Таким образом, при увеличении номера блока в первую очередь меняется номер сектора, потом номер головки, потом номер цилиндра. Отсюда следует, что цилиндры являются самыми большими областями смежных блоков данных. По этой причине цилиндры являются границами, на которые выравниваются разделы при создании их большинством стандартных инструментов (fdisk).

Несмотря на то, что линейная адресация является более прогрессивной, она привела к появлению проблем с совместимостью, которые делятся уже несколько лет. В основном, эти проблемы касаются использования новых жестких дисков со старыми материнскими платами, а также различных установок BIOS, о которых будет рассказано ниже.

2.2.3. Функции BIOS для работы с жесткими дисками

Базовая система ввода вывода (BIOS) предоставляет программам возможность обмена информацией с жесткими дисками. Для этого имеется специальное программное прерывание, **INT 13h**.

Основным достоинством BIOS является то, что программам предоставляется стандартный интерфейс взаимодействия с жесткими дисками любого типа. В то время, когда проектировались первые версии BIOS, жесткие диски еще не были так же хорошо стандартизованы, как сегодня, поэтому реализация функций ввода/вывода предполагалась различной. Загрузка операционных систем (ОС) происходит при непосредственном участии BIOS на начальном этапе и по этой причине загрузка любой ОС начинается стандартным образом. В этом тоже сказывается положительная роль BIOS.

Основными недостатками BIOS в отношении работы с дисками является то, что эти функции:

1. Слишком медленны. BIOS большинства компьютеров написаны отвратительно, поэтому очень много времени уходит на выполнение ненужных действий по несколько раз. Кроме того, они не всегда производят расширенную диагностику жестких дисков, в результате чего работа с жесткими дисками ведется не в самых оптимальных с точки зрения быстродействия режимах. Так, при современных скоростях чтения записи порядка 10 и более Мегабайт в секунду, скорость чтения через BIOS составляет всего 2-2.5Мб/с.
2. Строго последовательны. Доступ к одному диску с помощью BIOS может быть осуществлен лишь после завершения доступа к другому, даже если сами устройства могут функционировать независимо, поэтому эффективность системы снижется.
3. Имеют лишь 20-разрядную адресацию памяти. Функции BIOS изначально разработаны для процессоров Intel 8086, которые могли адресовать лишь 1 Мегабайт памяти. Таким образом, BIOS не может полностью реализовать возможности современного компьютера.
4. Имеют ограничения на адресацию блоков диска, которая приводит к проблемам с загрузкой ОС, расположенных за границей 8Гб. Современные версии BIOS имеют расширение, которое помогает решить эту проблему для современных ОС. Однако, это расширение несовместимо со старыми функциями BIOS, поэтому старые операционные системы, такие как DOS, которые пользуются старыми интерфейсами BIOS, не смогли и не смогут переступить границы в 8GB.

Преодоление этих недостатков в современных ОС осуществляется с помощью собственных драйверов для работы с жесткими дисками. Однако на начальном этапе, когда

ядро ОС еще не загружено в память и не имеет драйверов для работы с дисками, BIOS предоставляет единственный унифицированный способ загрузить систему.

Функции BIOS предоставляют доступ к дискам путем назначения им уникальных номеров. Для номера диска отводится 1 байт, который содержит число в диапазоне 80-FFh (числам 00h-7Fh соответствуют дискеты). Внутри своих настроек BIOS именуется диски буквами C, D, E..., которые соответствуют номерам 80h, 81h, 82h, ... Эти буквы соответствуют *физическим дискам*, и не следует их путать с буквами логических дисков, наблюдаемыми из операционных систем DOS или Windows.

2.2.4. Проблемы BIOS при работе с большими дисками

Стандартные функции BIOS работают с диском исключительно в терминах цилиндра, головки и сектора. Все параметры для функций чтения и записи передаются в регистрах процессора, причем

- ◆ На номер цилиндра отводится 10 бит (1024 цилиндра).
- ◆ На номер головки отводится 8 бит (256 головок).
- ◆ На номер сектора отводится 6 бит (63 сектора).

Первый стандарт ATA на встроенные контроллеры жестких дисков определил следующие диапазоны параметров жестких дисков:

- ◆ На номер цилиндра отводится 16 бит (65536 цилиндров).
- ◆ На номер головки отводится 4 бита (16 головок).
- ◆ На номер сектора отводится 6 бит (64 сектора).

В результате совместного применения этих требований емкость диска, адресуемая средствами BIOS, ограничивается размером 504 Мб. С появлением дисков большего размера возникли проблемы с использованием дискового пространства. Для решения этих проблем в BIOS были реализованы разные режимы *трансляции* дисковых адресов.

Режим **NORMAL**. Это собственно и есть режим, в котором видно всего 504 Мб. В этом режиме все величины номера цилиндра, головки и сектора без изменений передаются в контроллер жесткого диска. Использование этого режима невозможно с новыми дисками по причине недоступности большей части информации.

Режим **LARGE**. Этот режим представляет собой усовершенствованный режим **NORMAL**. BIOS производит преобразование головок и цилиндров, тем самым, изменяя логическую геометрию диска. Поскольку количество головок, доступное BIOS, превосходит максимально возможное количество головок самого диска в 16 раз, то BIOS уменьшает число логических цилиндров в 2,4,8 раз и одновременно с этим увеличивает число логических головок в такое же количество раз. Коэффициент перевода он запоминает и при каждом обращении к диску непосредственно перед формированием команды контроллеру он делает обратное преобразование. Таким образом, с помощью преобразования удастся адресовать большее количество блоков диска.

Режим **LBA**. В этом режиме в контроллер посылается линейный номер блока. Благодаря этому BIOS не должен подстраивать свою логическую геометрию под некоторую начальную геометрию диска, ее просто нет. Поэтому BIOS просто назначает число головок равным 255, то есть максимально возможному значению, что позволяет адресовать до 8Гб.

Разные режимы, вообще говоря, несовместимы между собой, если программное обеспечение привязывается к количеству секторов на дорожке и количеству головок. Только линейная адресация остается универсальной. По этим причинам крайне не рекомендуется

менять режим диска в настройках BIOS после того, как диск отформатирован. В противном случае файлы на нем могут просто не читаться.

2.3. Структурная схема жесткого диска

Для более эффективного использования жесткого диска нужно представлять себе его внутреннюю структуру, наиболее полезными аспектами которой являются физическая организация функциональных блоков диска и уровни абстракции при представлении данных. Если при размещении операционных систем на диске учитывать особенности его структуры, то можно добиться более высокой производительности файловой системы, и, как следствие, всей системы в целом.

2.3.1. Структурная схема физического устройства

Структурная схема жесткого диска показана на рисунке ниже. Центральный процессор системы общается с жестким диском через стандартные интерфейсы подключения скоростных периферийных устройств. В современных жестких дисках все схемы управления процессами записи и считывания информации сосредоточены во встроенном контроллере жесткого диска. Процессор передает ему команды на осуществления операций ввода/вывода, а контроллер сообщает ему об их выполнении путем выдачи прерывания и возвращения статуса завершения операции.

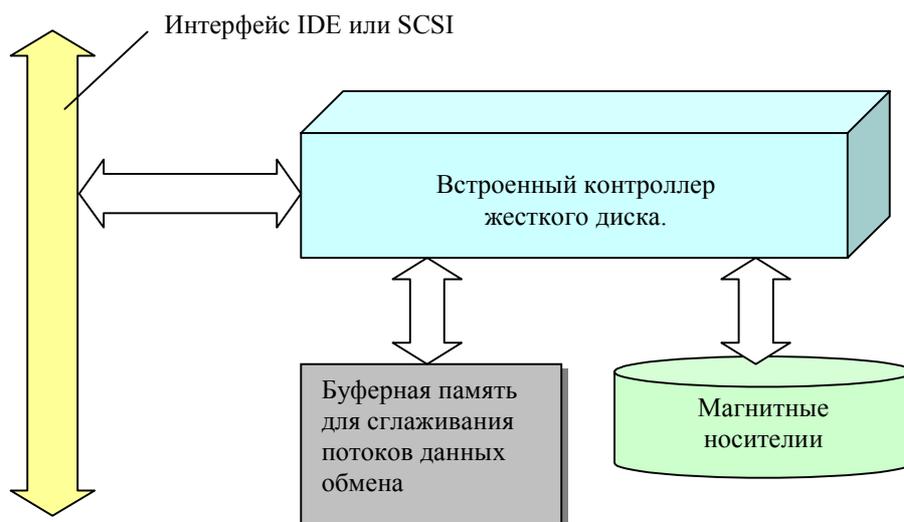


Рис. 2.3.1 Структурная схема жесткого диска

Встроенный контроллер полностью управляет перемещением головок, их парковкой, и процессами записи информации непосредственно на магнитные диски. Однако сами диски обладают достаточно плохими динамическими характеристиками, поскольку приводы головок и шпиндель являются механическими частями, то есть очень медленными по сравнению с электроникой. Перед тем, как начинается процесс записи или чтения на магнитную пластину, проходит довольно большое время ожидания, пока магнитные головки окажутся над местом записи. Это время может на два три порядка превосходить времена самой записи, поэтому все современные диски оснащаются специальной буферной памятью. Роль этой памяти многолика. Обладая высокой пропускной способностью и достаточной вместимостью, она способна моментально поглотить внезапные и редкие записи на диск. При позиционировании головок на новой дорожке современные контроллеры часто начинают предварительное считывание всей дорожки в буферную память, что позволяет не дожидаться медленной механики при последующих считываниях, так как обычно вероятнее

всего считывается несколько смежных блоков диска. Кроме сказанного, эта память может служить в качестве обычной дисковой кэш-памяти, которая выделяется из объема оперативной памяти для ускорения обращения к диску при многократном доступе к одним и тем же файлам.

Основным фактором, серьезно снижающим быстродействие жесткого диска, является позиционирование головок. Этот процесс всем хорошо знаком на слух. При позиционировании раздается характерный хруст. Обычно этот хруст ассоциируется с замедлением работы компьютера, но справедливости ради стоит сказать, что в то время, когда диск занят позиционированием, он менее всего загружает центральный процессор. Загрузка процессора при потоковом считывании без позиционирования составляет около 10%, а из-за позиционирования она опускается до 0.1%. Из этого можно сделать вывод, что обмен информацией ослабевает из-за позиционирования на два, а то и три порядка. Однако, несмотря на разгрузку процессора, в большинстве приложений это приводит лишь к дополнительному ожиданию данных. Поэтому логично стремиться к такой организации информации на жестких дисках, чтобы позиционирований требовалось как можно меньше.

Дорожки магнитного диска имеют разную длину, в то время как размер одного бита информации на магнитном диске имеет длину постоянную. Линейная скорость вращения магнитных пластин также отличается на разных дорожках. Таким образом, на начальных дорожках, расположенных дальше от центра вращения диска, можно расположить больше блоков, чем на конечных, и при этом скорость считывания этих блоков будет самой высокой. По этой же причине на начальных дорожках реже требуется позиционирование. В результате этого, средняя производительность диска при работе с начальной его областью будет выше, чем с остальными, поэтому более выгодно размещать на этих дорожках самые прихотливые в смысле быстродействия данные, например, раздел для свопинга, раздел с часто вызываемыми программами ОС и пр.

2.3.2. Иерархия уровней абстракции представления информации

По мере развития операционных систем и носителей информации сложилась многоуровневая система организации пользовательских данных. Это обусловлено введением открытых стандартов на контроллеры жестких дисков и их протоколы взаимодействия с компьютером, усложнением структуры самих данных, появлением доступной технологии RAID и другими причинами. В данном разделе приводится информация о различных уровнях абстракции.

Схема уровней приведена на Рис. 2.3.2 ниже.

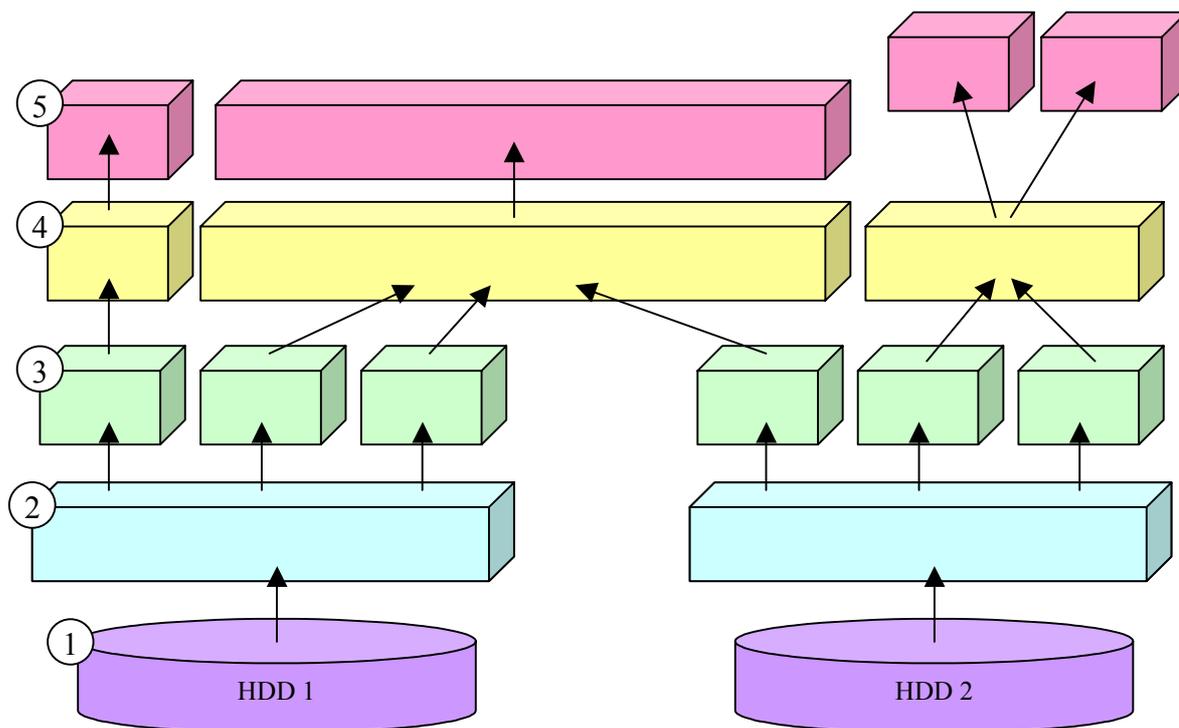


Рис. 2.3.2 Многоуровневая организация жестких дисков

Уровень 1 (выделен сиреневым цветом) представляет собой сырое дисковое пространство, которое содержит избыточное количество блоков данных и допускает наличие неисправных. Это блоки, размещаемые прямо на магнитном носителе. На этом уровне они имеют лишь свои адресные метки, но их сквозная нумерация еще невозможна ввиду того, что часть блоков может быть неисправна. Работа на этом уровне полностью скрыта в контроллере жесткого диска и недоступна пользователю.

Уровень 2 (выделен голубым цветом) представляет собой адресуемое пространство блоков данных. На этом уровне емкость диска соответствует заявляемой в паспорте устройства емкости носителя. Адресуемое пространство блоков уже не содержит неисправных блоков, поэтому блоки имеют уникальные линейные номера. Эти номера указываются контроллеру жесткого диска для операций чтения-записи. Обычно адресуемая емкость диска составляет 70-90% его сырой емкости, посчитанной по площади пластины и плотности хранения информации.

Уровень 3 (выделен зеленым цветом) представляет собой адресное пространство жесткого диска, разбитое на непересекающиеся разделы (partitions). Разделы полностью подобны целому диску в том, что они состоят из смежных блоков. Благодаря такой организации для описания раздела достаточно указания начала раздела и его длины в блоках. Разбиение диска на разделы осуществляется программно и описывается с помощью таблицы разделов, располагаемой в первом блоке жесткого диска. Разделы на данном уровне являются настоящими, физическими разделами, их адреса являются адресами на физическом устройстве.

Уровень 4 (выделен желтым цветом) содержит виртуальные разделы. Виртуальные разделы обобщают идею раздела о непрерывном адресном пространстве, но могут строиться из нескольких физических разделов одного или нескольких физических дисков. В операционной системе такие разделы легко реализуются с помощью простого фильтрующего уровня, который по логическому адресу блока в виртуальном разделе вычисляет номер блока и диска, к которому на самом деле происходит обращение. В простых настольных системах

этот уровень попросту отсутствует, (то есть все виртуальные разделы всегда тождественны физическим разделам уровня 3), но в системах с применением технологии RAID виртуальные разделы позволяют относительно дешевыми средствами преодолеть ограничения отдельных устройств по скорости обращения и надежности хранения информации.

Уровень 5 (выделен розовым цветом) содержит файловые системы, размещенные в разделах. Практически во всех случаях раздел содержит ровно одну файловую систему. Исключение составляют, пожалуй, лишь раздел свопинга, не имеющий файловой системы вообще, и расширенный раздел, который может содержать несколько файловых систем.

Первые два уровня – аппаратные, они недоступны пользователю для изменения. Остальные уровни допускают программную настройку.

2.4. Форматирование жестких дисков

В далекие времена пользователям нужно было помнить адреса блоков, в которых они хранили информацию. Блоков на современных дисках почти 100 миллионов, так что запоминать уже не хочется. И это правильно! Для наведения порядка в информации существует несколько уровней абстракции. Процесс разметки диска называют форматированием. Отличают физическое и логическое форматирование.

2.4.1. Физическое форматирование (низкоуровневое)

Физическое форматирование происходит на первых двух уровнях дисковой иерархии, описанной в разделе 2.3.2, и заключается в создании на диске адресных меток секторов, расстановке контрольных сумм и специальных синхронизирующих заполнителей между секторами, чтобы сам контроллер мог разобраться в потоке битов, приходящих с диска. Пользователям обычно нет необходимости заниматься форматированием на низком уровне, поскольку эту задачу выполняют производители. Потребность в низкоуровневом форматировании при правильной эксплуатации диска вообще не должна возникать. Однако, из-за возможной расстройки головок возможна потеря информации, и тогда низкоуровневое форматирование способно вернуть диску емкость.

Емкость современных дисков, а соответственно и плотность записи, настолько велики, что очень трудно найти идеальную магнитную пластину, в которой бы не было дефектов. Но даже если такая пластинка нашлась бы, в процессе ее эксплуатации дефекты могут возникнуть. Изготовить пластину большей емкости гораздо проще, чем изготовить пластину без дефектов. По этой причине современные диски имеют встроенные таблицы переадресации блоков и специальный список резервных блоков. Резервные блоки формируются так же, как и обычные, но не имеют явного адреса для конечного пользователя – компьютера. Если интегрированный в диск контроллер обнаруживает ошибку при записи некоторого блока, то он переадресует его на новое место, выбираемое из списка резерва. При этом резервный блок получает номер того блока, который вышел из строя.

Контроллеры современных жестких дисков поддерживают технологию SMART, суть которой состоит в следующем. Контроллер ведет учет количеству переадресованных блоков и количеству оборотов диска, сделанных с момента его пуска. Поскольку диск вращается с постоянной скоростью, то количество оборотов является единицей измерения дискового времени (встроенных часов у диска нет). На основе этих данных можно оценивать скорость исчерпания резерва и делать прогнозы о моменте выхода диска из строя. Таким образом, диск позволяет интеллектуально контролировать наработку на отказ. Операционная система может отслеживать динамику изменения параметров жесткого диска и предупредить

пользователя о выходе диска из строя заблаговременно, когда информацию еще можно спасти.

Хотя использование резервных блоков улучшает характеристики диска, нужно помнить, что резервный блок будет задействован только, когда контроллер «ткнут носом» в неисправный блок. При этом в случае записи потери информации не произойдет, но вот в случае чтения пропавшую информацию нельзя будет восстановить из резервного блока. Это повлечет потенциальные ошибки на более высоком уровне, даст искажение файлов и, вероятно, сбой программного обеспечения.

2.4.2. Логическое форматирование

На более высоком уровне диск должен быть логически отформатирован. Логическое форматирование происходит на уровне 5 иерархии, описанной в разделе 2.3.2, заключается в создании файловой системы, благодаря чему достигается более высокая организация информации. Файлы имеют символьные имена, позволяя программам и пользователям осуществлять структурирование информации, осуществлять более быстрый поиск информации, а также управлять безопасностью доступа к информации.

Обыкновенно форматированием называют операцию, выполняемую утилитой `format` в DOS или Windows, либо утилитой типа `dinit` в UNIX. Эти утилиты проводят проверку блоков диска на исправность и на основе этих данных создают карту свободных блоков раздела, пригодных для хранения информации. Кроме того, они создают корневой каталог и так называемый суперблок, в котором находятся все необходимые сведения, необходимые для работы с файловой системой. Суперблок обыкновенно располагается либо в самом первом блоке раздела (вместе с загрузчиком ОС), либо в другом блоке, положение которого фиксировано относительно начала раздела. При загрузке операционной системы драйвер файловой системы производит считывание суперблока в память. На основе информации, взятой из него, он вычисляет расположение на диске корневого каталога и всех пользовательских данных. Дальнейшие обращения к диску производятся программами через файловую подсистему ОС.

