***Глава 3.***

***1. Приведите классификацию устройств ввода-вывода.***

***Ответ:*** Внешние устройства, выполняющие операции ввода-вывода, можно разделить на три группы: 1) ***устройства, работающие с пользователем***. Используются для связи пользователя с компьютером. Сюда относятся принтеры, дисплеи, клавиатура, манипуляторы (мышь, трекболы, джойстики) и т. п.; 2) ***устройства, работающие с компьютером***. Используются для связи с электронным оборудованием. К ним можно отнести дисковые устройства и устройства с магнитными лентами, датчики, контроллеры, преобразователи; 3) ***коммуникации***. Используются для связи с удаленными устройствами. К ним относятся модемы и адаптеры цифровых линий.

По другому признаку устройства ввода-вывода можно разделить на два типа блочные устройства и символьные устройства: ***Блочные устройства*** — устройства, которые используются для хранения информации в виде блоков фиксированного размера, причем у каждого блока есть адрес и каждый блок может быть прочитан независимо от остальных блоков. ***Символьные устройства*** — устройства, которые используются для приема или передачи потока символов без какой-либо блочной структуры (принтеры, сетевые карты, мыши и т. д.).

По методу доступа к информации устройства внешней памяти разделяются на устройства с прямым (или непосредственным) и последовательным доступом. ***Прямой доступ (direct access)*** подразумевает возможность обращения к блокам по их адресам в произвольном порядке. Традиционными устройствами с прямым доступом являются дисковые накопители, и часто в понятие «диск», или «дисковое устройство» (disk device), вкладывают значение «устройство внешней памяти прямого доступа». Так, например, виртуальный диск в ОЗУ и электронный диск на флэш-памяти отнюдь не имеют круглых, а тем более вращающихся деталей. ***Традиционными устройствами с последовательным доступом*** являются накопители на магнитной ленте (tape device), они же стримеры. Здесь каждый блок информации тоже может иметь свой адрес, но для обращения к нему устройство хранения должно сначала найти некоторый маркер начала ленты (тома), после чего последовательным холостым чтением блока за блоком дойти до требуемого места и только тогда производить собственно операции обмена данными.

***2. Опишите основные характеристики устройств внешней памяти.***

***Ответ:*** Главная характеристика устройств — емкость хранения, измеряемая в килобайтах, мегабайтах, гигабайтах и терабайтах.

***Важнейшими общими параметрами устройств*** являются время доступа, скорость передачи данных, удельная стоимость хранения информации, скорость записи и считывания. ***Время доступа (Access time)*** определяется как усредненный интервал времени от выдачи запроса на передачу блока данных до фактического начала передачи. ***Скорость записи и считывания*** определяется как отношение объема записываемых или считываемых данных ко времени, затрачиваемому на эту операцию. ***Скорость передачи данных*** (Transfer Speed, Transfer Rate) определяется как производительность обмена данными после выполнения поиска данных. ***Определение удельной стоимости хранения информации*** для накопителей с фиксированными носителями пояснения не требует. В случае сменных носителей этот показатель интересен для собственно носителей, но не следует забывать и о цене самих приводов, которую тоже можно приводить к их емкости.

***3. Опишите основные характеристики накопителей на жестком магнитном диске.***

***Ответ: Накопители на жестких магнитных дисках****,* они же HDD (Hard Disk Drive), являются главными устройствами дисковой памяти большинства компьютеров. Винчестер определяет мощность компьютера наряду с процессором и оперативной памятью. Мощность винчестера характеризуется большим объемом хранимой информации, малым временем доступа, большой скоростью передачи данных, высокой надежностью, умеренной стоимостью и рядом других полезных свойств.

***Общие параметры диска:***

* ***Форматированная емкость*** (formatted capacity), измеряемая в терабайтах (гигабайтах, мегабайтах), представляет собой объем хранимой полезной информации (сумму полей данных всех доступных секторов).
* ***Скорость вращения шпинделя*** (spindle speed), измеряемая в оборотах в минуту RPM (Revolutions Per Minute), позволяет косвенно судить о производительности (внутренней скорости).
* ***Интерфейс*** (interface) определяет способ подключения накопителя. Для накопителей со встроенным контроллером распространен интерфейс SАТА, для устройств внешнего исполнения применяют шины USB, FireWire и Fibre Channel.

