

IBM

@server

iSeries

Защита дисков





@server

iSeries

Защита дисков

Содержание

Часть 1. Защита дисков	1
Глава 1. Выбор средств защиты дисков	3
Пулы дисков	3
Планирование настройки пользовательских пулов дисков	5
Создание нового пула дисков в активной системе	7
Проверка объема рабочей памяти системы	8
Защита устройств с проверкой четности	13
Планирование защиты устройств с проверкой четности	14
Влияние защиты устройств с проверкой четности на производительность.	20
Применение защиты устройств с проверкой четности вместе с зеркальной защитой	23
Зеркальная защита	24
Зеркальная защита - преимущества	24
Зеркальная защита - издержки и ограничения	25
Планирование зеркальной защиты	26
Удаление функции зеркальной защиты DASD	40
Глава 2. Выбор уровня защиты	47
Сравнение средств защиты дисков	47
Применение полной и частичной зеркальной защиты	48
Управление вспомогательной памятью системы	49
Конфигурация дисков	49
Полная защита — Один пул дисков	51
Полная защита — Несколько пулов дисков	51
Частичная защита — Несколько пулов дисков	52
Распределение дисков по пулам	52

Часть 1. Защита дисков

Кроме стратегии резервного копирования и восстановления вы должны разработать систему защиты данных системы. Для этого необходимо обеспечить защиту дисков. Защита дисков позволяет системе продолжить работу без потери данных в случае сбоя диска. Существует несколько способов защиты дисков, обеспечивающих защиту данных. Вы можете одновременно использовать несколько способов.

С помощью мастеров управления дисками программы Навигатор можно настроить пулы дисков и включить для них защиту устройств с проверкой четности или зеркальную защиту.

Напоминание: Хотя защита дисков позволяет сократить время простоя системы и ускорить процесс восстановления, она **не заменяет** регулярное резервное копирование. Защита дисков не позволяет восстановить данные после выхода системы из строя, сбоя процессора или программы.

В этих разделах приводится описание различных типов защиты дисков и их применении:

- Выбор средств защиты дисков
- Выбор уровня защиты

Перед чтением данного раздела рекомендуется ознакомиться со следующими разделами:

- Управление вспомогательной памятью системы
- Конфигурация дисков

Глава 1. Выбор средств защиты дисков

Если вы хотите защитить систему от потери данных, следует спланировать следующие процедуры:

Восстановление

Можно ли будет восстановить всю потерянную информацию, считав ее с резервной копии или создав заново?

Доступность

Можно ли сократить интервал времени, в течение которого система будет недоступна после возникновения неполадки, или устранить неполадку без завершения работы системы?

Обслуживание

Можно ли спланировать обслуживание системы так, чтобы оно не влияло на пользовательские данные?

Самая надежная защита от потери данных - это хорошо продуманная стратегия резервного копирования и восстановления. Создайте план регулярного сохранения информации системы.

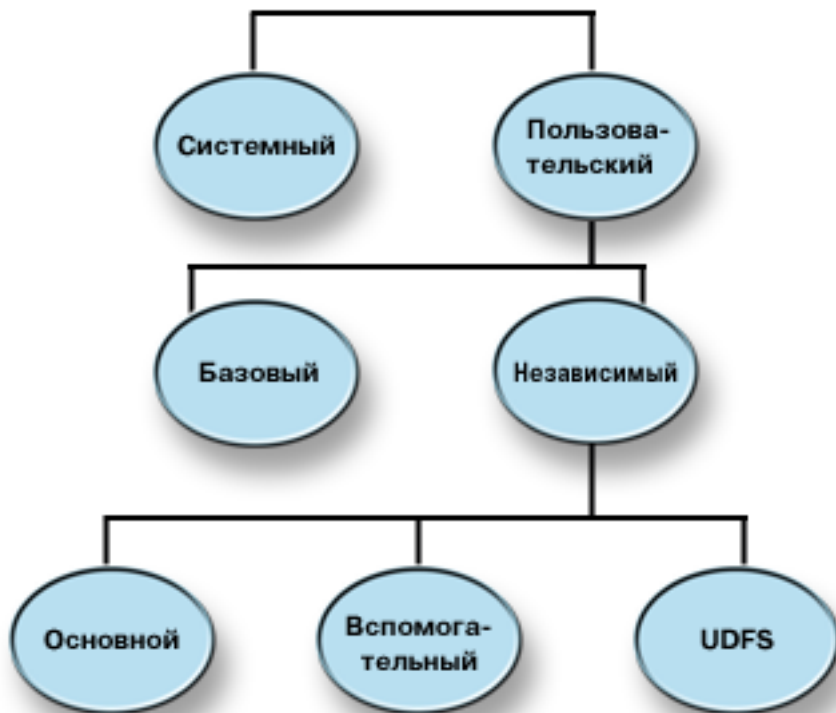
Существует несколько средств, обеспечивающих надежную работу дисков, которые позволяют сократить время простоя системы либо вообще избежать простоя после сбоя диска, а также упрощают восстановление данных:

- Пулы дисков
- Защита устройств с проверкой четности
- Зеркальная защита

Пулы дисков

Пул дисков - это программное определение группы дисков системы. В текстовом интерфейсе он называется вспомогательным пулом дисков (ASP). Это означает, что конфигурация пула дисков не обязательно совпадает с физическим размещением дисков. Каждый пул дисков системы представляет собой отдельный пул дисковых накопителей одноуровневой памяти. Система распределяет данные по всем дискам из пула. В случае сбоя диска вам придется восстанавливать данные только в том пуле, который содержит этот диск. Существует две основные категории пулов дисков: системный пул дисков и пользовательские пулы дисков. Пользовательские пулы дисков, в свою очередь, делятся на два типа: базовые и независимые. Независимые пулы дисков делятся на основные, дополнительные и пулы дисков UDFS. Более подробное описание пулов дисков различных типов приведено на рисунке пула дисков и в следующих разделах:

- Системный пул дисков
- Пользовательские пулы дисков




К системе может быть подключено большое число дисковых накопителей, предназначенных для хранения данных. С точки зрения системы эти накопители представляют собой один блок памяти. Система распределяет данные по всем накопителям. Пулы дисков позволяют объединить накопители в логические группы. Дополнительная информация о способах применения пулов дисков в системе приведена в разделе Пулы дисков — примеры использования.