В процессе форматирования разделу можно назначить символьное имя – метку тома. Она служит для более простой идентификации логического диска среди файловой системы среди других логических дисков.

Логическое форматирование применяется к разделу диска. Созданная в разделе файловая система обыкновенно отождествляется с самим разделом. Однако, это не совсем так. Дело в том, что информация о расположении раздела на диске хранится в суперблоке независимо от таблицы разделов, располагаемой в MBR. При создании суперблока в процессе форматирования информация из таблицы разделов о положении и длине формируемого раздела переносится в суперблок. Это происходит по той причине, что операционная система берет все данные для работы с разделом именно из суперблока, а не таблицы разделов. Поэтому при изменении параметров раздела в таблице файловая система не ощутит этого изменения. Таким образом, содержимое таблицы разделов может не соответствовать файловой системе, если воспринимать ее как систему указателей для поиска нужных файлов или нового места для записи новых.

У утилиты `format` есть проблема, связанная с форматированием разделов под FAT16, FAT32. Прежде, чем приступить к форматированию, она считывает суперблок раздела и анализирует его, пытаясь выяснить, был ли раздел форматирован ранее. В том случае, если раздел уже форматировался, она принимает за длину файловой системы содержимое суперблока, а не длину раздела, записанную в таблице разделов. В результате этой ошибки новое форматирование создает файловую систему такой же длины какая была у старой. Это приводит к проблемам для многих пользователей, которые пытаются вручную пересоздать разделы с целью объединить несколько дисков или, наоборот, укоротить имеющийся диск с

целью добавления нового. Результат, как правило, сразу бросается в глаза, потому что сумма емкостей всех дисков, возвращаемых операционной системой, перестает равняться полной емкости жесткого диска даже приблизительно. Для преодоления этого эффекта нужно либо принудительно разрушать сигнатуры суперблока в начале раздела, либо использовать утилиту форматирования, встроенную в программу установки SyMon начиная с версии 3.13, которая всегда производит форматирование раздела в соответствии с размером, указанным в таблице разделов.

2.5. Разделы

Для организации операционных систем дисковое адресное пространство блоков разделяется на части, называемые разделами (partitions). Разделы полностью подобны целому диску в том, что они состоят из смежных блоков. Благодаря такой организации для описания раздела достаточно указания начала раздела и его длины в блоках.

Уровень физических разделов (уровень 3 в иерархии, представленной в разделе 2.3.2) возник в ходе исторического развития. На первых жестких дисках не было разделов. Жесткие диски были полными аналогами гибких дисков в том, что содержали только одну файловую систему. В те времена этой, по существу, единственной файловой системой для PC была FAT12. Она была рассчитана всего на 4096 кластеров, и была способна покрыть от 2 до 32Мб адресного пространства диска, что вскоре привело к проблемам, потому что жесткие диски постоянно совершенствовались. Наиболее простым выходом в складывающейся ситуации было изобретение псевдофизических дисков – разделов. Каждый раздел мог содержать одну файловую систему FAT12. Однако, для этого потребовалось указывать для каждого раздела его положение на диске и переводить логические адреса блоков внутри раздела в абсолютные адреса блоков. О времени этого перехода мы можем судить по усложнению структуры суперблока файловых систем FAT. Произошло это где-то с версии DOS 2.13, что соответствует, по-видимому, концу лета 1983 года.

Появление разделов привело к изобретению таблицы разделов. Таблица разделов описывает до четырех разделов на диске. Расположили это таблицу в самом первом блоке диска, поскольку это был единственный путь сделать ее легко доступной в процессе загрузки. После этого усложнения структуры первый блок диска получил название Главной Загрузочной Записи (MBR – Master Boot Record). Более подробно об этом рассказано в разделе 2.8.

Ограничение таблицы разделов только четырьмя разделами со временем оказалось неудобным. По этой причине появилось деление разделов на первичные и расширенные. На сегодняшний день деление жесткого диска на разделы является стандартной и обязательной процедурой. Использование дисков без деления на разделы невозможно.

Необходимость разбиения диска на несколько разделов обусловлена следующими причинами:

- Установка более чем одной ОС на один жесткий диск;
- Повышение эффективности использования дискового пространства;
- Управление видимостью файлов для разных пользователей. Защита от шалости детей, вирусов и сбоев программ;
- Изоляция данных разного сорта для более простого и быстрого их архивирования и восстановления.

Разделы создаются программой fdisk, имя которой стандартно практически для всех OS. SyMon содержит свои собственные средства создания и работы с разделами, значительно превосходящие возможности обычных fdisk'ов.

2.5.1. Первичные разделы

Первичные разделы называются так потому, что их описатели располагаются непосредственно в MBR. Первичные разделы описывают файловые системы, а также специальные разделы свопинга и дополнительные разделы. Загрузка компьютера может происходить только с первичных разделов для всех систем Microsoft и для большинства ОС других производителей.

2.5.2. Дополнительные (расширенные) разделы

Дополнительным разделом называется первичный раздел специального вида. Он не содержит непосредственно файловой системы. Вместо этого он хранит расширенную таблицу разделов. Приблизительно топология представлена на рисунке.

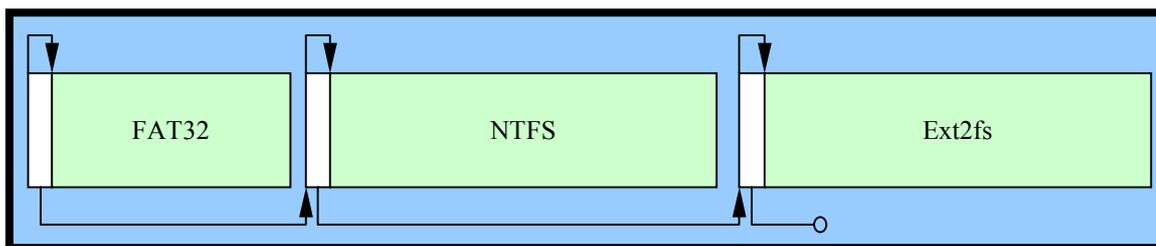


Рис. 2.5.1 Внутреннее устройство расширенного раздела

В первом блоке расширенного раздела хранится таблица разделов, аналогичная таблице разделов MBR (формат ее абсолютно такой же как и в MBR, см. п. 2.8.1). Первая запись в этой таблице описывает некоторый подраздел относительно положения самой этой таблицы раздела, а вторая не описывает раздел, а является абсолютной ссылкой (относительно начала всего диска) на следующую расширенную таблицу разделов. Большинство системных программ требует, чтобы:

- Каждая таблица разделов располагалась в первом блоке цилиндра.
- Каждая расширенная таблица разделов содержала только один описатель раздела и одну ссылку на следующую расширенную таблицу разделов.
- Каждая расширенная последующая таблица разделов располагалась дальше от начала диска, чем предыдущая.
- Раздел, описанный в расширенной таблице разделов, располагался сразу за ней, обычно в начале следующей дорожки.

Таким образом, дополнительный раздел описывает цепочку разделов, которая целиком содержится в нем. При этом, эта цепочка без первого раздела может рассматриваться как расширенный раздел с меньшим количеством подразделов, при этом не требуется никаких изменений в расширенных таблицах разделов, расположенных непосредственно перед оставшимися подразделами.

2.5.3. Подразделы дополнительного раздела

Подразделы дополнительного раздела полностью аналогичны первичным разделам. Они могут содержать файловые системы и служить для свопинга. Они не могут быть полностью выровнены на границу цилиндров, поскольку перед ними располагается расширенная таблица разделов, под которую резервируется целиком вся дорожка. Поэтому они начинаются в первом секторе первой дорожки диска.

Существует путаница между подразделами расширенного раздела и логическими дисками. Путаница исходит из утилиты fdisk. Эта утилита создает подразделы внутри дополнительного раздела и именует их логическими дисками. Однако логическим диском является отформатированный раздел, содержащий файловую систему FAT, NTFS или HPFS,

то есть понятную операционной системе. Но далеко не всякий подраздел обязан содержать именно такую систему.

2.5.4. Изменение размеров разделов.

Размер раздела хранится на физическом уровне в двух местах:

- в таблице разделов, основной (MBR) или какой-либо расширенной.
- в суперблоке файловой системы.

Таким образом, основной трудностью при изменении размеров раздела является синхронизация этих изменений. Изменить размер только в одном месте недостаточно. Файловая система никогда не подстраивается под размер раздела после того, как произведено логическое форматирование диска. Файлы всегда размещаются на пространстве диска, длина которого определяется в суперблоке файловой системы. Поэтому при нарушении равенства значений длины раздела из суперблока и таблицы разделов возникает опасность того, что разные файловые системы пересекутся на диске, и это, рано или поздно, приведет к повреждению файлов.

Изменение размера форматированного раздела должно производиться с помощью специальных программ. Эти программы понимают файловую систему, диагностируют, содержит ли та часть раздела, которую предполагается удалить, файлы, переносят их в другое место, укорачивают или удлиняют служебные структуры, такие как FAT, MFT или inode. Лишь после того, как управляющие структуры файловой системы адаптированы к новому значению её размера, это новое значение может быть поставлено в суперблоке, а потом и в таблице разделов.

Изменение неформатированного раздела производится гораздо легче. Поскольку файловая система там отсутствует, то суперблока нет и достаточно лишь изменить значения в таблицах разделов.

ВНИМАНИЕ! При разбивке диска заново часто возникает ситуация, когда новый раздел создан так, что его начало совпадает с началом старого раздела. Хотя пользователь обычно считает такой раздел неформатированным, он обычно содержит исправный суперблок старого раздела, в котором указано старое значение длины раздела. Утилиты форматирования (по крайней мере для разделов FAT) используют это значение при форматировании нового раздела, что приводит к ошибке. Рекомендуется удалять суперблок перед форматированием с помощью редактора диска.

ПОДСКАЗКА: Начиная с версии 3.13, программа SyMon Setup имеет встроенные возможности для форматирования разделов FAT16, FAT32 и делает это всегда в соответствии с размером, указанным в таблице разделов.

2.6. Файловые системы

Под файловой системой с точки зрения жесткого диска следует понимать систему разметки раздела на служебные и пользовательские блоки для упорядоченного хранения информации. Служебные блоки описывают состояние пользовательских блоков, которые могут быть заняты файлами, либо свободными. В задачи файловой системы входит:

- Управление выделением свободных блоков под новые файлы
- Управление каталогами и именами файлов и ссылок
- Поиск содержимого файлов по имени.

Различные файловые системы с разной степенью эффективности реализуют перечисленные функции, а также поддерживаются различными файловыми системами. Наиболее часто встречающиеся файловые системы перечислены ниже.

2.6.1. FAT16

Эта файловая система является одной из самых старых систем, применяемых до сих пор. Поддержка ее реализована в большинстве современных ОС: DOS, Windows 95/98/ME, Windows NT/2000/XP, OS/2, Linux, QNX, FreeBSD и других.

Название файловой системы происходит от имени ее главного управляющего элемента – таблицы размещения файлов (File Allocation Table). Единицей размещения данных является кластер, – совокупность нескольких смежных блоков диска. Размер кластера может быть 1, 2, 4, 8, 16, 32 или 64 блока. Файлы представляют собой цепочки кластеров. Таблица размещения файлов описывает цепочки кластеров, принадлежащих каждому файлу. Каждый кластер может принадлежать не более, чем одному файлу.

Число 16 в названии файловой системы говорит о количестве двоичных разрядов, отводимых под хранение номера кластера в таблице размещения файлов. FAT16 допускает на диске до 65525 кластеров, размер которых может быть от 512 до 32768 байт. Это позволяет создавать логические диски размером до 2Гб. Чем больше размер диска, тем больше необходим размер кластера.

Вообще говоря, большие кластеры снижают эффективность использования дискового пространства. Это связано с тем, что многие файлы являются короткими и часть места в кластере пропадает.

Для большей надежности на диске хранится две копии FAT. Каждое изменение в размещении файлов одновременно отражается в обеих таблицах. Рассогласование этих таблиц является ошибкой. Если же рассогласование возникло, то не существует проверенного способа установить, какая из таблиц содержит более правильную информацию. Поэтому, наличие двух копий оправдано лишь в той ситуации, когда одна из копий просто физически не считывается с диска. Такая ситуация крайне маловероятна для жестких дисков, и является вероятной лишь для дискет. В самом деле, развитие систем FAT началось с системы FAT12, которая и до сих пор используется для дискет. В случае с дискетами физический отказ блока, принадлежащего одной копии FAT, никак не связан с отказом блока второй копии, поэтому наличие двух копий оправдано. Любая же программная ошибка при модификации FAT обычно синхронно отражается в обеих копиях. Во всяком случае, при исправном чтении обеих копий FAT существует проблема выбора правильной копии.

Топология файловой системы FAT16 приведена на рисунке Рис. 2.6.1.

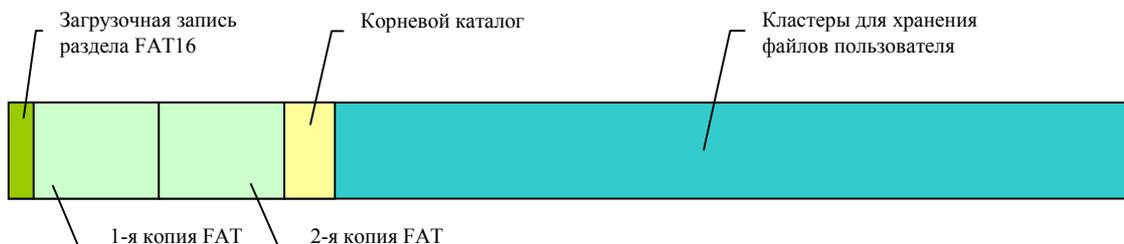


Рис. 2.6.1 Топология раздела FAT16

Кластеры пользователя располагаются непосредственно за корневым каталогом, размер которого задается при форматировании и впоследствии не изменяется операционной системой.

2.6.2. FAT32

Система FAT32 является развитием системы FAT. Количество разрядов, кодирующих номер кластера, доведено до 32. В результате этого, FAT32 способна содержать почти в 65000 раз больше кластеров, чем система FAT16. Даже при маленьком размере кластера, разделы размером до 2Тб могут быть отформатированы под эту файловую систему.

Дополнительно, система FAT32 имеет резервную копию загрузочной записи, и допускает произвольное расположение корневого каталога.

Система FAT32 доступна для использования начиная с Windows 95 OEM Release 2, в системах Windows 98, ME, а также в системах Windows 2000, XP. MS-DOS, Windows 3.1, Windows NT 3.51/4.0, ранние версии Windows 95 не могут использовать FAT32.

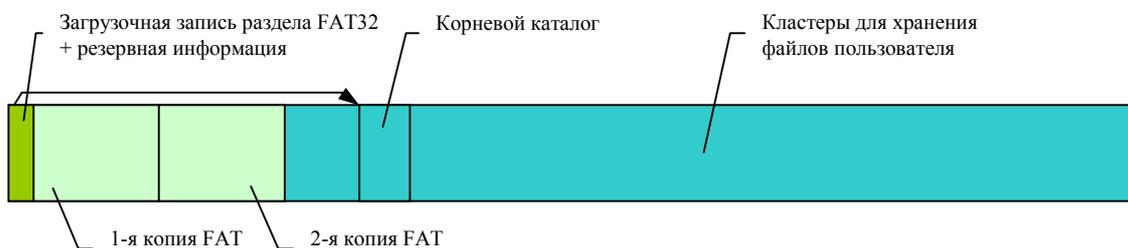


Рис. 2.6.2 Топология раздела FAT32

В отличие от FAT16 в системе FAT32 корневой каталог располагается в кластерах, подобно другим файлам. Загрузочная запись содержит ссылку на его первый кластер.

2.6.3. NTFS

Файловая система NTFS является более сложной по сравнению с системами FAT. Для работы с ней требуется больше оперативной памяти, поэтому ее использование начинает оправдывать себя только на сравнительно производительных и требующих высокой надежности системах. NTFS применяется в операционных системах Windows NT, Windows 2000 и Windows XP. Не рекомендуется форматировать под NTFS разделы размером менее 400Мб, потому что значительная часть места «пропадает» под служебные структуры данных.

В основе NTFS лежит структура данных, называемая MFT (Master File Table). MFT также является системным файлом, хранящим записи о других файлах. Каждая запись о файле имеет фиксированную длину. Запись содержит некоторую фиксированную информацию, общую для всех файлов, а также *атрибуты файла*, которые описывают имя файла, место расположения его данных, время и дату создания и пр. Каждый файл описывается одним числом, представляющим собой индекс в таблице MFT.

Подобно системам FAT, система NTFS состоит из кластеров. Тем не менее, несколько усовершенствований сделано по сравнению с FAT. Кластеры могут иметь любой размер в секторах, кратный степени числа 2, вне зависимости от размера раздела. Кластеры заполняют весь раздел целиком, то есть кластер с номером 0 начинается сразу в начале раздела. Таким образом, по номеру кластера и его размеру однозначно вычисляется положения любого кластера на диске.

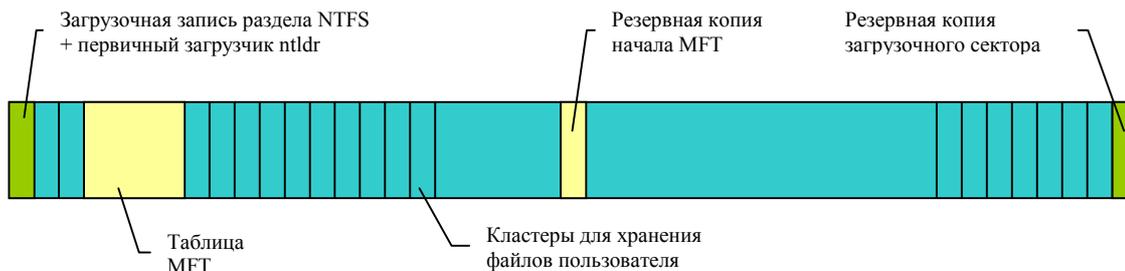


Рис. 2.6.3 Топология раздела NTFS

Система NTFS допускает криптование файлов, хранение их в сжатом виде, журналирование файловых операций, индексирование файлов в каталогах по произвольному атрибуту, а не только по имени. Поиск файла в каталоге является более оптимизированной операцией, чем в системах FAT.

Недостатком NTFS является то, что MFT является жизненно важной структурой, повреждение которой приводит к полной невозможности восстановить файлы, даже если они не фрагментированы. Запись в каталоге лишь ссылается на запись в MFT, которая содержит положение файла на диске в виде атрибута. Система FAT, хотя и является более примитивной, но допускает восстановление нефрагментированного файла по записи в каталоге, которая указывает непосредственно первый кластер файла и его размер.

2.6.4. HPFS

Данная файловая система разрабатывалась фирмой IBM и является далеким родственником NTFS. Она используется преимущественно в операционной системе OS/2, но поддерживается также в ранних версиях Windows NT.

HPFS обладает лучшими характеристиками по сравнению с FAT, каталоги представлены в виде дерева, что позволяет довольно быстро искать необходимые файлы в больших каталогах, а также сортировать файлы по имени.

Кластеры в этой файловой системе отсутствуют, выделение свободного места осуществляется посекторно. Весь раздел делится на участки длиной 8Мб, свободное место в каждом участке описывается битовой картой. Это упрощает выделение места под файлы, поскольку перемещение головой достаточно проводить к ближайшей битовой карте, а не к началу диска, как в системе FAT.

2.6.5. Ext2fs

Данная файловая система используется как основная файловая система для Linux.

Пока тут ничего нет.

2.7. Монтирование файловых систем

Каждый файл, хранящийся на диске, имеет свое имя. Зная имя, пользователи могут работать с данными, содержащимися в файле, указывая его программ. Поскольку файлы принято располагать упорядоченно в виде дерева каталогов, или папок, то каждому файлу, соответствует полное имя, указывающее его положения от корня дерева.

Каждый раздел диска, отформатированный под некоторую файловую систему, содержит корневой каталог и описывает часть будущей системы файлов, доступной пользователю. Чтобы операционная систем могла находить файлы пользователя, ей требуется указание точного имени файла.

Таким образом, имя файла складывается из имени его раздела, и его имени внутри этого раздела. Это верно для любых файловых систем. Например, в системе DOS, для точного указания положения файла `autoexec.bat` необходимо указывать `C:\autoexec.bat`. В данном случае имя `C:` указывает раздел, а имя `\autoexec.bat` – имя файла внутри него.

Операция назначения символического имени разделу, содержащему файловую систему, называется монтированием. Монтирование происходит при старте операционной системы, с этой операции начинается работа с файлами.

