**РЕФЕРАТ**

**«СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ»Администрирование дисков в WINDOWS 2000**

Опытные пользователи Windows NT успели привыкнуть к утилите Disk Administrator, с помощью которой можно было создавать, удалять и менять параметры томов на физических дисках. В Windows 2000 ее заменил модуль административной консоли Disk Management. Для работы с ним следует открыть папку Administrative Tools и выбрать Computer Management-Storage-Disk Management.

**Сходства и различия**

Disk Management и Disk Administrator во многом похожи. Новое средство по-прежнему поддерживает RAID уровней 0, 1 и 5, дисковые массивы с чередованием и с четностью (состоят из трех и более дисков, на один из которых записывается информация, позволяющая восстановить данные при выходе из строя любого диска), дисковые массивы с чередованием без четности (данные размещаются с чередованием на нескольких физических дисках), а также дублирование (для каждого тома создается зеркальная копия на другом физическом диске). Кроме того, поддерживаются многодисковые тома, объединяющие свободное пространство на нескольких дисках в один логический том.

Хотя интерфейс может показаться знакомым, следует иметь в виду некоторые особенности Disk Management. Необходимость полной реализации новых свойств несколько изменила и расширила терминологию. Кроме того, преодолено прежнее ограничение в 26 логических дисков. Новый интерфейс упрощает создание и изменение томов, причем после этих операций перезагрузка больше не требуется. Теперь вся информация обо всех дисках (нормально ли они работают, их объем, тип файловой системы, а также количество свободного места и процент использования) собрана в одном месте, причем тут же отображаются сведения о структуре тома. Это позволяет отказаться от постоянного переключения режимов просмотра, что приходилось делать в Disk Administrator. Ну и, наконец, теперь можно восстановить данные без перезагрузки, поскольку при замене вышедшего из строя диска в томах с дублированием и RAID 5-го уровня эти тома становятся работоспособны сразу же после автоматической регенерации данных.

**Новые концепции**

В Windows 2000 появились понятия "обычный диск" (basic disk) и "динамический диск" (dynamic disk). Под диском теперь понимается практически любой носитель, способный хранить информацию. Устройством (drive) и томом (volume) называются участки этих дисков. Обычными являются те жесткие диски, которые поддерживает дисковая подсистема Windows NT 4.0; по умолчанию все жесткие диски обычные. На обычных дисках могут располагаться простые тома, например основные разделы диска, дополнительные разделы и логические устройства. При модернизации Windows 2000 с предыдущих версий Windows NT в число обычных дисков попадут все тома с защитой от сбоев, такие, как тома с дублированием и дисковые массивы с чередованием и четностью. На обычных дисках нельзя создать новые многодисковые тома.

Но именно многодисковые тома очень важны. В основном для них и предназначена утилита Disk Management, поскольку иначе можно было бы обойтись более простыми средствами типа Fdisk. Многодисковые тома позволяют лучше манипулировать свободным пространством, комбинируя нераспределенное пространство на разных дисках (термином "нераспределенное пространство" в Windows 2000 обозначается не используемое и не поделенное между томами пространство на диске, т. е. то, что в Disk Administrator называлось свободным пространством. В Windows 2000 же свободным пространством называется любая часть дополнительного раздела, которая пока не подключена ни к какому логическому устройству). С помощью многодисковых томов можно повысить производительность, поскольку в операциях чтения и записи задействовано сразу несколько дисков. К тому же многодисковые тома позволяют применять RAID-технологию защиты данных от сбоев. Однако для использования многодисковых томов в Windows 2000 необходимо создать динамические диски, которые поддерживаются службой управления логическими дисками.

Для того чтобы обычный диск превратить в динамический, нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении диска в окне Disk Management и выбрать в контекстном меню команду Upgrade Dynamic Disk. В появившемся списке можно выбрать один или несколько дисков, которые следует преобразовать в динамические, а затем нажать кнопку OK. Если на диске достаточно свободного места\*, выполняется автоматическое конвертирование, после чего дисками можно пользоваться без перезагрузки системы.