***К группе параметров внутренней организации диска относятся:***

* ***Количество физических дисков*** (disks) или рабочих поверхностей (data surfaces), используемых для хранения данных.
* ***Количество физических головок чтения-записи*** (read/write heads), естественно, совпадающее с числом рабочих поверхностей;
* ***Физическое количество цилиндров*** (cylinders), возросшее от нескольких сотен, характерных для первых винчестеров, до десятков тысяч;
* ***Размер сектора*** (Bytes Per Sector), составляющий обычно 512 байт.
* ***Расположение сервометок или сервоголовок*** (servo head). Используются для позиционирования головок диска;
* ***Метод кодирования-декодирования данных*** (recording method или data encoding sheme). Информация на магнитном носителе хранится в аналоговой форме, а сами данные представлены в цифровом виде.

***Быстродействие и производительность диска характеризуются следующими параметрами:***

* ***Временем перехода на соседний трек*** (track-to-track seek), измеряемым в миллисекундах, показывающим быстродействие системы позиционирования;
* ***Средним временем поиска*** (average seek time), определяемым по набору обращений к случайным цилиндрам.
* ***Максимальным или полным временем поиска*** (maximum seek time, full seek time), определяемым для самых удаленных переходов между крайними цилиндрами.
* ***Внутренней скоростью передачи данных*** (internal transfer rate) между носителем и буферной памятью контроллера, задающей физический предел производительности накопителя;
* ***Внешней скоростью передачи данны***х (external transfer rate), измеряемой в килобайтах (мегабайтах) полезных данных в секунду, передаваемых по шине внешнего интерфейса, и зависящей от быстродействия электроники контролера, типа интерфейсной шины и режима обмена;
* ***Длительной производительностью*** (sustained throughput), определяемой при последовательном чтении большого количества секторов.

***Группа параметров надежности устройств и достоверности хранения включает следующие показатели:***

* ***Ожидаемое время до отказа*** MTBF (Mean Time Before Failur), измеряемое в сотнях тысяч часов, — среднестатистический показатель для данного устройства.
* ***Наиболее значимый для пользователя параметр — гарантийный срок*** (limited warranty), в течение которого изготовитель (или поставщик) обеспечивает ремонт или замену отказавшего устройства.
* ***Вероятность неисправимых ошибок чтения*** (nonrecoverable read errors per bits read).
* ***Вероятность исправимых ошибок*** (recoverable read errors per bits read).
* ***Вероятность ошибок поиска*** (seek errors per seek), характеризующая качество сервосистемы.

В отдельную группу параметров выделяется ***уровень акустического шума***, который характеризуется звуковой мощностью (sound powеr), излучаемой винчестером.

***4. Чем отличается физическая организация магнитного диска от логической?***

***Ответ:*** Как известно, информация на магнитных дисках размещается и передается блоками. Каждый такой блок называется сектором (sector), сектора расположены на концентрических дорожках поверхности диска. Каждая дорожка (track) образуется при вращении магнитного диска под зафиксированной в некотором предопределенном положении головкой чтения/записи. Накопитель на жестких магнитных дисках (НЖМД) содержит один или более дисков (в современных распространенных НЖМД часто — два или три). Однако обычно под термином «жесткий диск» понимают весь пакет магнитных дисков. Группы дорожек (треков) одного радиуса, расположенных на поверхностях магнитных дисков, образуют так называемые цилиндры (cylinder). Современные жесткие диски могут иметь по несколько десятков тысяч цилиндров, в то время как на поверхности дискеты число дорожек (число цилиндров), как правило, составляет всего восемьдесят. Каждый сектор состоит из поля данных и поля служебной информации, ограничивающей и идентифицирующей его. Размер сектора (точнее — емкость поля данных) устанавливается контроллером или драйвером. Пользовательский интерфейс операционных систем, как правило, поддерживает размер сектора — 512 байт. Физический адрес сектора на диске определяется с помощью трех «координат», то есть представляется триадой [c − h − s], где c — номер цилиндра (дорожки на поверхности диска, cylinder), h — номер рабочей поверхности диска (магнитной головки, head), a s — номер сектора на дорожке. Номер цилиндра [c] лежит в диапазоне 0, . . ., c − 1, где c — количество цилиндров. Номер рабочей поверхности диска [h] принадлежит диапазону 0, . . ., h−1, где h — число магнитных головок в накопителе. Номер сектора на дорожке [s] указывается в диапазоне 1, . . ., s, где s — количество секторов на дорожке. Например, триада [1 − 0 − 2] адресует сектор 2 на дорожке 0 (обычно верхняя рабочая поверхность) цилиндра 1. Обмен информацией между ОЗУ и дисками физически осуществляется только секторами. Вся совокупность физических секторов на винчестере представляет его неформатированную емкость