Исторически монтирование файловых систем появилось в системах `unix`, где файловая система устроена весьма гибко. Вся файловая система имеет один единственный корневой каталог, а имена файлов не имеют жесткой привязки к конкретным физическим устройствам. Кроме того, операции монтирования существует парная операция размонтирования. Обе операции доступны пользователю в процессе работы, а не только при старте операционной системы. Пользователь может самостоятельно определять точки монтирования, благодаря чему имена файлов остаются неизменными при изменении числа физических дисков в системе. Причем, даже если в процессе изменения конфигурации компьютера файлы окажутся недоступными, либо поменявшими имена, пользователь всегда может размонтировать часть файловой системы и примонтировать ее в правильное место иерархии файлов.

Операционные системы фирмы Microsoft не обладают такой гибкостью. Имена файлов начинаются не от общего корня, а от имени диска, на котором они расположены. Операция монтирования производится системой один раз при запуске, причем имена точек монтирования, то есть имена дисков, назначаются системой жестким образом, привязано к конфигурации аппаратных устройств. Это создает существенные неудобства в работе с файлами, поскольку практически любое добавление или удаление физических дисков приводит к изменению точек монтирования оставшихся дисков без ведома пользователя. Изменение имен дисков часто приводит к нарушению путей к программам, расположенным не на диске `C:`.

В системах Microsoft Windows NT/2000/XP монтирование дисков происходит при старте компьютера, однако они допускают переназначение имен дисков, за исключением загрузочного диска. Это позволяет частично избежать проблем, связанных с изменением конфигурации, хотя на практике является довольно неудобным.

2.7.1. Порядок назначения имен дисков

При загрузке операционных систем фирмы Microsoft разделы (как основные, так и подразделы дополнительных) выступают носителями логических дисков, поэтому операционная система назначает им буквенные имена устройств. Добавление в систему новых жестких дисков или удаление имеющихся влияет на порядок назначения букв различным логическим дискам, что зачастую приводит к нежелательным эффектам. Настройки многих программ содержат полные пути к определенным файлам, то есть привязаны к определенным логическим дискам. При изменении буквенных имен дисков настройки оказываются неправильными, в результате чего работать с программами становится невозможно.

DOS, Windows 3.x, Windows 95/98/ME, OS/2

Эти операционные системы назначают имена дисков жестким образом, исходя из имеющихся дисков и типов разделов на них. Правила назначения разделов таковы:

1. Имена назначаются всем распознаваемым активным `primary` разделам, в порядке следования физических дисков.

- Имена назначаются всем распознаваемым дискам, располагающимся внутри расширенных разделов. Расширенные разделы перебираются в порядке следования физических дисков.
- Имена назначаются всем оставшимся primary разделам, в порядке следования физических дисков.

Таким образом, изменение количества физических дисков может приводить к сдвигу букв, назначаемых логическим дискам. Сдвиг букв может происходить также в случае добавления или удаления нового раздела, содержащего файловую систему, распознаваемую данной ОС. Разделы, которые содержат файловую систему, не распознаваемую ОС, пропускаются ей, так что сдвига букв не происходит.

Windows NT/2000/XP

Первоначально, в процессе установки, эти операционные системы поступают аналогично версиям DOS & Windows 9x, с той разницей, что разделы NTFS являются для них также распознаваемыми. Однако, в дальнейшем эти системы допускают переназначение имен всех дисков, кроме того, с которого производится загрузка системы. Переназначение дисков производится с помощью утилиты Disk Administrator, входящей в поставку Windows NT/2000/XP. После назначения имен дисков, они закрепляются за своими разделами и более не зависят от появления или удаления других разделов.

2.8. Порядок загрузки операционной системы

Загрузка операционной системы – многоэтапный процесс. Он начинается в BIOS после тестирования оборудования и определения списка устройств, поддерживающих загрузку. Такими устройствами могут быть различные дисковые накопители, сетевые адаптеры, ленты и прочие устройства. Но в первую очередь загрузочными устройствами являются жесткие диски.

В общем случае, загрузка операционной системы с жесткого диска происходит в несколько этапов:

- Выбор диска, с которого осуществляется загрузка. Выбор осуществляется пользователем в BIOS setup в процессе общего выбора устройства, с которого грузиться. При этом, BIOS переназначает номера дисков так, что загрузочный диск попадает на первое место среди всех других дисков.
- С выбранного диска считывается главная загрузочная запись (MBR). Проверяется сигнатура, отвечающая за исправность считанных данных. Управление передается загрузчику, являющемуся частью MBR. С этого момента управление загрузкой покидает BIOS и определяется программами, расположенными на жестком диске.
- Загрузчик из MBR выявляет загрузочный раздел операционной системы. В случае стандартного загрузчика MBR загрузочным разделом становится раздел из таблицы разделов MBR, отмеченный специальным флагом как активный раздел. В случае SyMon загрузочный раздел указывается пользователем в настройках операционной системы. Из первого блока загрузочного раздела считывается загрузочный сектор операционной системы. Проверяется сигнатура этого блока и в случае успеха управление передается расположенному в нем загрузчику.
- Загрузчик операционной системы производит загрузку ядра операционной системы и передает управление в ядро.
- После инициализации ядра и активации драйверов жесткого диска начинается процесс монтирования и инициализации файловых систем.

6. Дальнейшая загрузка продолжается под управлением конфигурационных файлов, таких как, например, `autoexec.bat` и `config.sys`.

Указанные несколько этапов выполняются на разных уровнях, что проявляется, в первую очередь, в проблемах совместимости. Загрузка с помощью BIOS на начальном этапе ограничивает программные средства всех загрузчиков стандартными функциями BIOS. Учитывая, что на их собственные функции загрузчикам отводится менее, чем 512 байт, вряд ли можно ожидать от них высокой гибкости. Главная трудность заключается в том, что загрузчику не хватает места для реализации мини-драйвера современной файловой системы, который мог бы осуществить считывание целиком файла в память. Поэтому разработчикам приходится делать загрузчик в два этапа. На первом из них, загрузчик, расположенный в первом блоке раздела ОС, осуществляет считывание в память вторичного загрузчика, который больше по размеру. Уже вторичный загрузчик подгружает ядро из файла.

2.8.1. Главная загрузочная запись (MBR)

Главная загрузочная запись всегда располагается в блоке 0 физического диска и является, по существу, загрузочным сектором жесткого диска в целом. MBR всегда загружается средствами BIOS по адресу памяти `0x0000:0x7C00`. BIOS не различает загрузочные записи жестких и гибких дисков, несмотря на то, что первые, в отличие от вторых, содержат таблицу разделов. Исключением является, пожалуй, то, что в некоторых режимах логическая геометрия диска (число головок и секторов) корректируется по значениям таблицы разделов MBR. Основная работа BIOS с MBR заключается в загрузке и передаче управления загрузочному коду.

Ниже приведена структура MBR (а) и структура одного раздела в таблице разделов (б) загрузочной записи.

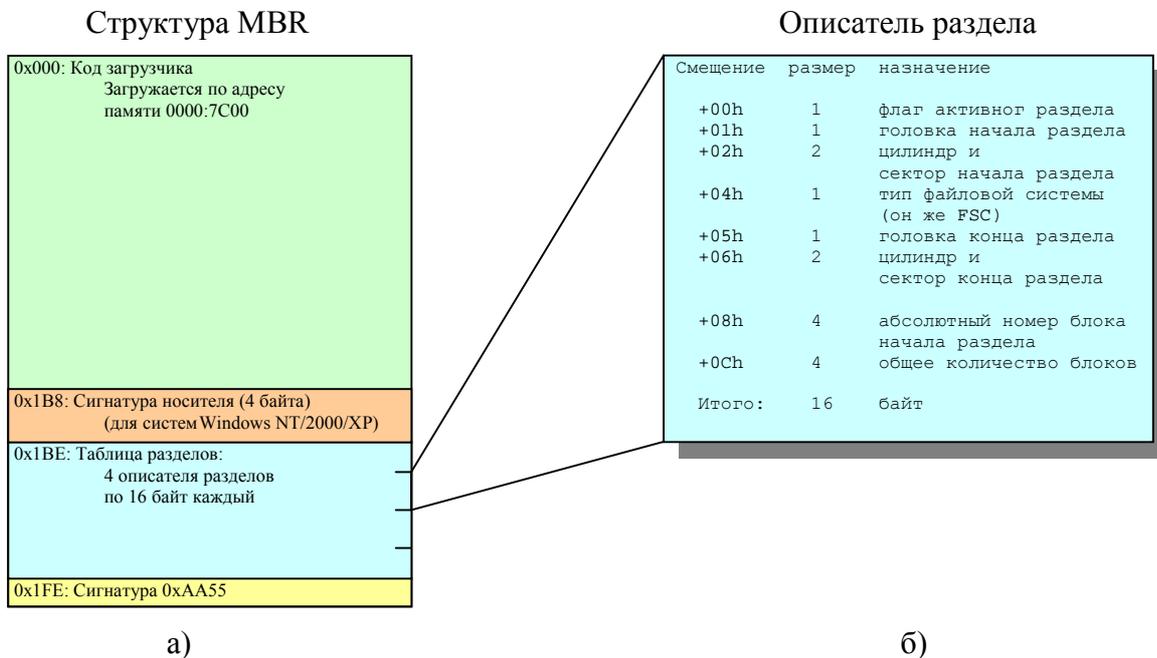


Рис. 2.8.1 Формат главной загрузочной записи (MBR)

2.8.2. Загрузочный блок ОС (BR)

Структура загрузочного блока ОС, называемого также загрузочной записью (Boot Record), может быть произвольной. В основном, в отношении загрузочных блоков выполняется два утверждения:

- В конце загрузочного блока имеется сигнатура 0xAA55, полностью аналогичная сигнатуре MBR. Это связано с их родственным происхождением, – BIOS практически не различает по назначению эти блоки. Основным его принцип – загрузить, проверить сигнатуру и запустить.
- Загрузочный блок ОС располагается всегда в самом первом блоке загрузочного раздела ОС. Точка входа в программу загрузчика находится всегда по адресу 0 относительно начала блока. Это дает универсальность загрузки любой ОС с помощью стандартного загрузчика MBR.

В загрузочном блоке содержится программа, осуществляющая поиск и загрузку ядра ОС. Однако, поскольку 512 байт явно недостаточно для того, чтобы уместить в них серьезную программу, то возникает потребность в промежуточном загрузчике, который:

1. Достаточно мал, чтобы его было легко загрузить с помощью загрузчика размером всего 400-500 байт.
2. Достаточно велик, чтобы в нем самом можно было разместить процедуры работы с файлами, осуществляющие поиск и загрузку ядра.

В зависимости от сложности файловой системы существует два решения этой задачи.

Первое заключается в том, что загрузчик пытается сразу прочитать часть файла операционной системы. Так делает, например, система DOS и ее наследники – Windows 95/98/ME. Их загрузчик находит в корневом каталоге файл IO.SYS и считывает первые его три блока. Основа этого – простота систем FAT, которая позволяет по первому кластеру файла, указанному в каталоге, выловить с диска начало файла. Тем не менее, системные файлы должны быть для этого дефрагментированными и скрытыми от обычных программ.

Второе решение заключается в том, что загрузчик содержит в своем теле абсолютные адреса продолжения самого себя и первым делом считывает свое продолжение в память. Так делают, например, ntldr, LILO и другие. Это решение неудобно тем, что загрузчик адресует себя не через файловую систему, а непосредственно, поэтому манипуляции с файлами могут привести к сбою загрузки, так что его приходится делать перемещаемым файлом. Но даже при соблюдении этого перенос раздела целиком на новое место вновь даст неправильную цепочку блоков, и загрузка станет невозможной. В таких ситуациях всегда рекомендуется иметь загрузочную дискету, способную восстановить загрузчик ОС на жестком диске.

2.9. Заключение

В данном разделе были рассмотрены основные понятия, касающиеся организации информации на жестких дисках. Любая операционная система, которую Вы захотите установить, основывается на принципах, изложенных выше.

Установка операционной системы начинается с разбиения диска на разделы. Далее, разделы форматируются под одну из файловых систем, поддерживаемых операционной системой. После форматирования, дисковое пространство становится доступным для копирования файлов. Программа установки ОС распаковывает пакеты программ на созданное свободное место. После этого, она производит настройку программ и создает загрузочную запись раздела, обеспечивающую загрузку ядра после выбора данной операционной системы.

Разбиение диска на разделы производится программно, при помощи структуры данных, называемой таблицей разделов. Она располагается в самом первом блоке жесткого диска и называется также главной загрузочной записью (MBR). MBR содержит записи о 4 разделах, которых может оказаться недостаточно для установки нескольких операционных систем, если их количество превышает количество свободных разделов. Стандартное содержимое MBR позволяет загружать операционные системы с одного из 4 разделов, описанных в таблице разделов. Для загрузки большего количества ОС требуется специальное программное обеспечение, обеспечивающее загрузочное меню и загрузку выбранной пользователем операционной системы.

3. Принципы организации нескольких ОС

Организация нескольких операционных систем на одном компьютере может проводиться различными способами. Основной шаг в этом направлении был сделан достаточно давно, примерно в 1983 году, когда в загрузочной записи диска появилась таблица разделов. С этих пор на диске можно организовывать несколько ОС. Тем не менее, средства для оперативного выбора ОС появились гораздо позднее.

В данном разделе описываются способы организации нескольких ОС на основе стандартных средств BIOS, имеющихся в каждом компьютере. Несмотря на то, что они стандартны, они достаточно примитивны и неудобны, поэтому ограничиваться их использованием затrudнительно с практической точки зрения.

В зависимости от того, какие операционные системы устанавливаются на один жесткий диск, возможны некоторые изменения в стратегиях их организации. Причина различия заключается в том, что операционные системы одного типа (скажем системы Microsoft), основанные на одних и тех же файловых системах, могут распознавать логические диски другой копии ОС, что, вероятно, будет приводить к проблемам сдвига букв, описанным в разделе 2.7.

Операционные системы, основанные на различных файловых системах, будут игнорировать разделы друг друга, поэтому их совместное применение вызовет меньше трудностей.

3.1. Флаг активного раздела

В случае стандартного содержимого MBR выбор раздела с загружаемой ОС осуществляется с помощью флага активного раздела (см. раздел 2.8.1). Этот флаг может быть установлен только на одном из четырех разделов. Переустановка флага активного раздела может осуществляться с помощью программы fdisk, которую можно запустить либо из текущей активной ОС, если она там есть, либо загрузившись с системной дискеты. В обоих случаях, переход в новую ОС будет возможен лишь после перезагрузки компьютера, и будет осуществлен безусловно.

Управления флагом активного раздела полностью достаточно лишь в случае разнотипных ОС, поскольку лишь в этом случае они не могут иметь родственных файловых систем. Установка систем в такой конфигурации требует применения программ разбиения диска на разделы типа fdisk для каждой ОС в отдельности, поскольку, как правило, каждая такая программа позволяет создавать и удалять лишь разделы своего типа.

3.2. Скрытые разделы

Для полной изоляции друг от друга операционных систем с одинаковыми файловыми системами требуется скрытие разделов. Суть скрытия состоит в том, чтобы подменить тип раздела на некоторый другой, неизвестный загружаемой системе тип. В этом случае при загрузке операционная система просто проигнорирует раздел и не будет пытаться монтировать файловые системы с него. Трюки подобного рода свойственны в основном системам DOS & Windows, поскольку только они пытаются монтировать диски автоматически. Системы типа UNIX монтируют только те разделы, которые указал пользователь или программа установки в процессе установки; они никогда не пытаются автоматически подключать неизвестные и неописанные нигде разделы.

Трудность со скрытыми разделами заключается в том, что это все-таки трюк. Не существует стандартного способа проделать его, хотя он и базируется на стандартных

загрузочных структурах. Для скрытия разделов используются различные менеджеры загрузки, то есть программы того же плана, что и SyMon. С помощью SyMon этот трюк также можно проделать, хотя в этом нет прямой необходимости, поскольку SyMon дает Вам возможность компоновать таблицу разделов MBR по своему усмотрению, то есть можно просто не показывать некоторые разделы в MBR, либо показывать их с некоторым другим типом файловой системы, неизвестным данной ОС.

3.3. Несколько жестких дисков

Альтернативой использования нескольких разделов на одном диске под разные системы является использование нескольких физических дисков, по одной системе на каждом. В этом случае каждая MBR содержит стандартный загрузчик, который загружает систему всегда с одного и того же активного раздела. Выбор ОС осуществляется с помощью выбора загрузочного физического диска. Этот выбор осуществляется с помощью BIOS SETUP, где имеется возможность указать последовательность дисков для загрузки. Для дисков ATA (также известных ранее как IDE или ESDI) BIOS использует названия C, D, E, F, которые обозначают Primary Master, Primary Slave, Secondary Master, Secondary Slave соответственно. Не стоит путать эти названия с именами логических дисков DOS и Windows. Для загрузки со SCSI в стандартном BIOS используется название "SCSI", а номер загрузочного устройства указывается в SCSI BIOS SETUP, который появляется в системе лишь после установки платы SCSI контроллера, на которой установлена микросхема дополнительного ПЗУ с расширениями BIOS.

Во всяком случае загрузка с другого диска требует входа в BIOS SETUP, что довольно неудобно, если предполагается частая смена операционных систем. Поэтому предпочтительно использовать некоторое меню, позволяющее выбирать диск более оперативно.

Важной особенностью выбора другого диска в BIOS является то, что при этом BIOS перенумеровывает диски так (см. Рис. 3.3.1), что загрузочный диск получает номер 0x80. По этой причине загрузка посредством BIOS отличается (см. Рис. 3.3.2) от загрузки с помощью внешней программы, которая не может изменить соответствие дисков и их номеров в BIOS, поэтому выбирает другой загрузочный диск при помощи передачи его номера в загрузчик ОС (см. раздел 2.8.2), в этом случае номер диска оказывается уже не 0x80. Это зачастую приводит к проблемам, если ОС была установлена на диск до того, как он поменял свой номер в BIOS.

Номер диска BIOS	Загрузка с диска C(Primary Master)	Загрузка с диска D(Primary Slave)	Загрузка со SCSI LUN 0
0x80	C	D	SCSI, LUN=0
0x81	D	C	C

Рис. 3.3.1 Номера дисков BIOS при загрузке через BIOS

Номер диска BIOS	Загрузка с диска C(Primary Master)	Загрузка с диска D(Primary Slave)	Загрузка со SCSI LUN 0
0x80	C	C	C
0x81	D	D	SCSI, LUN=0

Рис. 3.3.2 Номера дисков BIOS при загрузке с помощью бут-менеджера

Таким образом, если Вы хотите использовать BIOS как средство переключения между ОС, то необходимо устанавливать их на разные диски, используя BIOS как средство выбора диска перед установкой. То есть, при установке системы на какой-либо физический диск, именно он и должен быть выбран загрузочным в BIOS SETUP. Если же Вы собираетесь привлечь какой-либо внешний менеджер загрузки, который не может менять местами номера дисков, то Вам необходимо сначала установить этот менеджер, затем, **не меняя** загрузочного диска в BIOS SETUP, установить все системы на все диски. Последнее замечание особенно важно, поскольку пользователи зачастую задумываются о менеджере загрузки уже после того как установят несколько ОС. В данном случае это может вызвать неудобства, поскольку отказ от BIOS как средства выбора загрузочного диска может повлечь за собой частичную или полную переустановку системы на втором и следующих дисках.

ПРИМЕЧАНИЕ: При установке операционной системы на вторичный жесткий диск программа установки может потребовать указать раздел на первом диске для записи туда загрузочных файлов. Например, операционные системы Windows NT, 2000 и XP требуют, чтобы их загрузчик – ntloader – устанавливался обязательно на первый диск, то есть тот, которому назначается номер 80H в BIOS. Подобное поведение программы установки свидетельствует о том, что система должна загружаться при том же порядке дисков, при котором она устанавливается.

4. Концепция SyMon

SyMon представляет собой программу, позволяющую организовывать на диске до 36 основных разделов и размещать в них до 20 операционных систем. Как уже было сказано ранее, основным препятствием для подобных улучшений является проблема сохранения совместимости с существующим программным обеспечением. Первое, чего требует совместимость, – это представление всего четырех разделов в таблице разделов, находящейся в MBR (см. раздел 2.8.1). Снятие этого ограничения осуществляется путем организации внутренней таблицы разделов, принадлежащей исключительно SyMon и неизвестной другим программам. Поскольку все существующие операционные системы изначально рассчитаны на совместимость с таблицей разделов MBR, то они обыкновенно не требуют более четырех основных разделов (расширенный раздел полагается одним из видов основного раздела). Учитывая это обстоятельство, можно использовать все разделы из внутренней таблицы SyMon, выбирая, однако, для каждой операционной системы любые четыре из них непосредственно перед загрузкой ОС. Таким образом, для SyMon описание операционной системы заключается в указании разделов, которые должны быть помещены в MBR, указания загрузочного раздела и диска, с которого надо производить загрузку.

Для организации и содержания 36 разделов SyMon имеет встроенные мощные средства. Эти средства доступны Вам всегда, независимо от того, какими операционными системами Вы предпочитаете пользоваться. К этим средствам относятся: редактор разделов и автопоиск разделов.