У динамических дисков есть две особенности. Во-первых, такие диски доступны только для Windows 2000, и больше ни для какой другой операционной системы. Конечно, через сеть к ним можно получить доступ с другого компьютера, но при загрузке на локальной машине другой операционной системы они будут недоступны. Во-вторых, хотя в принципе динамический диск можно преобразовать обратно в обычный, при этом придется сначала полностью освободить динамический диск от томов, уничтожив тем самым все хранящиеся на нем данные. Итак, не стоит пытаться преобразовывать обычные диски в динамические, если предполагается на том же компьютере использовать и другую операционную систему.

Другим новшеством в Windows 2000 стало монтирование устройств. Утилита Disk Administrator Windows NT позволяла назначить тому букву латинского алфавита. Этот довольно простой метод дает возможность обратиться к любому дисковому устройству из стандартного меню открытия файла. Естественным ограничением на количество локальных и подключенных сетевых устройств было число 26, соответствующее числу букв латинского алфавита. Данное ограничение преодолевает монтирование устройств, ассоциирующее устройство с пустой папкой на локальном томе NTFS. Например, при монтировании нового основного раздела к папке D:\My Work Stuff все последующие обращения к этой папке будут автоматически переадресованы на соответствующий новый основной раздел, даже если он расположен на другом физическом диске, чем устройство D:. Если новый том является отказоустойчивым, то и папка D:\My Work Stuff считается отказоустойчивой, даже если само устройство D: этим качеством не обладает. Если диск содержит папки со смонтированными томами, при резервном копировании эти папки также автоматически включаются в процесс архивирования, если только их специально не исключить. Один и тот же том при необходимости монтируется на несколько папок. Одновременно с монтированием ему также может быть присвоено обычное однобуквенное обозначение. Для монтирования необходима пустая папка на томе файловой системы NTFS, причем к одной папке можно монтировать только один том. Нельзя монтировать тома на устройства, доступные через сеть. Отличить в Windows Explorer папки с монтированными томами от обычных довольно легко - для их отображения применяется значок устройства. Итак, монтирование преодолевает ограничение на число устройств и может быть использовано для увеличения объема существующего тома, а также для создания отказоустойчивой папки на обычном томе.

При создании раздела, логического устройства, динамического диска и т.д. с помощью мастера Create Volume Wizard можно либо присвоить новому тому букву, либо смонтировать его на папку, либо вообще никак не идентифицировать его. При монтировании нового тома можно ввести полный путь к папке для монтирования вручную либо выбрать подходящую папку с помощью кнопки Browse. Если же подходящей пустой папки для монтирования нет, ее можно создать с помощью кнопки New Folder.

Disk Management обеспечивает большую гибкость в именовании устройств и томов. Несмотря на то что мастер Create Volume Wizard предлагает выбрать один способ идентификации нового тома, с помощью Disk Management всегда можно присвоить ему новый символ или смонтировать на другую папку. Кнопка Add позволяет монтировать том на дополнительную папку, а кнопка Edit - откорректировать путь или сменить символ.

**Использование возможностей Disk Management**

При работе с Windows NT создание томов было утомительным занятием: приходилось выбирать свободные участки, тип тома, его размер, осуществлять последующую перезагрузку и форматирование из командной строки или из Windows Explorer. В состав Disk Management входят мастера, которые помогают выполнить все необходимые действия.

Для создания нового тома (на динамическом диске), нового раздела или логического устройства (на обычном диске) следует щелкнуть правой кнопкой мыши на нераспределенном пространстве устройства того же, как и у создаваемого устройства, типа. В контекстном меню следует выбрать команду Create Volume Wizard, причем для динамических дисков запустится мастер Create Volume Wizard, а для обычных - мастер Create Partition Wizard. В зависимости от того, что создается, будет запущен специально настроенный интерактивный диалог, позволяющий указать все необходимые параметры: тип тома, его размещение, метод идентификации (символьный или с помощью монтирования), а также формат тома. В самом конце будет показана полная информация, так что перед выполнением операции остается возможность параметры изменить. Как только закончится процесс подготовки и форматирования, можно использовать новый том без перезагрузки системы. Логически законченная последовательность действий Disk Management довольно сильно контрастирует с хаотичным методом создания новых томов с помощью Disk Administrator.