2) Жесткий диск может быть разбит на несколько разделов (partition), которые могут использоваться либо одной ОС, либо различными ОС. Причем главным является то, что на каждом разделе может быть организована своя файловая система. Однако для организации даже одной-единственной файловой системы необходимо определить, по крайней мере, один раздел. Разделы диска могут быть двух типов — primary (обычно этот термин переводят как первичный) и extended (расширенный). Максимальное число primary-разделов равно четырем. При этом на диске обязательно должен быть, по крайней мере, один primary-раздел. Если primary-разделов несколько, то только один из них может быть активным. Именно загрузчику, расположенному в активном разделе, передается управление при включении компьютера и загрузке операционной системы. Остальные primary-разделы в этом случае считаются «невидимыми, скрытыми» (hidden). Согласно спецификациям, на одном жестком диске может быть только один extended-раздел, который, в свою очередь, может быть разделен на большое количество подразделов — логических дисков (logical). В этом смысле термин «первичный» следует признать не совсем удачным переводом слова primary; можно это слово перевести и как «простейший, примитивный». В этом случае становится понятным и логичным термин «extended». Один из primary-разделов должен быть активным, именно с него должна загружаться программа загрузки операционной системы, или так называемый менеджер загрузки, назначение которого — загрузить программу загрузки ОС из какого-нибудь другого раздела и уже с ее помощью загружать операционную систему. Поскольку до загрузки ОС система управления файлами работать не может, то следует использовать для указания упомянутых загрузчиков исключительно абсолютные адреса в формате [c − h − s].

По физическому адресу [0 − 0 − 1] на винчестере располагается главная загрузочная запись MBR (Master Boot Record), содержащая внесистемный загрузчик NSB (Non-System Bootstrap) и таблицу разделов PT (Partition Table) [13]. Эта запись занимает ровно один сектор и размещается в памяти, начиная с адреса 0:7C00h, после чего управление передается коду, содержащемуся в первом секторе диска. Таким образом, в первом (стартовом) секторе физического жесткого диска находится не обычная запись boot record, как на дискете, a master boot record. MBR является основным средством загрузки с жесткого диска, поддерживаемым BIOS. В MBR находятся три важных элемента:

* ***программа начальной загрузки*** (внесистемный загрузчик). Именно она запускается BIOS после успешной загрузки в память первого сектора с MBR. Она не превышает 512 байт, и ее хватает только для загрузки следующей, чуть более сложной программы — стартового сектора операционной системы — и передачи ей управления;
* ***таблица описания разделов диска***, располагающаяся в MBR по смещению lBEh и занимающая 64 байта;
* ***сигнатура MBR***. Последние два байта MBR должны содержать число AA55h. По наличию этой сигнатуры BIOS проверяет, что первый блок был загружен успешно. Сигнатура эта выбрана не случайно. Ее успешная проверка позволяет установить, что все линии передачи данных могут передавать и нули, и единицы.

***5. Приведите достоинства и недостатки различных файловых систем.***

***Ответ:*** К недостаткам стандарта FAT32 относится ограничение размера файлов на диске до 4 Гб и всего раздела в пределах 8 Тб

Система NTFS расширила допустимый предел размера файлов до шестнадцати гигабайт, поддерживает разделы диска до 16 Эб Использование системы шифрования EFS.

***6. Как в ОС Windows на платформе NT можно управлять дисками и файловыми системами?***

***Ответ:*** В Windows NT версии 5.0 для управления системой используется единый инструмент - ММС (Microsoft Management Console).

***7. Какие преимущества в ОС Windows на платформе NT дает использование файловой системы NTFS пятой версии?***

***Ответ:* Механизм разрешений на доступ к файлам и папкам**. Обеспечивает гибкую систему ограничений для пользователей и групп. **Шифрование данных**. Encrypting File Syste **Дисковые квоты**. Можно ограничить пространство, занимаемое на томе отдельными пользователями. **Механизм точек повторной обработки** (reparse points). Позволяет, в частности, реализовать точки соединения (junction points)