SyMon размещается на нулевой дорожке жесткого диска, которая для современных жестких дисков составляет около 30Кб. Эта дорожка чаще всего не используется, так как ее первый блок – это MBR, и поэтому он не может принадлежать какому-либо разделу. Разделы принято выравнивать на границу цилиндров. В случае нулевого цилиндра это невозможно из-за MBR, но жертвовать целым цилиндром слишком накладно, поэтому самый первый раздел на диске начинается с первой дорожки, оставляя нулевую дорожку свободной. Это позволяет разместить на ней SyMon без ущерба для уже установленных операционных систем. SyMon также допускает размещение на первой дорожке, если нулевая дорожка оказывается занятой какими-либо другими программами. Однако, для этого необходимо отодвинуть первый раздел диска и освободить первую дорожку, что не всегда легко. Если Вы имеете возможность разбивать диск заново, то рекомендуется оставить весь нулевой цилиндр свободным. Это будет полезно не только для SyMon (в дальнейшем), но и для любого другого менеджера загрузки, поскольку для него проблема выбора места остается в силе. На современных дисках потеря 8Мб (одного цилиндра) не является существенной.

В соответствии с требованиями совместимости таблица разделов для MBR компонуется всякий раз при старте операционной системы. То есть, каждый раз происходит запись самого первого блока диска. Если в BIOS стоит защита от вирусов, то она выдаст предупреждение. Разумеется, такое предупреждение, выдаваемое каждый раз при запуске любой системы, очень быстро Вам надоест. Поэтому эту защиту лучше отключить. Это не сильно ослабит иммунитет Вашего компьютера, потому что поврежденный вирусом SyMon просто не заработает и физически не даст Вам загрузить системы, которая могла бы стать жертвой вируса. Кроме того, по современным меркам загрузочный вирус слишком слаб для того, чтобы иметь возможность работать на уровне файловой системы, поэтому его «полномочия» ограничены, как правило, проблемами загрузки. Поэтому не стоит опасаться вирусов в MBR, если у Вас есть SyMon.

После старта SyMon предоставляет меню для выбора операционной системы. Помимо загрузки операционной системы можно выбрать также загрузку с дискеты, другого жесткого диска, а также воспользоваться плагинами загрузки. На компьютерах с ATX блоком питания можно также выключить питание компьютера, что тоже весьма удобно. Выбор из меню является повседневной операцией каждого пользователя. Но кроме этого можно воспользоваться любым из встроенных инструментов SyMon. К ним относятся:

- Редактор разделов
- Редактор диска
- Автопоиск разделов
- Установка пароля на доступ к инструментам.

Детали обо всех инструментах можно узнать в следующих главах. Полученных до сих пор знаний читателю вполне хватит, чтобы загружать одну единственную систему при помощи SyMon. Последующие главы предназначены для тех, кто хочет сознательно управлять операционными системами на своем жестком диске. Однако следует еще раз обратить внимание на то, что SyMon умеет обращаться не более чем с одной системой на одном разделе. Он не вмешивается в файловую структуру и не проделывает всяких трюков над системными файлами подобно многим загрузчикам FAT-систем. Это обстоятельство не позволяет в ряде случаев заменить SyMon'ом предыдущий загрузчик, вроде System Commander'a. Но, если у Вас есть возможность начать использование SyMon с установки на пустой диск, то никаких препятствий не возникнет.

4.1. Внутренняя таблица разделов

В SyMon имеется внутренняя таблица разделов, аналогичная таблице разделов, находящейся в MBR. В этой таблице располагаются 36 записей о разделах. Каждая запись содержит информацию о начале раздела, его длине в блоках и о типе файловой системы, находящейся в данном разделе.

Разделы нумеруются цифрами 0..9 и латинскими буквами A..Z. Букве A соответствует 10-я строка таблицы, букве Z – 35-я, то есть последняя. Первая строка нумеруется с нуля. Таблица разделов организована в 3 страницы по 12 строк на каждой. Благодаря такой системе нумерации Вам достаточно нажатия на одну клавишу, чтобы указать любой раздел из таблицы разделов.

Внутренняя таблица разделов пока что неизвестна большинству ОС, поэтому перед запуском какой-либо ОС записи внутренней таблицы в количестве до 4 штук копируются в таблицу MBR. Благодаря этому Вы получаете возможность использовать до 36 разделов, и при желании использовать разные ОС изолированно друг от друга.

4.2. Таблица дескрипторов ОС

Большинство менеджеров загрузки, предоставляя Вам меню для выбора ОС, изображают в этом меню список разделов с расположенными на них операционными системами. Иногда они настолько подробно выписывают подробности о разделах, что от них рябит в глазах. В результате довольно распространенным среди пользователей является стереотип, что операционная система и некоторый (загружаемый) раздел – это одно и то же. Например, в интернете можно встретить описания SyMon, где утверждается, будто он поддерживает до 36 операционных систем, что на самом деле не является правдой.

В отличие от многих других менеджеров загрузки SyMon оперирует не только разделами, но и операционными системами. Поскольку не всякий раздел может быть загружаемым (ведь некоторые разделы могут быть предназначены лишь для хранения данных), то необходимо уметь конфигурировать не только загружаемый раздел для выбора загрузки, но и сопутствующие ему разделы, коих в MBR имеется еще целых три. Это в свою очередь ставит под сомнение необходимость подробного выписывания характеристик разделов, таких как тип файловой системы на них и другие.

Для настройки операционных систем в SyMon существует другая таблица, которая содержит дескрипторы операционных систем. Каждый дескриптор описывает какой-либо способ загрузки и его имя, которое будет позднее отображено в загрузочном меню. Способов загрузки может быть несколько. Традиционным способом является загрузочный сектор

одной из ОС. Однако, начиная с версии 3.00, SyMon поддерживает и другие способы при помощи плагинов, например, загрузку с CD-ROM. Это дает гибкость и расширяемость для меню загрузки.

Таблица дескрипторов ОС рассчитана на 20 записей. Записи нумеруются числами 0..9 и буквами латинского алфавита A..J. Таблица организована в две страницы по 10 записей на каждой. Для указания номера ОС достаточно нажатия на одну клавишу.

Рассмотрим подробнее устройство дескриптора ОС. Его структура приведена на Рис. 4.2.1. Для удобства работы с дескриптором различные группы его полей выделены разным цветом:

1. Жёлтая группа. В эту группу входят параметры, не имеющие отношения к загрузке вообще, но управляющие поведением меню выбора данной ОС. Название ОС отображается в меню загрузки, а пароль (если задан) проверяется перед попыткой загрузить ОС.
2. Синяя группа. Эта группа целиком и полностью отвечает за компоновку таблицы разделов MBR того диска, в конфигурации которого находится данный дескриптор. Колонки 0-3 содержат ссылки на разделы из внутренней таблицы SyMon (подробнее см. 4.3), а колонка AP (активный раздел) содержит число от 0 до 3 включительно и указывает, какой из четырех разделов должен быть отмечен в MBR активным.
3. Зелёная группа. Эта группа отвечает за загрузку ОС. Параметр ЗР (загрузочный раздел) указывает раздел внутренней таблицы разделов SyMon (0..Z), из первого блока которого будет взят загрузчик ОС. Параметр Д (диск) указывает номер диска, причем 0 всегда обозначает текущий диск, а остальные значения обозначают диск с номером BIOS 0x80+Д.

Название ОС	Таблица разделов MBR				Загрузка		Пароль	
	0	1	2	3	AP	ЗР		Д
<i>Windows 98</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>0</i>	<i>a</i>	<i>0</i>	<i>нет</i>

Рис. 4.2.1 Структура дескриптора операционной системы

Приведенный выше дескриптор ОС является самым простым типом дескриптора, поддерживаемым SyMon. По существу он указывает лишь способ скомпоновать MBR на одном диске и вызвать некоторую ОС с этого же диска, передав ей управление стандартным способом, то есть через ее загрузочную запись. (см. раздел 2.8.2).

SyMon допускает также дескрипторы ОС специального вида, которые позволяют расширить возможности загрузки. К таким дескрипторам относятся:

- Внешние ссылки, которые позволяют ссылаться на другие физические диски из меню первого, чтобы все ОС были доступны из одного меню.
- Макросы, которые позволяют не только ссылаться на другие диски, но и производить компоновку MBR сразу на всех дисках, а не только на загрузочном.
- Дескрипторы плагинов, которые позволяют расширить набор инструментов SyMon, а также увеличить количество методов загрузки ОС. Например, с помощью плагина осуществляется загрузка с CD-ROM.

4.3. Компоновка MBR перед загрузкой

Каждый раз, когда Вы производите выбор операционной системы в меню загрузки, SyMon производит компоновку таблицы разделов MBR в соответствии с содержимым дескриптора ОС. Благодаря этому, таблица разделов, которую увидит операционная система приобретает тот вид, которые Вы ей определите. Разные операционные системы могут иметь

разные наборы разделов, и они ничего не будут знать о разделах других ОС, даже если эти разделы будут содержать файловые системы одинакового типа.

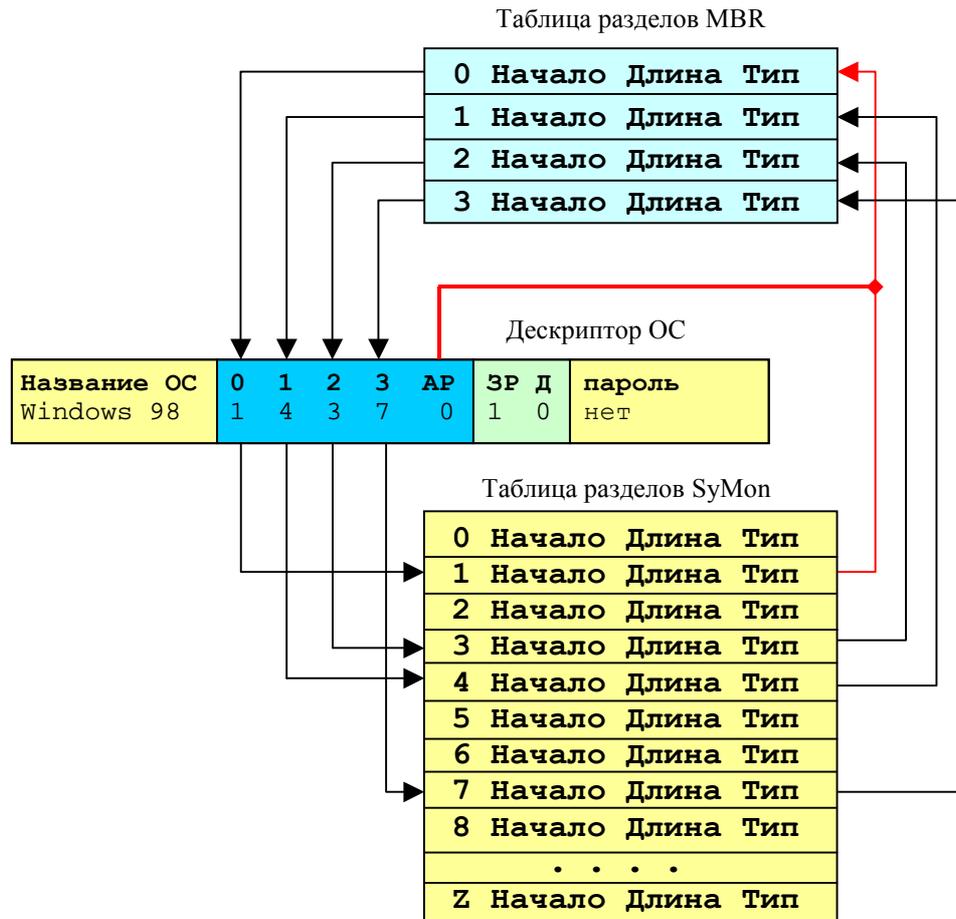


Рис. 4.3.1 Компоновка таблицы разделов MBR

Схема, по которой SyMon компоует таблицу разделов MBR, представлена на Рис. 4.3.1. Каждый столбец, обозначенный цифрами 0–3 соответствует одной записи о разделе из таблицы разделов MBR. В поле дескриптора 0–3 содержится номер раздела из внутренней таблицы SyMon (0..9; A..Z), информация о котором должна быть перенесена в таблицу разделов MBR. Красным цветом выделена стрелка, которая указывает на активный раздел в соответствии с настройкой поля AP. В данном случае раздел 0 отмечается флагом активности.

Механизм компоновки разделов достаточно гибок, он позволяет реализовать произвольные конфигурации MBR. Вы всегда можете вернуться к более стандартному использованию разделов, если все дескрипторы ОС будут отличаться только полем AP, а сами разделы в MBR будут заданы одинаково для всех ОС.

4.4. Специальные дескрипторы ОС

Дескрипторы специального вида являются подмножеством дескрипторов таблицы настроек наравне с дескрипторами локальных ОС и позволяют создавать более изощренные способы загрузки. В этом разделе дано подробное описание этих дескрипторов.

4.4.1. Дескриптор внешней ссылки

Внешняя ссылка Вам потребуется в том случае, когда имеется несколько стационарно установленных жестких дисков, и на одном из вторичных дисков установлена операционная система. Несмотря на то, что SyMon предлагает в своем меню пункт «Загрузка с HD*», выбор операционной системы через иерархическое меню может оказаться весьма утомительным. Поэтому для постоянно присутствующего диска можно создать специальный дескриптор, который будет ссылаться на вторичный диск, но изображаться в едином меню, предоставляемом копией SyMon первого диска.

Для того, чтобы внешняя ссылка работала, необходимо наличие настроек SyMon на вторичном диске. Поэтому, перед тем как настраивать ссылку, нужно установить SyMon на тот диск, с которого планируется осуществлять загрузку.

Признаком внешней ссылки является поле «Д» дескриптора настроек. Оно содержит значение, отличное от нуля, дескриптор ссылается на вторичный диск. Поле «ЗР» содержит номер дескриптора ОС на вторичном диске, который должен быть использован для загрузки. Схема действия внешней ссылки представлена на Рис. 4.4.1.

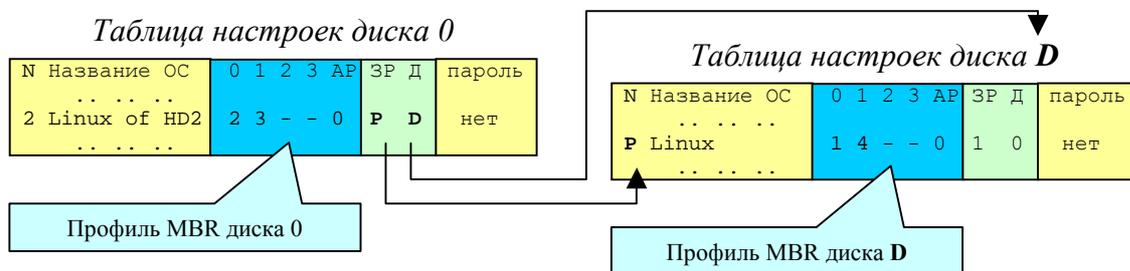


Рис. 4.4.1 Внешняя ссылка на систему с вторичного диска

Поле «ЗР» допускает ввод 36 различных значений, от 0 до Z. Однако в случае внешней ссылки поле «ЗР» фактически содержит код дескриптора ОС, то есть может быть задано от 0 до J. Все остальные значения (K-Z) в случае внешней ссылки не имеют смысла.

Другой важной особенностью внешней ссылки является присутствие двух паролей у системы, поскольку она описывается двумя дескрипторами. SyMon проверяет оба пароля, если они заданы. Вы можете самостоятельно определить, какой именно из паролей использовать. Пароль на ссылку будет препятствовать только пользованию ссылкой, пароль на целевой дескриптор ссылки будет препятствовать запуску ОС любым способом.

4.4.2. Дескриптор макроса

В случае наличия нескольких операционных систем разного типа на первом и вторичном диске простой внешней ссылки, описанной в 4.4.1, оказывается недостаточно. Сложность тут заключается в том, что перекомпоновка таблицы разделов MBR может требоваться для нескольких дисков сразу. Например, при выборе операционной системы на первом диске, может потребоваться также сборка MBR на всех вторичных дисках, поскольку на них находятся некоторые разделы с данными. Для этой ситуации SyMon располагает механизмом макросов, которые позволяют пересобирать таблицу разделов сразу на всех дисках.

Признаком макроса является наличие знака «@» в качестве самого первого символа имени системы. Этот знак пропускается при отображении названия системы в меню, но заставляет SyMon по-другому интерпретировать значения, соответствующие группе параметров MBR; на Рис. 4.2.1 они отмечены синим цветом.

В случае макроса каждое значение в колонках 0-3 вместо номера раздела содержит номер дескриптора ОС, используемого для сборки MBR на дисках 0-3 соответственно. Значения полей «ЗР» и «Д» дескриптора трактуются так же, как и в случае внешней ссылки (см. раздел 4.4.1). Иллюстрация компоновки MBR всех дисков представлена на рисунке ниже.

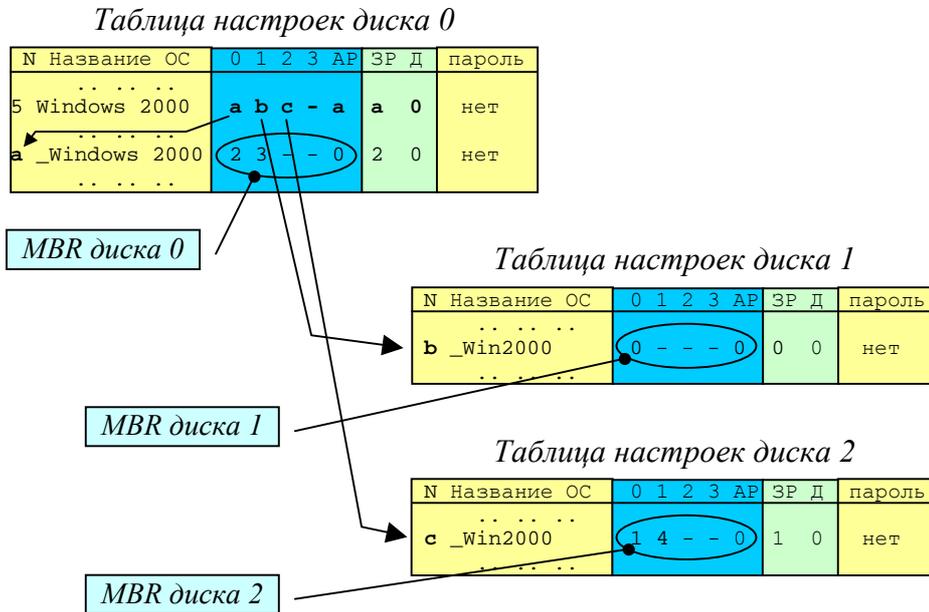


Рис. 4.4.2 Компоновка MBR дисков при использовании макроса

Создание макроса требует наличия дескрипторов, описывающих реальные профили MBR. Эти дескрипторы также должны иметь имена, поскольку дескриптор с незадаанным именем ОС считается недействительным. Для того, чтобы имена этих дескрипторов не появлялись в меню, в SyMon предусмотрен символ подчеркивания «_», который указывает на скрытый характер дескриптора. Любой дескриптор, название ОС которого начинается с символа подчеркивания считается действительным дескриптором, но не отображается в меню загрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Хотя SyMon поддерживает загрузку с восьми физических дисков, макросы позволяют собирать MBR только на первых четырех.

4.4.3. Дескриптор плагина

Дескрипторы плагина появились впервые в SyMon, начиная с версии 3.00. SyMon поддерживает модули расширения (плагины), которые располагаются внутри разделов с файловыми системами и динамически подключаются к SyMon в процессе загрузки. Плагины позволяют расширить круг возможностей SyMon, не увеличивая существенно образом длину основного модуля.

Плагины описываются с помощью дескрипторов ОС, имеющих специальный вид. Структура дескриптора плагина представлена на рисунке ниже.

Название ОС	Таблица разделов MBR					Загрузка		Пароль
	0	1	2	3	AP	ЗР	Д	
<Имя_плагина>	a	b	c	d	0	F	+	нет

Рис. 4.4.3 Структура дескриптора плагина

Поля синего цвета, описывающие таблицу разделов MBR, в случае плагина используются по своему прямому назначению. Поле пароля не используется, поскольку плагин содержит в своем теле дескрипторы новых ОС, которые имеют свой пароль. В поле «ЗР» содержится номер раздела в таблице разделов SyMon, в котором находится плагин. Плагин размещается в файле с именем *<имя_плагина>*, который должен располагаться в корневом каталоге раздела, указанного в поле «ЗР».

Поле «Д» в случае плагина должно содержать «+» (знак плюс), и это является признаком плагина. Номер диска в случае плагина всегда принимается равным 0, то есть плагин всегда берется с того же диска, откуда взята вся конфигурационная информация SyMon. Так, при переходе на другой диск (выборе пункта «Загрузка с HD1») набор доступных плагинов может смениться вместе с таблицей настроек.

Имя плагина всегда необходимо вводить полностью, вместе с расширением “.plg”.

Более подробное описание плагинов дано в главе 9.