Довольно просто поменять и структуру существующих томов. Для дублирования тома нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на томе динамического диска и выбрать в контекстном меню пункт Add Mirror. В открывшемся диалоговом окне следует выбрать динамический диск, на котором достаточно нераспределенного пространства для размещения зеркала существующего дублируемого тома. После подтверждения (кнопкой Add Mirror) будет запущен процесс копирования существующих данных на вторую половину только что созданного дискового массива с дублированием. Его можно будет использовать сразу же после копирования всех данных.

Если необходимо увеличить размер обычного тома (например, тома на одном динамическом диске) за счет добавления пространства с другого диска или увеличить простой либо составной том, нужно щелкнуть на томе правой кнопкой мыши и выбрать в контекстном меню команду Extend Volume. На экране появится список динамических дисков со свободным нераспределенным пространством. Нужно просто выбрать один из них, и том будет увеличен. Расширенный том можно использовать также без перезагрузки. Однако к расширению готовы только те тома, которые были изначально созданы на динамическом диске. Тома, бывшие разделами на обычном диске перед его конвертированием в динамический, расширять нельзя.

**RAID нужно продумать**

Многодисковые тома и так ложатся дополнительным бременем на ресурсы компьютера, а новые динамические диски Windows 2000 создают еще и проблему совместимости. Так что многодисковые тома - не всегда лучшее решение.

Поддержка многодисковых томов требует больше оперативной памяти и процессорных ресурсов, нежели запись на однодисковый том, размещенный на обычном диске. Перед добавлением в Windows 2000 новых томов следует помнить, что больше всего ресурсов необходимо дисковым массивам с чередованием и с четностью, поскольку они еще требуют вычисления контрольных сумм. Это предостережение в первую очередь относится к серверам, несущим большую вычислительную нагрузку: например, к терминальным серверам или серверам приложений, которые всегда загружены до предела. Следует стараться хранить данные на выделенных отказоустойчивых файловых серверах, обычно не несущих значительной вычислительной нагрузки.

В системах с двойной загрузкой нужно ограничить использование динамических дисков лишь хранением данных. Не следует конвертировать в динамические те диски, на которые установлена другая операционная система, поскольку в этом случае она не будет загружаться. Важно помнить, что преобразовать динамический диск обратно в обычный можно лишь в том случае, если он пуст. При конвертировании обычных дисков в динамические все имеющиеся тома становятся простыми: их можно превратить в дублированные, но нельзя наращивать с использованием других дисков.

Несмотря на эти предостережения, использовать новые средства администрирования дисков в Windows 2000 довольно просто. По сравнению с Disk Administrator утилита Disk Management проще и обладает массой новых возможностей.

**Двойная загрузка**

В прошлом году на презентации Windows 2000 Professional президент компании Microsoft Стив Балмер назвал эту систему "лучшей операционной системой для бизнес-пользователей". В принципе это утверждение можно считать верным. Однако ОС Windows 2000 Professional не полностью совместима с компьютерным оборудованием и программным обеспечением, работающим под управлением Windows 9x.

Я, например, до сих пор ожидаю появления драйверов сканера и факса под Windows 2000 для моего устройства Hewlett-Packard HP OfficeJet 710. Кроме того, используемая мною программа имитации полетов под Windows 2000 не работает. Поэтому мне пока не удается полностью отказаться от Windows 98, и, судя по письмам читателей, не я один нахожусь в подобной ситуации. А это значит, что многих наверняка интересует, как организовать систему с двойной загрузкой ОС и переключаться между Windows 2000 Professional и Windows 98.

**Подготовка к двойной загрузке**

Прежде чем создавать систему с двойной загрузкой, необходимо определиться с разделами на диске и используемыми файловыми системами. Windows 2000 и Windows 98 поддерживают 16- и 32-разрядные версии файловой системы FAT, а NTFS 5.0 "понимает" только Windows 2000. Поэтому для организации двойной загрузки Windows 2000 и Windows 98 нужно создать по крайней мере один раздел в формате FAT16 или FAT32. Более того, если не использовать программные продукты независимых компаний, обеспечивающие дополнительные возможности переключения между разделами с различными файловыми системами (например, PartitionMagic компании PowerQuest), то диск C должен содержать раздел в формате FAT16 или FAT32. Это связано с тем, что диск C используется в процессе начальной загрузки обеих операционных систем.