4.5. Требования к аппаратуре

SyMon написан полностью на языке ассемблера, благодаря чему он очень компактен и требует мало оперативной памяти для работы. Основные требования для работы с SyMon таковы:

- Процессор: 80386 и выше
- Оперативная память: 640Кб и больше
- Видео: VGA и лучше

SyMon использует функции BIOS для работы с устройствами, поэтому для специфической аппаратуры, такой как SCSI диски, требуется наличие ROM BIOS на плате контроллера. Это впрочем является довольно стандартным требованием.

5. Редактор разделов SyMon

Под созданием раздела понимается указание начала и длины области дискового адресного пространства, а также кода файловой системы (FSC), обозначающего тип содержимого этого раздела. Код файловой системы помогает операционной системе при запуске автоматически распознавать файловые системы и подключать их для использования. SyMon сам по себе не работает с разделами на уровне файловых систем, поэтому ему код файловой системы нужен только для того, чтобы скопировать его в таблицу разделов MBR.

5.1. Табличный редактор разделов

Для создания, удаления и исправления разделов в SyMon есть встроенный птабличный редактор разделов. С его помощью можно создавать абсолютно любые разделы. SyMon допускает создание до 36 различных разделов. Они представляются Вам в виде таблицы. В таблице разделы нумеруются при помощи цифр 0-9 и латинских букв A-Z. Эти номера используются в дальнейшем в настройках операционных систем. Одновременно на экране отображаются лишь 12 разделов, так что вся таблица организована в три листа. Вот список функциональных клавиш:

<i>Клавиша</i>	<i>Действие</i>
Left, Right, Up, Down	Движение курсора по таблице редактора и кнопкам.
0-9, A-F	цифры, для изменения параметров раздела.
BACKSPACE	убирает последнюю цифру числа, на котором стоит курсор.
Shift+DEL	Обнуление всех параметров раздела, на котором стоит курсор.
PgUp, PgDn	листвание таблицы разделов.
Alt+M	открытие карты разделов.
Alt+S	сортировка разделов в порядке расположения на диске
Alt+L	сортировка разделов в порядке увеличения длины
Alt+F	сортировка разделов в порядке увеличения FSC
ENTER	Принять изменения и закрыть диалог.
ESCAPE	Отменить изменения и закрыть диалог.

Начиная с версии SyMon 2.0 сектора нумеруются не с 1 до 63, как это принято в BIOS и первой версии, а с 0 до 62. Это может вызвать путаницу на первых порах, но нисколько не ограничивает возможностей указать произвольные числа для параметров раздела. Причина этого изменения заключается в необходимости избавиться от недействительного значения 0 в номере сектора, поскольку редактор чисел требует, чтобы 0 был допустимым значением.

Редактор разделов всегда следит за тем, чтобы начало раздела предшествовало его концу. В случае нарушения этого условия длина раздела условно показывается нулем, причем ноль отображается красным цветом для большей наглядности. Пока Вы редактируете параметры данного раздела, красный цвет нуля просто сигнализирует о том, что раздел задан некорректно, но как только Вы попытаетесь перейти к редактированию нового раздела, не обеспечив корректности редактируемого раздела, его начало и длина будут сброшены в ноль.

При редактировании раздела, начинающегося в нулевом цилиндре диска, не забудьте о том, что раздел должен начинаться с первой дорожки диска, а не с нулевой. Поэтому в поле начальной головки поставьте единицу. Если SyMon установлен на дорожку 1, то новый задел следует начинать со второй дорожки.

Редактором разделов удобно пользоваться для внесения самых низкоуровневых поправок в положение разделов. Он допускает любые изменения, но не очень нагляден с точки зрения свободного места и взаимного положения разделов. Кроме того, редактировать

имеющиеся разделы приходится гораздо реже, чем создавать новые на пустом месте или удалять ненужные. Поэтому для большего удобства к табличному редактору прилагается вспомогательный инструмент, – карта разделов. Этот инструмент специализирован как раз для просмотра диска в целом и создания на нем новых разделов.

5.2. Карта разделов диска

Для попадания в карту разделов Вам нужно либо нажать Alt+M в редакторе разделов, либо просто подвести выбрать соответствующую кнопку и нажать ENTER.

5.2.1. Таблица клавиш карты разделов

Таблица 5.1 Таблица клавиш, используемых в карте разделов

Клавиша	Действие
Left, Right, Up, Down	движение курсора по карте
SPACE	начинает и заканчивает создание нового раздела
Shift+DEL	обнуление всех параметров раздела, на котором стоит курсор
PgUp, PgDn	Листание карты разделов
ENTER	Принять изменения и закрыть диалог.
ESCAPE	Отменить изменения и закрыть диалог.

Для большей наглядности разделы отображаются на карте четырьмя разными цветами. Это позволяет лучше разглядеть границу между соседними разделами. Каждому знакоместу на карте соответствует один цилиндр диска. Цилиндр может быть занят одним разделом, тогда в соответствующем ему знакоместе пишется его номер в таблице редактора разделов. Если же цилиндр принадлежит сразу нескольким разделам диска, то тогда он изображается красной звездочкой “*”, которая символизирует собой конфликт разделов. В том случае, если диск содержит более 1024 цилиндров, на карте появляется полоса прокрутки.

Карта разделов позволяет создавать новые разделы. При этом она автоматически выравнивает их на границу цилиндров, как это принято в большинстве стандартных программ, работающих с разделами. Однако код файловой системы в карте разделов указать нельзя. Для этого нужно вернуться обратно в редактор разделов и установить правильное значение кода файловой системы для созданного раздела.

Техника создания новых разделов в карте разделов очень проста. Вы подводите курсор к месту, откуда хотите начать раздел и нажимаете [SPACE]. Затем с помощью клавиш перемещения курсора устанавливаете его на место конца будущего раздела и второй раз нажимаете [SPACE]. И все. Размер раздела выписывается внизу, так что Вы легко можете контролировать его. При создании раздел помещается в первую свободную запись таблицы разделов. Не забудьте при возврате в табличный редактор разделов установить разделу правильный код файловой системы.

ПРИМЕЧАНИЕ: При создании нового раздела в нулевом цилиндре диска SyMon автоматически резервирует одну дорожку, если он установлен на 0й дорожке, и 2 дорожки, если он установлен на 1й дорожке диска.

5.3. Общие рекомендации по созданию разделов

Все производимое Вами редактирование относится исключительно к внутренней таблице разделов SyMon и никоим образом не затрагивает Ваших данных на диске. Указание типа файловой системы также носит условный характер. Если Вы умышленно меняете тип файловой системы какого-либо раздела, то в худшем случае находящаяся на нем файловая

система не будет видна операционной системе, использующей этот раздел. Так, например, происходит с DOS при замене типа файловой системы с #05 на #15. Как только Вы поменяете код файловой системы на правильное значение, то все вернется на свои места.

При загрузке какой-либо системы из внутренней таблицы разделов SyMon собирается таблица для MBR. Благодаря этому операционная система видит лишь те разделы, которые Вы пожелаете ей показать. Инициализацию содержимого разделов Вам необходимо производить средствами той операционной системы, для которой этот раздел создается. Так, раздел с кодом #06 (FAT16) должен быть отформатирован прежде, чем DOS или Windows смогут размещать на нем файлы. Расширенный раздел DOS (FSC=#05) должен быть разбит на логические диски, для чего нужно использовать утилиту fdisk, либо карту разделов, встроенную в программу установки SyMon, и создавать логические диски на уже имеющемся разделе.

Иногда Вам может потребоваться менять размеры разделов, например, для того, чтобы создать новые разделы. Есть специальные программы, которые как раз и занимаются изменением размера файловой системы. После использования такой программы, как правило, изменяется и размер раздела, содержащего эту файловую систему. SyMon автоматически отслеживает подобные изменения и выдает сообщение о них. Однако, Вам все же надо внимательно относиться к подобным операциям и по их завершении обязательно заходить в редактор разделов и проверять правильность изменения длины раздела. Если все же информация о разделе автоматически не обновилась, то можно поступить двумя способами. Во-первых, можно исправить данные о разделе руками, если Вы знаете, какие изменения необходимо внести. Во-вторых, можно удалить раздел, а затем запустить автопоиск разделов. Если тип раздела внесен в базу поиска SyMon, то он будет автоопределен и его размер будет вычислен по размеру файловой системы, которая в нем содержится.

При создании раздела для новой системы обратите внимание на символ слева от параметров раздела. Это может быть цифра 0-9 или буква A-Z. Она обозначает номер раздела во внутренней таблице разделов SyMon. Знание этих номеров Вам понадобится в дальнейшем в настройках операционных систем.

Как уже отмечалось в разделе 2.2.3, существует принципиальная проблема для использования стандартного дискового интерфейса BIOS у дисков больше 8Gb. Решение этой проблемы накладывает определенные условия на задание кодов файловой системы в зависимости от того, залезает раздел за границу 8Gb или нет. Так, например, для разделов с файловой системой FAT существуют следующие правила изменения кода файловой системы (FSC), если раздел попадает целиком или частично за границу 8Gb:

#06 (FAT16) -> #0E (FAT16x)
#05 (EXTENDED) -> #0F (EXTENDEDx)
#0B (FAT32) -> #0C (FAT32x)

Благодаря изменению кодов файловых систем эти разделы становятся невидимы для обычной DOS, где они вызвали бы ошибки с чтением и записью файлов. В новых версиях операционных систем используются собственные драйвера для обращения к диску, которые работают с линейными адресами блоков, избавляя приложения от использования CHS-адресации вообще. Они одинаково правильно работают со всеми типами разделов, поэтому в этом случае модернизацию типов разделов делать необязательно.

6. Диалог настроек

Диалог настроек позволяет Вам организовывать операционные системы на жестком диске. Ключевым понятием здесь является дескриптор операционной системы (см. разделы 4.2, 4.4). Возникший изначально из сравнительно небольшого набора параметров, со временем он стал допускать значительно большее число параметров и их сочетаний. Смысл дескриптора состоит в том, чтобы связать имя операционной системы, которое отображается в меню загрузки, с содержимым MBR загрузочного диска (а также, возможно, и других дисков) и методом загрузки системы. Возможность изменять метод загрузки является новшеством, появившимся в SyMon в связи с добавлением к нему расширений (плагинов). Более подробно понятие метода загрузки будет рассмотрено в главе 9.

Описание системы состоит из указания следующего:

- названия системы. Это название появляется в меню и позволяет Вам ориентироваться при выборе системы для загрузки.
- четырех разделов, которые должны быть отображены для данной системы в таблице разделов, расположенной в MBR.
- активного раздела MBR, то есть такого, у которого установлен флаг загрузки.
- загрузочного раздела. В простом случае загрузочным всегда является активный раздел MBR. Однако в более сложных случаях это необязательно.
- диска, с которого производить загрузку системы.
- пароля, защищающего систему от несанкционированной загрузки.

Для большей наглядности группы параметров, имеющие сходное функциональное предназначение, выделены различными цветами. Так, в стандартной палитре название ОС и признак пароля отображаются белым цветом, группа параметров, управляющих формированием таблицы разделов MBR, выделена голубым цветом, группа параметров, определяющих местоположение загрузочного сектора ОС, выделена желтым цветом.

Самым сложным при создании дескриптора операционной системы является указание численных данных. Прежде всего, к ним относятся четыре столбца разделов. Они пронумерованы цифрами от 0 до 3. Эти четыре столбца соответствуют четырем записям таблицы разделов, находящейся в MBR. В каждом из этих столбцов Вам нужно указать номер раздела во внутренней таблице разделов SyMon, то есть любой из 36 разделов, как проиллюстрировано в разделе 4.3. SyMon предоставляет Вам возможность указывать разделы в любом порядке. Это приведет, например, в случае DOS к изменению порядка логических дисков. Если Вы не хотите задавать все четыре раздела в MBR, то можете поставить прочерк, нажав клавишу МИНУС, тогда соответствующая запись таблицы в MBR будет заполнена нулями.

По правилам, установленным BIOS, один из разделов таблицы в MBR должен быть помечен как активный. Загрузочный код, находящийся в MBR, должен загружать первый сектор с активного раздела и передавать управление на загрузчик операционной системы. При загрузке, операционная система может, в принципе, считывать MBR повторно, с целью установить раздел, с которого она была запущена. Поэтому SyMon содержит столбец, помеченный аббревиатурой «AP», в котором Вам необходимо задать, какой из четырех разделов MBR, должен быть отмечен активным.

Для загрузки операционной системы SyMon использует понятие загружаемого раздела. Общепринято отождествлять активный раздел с загружаемым. Этой стратегии придерживаются все загрузчики и первая версия SyMon. Однако во второй версии эти понятия разделились. В столбце, помеченном аббревиатурой «ЗР», можно задать любой раздел из 36. Различие между активным и загружаемым разделом проявляется при создании специальных дескрипторов (см. 4.4). Поскольку все же отличие между активным разделом и загружаемым непривычно для пользователей, SyMon всегда устанавливает загружаемый раздел в соответствии с активным, если Вы меняете номер активного раздела в столбце «AP»

таблицы. Для явного указания отличия этих разделов нужно изменять значение загружаемого раздела после указания активного.

Начиная с версии 2.0, SyMon поддерживает несколько стационарно установленных жестких дисков. Это значит, что Вы можете создавать не только конфигурации систем на главном загружаемом жестком диске, но и создавать ссылки на системы с остальных жестких дисков. Необходимым условием является установка SyMon на диске, на который дается ссылка. Для указания ссылки используются столбец «Д» и столбец «ЗР». В столбце «Д» нужно указать номер диска, на котором находится система. В столбце «ЗР» нужно указать номер этой системы в таблице описателей операционных систем на том диске. Поскольку описателей операционных систем всего 20, в столбце «ЗР» имеют смысл лишь первые 20 "разделов". При возникновении ошибки, как то: отсутствие диска, неправильная ссылка, несовпадение пароля, SyMon просто не будет загружать систему при выборе ее в меню.

SyMon поддерживает до 8 физических дисков. При этом указание нуля в качестве номера диска предписывает SyMon'у использовать текущий диск, а указание дисков с 1го по 7й трактуется им без искажений. Такие правила позволяют правильно работать в ситуации, когда загрузка производится не через ссылку, а через выбор в главном меню загрузки с другого физического диска. При этом он становится текущим, а все системы на нем привязаны к текущему диску. Подобные случаи встречаются, когда второй жесткий диск подключается в компьютер временно, и нету надобности прописывать постоянные ссылки на его системы.

В версии 3.00 SyMon поддерживает модули расширения (плагины), которые позволяют увеличить его функциональность. Для описания плагина применяется специальный дескриптор (см п. 4.4.3). Поле Д дескриптора должно содержать "+" (плюс), что обозначает плагин. В качестве диска плагина всегда используется текущий диск. Более подробно настройка плагинов описана в главе 9.

6.1. Специальные символы в названии ОС

Название ОС, указываемое в дескрипторе операционной системы, может иметь специальный первый символ: «_» или «@». Он распознается как управляющий и определяет поведение SyMon при компоновке меню:

- символ «_» означает, что данное название ОС не должно включаться в меню. То есть, он является аналогом комментария. Главная польза от него состоит в помощи символу «@».
- символ «@» означает, что данный дескриптор является макросом (см. п. 4.4.2), описывающим наборы разделов на всех дисках. Номера разделов в колонках 0-3 превращаются в ссылки на дескрипторы ОС на дисках 0-3 соответственно. Это позволяет, выбирая всего одну ОС на основном диске, конфигурировать сразу все MBR на всех дисках. После конфигурации всех MBR SyMon переходит к действиям загрузки, которые полностью аналогичны внешней ссылке на систему. То есть, с диска, указанного в столбце «Д», запускается система, описываемая дескриптором с номером «ЗР» в таблице разделов SyMon на диске «Д». При этом проверяется пароль макроса и/или пароль целевой системы, в зависимости от того, какой из них указан. Могут быть указаны оба, хотя двойной пароль не особенно удобен в применении.

6.2. Дополнительные параметры диалога настроек

Помимо редактирования описателей операционных систем SyMon позволяет задать также и некоторые другие параметры.

6.2.1. Система по умолчанию.

Этот параметр задает номер системы в списке систем, которая будет выбрана по истечении отсчета таймера. Если же Вы поставите прочерк в этом пункте, то по умолчанию будет загружаться последняя выбранная в меню система.

6.2.2. Установка курсора по умолчанию

Этот параметр задает номер системы в списке систем, на которую будет установлен курсор в меню при запуске SyMon. Если вместо номера задается прочерк (минус), то курсор устанавливается на последнюю выбранную ранее систему. Курсор может быть установлен на систему, отличную от системы по умолчанию. Это бывает полезно в том случае, когда Вы пользуетесь одной системой, а в режиме автопилота Ваш компьютер работает под другой системой. Чтобы выбрать свою систему, Вам будет достаточно нажать ENTER, но по умолчанию будет загружаться другая система. Например, по умолчанию компьютер загружает Linux и стартует почтовую станцию или WWW server, а пользователь может предпочесть выбирать Windows для работы в Office.

6.2.3. Отсчет времени

Этот параметр задает время в секундах, которое должно пройти прежде, чем SyMon воспользуется системой по умолчанию. Указание 0 отменяет отсчет, так что выбор по умолчанию никогда не будет сделан, и запустить какую-либо операционную систему можно будет только при помощи клавиатуры.

6.2.4. Пароль на загрузку с дискеты

Этот пароль позволяет запретить нелегальную загрузку с дискеты. В сочетании с запретом загрузки с А в BIOS и паролем на BIOS это позволяет защитить компьютер от внешнего вмешательства. Если все системы защищены паролями, то получить доступ к данным можно будет лишь в том случае, если физически вынуть жесткий диск из компьютера.

6.3. Таблица клавиш диалога настроек

Таблица 6.1 Таблица клавиш, используемых в диалоге настроек

Клавиша	Действие
TAB, Shift+TAB	перемещение в горизонтальном направлении по описателю операционной системы
UP, DOWN	перемещение в вертикальном направлении по диалогу.
PgUP, PgDN	листание таблицы операционных систем
0-9, A-Z	указание раздела в столбцах 0-3, ЗР
–	указание пустого раздела, отсутствия системы по умолчанию
SPACE	установка/сброс пароля на систему или загрузку с дискеты
BACKSPACE	удаляет последнюю цифру в отсчете времени
Shift+UP, Shift+DOWN	меняет местами соседние дескрипторы систем
Shift+DEL	удаляет целиком дескриптор операционной системы
ENTER	Принять изменения и закрыть диалог.
ESCAPE	Отменить изменения и закрыть диалог.

7. Главное меню

Главное меню – это основное и наиболее часто используемое средство, предоставляемое SyMon'ом. Оно позволяет Вам выбрать операционную систему для загрузки. Как принято в подавляющем большинстве меню, выбор осуществляется путем перемещения курсора при помощи курсорных клавиш и нажатием клавиши ENTER. Меню предлагает Вам на выбор то, что предварительно сформировано в диалоге настроек. Дополнительно к этому меню предоставляет следующее:

- Загрузку с дисковода
- Загрузку с другого жесткого диска
- Использование плагинов загрузки (начиная с версии 3.00)
- Выключение питания компьютера

В некоторых случаях Вам может понадобиться загрузка с дисковода или другого (не текущего) жесткого диска так, чтобы загруженная система увидела вполне определенную "операционную систему" на текущем жестком диске. Это будет требоваться при установке новой системы, а также при попытке загрузить систему со второго жесткого диска. Проблема тут связана с тем, что из-за невозможности показать все разделы одновременно содержимое таблицы разделов MBR может быть различным, оно будет зависеть от того, какая система была загружена последней. Однако, для новой загрузки интерес представляет как раз вполне определенное содержимое таблицы разделов MBR, особенно для установки новой системы. Для этого в SyMon есть специальное средство. Прежде чем выбрать загрузку с другого носителя, Вам нужно отметить систему, конфигурацию которой Вы хотели бы увидеть на текущем диске после загрузки. Под конфигурацией здесь понимается совокупность разделов, отображаемая в таблице разделов MBR. Чтобы отметить систему, нужно подвести к ней курсор и нажать клавишу SPACE. Для обозначения пометки слева от названия системы появляется звездочка. Она обозначает, что перед запуском загрузчика с другого диска MBR текущего диска будет собран в соответствии с отмеченной Вами системой.

Загрузка со второго жесткого диска имеет свои особенности. Если диск, с которого будет происходить загрузка, не содержит SyMon'a, то загрузка будет осуществлена немедленно путем запуска загрузчика из MBR второго диска. Если же SyMon на втором диске установлен, то будет осуществлен переход на другой диск, так что Вы опять увидите меню, правда содержать оно будет уже системы второго диска. Кроме того, Вам будут доступны все инструменты SyMon применительно ко второму диску.

Загрузка со второго диска – довольно капризная вещь. Многие популярные системы не умеют грамотно грузиться со второго диска. Поэтому SyMon имеет встроенные корректоры для этих случаев. Важно знать, что корректоры эти не портят самих операционных систем, а правят только их загрузчики в памяти. Корректоры вызываются только при запуске операционной системы из SyMon, поэтому они не будут работать, когда Вы выбираете загрузку со второго диска, на котором SyMon не установлен. Это запросто может привести к отказу системы от загрузки. Например, так происходит практически со всеми системами от Microsoft.

Если Ваш компьютер имеет блок питания, выполненный по стандарту ATX, то Вы можете выключить питание прямо из SyMon. Это является роскошью, к которой люди быстро привыкают. К сожалению, не существует способа определить тип блока питания, чтобы можно было не выводить соответствующий пункт меню в случае невозможности программного выключения питания.

Последние версии BIOS перед запуском операционной системы рисуют сводную таблицу ресурсов, отображающую параметры обнаруженных устройств. Эта таблица на современных компьютерах довольно быстро проскакивает мимо, не предоставляя возможности пользователю при желании разглядеть подробности. SyMon содержит средство, решающее эту проблему. Нажав в главном меню ALT+F5, Вы можете посмотреть содержимое экрана, каким оно было до появления оболочки SyMon.

Дополнительные сведения о пользовании главным меню можно найти в примерах использования SyMon для установки систем.

7.1. Таблица клавиш главного меню

Таблица 7.1 Таблица клавиш, используемых в меню загрузки

<i>Клавиша</i>	<i>Действие</i>
UP, DOWN	Перемещение в вертикальном направлении по диалогу
SPACE	Установить звездочку на текущую ОС в меню
ENTER	Выбрать текущий пункт меню.
F1	Показать информацию о программе
F2	Открыть диалог настроек
F3	Открыть меню инструментов
Alt+D	Открыть редактор разделов
Alt+E	Открыть редактор диска (только профессиональная версия)
Alt+S	Начать поиск разделов на диске
Alt+P	Установить пароль на все инструменты SyMon
Alt+F5	Показать экран, который был до старта SyMon

8. Примеры использования

Ниже приводятся примеры наиболее типичных операций, требуемых от SyMon. Описана техника практического использования основных его инструментов.

8.1. Классический способ установки новой системы

Предположим, что у Вас имеется свободное место на диске для установки новой операционной системы. Тогда установка новой системы требует следующих операций:

1. Пользуясь картой разделов создайте один или несколько новых разделов.
2. Вернувшись в редактор разделов, укажите правильные коды файловых систем для этих разделов. Некоторые популярные коды указаны в приложении А.
3. Зайдите в диалог настроек и впишите новую операционную систему, указав в столбцах 0-3 номера только что созданных разделов.
4. В главном меню появилась новая система. Теперь осталось ее установить. Для этого наведите на нее курсор и нажмите SPACE. Слева от названия системы появится звездочка. Затем выберите загрузку с дискеты.
5. Установите в дисковод загрузочную дискету новой системы и загрузитесь с нее. Для установки систем от Microsoft можно загрузиться с обычной дискеты с DOS'ом, которая содержит драйвер CD-ROM.

Дальнейшая установка зависит от системы. В случае систем от Microsoft Вы можете прямо с CD-ROM запустить программу setup, которая выполнит установку. Однако перед этим не забудьте выполнить форматирование дисков.

Иногда предпочтительно устанавливать систему, загружаясь непосредственно с CD-ROM. Чтобы при этом в MBR были правильные разделы, нужно выбрать загрузку с дискеты, но саму дискету в дисковод не вставлять. При этом SyMon, руководствуясь звездочкой, соберет в MBR правильную таблицу разделов, а уже затем попытается загрузиться с дискеты. Увидев, что дискеты нет, он отменит загрузку. Если Вы теперь нажмете Ctrl-Alt-Del и выберите в BIOS Setup'е загрузку с CD-ROM, то Вы получите как раз то, что требовалось.

Начиная с версии 3.00, SyMon поддерживает плагины, так что загрузка с CD-ROM становится доступной непосредственно из главного меню. В этом случае нужно поступать аналогично загрузке с дискеты, отмечая звездочкой конфигурацию разделов, а затем выбирать загрузку с CD-ROM при помощи плагина. Начиная с версии 3.17, плагин загрузки с CD-ROM блокирует модификацию MBR средствами BIOS, благодаря чему Вам не потребуется переустанавливать SyMon после установки Windows 9x.

8.2. Изменение порядка логических дисков DOS

При старте DOS сканирует таблицу разделов в MBR и подключает все FAT16 разделы (primary или extended) в порядке их обнаружения в MBR. Изменяя порядок следования описателей разделов в таблице можно изменить соответствие содержимого дисков и букв C, D, ..., обозначающих эти диски. К сожалению, все диски расширенного раздела не поддаются такому простому перетасовыванию и могут перемещаться только как одно целое.

Пусть на диске имеется три раздела Primary DOS FAT16 (FSC=#06). Пусть они расположены в таблице разделов SyMon под номерами 0, 1, 2. Предположим также, что в настройках уже задана система вида:

```

Название ОС      0  1  2  3  AP  ЗР  Д   пароль
0  MS DOS        0  1  2  -  0  0  0   нет
-----> C: D: E: <-- исходный расклад дисков.

```

Зададимся теперь целью сделать загружаемым диск D:, превратив его в C:, а диски C:, E: превратим соответственно в E:, D:. Таким образом, мы циклически сдвигаем диски на

одну позицию по кругу. Для того, чтобы это произошло, нам достаточно изменить содержимое настроек так:

```

Название ОС      0  1  2  3  AP ЗР Д  пароль
0  MS DOS        1  2  0  -  0  1  0    нет
-----> C: D: E: <-- новый расклад
                D: E: C: <-- содержимое дисков
                        в старых обозначениях

```

К сожалению, убогость алгоритма загрузки FAT-систем не позволяет производить загрузку с логического диска D:. Поэтому загрузочный диск должен всегда быть указан как C:, то есть должен быть записан в нулевом столбце описателя. Из-за этого свобода по перетасовыванию дисков несколько ограничивается.

8.3. Установка ссылки на систему со второго диска

Предположим, что у Вас имеется два стационарно установленных жестких диска, и на втором диске установлена система, которая умеет грузиться со второго диска. Так как второй диск установлен стационарно, то имеет смысл описать ссылку на второй диск в настройках первого диска, потому что это облегчает процедуру выбора системы для загрузки со второго диска. Пусть настройки второго диска выглядят следующим образом:

```

Название ОС      0  1  2  3  AP ЗР Д  пароль
..... не важно
3  Linux         2  3  1  -  0  2  0    есть
..... не важно

```

Таким образом, на втором диске установлен Linux, который видит на своем диске самого себя (раздел 2), своп-раздел (раздел 3) и, скажем, FAT-раздел для обмена данными с DOS (раздел 1). Кроме того, он имеет пароль на запуск. Тогда ссылка на него в настройках первого диска будет выглядеть так:

```

Название ОС      0  1  2  3  AP ЗР Д  пароль
..... не важно
5  Linux from hdl a  b  c  d  0  3  1    нет
..... не важно

```

Читая эту запись мы видим следующее. Пятый описатель систем на диске 0 (то есть первом диске) содержит внешнюю ссылку на диск 1 (то есть второй диск). При старте Linux'a со второго диска таблица разделов в MBR первого должна быть собрана в соответствии с номерами "a", "b", "c", "d" разделов первого диска. Из них раздел "a" должен быть отмечен активным. Сама же загрузка должна быть проведена со второго диска (Д=1). Загружаемая система находится в третьем (ЗР=3) описателе настроек второго диска. Поскольку в этом описателе содержится пароль, то перед стартом Linux'a со второго диска пользователь должен будет ввести правильный пароль. Пароль, относящийся к самой ссылке (то есть пароль в пятом описателе диска 0) при этом игнорируется.

После того, как указанные приготовления сделаны, в главном меню первого диска появится пункт "Linux from hdl", который будет соответствовать загрузке со второго диска.

8.4. Загрузка с первого диска при указании определенной системы на втором

Поскольку SyMon оперирует с 36 разделами и содержимое таблицы разделов в MBR определяется последней загруженной системой, появляется необходимость гарантировать содержимое таблицы разделов в MBR, чтобы загружаемая система имела доступ к необходимым файловым системам. В случае с одним диском это делается автоматически, а вот в случае нескольких дисков требуются дополнительные действия для гарантированного указания набора разделов второго диска при загрузке с первого. Предположим, что на втором диске имеются две системы:

	Название ОС	0	1	2	3	AP	ЗР	Д	пароль
0	MS DOS	0	1	-	-	0	0	0	нет
1	Linux	2	3	-	-	0	2	0	нет

Видно, что разделы, ими занимаемые, совершенно разные. Мы же хотим, например, запустить Linux с первого диска, но так, чтобы он обязательно увидел разделы Linux'a со второго диска. Однако мы не уверены, что со второго диска последний раз загружался Linux, стало быть в MBR может не оказаться нужных разделов. Чтобы гарантировать это, нужно проделать следующее:

1. В главном меню первого диска выбрать "Загрузка с HD1", в результате чего появится меню с системами второго диска, то есть MS DOS и Linux.
2. Подвести курсор к пункту Linux и нажать SPACE. Слева от названия появится звездочка.
3. Подвести курсор и выбрать "Загрузка с HD0". При этом на втором диске будет собран MBR с профилем разделов для Linux'a, и вновь появится меню первого диска.
4. Выбрать Linux в меню первого диска.

8.5. Загрузка системы со сборкой MBR на всех дисках

Если Ваши операционные системы устроены таким образом, что информация с которой они работают, находится сразу на нескольких дисках, и подобных систем имеется сразу две, и разделы их разные, то появляется проблема синхронной конфигурации MBR сразу всех дисков при старте любой из них. Можно было бы воспользоваться переходом к другим дискам и использованием стандартного средства перекомпиляции MBR для них, но такое решение очень скоро стало бы весьма утомительным занятием.

Для такого случая в программе специально предусмотрены макросы. Макросы позволяют автоматически сконфигурировать сразу все MBR на всех четырех дисках, если таковые имеются.

Итак, предположим, что имеется два диска, на каждом из которых есть, скажем, разделы с FAT, и разделы с ext2fs. На этих разделах на диске hd0 имеются загружаемые Windows 95 и Linux, так что мы хотим сделать так, чтобы при загрузке Windows 95 им предоставлялись разделы FAT на диске hd1, а при загрузке Linux ему предоставлялась ext2fs с hd1.

Вот как надо при этом настроить параметры диска 0:

Partition Editor:

0	.....	Linux
1	.....	Linux swap
2	.....	FAT16
3	.....	Extended

Setup:

	Название ОС	0	1	2	3	AP	ЗР	Д	пароль
0	_Linux	0	1	-	-	0	0	0	нет
1	_Windows	2	3	-	-	0	2	0	нет
2	@Linux	0	0	-	-	0	0	0	нет
3	@Windows	1	3	-	-	0	1	0	нет

А вот параметры диска 1:

Partition Editor:

4	.....	Linux
5	.....	FAT16
6	.....	Extended

Setup:

	Название ОС	0	1	2	3	AP	ЗР	Д	пароль
0	_Linux	4	-	-	-	0	0	0	нет
.....									
3	_Windows	5	6	-	-	0	0	0	нет

Таким образом, нужно создать системы с именами, начинающимися с подчеркивания, которые не будут включены в меню. Они просто описывают содержимое MBR соответствующего диска. В меню помещаются имена макросов: @Linux, @Windows, знак @ при этом опускается.

Макросы как раз и ссылаются на эти скрытые системы с обоих дисков, определяя тем самым содержимое MBR каждого. Загрузочный сектор берется из загрузочного раздела системы с диска Д и системы ЗР, указанных макросом. Например, в случае макроса @Linux нужно грузить систему 0 диска 0, то есть _Linux с hd0, а в случае макроса @Windows нужно грузить систему 2 диска 0, то есть _Windows с hd0.

9. Плагины

Расположение SyMon на нулевой дорожке диска ограничивает его размер величиной порядка 30Кб, что в перспективе приводит к ограничению его возможностей. Из-за этого ограничения в SyMon не удастся включить некоторые полезные и часто применяемые инструменты для работы. В результате не все пользователи могут полностью отказаться от некоторых старых программ, как, например, загрузчики нескольких операционных систем с одного логического диска, программы создания и форматирования логических дисков. Случается так, что, хотя SyMon представляет из себя достаточно эффективное средство для формирования жесткого диска с нуля, оказывается весьма трудным использовать его с наследством, доставшимся от старых методов организации нескольких ОС. Подобные проблемы будут постепенно вытеснены сами собой, но в нынешний момент они даже оказались кстати, ибо указали путь к богатому развитию возможностей программы.

Начиная с версии 3.00 SyMon поддерживает плагины, или дополнительные средства. SyMon не делает никаких ограничений на функциональные возможности плагинов. Напротив, он предоставляет им свое ядро, как динамическую библиотеку. Таким образом, плагины становятся доступны многие стандартные функции отрисовки, преобразования строк и чисел, работы с дисками и пр.

9.1. Настройка дескриптора плагина

Плагин описывается в диалоге настроек при помощи все того же дескриптора операционной системы. Дескриптор плагина (см. п. 4.4.3) обрабатывается в SyMon специальным образом. Признаком плагина является замена номера диска в дескрипторе на знак "+" (плюс), что как раз и означает, что это дескриптор дополнительного средства. Так как все плагины размещаются только на текущем диске, то номер диска для их описания не требуется, поэтому признак плагина ничему не мешает.

После того, как дескриптор дополнительного средства идентифицирован по своему признаку, необходимо определить его местоположение. SyMon поддерживает несколько способов размещения плагинов на жестком диске:

- в виде файла в корневом каталоге раздела с FAT12
- в виде файла в корневом каталоге раздела с FAT16 или FAT32
- в виде файла в корневом каталоге раздела с NTFS (начиная с версии 3.17.00)
- На специальном разделе для плагинов, созданном для их хранения. Этот раздел поддерживается только до версии 3.17, поскольку с ним работать более неудобно, чем с FAT.

Таким образом, для описания положения плагина требуется указать раздел и имя файла с плагином на этом разделе. Раздел указывается в поле ЗР дескриптора, имя плагина указывается в поле названия ОС. Остальные колонки (в стандартной палитре они голубого цвета) являются описанием содержимого MBR и используются по своему прямому назначению.

В каждом плагине находится заголовок, в котором может быть до 15 пунктов дополнительных возможностей. Каждый пункт, если он не пуст, добавляется либо в главное загрузочное меню SyMon, либо в список дополнительных средств, в зависимости от признака, указанного разработчиком плагина. Таким образом, плагины могут играть роль как дополнительных диалогов SyMon, так и сложных макросов, производящих загрузку нестандартных операционных систем. Например, это позволяет в принципе реализовать поддержку загрузки нескольких ОС с одного логического диска.

Методика установки плагина на раздел с FAT12, FAT16, FAT32 или NTFS чрезвычайно проста. Необходимо просто скопировать файл с плагином в корневой каталог этого раздела и затем создать дескриптор. В названии ОС указать имя файла вместе с расширением, в поле ЗР указать номер этого раздела во внутренней таблице разделов SyMon, а в поле Д не забыть указать "+". Содержимое остальных полей дескриптора не является критичным для запуска плагина, хотя может оказывать влияние на его работу в зависимости от его предназначения.

Установка плагина на раздел плагинов несколько сложнее. Для этого в программе установки предусматривается специальный менеджер плагинов, позволяющий копировать плагины в раздел плагинов. Раздел должен иметь код файловой системы FSC=0xE5. Для размещения плагина на таком разделе достаточно скопировать его на инсталляционную дискету, загрузиться с нее и запустить настройщика плагинов, который позволит скопировать плагин на раздел.

Сканирование плагинов происходит при каждом изменении настроек, так что потерянный плагин, можно всегда восстановить. В случае слишком большого количества плагинов можно "доставать" их по очереди, модифицируя один единственный дескриптор диалога настроек.

9.2. Настройка содержимого плагина

Каждый плагин содержит 15 дескрипторов, очень похожих на дескрипторы настроек ОС. Доступ к этим дескрипторам появляется лишь в том случае, когда дескриптор плагина настроен правильно. У дескриптора плагина поле пароля содержит ключевое слово PLUG. Пароль самого дескриптора никогда не проверяется, так как он относится сразу к нескольким дескрипторам внутри плагина, у каждого из которых есть свой пароль. Таким образом, установив курсор на поле пароля дескриптора плагина и нажав клавишу SPACE Вы можете открыть редактор настроек содержимого плагина.

Дескрипторы, расположенные в настройках плагина, могут описывать одно действие, которое встраивается в главное меню, а также в меню дополнительных средств. Каждое действие имеет название, пароль, тип, а также два настраиваемых пользователем параметра X0, X1 (см. Рис. 9.2.1). Параметры передаются в плагин при запуске действия после выбора его в каком либо меню.

Название	Пароль	Параметры		Тип
		X0	X1	
SyMon Color Editor	Нет	0	0	Tool
SyMon Features Setup	Нет	1	0	Tool
SyMon Timetable Setup	Нет	2	0	Tool

Рис. 9.2.1 Таблица дескрипторов дополнительных средств

Тип дескриптора дополнительного средства может быть следующим:

- **Tool.** Этот тип обозначает инструмент из меню дополнительных средств. Для активации действия Вам нужно открыть меню дополнительных средств, нажав Alt+G в главном меню.
- **Device.** Этот тип обозначает метод загрузки с устройства. Например, плагин загрузки с CD-ROM предоставляет дескриптор именно этого типа. Эти дескрипторы встраиваются в нижнюю часть загрузочного меню, туда, где располагаются пункты загрузки с различных устройств.

- **OS.** Этот тип обозначает действие по загрузке операционной системы, возможно нетрадиционным способом. Дескриптор этого типа встраивается в загрузочное меню наряду с обычными дескрипторами ОС. Например, загрузку нескольких ОС с одного логического диска могли бы осуществлять несколько плагинов этого типа.

Каждый дескриптор дополнительного средства в плагине может иметь свой пароль. Это позволяет контролировать доступ к различным средствам одного плагина независимо.

Дополнительно к дескрипторам дополнительных средств настройки содержимого плагина содержат:

- Номер дескриптора дополнительного средства для загрузки по умолчанию. Этот дескриптор вступает в действие только тогда, когда в настройках SyMon дескриптор данного плагина выбран в качестве системы по умолчанию.
- Номер дескриптора для установки курсора по умолчанию. Этот дескриптор вступает в действие только тогда, когда в настройках SyMon дескриптор данного плагина выбран в качестве системы по умолчанию.

Для принятия изменений, сделанных в настройках содержимого плагина, необходимо нажать ENTER, для отмены – ESC.

9.3. Стандартный плагин.

Вместе с SyMon предоставляется стандартный плагин. В нем содержатся редактор цветов, редактор тонких настроек SyMon, редактор расписаний ОС по умолчанию, а также редактор автоматического ввода с клавиатуры.

9.3.1. Редактор тонких настроек

Под тонкими настройками понимается ряд признаков (флагов), которыми SyMon пользуется для уточнения своего поведения в определенных ситуациях. Вот эти признаки:

- **Never offer booting from floppy.** Этот признак позволяет убрать из главного меню пункт загрузки с дискеты, чтобы даже пароль подобрать было не к чему.
- **Never offer changing hard drive.** Этот признак позволяет убрать из главного меню пункт перехода к другому диску, если это кому-нибудь нужно.
- **Never offer turning power off.** Этот признак позволяет убрать из главного меню пункт выключения питания. Если BIOS или блок питания не имеют средств поддержки программного выключения питания, то этот пункт может оказаться неработоспособным, поэтому его можно убрать, если он мешает.
- **Start default OS invisibly to user.** Этот признак окажется полезным истинным любителям конспирации. Если этот флаг установлен, то SyMon должен пытаться загрузить систему по умолчанию без предложения меню и вообще какого-либо интерфейса. Система будет вести себя так, как будто на ней установлена всего одна ОС, правда все правила компиляции MBR, ссылок на системы с других дисков будут работать в стандартном режиме. Единственное ограничение состоит в том, чтобы они не приводили к потребности в интерфейсе. Если система по умолчанию имеет пароль, то он не будет проверяться, так как это потребовало бы взаимодействия с пользователем. Чтобы выбрать загрузку другой системы, нужно просто нажать и удерживать специальную клавишу активации интерфейса SyMon (по умолчанию, – [Ctrl]), тогда SyMon активизирует интерфейс и будет работать в обычном режиме. Если, однако, система по умолчанию задана неверно, то есть

либо указано загружать по умолчанию последнюю систему, либо невозможно загрузить бут-сектор требуемой ОС, то SyMon также активизируется в нормальном режиме. **ЗАМЕЧАНИЕ:** Начиная с версии 3.08 SyMon поддерживает возможность пользовательской настройки клавиши активации. Настройка этой клавиши поддерживается стандартным плагином начиная с версии 3.18.04.