Microsoft не поддерживает возможность размещения Windows 2000 и другой операционной системы на одном разделе, так как не все элементы ОС размещаются в единой иерархии каталогов. В обеих системах создаются каталоги для совместно используемых программ, а также для документов и параметров настройки. При установке Windows 2000 и Windows 98 на один и тот же раздел каждая из операционных систем будет пытаться разместить свои компоненты в одном и том же месте. При этом нельзя гарантировать, что аналогичные компоненты двух систем полностью совместимы друг с другом. (Дополнительную информацию о конфигурировании компьютеров с несколькими операционными системами см. в статье Шона Дейли "Безумие многовариантной загрузки", Windows 2000 Magazine/RE, октябрь 1999.)

В результате ряда экспериментов, когда я устанавливал каждую из систем на отдельном диске, мне удалось выявить некоторые интересные особенности. Напомню, что производительность Windows 2000 повышается, если страничный файл поместить на отдельный диск. У меня в системе на этом диске была также установлена Windows 98.

После того как разделы подготовлены, можно приступать к установке второй операционной системы. Если система с двойной загрузкой создается не с нуля, вначале необходимо сделать резервную копию файлов данных и убедиться, что в наличии имеются дискеты для восстановления системы. В принципе установка двойной загрузки - безопасная процедура, но в некоторых случаях она может привести к тому, что система не будет нормально загружаться. Если предполагается добавить Windows 98 к уже установленной Windows 2000 Professional, следует с помощью процедуры Windows 2000 Backup создать диск экстренного восстановления системы (Emergency Repair Disk, ERD), который позволит восстановить систему в случае повреждения реестра. Если же Windows 2000 Professional добавляется к Windows 98, нужно предварительно создать загрузочный диск Windows 98, используя значок установки/удаления программ (Add/Remove Programs) Панели управления (Control Panel).

**Простой сценарий: устанавливаем Windows 2000 на Windows 98**

Создать систему с двойной загрузкой значительно проще, если уже установлена ОС Windows 98. Нужно просто запустить программу установки Windows 2000 Professional, не выбирая режим модернизации. Также не следует преобразовывать раздел в NTFS (параметр Convert the partition to NTFS), так как Windows 98 не работает с разделами файловой системы. Если по неосторожности преобразовать корневой раздел (т. е. логический диск C) в формат NTFS, то Windows 98 уже не загрузится. На других разделах можно установить NTFS, но Windows 98 не будет их "видеть". Если процедура установки Windows 2000 Professional шла в обычном режиме, появляется меню, в котором можно выбрать операционную систему (Windows 2000 Professional или Windows 98) для загрузки. Добавить Windows 2000 Professional к Windows 98 очень просто, поэтому при создании системы с двойной загрузкой "с чистого листа" рекомендуется сначала установить Windows 98.

**Более сложный сценарий: устанавливаем Windows 98 на Windows 2000 Professional**

Добавить Windows 98 к уже установленной Windows 2000 Professional несколько сложнее. Это возможно только в том случае, если на корневом разделе установлена файловая система FAT16 или FAT32. Раздел, на который будет инсталлироваться Windows 98, также должен иметь формат FAT16 или FAT32. Еще одно затруднение состоит в том, что программу установки Windows 98 нельзя выполнить из-под Windows 2000 - придется запускать систему с загрузочного диска Windows 98. Установочный комплект полной версии Windows 98 содержит такой диск. Если же используется комплект, предназначенный для модернизации версии Windows, загрузочный диск придется создавать на другом компьютере с уже установленной системой.

Также при установке Windows 98 с дистрибутива для модернизации необходимо "предъявить" имеющуюся Windows 95 на оригинальном носителе либо указать каталог, содержащий ее компоненты. Это связано с тем, что данная версия Windows 98 предназначена только для владельцев Windows 95. Полная версия Windows 98 стоит значительно дороже варианта upgrade, но я думаю, что тем, кто устанавливает систему впервые, имеет смысл заплатить необходимую сумму. В любом случае нужно запустить программу установки Windows 98 и, следуя инструкции, установить систему на другой раздел, нежели Windows 2000.