- Never hide FAT partitions on drive C. Этот пункт имеет смысл только в случае загрузки ОС фирмы Microsoft со второго диска. Для успешной загрузки некоторые из них требуют, чтобы тот раздел на котором они находятся, был найден первым и получил имя диска C:. Но так как сканирование MBR производится в этих системах начиная с нулевого диска (hd0), то наличие там любого FAT раздела приведет к сбою загрузки системы. В связи с этим SyMon по умолчанию скрывает такие разделы и гарантирует, что загрузочный диск окажется на первом найденном FAT разделе. Однако, нельзя утверждать, что все последующие ОС будут неправильно работать в подобной ситуации, а наличие разделов может оказаться необходимым. Поэтому можно отключить эту возможность. Очевидно, разделы можно скрывать и руками, соответствующим образом komponуя дескрипторы ОС в диалоге настроек. Тем не менее, ввиду того, что большинство пользователей попытается загрузить ОС со второго диска раньше, чем доберется до этих строк, SyMon пытается по возможности исправить положение.
- Never limit cylinders in partition editor. С помощью этого флажка можно отменить проверку ввода максимального значения цилиндра при редактировании разделов встроенным редактором разделов SyMon. Это бывает полезно, когда BIOS не может правильно определить емкость жесткого диска, однако драйвера операционных систем делают это правильно, и загрузка самих ОС проходит успешно.
- Use hot keys in main menu. Эта опция указывает, что SyMon должен отображать в главном меню перед названием ОС номер ее дескриптора (символ 0-9, A-J) и при нажатии на соответствующую клавишу производить запуск этой ОС. Это позволяет упростить выбор ОС, расположенных в меню далеко от текущего положения курсора.

Физическое размещение тонких настроек можно найти в п. 12.2.3.

9.3.2. Редактор расписаний ОС по умолчанию

Данный редактор позволяет усилить возможности SyMon в отношении запуска ОС по умолчанию. В диалоге настроек (см. раздел 6) можно задавать, какую операционную систему необходимо загружать по умолчанию, когда пользователь не осуществил свой выбор в течении некоторого определенного таймаута.

Начиная с версии 3.06, SyMon поддерживает таблицу расписаний для ОС по умолчанию. Это позволяет **в зависимости от времени суток** использовать различные системы, которые будут загружаться по истечению таймаута. Таблица расписаний состоит из набора из 20 дескрипторов, каждый из которых соответствует дескриптору таблицы настроек. Пример фрагмента таблицы расписаний представлен на рисунке ниже.

Название ОС	Интервал времени суток	
	Начало	Конец
Windows 98	08:00	20:00
Linux	20:00	08:00
DOS	12:00	13:00

Рис. 9.3.1 Фрагмент таблицы расписаний ОС по умолчанию (пример)

В данном примере задано три системы, имеющих расписание для загрузки по умолчанию. Windows 98 будет загружаться по умолчанию с 8 утра до 8 вечера. Linux будет загружаться в ночное время, с 8 вечера до 8 утра. DOS будет загружаться с 12 до 13 часов.

Обратите внимание, что интервалы для DOS и Windows 98 пересекаются. SyMon допускает пересечения. В таких случаях он всегда выбирает ту систему, интервал которой имеет минимальную длительность. При этом система с минимальным интервалом считается исключением из более долгодействующих правил других систем. Приведенный пример с Windows и DOS следует понимать так: с 8 до 20 часов следует загружать по умолчанию Windows 98, за исключением одного часа, с 12 до 13 часов, в течение которого следует загружать DOS по умолчанию.

С технической точки зрения SyMon действует следующим образом. Вначале он считывает основную конфигурацию и запоминает систему по умолчанию. Затем он считывает расширенную конфигурацию и проверяет, существует ли там сигнатура исправной таблицы расписаний. Если сигнатура присутствует, то он сканирует таблицу и анализирует интервалы ОС, сличая их с текущим временем. В качестве текущей системы по умолчанию он выбирает систему, имеющую наименьший интервал времени, содержащий текущий момент времени. По завершении просмотра таблицы SyMon использует вновь вычисленную систему по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ: в том случае, если ОС является плагином, содержащим еще несколько пунктов для меню загрузки, SyMon использует общее расписание для всех пунктов меню плагина.

Интервал времени кодируется двумя байтами, по одному байту на начало и конец. Точность кодирования составляет 10 минут, поэтому в редакторе последний ноль в указании времени не является возможным для редактирования. Интервал времени 00:00–00:00 является пустым. Полные сутки описывает интервал 00:00–24:00.

9.3.3. Редактор автонабора с клавиатуры

Автоматический ввод с клавиатуры при запуске операционной бывает полезен, когда загрузчик этой системы ожидает возможного ввода с клавиатуры для продолжения или изменения хода загрузки. Примерами такого поведения служат загрузчик Windows NT, для которого в файле boot.ini прописано более одной конфигурации NT, а также загрузчики Linux, когда в их настройках указано ожидать явного ввода команды пользователя. В подобных ситуациях часто оказывается неудобным избыточный ручной ввод с клавиатуры, и для его сокращения SyMon предоставляет возможность автоматического ввода.

При автоматическом вводе символы помещаются в буфер клавиатуры точно так же, как это происходит при ручном вводе. Таким образом, пользователю достаточно одного выбора в меню SyMon для полного определения хода дальнейшей загрузки ОС, кроме возможного ввода паролей.

SyMon поддерживает возможность автонабора с клавиатуры, начиная с версии 3.19. Настройка необходимых сочетаний клавиш производится с помощью стандартного плагина, также начиная с версии 3.19. Редактор автонабора (SyMon Keystrokes Editor), представляет

собой окно, похожее по структуре на редактор настроек SyMon: слева находится название ОС, а справа строка с изображением автонабора.

Поскольку при вводе с клавиатуры часто используются управляющие клавиши, не имеющие печатных символов, то их приходится описывать с помощью специальных сочетаний ASCII символов. Обычные ASCII символы отображаются при этом без изменений. Управляющие ASCII символы также вводятся с помощью специальных сочетаний клавиш (см. таблицу).

Таблица 9.1. Специальные управляющие ASCII символы

Специальное сочетание	Клавиша	ASCII код
\n	NEW LINE	0x0A (10)
\r	CARRIAGE RETURN	0x0D (13)
\b	BACKSPACE	0x08 (8)
\t	TAB	0x09 (9)
\e	ESCAPE	0x1B (27)
\<	<	0x3C (60)
\>	>	0x3E (62)
\\	\	0x5C (92)

Служебные клавиши и их сочетания вводятся с помощью угловых скобок: < и >. Список поддерживаемых клавиш приведен в таблице ниже

Таблица 9.2. Специальные коды управляющих клавиш, не имеющих ASCII кодов

КОД	Клавиша	КОД	Клавиша	КОД	Клавиша	КОД	Клавиша	КОД	Клавиша
<a0>	Alt-0	<f1>	F1	<cf1>	Ctrl-F1	<sf1>	Shift-F1	<af1>	Alt-F1
<a1>	Alt-1	<f2>	F2	<cf2>	Ctrl-F2	<sf2>	Shift-F2	<af2>	Alt-F2
<a2>	Alt-2	<f3>	F3	<cf3>	Ctrl-F3	<sf3>	Shift-F3	<af3>	Alt-F3
<a3>	Alt-3	<f4>	F4	<cf4>	Ctrl-F4	<sf4>	Shift-F4	<af4>	Alt-F4
<a4>	Alt-4	<f5>	F5	<cf5>	Ctrl-F5	<sf5>	Shift-F5	<af5>	Alt-F5
<a5>	Alt-5	<f6>	F6	<cf6>	Ctrl-F6	<sf6>	Shift-F6	<af6>	Alt-F6
<a6>	Alt-6	<f7>	F7	<cf7>	Ctrl-F7	<sf7>	Shift-F7	<af7>	Alt-F7
<a7>	Alt-7	<f8>	F8	<cf8>	Ctrl-F8	<sf8>	Shift-F8	<af8>	Alt-F8
<a8>	Alt-8	<f9>	F9	<cf9>	Ctrl-F9	<sf9>	Shift-F9	<af9>	Alt-F9
<a9>	Alt-9	<f10>	F10	<cf10>	Ctrl-F10	<sf10>	Shift-F10	<af10>	Alt-F10
<a->	Alt-'-'	<f11>	F11	<cf11>	Ctrl-F11	<sf11>	Shift-F11	<af11>	Alt-F11
<a=>	Alt='='	<f12>	F12	<cf12>	Ctrl-F12	<sf12>	Shift-F12	<af12>	Alt-F12
<dn>	Down	<home>	Home	<ctab>	Ctrl-Tab	<stab>	Shift	<absp>	Alt-backsp.
<up>	Up	<end>	End					<aret>	Alt-Enter
<lt>	Left	<pgup>	Page Up					<atab>	Alt-Tab
<rt>	Right	<pgdn>	Page down					<aesc>	Alt-Escape
<aa>	Alt-A	<ab>	Alt-B	<ac>	Alt-C	<ad>	Alt-D	<ae>	Alt-E
<af>	Alt-F	<ag>	Alt-G	<ah>	Alt-H	<ai>	Alt-I	<aj>	Alt-J
<ak>	Alt-K	<al>	Alt-L	<am>	Alt-M	<an>	Alt-N	<ao>	Alt-O
<ap>	Alt-P	<aq>	Alt-Q	<ar>	Alt-R	<as>	Alt-S	<at>	Alt-T
<au>	Alt-U	<av>	Alt-V	<aw>	Alt-W	<ax>	Alt-X	<ay>	Alt-Y
<az>	Alt-Z								

ПРИМЕЧАНИЕ 1: коды клавиш набора с клавиатуры физически хранятся в поле с названием ОС, поэтому доступное количество клавиш для ОС с длинным названием меньше, чем для ОС с более коротким названием. Однако на два-три необходимых нажатия доступно практически всегда для большинства ОС.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: не следует использовать различные версии SyMon и стандартного плагина, так как некоторые форматы данных, передаваемых между ними, менялись от версии к версии.

Примеры настроек автонабора с клавиатуры

1. **<DN>\r** – СТРЕЛКА ВНИЗ и ВВОД
2. **<F8>** – клавиша F8
3. **<AF5>** – клавиша Alt+F5
4. **<AX>** – клавиша Alt-X
5. **<СТАВ>** – клавиша Ctrl-TAB

10. Редактор диска

Редактор диска доступен Вам только в профессиональной версии SyMon. SyMon вместе с редактором диска умещается на одной дорожке размером 63 сектора, однако без редактора он становится короче, что позволяет использовать облегченную версию на более старых дисках, где количество секторов на дорожке меньше 63.

Редактор диска предназначен для изменения данных на низком уровне. В определенных случаях это оказывается полезным. Например, с помощью редактора диска можно произвести копирование резервной загрузочной записи раздела NTFS из самого последнего в самый первый сектор раздела, если по каким либо причинам загрузочная запись уничтожена.

Редактор диска работает с физическими секторами диска и адресует их в режиме LBA. В строке статуса отображается текущая позиция курсора, указывается адрес блока в режиме LBA, три координаты адреса в формате CHS, смещение внутри сектора.

Изначально редактор диска появился в самой первой версии SyMon, затем, во второй версии, его функции усложнились и он стал довольно мощным инструментом. В третьей версии в связи с очередной оптимизацией кода редактор был переписан заново, так что некоторые функции его оказались нереализованными. В данном документе описывается только редактор диска версии 3.*.

10.1. Режимы отображения информации

Редактор диска работает с информацией в двух режимах: режиме шестнадцатеричного редактирования и режиме текстового редактирования. Каждый режим представляет свои преимущества в зависимости от цели.

10.1.1. Режим шестнадцатеричного редактирования

В данном режиме каждая строка в окне редактора диска содержит 16 байт сектора. Эти 16 байт представлены в виде 16-ричных чисел в левой части окна, а также в виде ASCII символов в правой части окна. Вы можете перемещаться между частями окна при помощи клавиши TAB. В этом режиме можно легко вводить любые коды, а не только общепринятые буквы и цифры.

10.1.2. Режим текстового редактирования

В данном режиме каждая строка в окне редактора содержит 64 байта сектора. Каждый байт изображается в виде одного символа, что позволяет редактировать текст. Поскольку размер сектора фиксирован, то редактирование производится только в режиме замены символов, режим вставки невозможен. Преимущество этого режима в том, что на экране помещается больше информации, поэтому на операции ручного поиска приходится меньше операций листания экрана.

10.2. Навигация по диску

Для эффективной работы в редакторе диска необходимо уметь быстро находить и отображать в редакторе требуемый фрагмент секторов жесткого диска. Редактор диска предоставляет Вам несколько способов перемещения по диску.

В некоторых случаях (см. п. 10.3) редактор может блокировать произвольное перемещение по диску. В таких ситуациях вы должны помочь редактору и устранить вручную проблемную ситуацию.

10.2.1. Указание адреса непосредственно

Самый простой способ указать адрес, который Вам известен, заключается в том, чтобы просто ввести его вручную в поле адреса. Для указания адреса используется клавиша F5. Курсор переходит из окна редактора в строку статуса, где можно задать любую координату в режиме LBA, CHS, а также указать смещение в секторе. При изменении поля LBA автоматически пересчитываются поля {C, H, S}, и наоборот. Нажатие клавиши ENTER приводит к переходу на указанную позицию диска. Ввод неправильного адреса редактором просто не допускается.

10.2.2. Перемещения относительно текущего места

Существует несколько способов перемещения курсора относительно текущей позиции. Прежде всего, клавиши стрелок позволяют передвигаться внутри одного сектора построчно и посимвольно. Возможно также перемещение на размер одной страницы редактора, размер одной дорожки, одного цилиндра.

Для относительного перемещения на размер одной отображаемой страницы используйте PgUp и PgDn.

Для относительного перемещения на размер одной дорожки используйте Alt+PgUp, Alt+PgDn.

Для относительного перемещения на размер одного цилиндра используйте Ctrl+PgUp, Ctrl+PgDn.

10.2.3. Перемещение на основе результатов вычислений

В некоторых случаях номер блока, к которому нужно перейти, неизвестен заранее, но его нетрудно арифметически подсчитать. В такой ситуации чрезвычайно удобно переходить к номеру блока, являющемуся результатом вычислений встроенного калькулятора. Для этого в окне калькулятора необходимо нажать клавишу F5 после того, как результат вычисления выражения высветится в строке статуса калькулятора.

Применение встроенных функций в калькуляторе упростит Вам задачу, если блок нужно адресовать универсальным образом, например, от начала раздела, которое Вы не помните наизусть.

10.3. Сохранение или отмена проделанных изменений

По мере того как Вы изменяете информацию на диске, цвет ее отображения изменяется. Изначально информация отображается светло-голубым цветом на синем фоне. Измененные байты отображаются желтым цветом на синем фоне. Для выяснения того, какие именно байты являются измененными, в редакторе диска на момент редактирования имеется два буфера, в одном он производит изменения, а второй хранит как эталон того, что было на диске до проведения изменений. Благодаря этому Вы всегда можете:

1. Увидеть, где и какие именно произошли изменения.
2. Отменить изменения, вернувшись к прежнему содержимому. Для этого достаточно нажать клавишу F10 или ESC.

3. Выборочно отменить изменения в определенных байтах. Для этого достаточно нажать клавишу BACKSPACE, предварительно установив курсор на тот измененный байт, который необходимо оставить без изменений.
4. Принять изменения. Для этого достаточно нажать клавишу F9.

Буфер редактирования содержит информацию из 8 смежных секторов, поэтому при внесении изменений, редактор блокирует перемещение по диску за пределы этих 8 секторов. Для того, чтобы покинуть их пределы, Вам необходимо либо принять, либо отвергнуть сделанные изменения.

10.4. Работа с блоками

Редактор диска поддерживает блоки для работы с диском. Блок представляет собой совокупность байтов, произвольно расположенных на диске. Главное действие с блоками – их копирование. На данный момент редактор поддерживает блоки размером до одного сектора.

10.4.1. Выделение блока

Перед тем как совершить операцию с блоком, его необходимо отметить. Для этого используется клавиша SPACE. При первом нажатии клавиши SPACE происходит инициализация блока – отмечается текущий байт, на котором стоит курсор. Дальнейшее перемещение курсора приводит к изменению размера блока. Второе нажатие на клавишу SPACE приводит к завершению указания блока, после этого блок перестает изменяться вслед за перемещением курсора, но остается отмеченным. Третье нажатие на клавишу SPACE приводит к отмене блока, возвращая редактор в исходное состояние.

10.4.2. Копирование блока

Для копирования блока применяется клавиша F6. Сначала необходимо отметить блок, затем перевести курсор туда, где должна будет начинаться копия блока, и нажать F6.

ПРИМЕЧАНИЕ: Редактор работает с блоками размером не более 512 байт. При этом копирование таких блоков происходит всегда начиная с позиции курсора. То есть, если Вам необходимо скопировать блок, выровненный на границы сектора, то Вы должны установить курсор в секторе-получателе блока на смещение 0, редактор не производит выравнивание маленьких блоков на границу сектора автоматически!

10.5. Вычислитель

Вычислитель – это по существу калькулятор, специально адаптированный для работы с редактором диска. Он умеет вычислять не только числовые выражения, но также функции, позволяющие более гибко работать с диском. Результаты вычислений могут быть применены в редакторе диска двумя способами:

- Как адрес блока, к которому нужно перейти (см. п. 10.2.3)
- Как 32-битное число, которое необходимо вставить как данные в определенное место редактируемого сектора. Для этого необходимо нажать SHIFT+INSERT после того, как результат выражения будет отображен в строке статуса калькулятора.

Для перехода к вычислителю Вам необходимо нажать клавишу F1, находясь в редакторе диска. Вычислитель появляется внизу экрана. Он содержит одну строку для ввода выражения и одну строку статуса, где результат вычислений показывается в десятичном,

шестнадцатеричном и двоичном виде соответственно. После набора выражения Вам необходимо нажать ENTER для инициации его вычисления. При этом в строке статуса будет отображен результат вычисления, либо сообщение об ошибке.

10.5.1. Вычисляемые выражения

Вычислитель поддерживает почти любые арифметические выражения, принятые в языке C. Операции, которые можно использовать в выражениях, представлены в таблице ниже.

Таблица 10.1 Операции в порядке убывания приоритета

Операция	Смысл операции
Fn(...)	Вызов функции
()	Скобки, устанавливают приоритет выполнения операций
+, -	Унарный плюс, унарный минус (например -5)
*, /	Умножение, деление
+, -	Сложение, вычитание
&, |, ^	Побитовые операции AND, OR, XOR
==, !=, <, >, <=, >=	Операции сравнения
&&, ||, ^^	Логические операции AND, OR, XOR

10.5.2. Список функций, поддерживаемых вычислителем

Для упрощения работы с выражениями вычислитель поддерживает следующие функции. Функции необходимо набирать в нижнем регистре.

- **capacity**(D) – полное количество блоков диска D
- **sectors**(D) – количество секторов на дорожке диска D
- **heads**(D) – количество головок (дорожек) диска D
- **cylinders**(D) – количество цилиндров диска D
- **chs2lba**(D, C,H,S) – конвертация адреса CHS в адрес LBA для диска D
- **lba2c**(D, L) – конвертация адреса LBA в номер цилиндр для диска D
- **lba2h**(D,L) – конвертация адреса LBA в номер головки для диска D
- **lba2s**(D, L) – конвертация адреса LBA в номер сектора для диска D
- **pstart**(P) – начальный LBA раздела P
- **plength**(P) – длина раздела P в блоках

Условные обозначения

D – номер жесткого диска, 0x80(hd0)...0x87

C – номер цилиндра

H – номер головки (обычно 0..255)

S – номер сектора (обычно 0..62)

L – адрес LBA (обычно 0..capacity(D)-1)

P – номер раздела, 0..35; 10 обозначает раздел 'A', 35 обозначает раздел 'Z'

Примеры выражений с функциями

1. capacity(0x80)/2048

сообщает размер первого жесткого диска в мегабайтах.

2. pstart(1)

печатает номер первого блока раздела 1.

hint: нажмите F5, чтобы закрыть окно вычислителя и перейти к редактированию этого блока.

11. Программа установки SyMon (setup.exe)

Программа установки позволяет производить установку и активацию SyMon, а также настройку его параметров. Программа представляет собой систему меню, содержащих необходимые пользователю действия.

Программа установки может запускаться как с жесткого диска, так и с загрузочной дискеты. Установка и удаление SyMon возможно в системах DOS, Windows 3.1, Windows 95, Windows 98, Windows ME.