Прежде чем добавить Windows 98 к Windows 2000 Professional, следует создать диск ERD для Windows 2000. Это связано с тем, что операционная система Windows 98 перезаписывает сектор начальной загрузки на диске C, после чего загрузка Windows 2000 становится невозможной. Для восстановления возможности загрузки понадобится диск ERD и загрузочные дискеты Windows 2000 Professional (их можно создать с помощью утилиты makeboot.exe с дистрибутива Windows 2000 Professional на компакт-диске, см. Экран 2). Для этого потребуется четыре чистые 3,5-дюймовые дискеты. После создания загрузочных дисков нужно перезапустить систему, установив первый из дисков в дисковод A. В процессе запуска система будет запрашивать остальные диски. В ответ на запрос о режиме следует выбрать восстановление поврежденной установки Windows 2000 Professional (Repair damaged Win2K Pro installation). Затем система предложит вставить диск ERD. В результате этой процедуры будут перезаписаны файлы загрузочного раздела, после чего при следующем перезапуске система должна предложить на выбор загрузку Windows 2000 Professional или Windows 98. Если возможность выбора операционной системы не появится автоматически, следует вручную отредактировать файл boot.ini на диске C. Теперь, после перезагрузки Windows 2000, должна появиться возможность выбора операционной системы.

**Приложения в системе с двойной загрузкой**

Есть еще одна загвоздка, связанная с двойной загрузкой. Дело в том, что операционные системы устанавливаются каждая в своем разделе и работают совершенно независимо одна от другой. Поэтому все используемые прикладные программы должны быть установлены дважды, для каждой из систем. Приложения могут совместно использовать одни и те же данные и одни и те же структуры каталогов. К сожалению, некоторые прикладные программы применяют различные версии исполняемых файлов для разных операционных систем, поэтому им понадобятся разные структуры каталогов. Невозможно предугадать, какие из приложений будут использовать разные версии исполняемых файлов, а это означает, что выявлять подобные прикладные программы придется опытным путем.

Проблемы могут возникнуть и при удалении программ, используемых обеими операционными системами. Операционная система, из-под которой запускается процедура удаления приложения, удалит все исполняемые файлы и библиотеки, а также "вычистит" информацию о приложении из своего системного реестра. При этом соответствующая информация в системном реестре другой системы не будет удалена. После загрузки второй операционной системы процедуру удаления, скорее всего, запустить не удастся, так как необходимый для этого исполняемый файл будет отсутствовать. В результате придется снова установить приложение, для того чтобы затем его удалить.

В связи с этим я стараюсь устанавливать для каждой операционной системы только те приложения, которые действительно необходимы. Windows 2000 Professional у меня используется в качестве основной ОС, поэтому там установлены приложения типа Microsoft Office. Windows 98, как правило, применяется для тестирования, поэтому там устанавливаются только тестируемые программы. Некоторые приложения, такие, как Dynalink Technologies Clip'nSave, могут понадобиться при работе с обеими операционными системами. Обе ОС используют одну и ту же копию этих программ.

**Усложненная процедура установки**

Процедура установки приложений для системы с двойной загрузкой пока значительно сложнее, чем ей следовало бы быть. Во времена Windows NT и Windows 3.x все было гораздо проще. При установке NT по умолчанию предполагалось, что будет использоваться двойная загрузка с Windows 3.x. Поэтому информация о приложениях Windows 3.x автоматически копировалась в реестр NT. В случае с Windows 2000 Professional этого не происходит как по техническим причинам, так и потому, что, по мнению разработчиков Microsoft, лишь очень небольшое число пользователей нуждается в двойной загрузке.

Думаю, эта точка зрения ошибочна. Я не откажусь от использования Windows 98 до тех пор, пока большинство производителей аппаратуры и программного обеспечения не реализуют поддержку Windows 2000. И, судя по всему, я не одинок. Хочется надеяться, что в будущем специалисты Microsoft придут к единой стандартной версии Windows на основе ядра Windows 2000, и тогда двойная загрузка никому не потребуется. Однако этой мечте пока не суждено сбыться - в проекте Windows Millennium (следующая версия Windows 98) использовать ядро Windows 2000 не предполагается.