11.1. Состав программы установки

В комплект поставки входят следующие файлы

Таблица 11.1 Список файлов программы установки

Название	Назначение	
autoexec.bat	Файл автоматического запуска для загрузочной дискеты.	11.5
cddrv.plg	Файл плагина загрузки с CD-ROM	
englite.arh	Архив с английской облегченной версией SyMon	
engprof.arh	Архив с английской профессиональной версией SyMon	
file_id.diz	Файл с кратким описанием содержимого каталога	
font866.fnt	Основной шрифт SyMon, шрифт программы установки	
fonts.ini	Файл настроек шрифтов в зависимости от кодовой страницы	11.2.2
fsc.ini	Файл настроек типов разделов	11.2.3
manual.arh	Файл с документацией	
message.eng	Файл сообщений на английском языке	
message.rus	Файл сообщений на русском языке	
mouse.com	Драйвер мыши	11.5
runsymon.exe	Программа запуска SyMon с дискеты	11.5
ruslite.arh	Архив с русской облегченной версией SyMon	
rusprof.arh	Архив с русской профессиональной версией SyMon	
setup.exe	Программа установки SyMon	
setup.upd	Файл настроек программы конфигурации	11.2.1
shell.com	Оболочка программы setup.exe	11.5
small.fnt	Шрифт, альтернативный основному.	
Stdplug.plg	Файл со стандартным плагином	

11.2. Файлы конфигурации

11.2.1. Файл setup.ini, setup.upd

11.2.2. Файл fonts.ini

Данный файл содержит список шрифтов, применяемых для программы установки. Когда Вы меняете язык программы установки (см. п. 11.3), то в знакогенератор дисплея автоматически загружается новый шрифт, который соответствует кодировке выбранного Вами языка.

Каждая строка файла может содержать не более одного описателя шрифта. Для кодирования языков применяется трехбуквенная международная нотация ISO 639. Содержимое файла считывается программой установки при запуске и не изменяется в дальнейшем. Вмешательство пользователя в этот файл не требуется.

11.2.3. Файл fsc.ini

В этом файле хранятся настройки для диалога создания нового раздела. При создании раздела требуется указывать тип файловой системы, которая будет потом создана в нем. Список типов файловых систем, предоставляемый пользователю, а также порядок следования их в списке определяется содержимым файла fsc.ini.

В файле задаются четыре группы кодов файловых систем.

11.3. Настройка параметров установки

11.4. Меню операций

11.5. Запуск с загрузочной дискеты

12. Приложения

В качестве справочной информации к данному руководству прилагаются следующие материалы.

12.1. Приложение А. Коды разделов для различных файловых систем

Таблица 12.1 Коды содержимого раздела для таблицы разделов (FSC)

FSC	Тип содержимого раздела	
#00	Пустой раздел, свободный слот таблицы разделов	
#01	DOS 12-bit FAT	
#02	XENIX root file system	
#03	XENIX /usr file system (obsolete)	
#04	DOS 16-bit FAT (up to 32M)	
#05	DOS 3.3+ EXTENDED partition	EXTENDED
#06	DOS 3.31+ Large File System (16-bit FAT, over 32M)	FAT16
#07	OS/2 HPFS; Windows NT NTFS	NTFS HPFS
#08	AIX bootable partition, SplitDrive	
#09	AIX data partition	
#0A	OS/2 Boot Manager	
#0B	Windows95 with 32-bit FAT	FAT32
#0C	Windows95 with 32-bit FAT (INT 13 extensions)	FAT32x
#0E	LBA FAT16 (INT 13 extensions)	FAT16x
#0F	LBA EXTENDED (INT 13 extensions)	EXTENDEDx
#11	OS/2 Boot Manager hidden 12-bit FAT	
#14	OS/2 Boot Manager hidden sub-32M 16-bit FAT partition	
#16	OS/2 Boot Manager hidden over-32M 16-bit FAT partition	
#17	OS/2 Boot Manager hidden HPFS partition	
#17	hidden NTFS partition	
#18	AST special Windows swap file ("Zero-Volt Suspend" partition)	
#19	Willowtech Photon coS	
#1B	hidden Windows95 FAT32 partition	
#1C	hidden Windows95 FAT32 partition (INT 13 extensions)	
#1E	hidden LBA VFAT partition	
#24	NEC MS-DOS 3.x	
#38	Theos	
#3C	PowerQuest PartitionMagic recovery partition	
#40	VENIX 80286	
#41	Personal RISC Boot	
#42	SFS (Secure File System) by Peter Gutmann	
#4D	QNX	QNX

FSC	Тип содержимого раздела	
#4E	QNY	QNX
#4F	QNZ	QNX
#50	OnTrack Disk Manager, read-only partition	
#51	OnTrack Disk Manager, read/write partition	
#51	NOVEL	
#52	CP/M	
#52	Microport System V/386	
#53	OnTrack Disk Manager, write-only partition???	
#54	OnTrack Disk Manager (DDO)	
#56	GoldenBow VFeature	
#61	SpeedStor	
#63	Unix SysV/386 SCO, 386/ix	
#63	Mach, MtXinu BSD 4.3 on Mach	
#63	GNU HURD	
#64	Novell NetWare 286	
#65	Novell NetWare (3.11)	
#67	Novell	
#68	Novell	
#69	Novell	
#70	DiskSecure Multi-Boot	
#75	PC/IX	
#7E	F.I.X.	
#80	Minix v1.1 - 1.4a	
#81	Minix v1.4b+	
#81	Linux	
#81	Mitac Advanced Disk Manager	
#82	Linux Swap partition	Linux SWAP
#82	Prime	
#83	Linux native file system (ext2fs/xiafs)	Linux
#84	OS/2-renumbered type 04h partition (related to hiding DOS C)	
#86	FAT16 volume/stripe set (Windows NT)	
#87	HPFS Fault-Tolerant mirrored partition	
#87	NTFS volume/stripe set	
#93	Amoeba file system	
#94	Amoeba bad block table	
#A0	Phoenix NoteBIOS Power Management "Save-to-Disk" partition	
#A5	FreeBSD, BSD/386	FreeBSD
#A6	OpenBSD	OpenBSD
#A9	NetBSD (http	

FSC	Тип содержимого раздела
#B7	BSDI file system (secondarily swap)
#B8	BSDI swap partition (secondarily file system)
#C1	DR DOS 6.0 LOGIN.EXE-secured 12-bit FAT partition
#C4	DR DOS 6.0 LOGIN.EXE-secured 16-bit FAT partition
#C6	DR DOS 6.0 LOGIN.EXE-secured Huge partition
#C6	corrupted FAT16 volume/stripe set (Windows NT)
#C7	Syrinx Boot
#C7	corrupted NTFS volume/stripe set
#D8	CP/M-86
#DB	CP/M, Concurrent CP/M, Concurrent DOS
#DB	CTOS (Convergent Technologies OS)
#E1	SpeedStor 12-bit FAT extended partition
#E3	DOS read-only
#E3	Storage Dimensions
#E4	SpeedStor 16-bit FAT extended partition
#E5	SyMon Plugins partition (в версии 3.00-3.17)
#F1	Storage Dimensions
#F2	DOS 3.3+ secondary partition
#F4	SpeedStor
#F4	Storage Dimensions
#FE	LANstep
#FE	IBM PS/2 IML
#FF	Xenix bad block table

12.2. Приложение Б. Формат конфигурационных секторов SyMon

Конфигурация SyMon версий 2 и 3 хранится в его теле в незапакованном виде. Конфигурационные сектора имеют номера 1, 2 и 3, располагаются сразу за MBR, если SyMon установлен на дорожку 0. Ниже приводится формат каждого из трех секторов.

В штатной ситуации у Вас не должно возникать необходимости обращаться к конфигурационным секторам в обход SyMon, поскольку большинство настроек доступно для изменения его собственными встроенными средствами, либо программой установки (см. раздел 11). Тем не менее, приводимая ниже информация может быть полезна техническим специалистам, программистам, а также пользователям при решении проблем в нештатной ситуации.

12.2.1. Первый сектор конфигурации

Таблица 12.2 Формат первого сектора конфигурации SyMon

Сектор 1: первый сектор конфигурации SyMon		
Смещение	Длина	Содержимое
+0000h	20h	Дескриптор операционной системы 0 (Таблица 12.4)
+0020h	20h	Дескриптор операционной системы 1
+0040h	20h	Дескриптор операционной системы 2
+0060h	20h	Дескриптор операционной системы 3
+0080h	08h*36	Дескрипторы разделов 0-Z (Таблица 12.5)
+01A0h	01h*36	Коды разделов (FSC) 0-Z
+01E0h	08h	Сигнатура "@Hoodwin", признак наличия конфигурации
+01E8h	02h	Код пароля на доступ к инструментам SyMon
+01EAh	02h	Слово флажков тонких настроек (см. 12.2.3 ниже)
+01ECh	02h	Код клавиши активации SyMon при скрытом запуске (см. 12.2.4 ниже)
+01Eeh	02h	Пока не используется, содержит 0
+01F0h	02h	Начальное значение таймера автозагрузки, с
+01F2h	02h	Номер последней загруженной системы
+01F4h	01h	Положение курсора по умолчанию (номер дескриптора)
+01F5h	01h	Дескриптор, выбираемый по умолчанию после истечения таймаута
+01F6h	02h	Пароль на загрузку с дискеты
+01F8h	04h	Набор разделов, указанных при последней загрузке в MBR
+01FCh	02h	Смещение дополнительных данных в теле SyMon (признак версии 3)
01Feh	02h	Пока не используется, содержит 0

12.2.2. Второй сектор конфигурации

Таблица 12.3 Формат второго сектора конфигурации SyMon

Сектор 2: второй сектор конфигурации SyMon		
Смещение	Длина	Содержимое
+0000h	20h	Дескриптор операционной системы 4 (Таблица 12.4)
+0020h	20h	Дескриптор операционной системы 5
+0040h	20h	Дескриптор операционной системы 6
+0060h	20h	Дескриптор операционной системы 7
+0080h	20h	Дескриптор операционной системы 8
+00A0h	20h	Дескриптор операционной системы 9
+00C0h	20h	Дескриптор операционной системы A (10)
+00E0h	20h	Дескриптор операционной системы B (11)
+0100h	20h	Дескриптор операционной системы C (12)
+0120h	20h	Дескриптор операционной системы D (13)
+0140h	20h	Дескриптор операционной системы E (14)
+0160h	20h	Дескриптор операционной системы F (15)
+0180h	20h	Дескриптор операционной системы G (16)
+01A0h	20h	Дескриптор операционной системы H (17)
+01C0h	20h	Дескриптор операционной системы I (18)
+01E0h	20h	Дескриптор операционной системы J (19)

Таблица 12.4 Формат дескриптора операционной системы

Дескриптор операционной системы		
Смещение	Длина	Содержимое
+0000h	24 (18h)	Название операционной системы
+0018h	01h	Битовая структура: номер диска и флаг плагина (см.)
+0019h	01h	Загрузочный раздел (0-Z).
+001Ah	02h	Код пароля данной операционной системы
+001Ch	04h	4 раздела, которые копируются в MBR при выборе данной ОС

Таблица 12.5 Формат дескриптора раздела

Дескриптора раздела		
Смещение	Длина	Содержимое
+0000h	04h	Стартовый блок раздела (LBA)
+0004h	04h	Длина раздела в блоках (LBA)

12.2.3. Слово флажков тонких настроек

Это слово представляет собой битовую структуру, управляющую поведением SyMon в определенных ситуациях. Редактирование этих флажков доступно также с помощью стандартного плагина.

Бит	Назначение
0	Запретить добавление загрузки с дискеты в меню загрузки. Нормальное значение 0: в меню появляется пункт «Загрузка с А:»
1	Запретить добавление загрузки с вторичного жесткого диска в меню загрузки. Нормальное значение 0: в меню появляется пункт «Загрузка с HDx»
2	Запретить добавление управления выключением питания в меню загрузки. Нормальное значение 0: в меню появляется пункт «Выключить питание компьютера»
3	Скрытый запуск системы по умолчанию. Нормальное значение 0: загрузочное меню появляется при каждой загрузке
4	Запретить скрывание разделов FAT на первых дисках при загрузке с вторичного жесткого диска. Нормальное значение 0: разделы скрываются для загрузки DOS, Windows
5	Запретить добавление в меню загрузки плагинов загрузки с дополнительных устройств. Нормальное значение 0: в меню появляются пункты «Загрузка с CD-ROM» и др.
6	Запретить проверку границ диска в редакторе разделов. Позволяет разметить большие диски на старых BIOS, которые не видят диск далее 8Гб. Нормальное значение 0: проверять границы.
7	Разрешить применение патчей ко всем дискам. Позволяет применять патчи ко всем разделам на всех дисках, что удобно при многоступенчатом вызове загрузчиков.
8	Разрешить использование горячих клавиш в главном меню. Использование горячих клавиш позволяет сократить ввод с клавиатуры при выборе ОС.

Остальные биты зарезервированы и должны содержать 0.

12.2.4. Код клавиши активации SyMon при скрытом запуске

Данный код проверяется при установленном бите 3 в слове тонких настроек. Данное слово содержит либо расширенный скан код клавиши в BIOS, либо дополнительный код, если в качестве активационной клавиши выбрана клавиша Shift, Ctrl или Alt.

В том случае, когда для активации выбрана одна из клавиш Shift, Ctrl или Alt, старший байт слова содержит значение 0EEh, а младший байт содержит значение флагов клавиатуры, которое сравнивается со значением переменной BIOS по адресу [40h:17h].

Данное значение автоматически вычисляется стандартным плагином и записывается в конфигурации SyMon при установке бита 3 слова тонких настроек.

12.2.5. Номер диска в дескрипторе ОС

Данный байт является битовой структурой и содержит помимо номера диска дополнительные флажки. Структура данного байта такова

7	6	5	4	3	2	1	0
Признак плагина	Признак инструмента	Не исп.	Не исп.	Номер физического диска [0..7]			

Признак плагина указывает, что дескриптор ОС является на самом деле дескриптором плагина. В этом случае он трактуется SyMon'ом в особом режиме.

Признак инструмента указывает SyMon'у, что данный дескриптор является дескриптором операционной системы, которую, однако, нужно отобразить не в меню загрузки, а в меню дополнительных инструментов.

Номер физического диска указывает диск, с которого производить загрузку. Код 0 соответствует всегда текущему диску, а коды 1-7 трактуются как диски с номерами BIOS 81H-87H.

12.2.6. Третий сектор конфигурации

В этом секторе находится информация о палитре и расписании использования систем по умолчанию. Данный сектор некоторое время менял свое положение. Место в виде третьего сектора конфигурации он занял, начиная с версии 3.14. Ниже представлен формат этого сектора.

Таблица 12.6 Формат третьего сектора конфигурации SyMon

Сектор 3: третий сектор конфигурации SyMon		
Смещение	Длина	Содержимое
+0000h	0BCh	Палитра SyMon
+00BCh	004h	Сигнатура присутствия палитры, "palt"
+00C0h	004h	Сигнатура присутствия расписания систем по умолчанию, "ttbl"
+00C4h	03Ch	Таблица интервалов времени для запуска ОС по умолчанию
+0100h	0FCh	Зарезервировано на будущее
+01FCh	004h	Сигнатура сектора, "XCFG"

При первой установке SyMon конфигурация в третьем секторе не создается, весь сектор обнуляется, а поле сигнатуры сектора вместо "XCFG" содержит "----".

12.2.7. Таблица интервалов для запуска ОС по умолчанию

Эта таблица содержит 20 элементов, каждый из которых является структурой размером 2 байта. Сутки разбиваются на 144 участка по 10 минут, которые нумеруются с 0 до 143. Первый байт содержит номер первого 10-минутного участка интервала, а второй – номер участка, следующего за последним участком интервала. Полные сутки задаются парой [0; 144]. Байты, находящиеся между последним, 20-ым элементом таблицы, и ее концом, выровненным на границу 32 байт, не используются.

Приложение В. Слова и термины из предметной области

Данный раздел содержит разъяснения к словам, терминам и сокращениям, используемым в данном документе.

BIOS

Базовая система ввода-вывода. Хранится в ПЗУ и предоставляет программам базовые функции взаимодействия процессора с периферийными устройствами, тем самым обеспечивая совместимость компьютеров от разных производителей. Она же осуществляет первый этап загрузки операционной системы. См. раздел 2.8.

BIOS SETUP

Программа конфигурирования BIOS. Также содержится в ПЗУ и активируется клавишей DEL (либо F2 у некоторых производителей) при старте компьютера. Описание этой программы предоставляется в виде брошюры, поставляемой с материнской платой каждого компьютера.

CHS

Способ адресации блоков диска, сокращение адресации от слов (Cylinder Head Sector). Подробнее см. раздел 2.2.1.

CYLINDER

Цилиндр, одна из трех составляющих адреса блока на диске в режиме CHS. Подробнее см. раздел 2.2.1.

DRIVE

Дословно «привод», обозначает управляемый центральным процессором внешний носитель данных, в частности, магнитный диск.

FSC

File system code. Байт, описывающий тип раздела в таблице разделов MBR и SyMon. Указывается пользователем при создании раздела непосредственно перед его форматированием. См. также **Таблица разделов**.

HEAD

Магнитная головка, одна из трех составляющих адреса блока на диске в режиме CHS. Подробнее см. раздел 2.2.1.

INT 13H

Программное прерывание BIOS, системный вызов всех стандартных функций работы с дисками. Через вызовы этого прерывания происходит загрузка операционной системы и работа с дисками. Подробнее см. раздел 2.2.3.

LARGE

Режим трансляции адресов формата CHS стандартного интерфейса работы с диском **INT 13H** для доступа к дискам размером более 512Мб. Выбирается отдельно для каждого диска в **BIOS SETUP**. Подробнее см. раздел 2.2.4.

LBA

Режим трансляции адресов формата CHS стандартного интерфейса работы с диском **INT 13H** для доступа к дискам размером более 512Мб. Выбирается отдельно для каждого диска в **BIOS SETUP**. Подробнее см. раздел 2.2.4.

LOGICAL DRIVE

Логический привод, часть адресного пространства секторов физического привода, программно эмулируемая как отдельный физический привод. Программный интерфейс работы с логическими приводами (дисками) не содержится в **BIOS**, а находится внутри операционной системы и требует разбиения диска на разделы.

NORMAL

Режим трансляции адресов формата CHS стандартного интерфейса работы с диском **INT 13H** для доступа к дискам размером более 512Мб. Выбирается отдельно для каждого диска в **BIOS SETUP**. Подробнее см. раздел 2.2.4.

PARTITION

Раздел, непрерывная область адресного пространства диска, предназначенная для хранения структурированной информации, чаще всего файловой системы.

PARTITION TABLE

Таблица разделов, которая описывает расположение и типы разделов на диске. См. также **Таблица разделов MBR**, **Таблица разделов SyMon**.

PHYSICAL DRIVE

Физический привод, реально существующее устройство (обычно магнитный диск), подключенное к компьютеру. Доступ к физическим дискам осуществляется с помощью прерывания **BIOS** работы с дисками **INT 13H**.

SECTOR

Сектор, одна из трех составляющих адреса блока на диске в режиме **CHS**. Подробнее см. раздел 2.2.1.

SETUP, BIOS

См. **BIOS SETUP**.

SETUP, SYMON

Программа установки и настройки SyMon. Подробнее см. главу 11.

ВТОРИЧНЫЙ ЖЕСТКИЙ ДИСК

Любой жесткий диск системы, кроме диска, которому **BIOS** передает управление при загрузке. Если в системе находится более двух дисков, и загрузка с помощью **BIOS** осуществляется с первого, то вторичными дисками считаются второй, третий, и так далее вплоть до последнего диска. См. также **Номер диска в BIOS**.

ГОЛОВКА

См. описание **Head**.

НОМЕР ДИСКА В BIOS

Номер диска, передаваемый функциям **BIOS** для операций чтения и записи информации. Номер описывается одним байтом и лежит обычно в диапазоне 80H-87H. Первый (загрузочный) диск имеет номер 80H, **вторичные диски** имеют номера 81H-87H.

ПЕРВЫЙ ЖЕСТКИЙ ДИСК

Диск, который имеет номер 80H в BIOS. С этого диска **BIOS** всегда производит загрузку операционной системы. При выборе в **BIOS SETUP** другого диска в качестве загрузочного **BIOS** производит переназначение первого жесткого диска.

ПОРЯДОК СЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ДИСКОВ

В данном документе под этим порядком понимается естественный порядок, в котором диски упорядочиваются в **BIOS** по своему номеру.

РАЗДЕЛ

Непрерывная область адресного пространства диска, предназначенная для хранения структурированной информации, чаще всего файловой системы.

СЕКТОР

См. описание **Sector**.

ТАБЛИЦА РАЗДЕЛОВ MBR

Таблица разделов, расположенная внутри **MBR**. Структура описана в разделе 2.8.1

ТАБЛИЦА РАЗДЕЛОВ SYMON

Внутренняя таблица разделов SyMon. Описывает 36 разделов. Структура описана в разделе 4.1.

ЦИЛИНДР

См. описание **Cylinder**.

13. История изменений документации

В данном разделе перечисляются изменения данного документа, начиная с момента его составления.

15 октября 2002 г.

Выпущена первая ревизия данного документа. На данный момент не все разделы завершены, однако большая часть закончена в первой редакции.

21 октября 2002 г.

Произведена коррекция опечаток и орфографических ошибок, без внесения новых изменений в содержание.

26 ноября 2002 г.

Добавлено описание формата третьего сектора конфигурации SyMon. Начата работа над главой, посвященной программе установке.

28 июля 2004 г.

Добавлено описание активации горячих клавиш для запуска операционных систем в главном меню.

10 сентября 2004 г.

Добавлен раздел о редакторе автонабора.