Распределив диски системы по нескольким пулам, вы можете задать для каждого пула свою стратегию обеспечения готовности, резервного копирования и восстановления. Кроме того, пулы дисков могут различаться по производительности.

Применение пулов дисков упрощает восстановление данных после сбоя диска. В этом случае требуется восстановить объекты только из того пула дисков, в состав которого входил неисправный диск. Сбой диска не затронет системные и пользовательские объекты, расположенные в других пулах. Наряду с этими и другими преимуществами, применение пулов дисков также связано с определенными издержками и ограничениями.

Дополнительная информация о пользовательских пулах дисков приведена в следующих разделах:

- Планирование настройки пользовательских пулов дисков
- Создание нового пула дисков в активной системе
- Проверка объема рабочей памяти системы
- Сравнение базовых и независимых пулов дисков

За информацией о создании пулов дисков в системе обратитесь к руководству Резервное копирование и восстановление. 

Планирование настройки пользовательских пулов дисков

Пулы дисков могут применяться для различных целей. Перед настройкой пользовательских пулов дисков ознакомьтесь со следующими разделами, в которых описаны различные функции пулов дисков:

- Применение пулов дисков для повышения коэффициента готовности данных
- Применение пулов дисков для повышения производительности
- Применение пулов дисков для хранения объектов библиотеки документов
- Применение пулов дисков для активного ведения журналов
- Применение пулов дисков для ведения журналов путей доступа

Применение пулов дисков для повышения коэффициента готовности данных

С разными компонентами системы связаны различные требования к коэффициенту доступности и возможности восстановления данных этих компонентов. Допустим, у вас есть большой файл хронологии, который изменяется только в конце месяца. Информация, хранящаяся в этом файле, полезна, но не необходима. Этот файл можно разместить в отдельной библиотеке незащищенного пользовательского пула дисков (без зеркальной защиты или защиты устройств с проверкой четности). Эту библиотеку не нужно сохранять каждый день. Достаточно сохранять только обновленную версию файла в конце месяца.

В качестве другого примера можно рассмотреть документы и папки. Некоторые из них необходимы для работы организации. Такие документы и папки нужно сохранять на дисках с зеркальной защитой или защитой устройств с проверкой четности. Поместите их в защищенный пользовательский пул дисков. Другие документы могут содержать информацию, которая изменяется сравнительно редко. Их можно разместить в отдельном пользовательском пуле дисков, с которым связана другая стратегия сохранения и защиты.

Применение пулов дисков для повышения производительности

Если с помощью пулов дисков вы стремитесь повысить производительность системы, то наиболее часто используемые объекты следует размещать в разных пулах. Для этого можно создать пул дисков, содержащий только один диск.


Однако обычно при размещении диска, для которого установлена защита с проверкой четности, в отдельном пользовательском пуле дисков производительность не повышается. Это связано с тем, что на производительность этого диска влияет работа остальных дисков из набора устройств с проверкой четности.

При ведении журнала можно повысить производительность, выделив отдельный пользовательский пул дисков для получателей одного и того же журнала. Если журнал и файлы базы данных будут храниться отдельно от получателей журнала, то операции записи получателей журнала не будут конфликтовать между собой. Перед каждой операцией чтения и записи не нужно изменять положение дисков из пула.

В системе получатели журнала распределяются по нескольким дискам для повышения производительности. Число накопителей пула, на которых размещен получатель журнала, может достигать 10. Если же вы укажете для журнала опцию `RCVSIZOPT(*MAXOPT1)` или `(*MAXOPT2)`, то это число может увеличиться до 100. При добавлении дисков к пулу во время работы системы проверяется, следует ли предоставить новые диски для получателей журнала при следующем изменении журнала.

Для повышения производительности рекомендуется также обеспечить наличие в пользовательском пуле дисков достаточного числа накопителей, что позволило бы выполнять без задержки все операции чтения и записи объектов, хранящихся в этом пуле. Убедитесь, что нагрузка на накопители не слишком велика. Для этого переместите часть объектов в другой пользовательский пул дисков и посмотрите, как это повлияет на производительность. Дополнительная информация о способах

определения нагрузки на накопители с помощью команды Работа с состоянием дисков

(WRKDSKSTS) приведена в книге *Work Management* . Если нагрузка на диски слишком велика, добавьте диски в пользовательский пул дисков.


Применение пулов дисков для хранения объектов библиотеки документов

В пользовательских пулах дисков можно разместить объекты библиотеки документов (DLO). Это дает следующие преимущества:

- Сокращается время сохранения DLO. Кроме того, объекты можно разделить в зависимости от требований, предъявляемых к частоте их сохранения.
- DLO можно разделить в зависимости от требований, предъявляемых к их коэффициенту доступности. Самые важные DLO разместите в пользовательских пулах дисков, для которых установлена зеркальная защита или защита устройств с проверкой четности. DLO, которые изменяются редко, можно разместить в незащищенных пулах на дисках с меньшим быстродействием.
- При росте числа объектов можно увеличить размер пула.

Если у вас установлен текущий выпуск лицензионной программы OS/400, то для различных пулов дисков можно применять разные процедуры SAVDLO и RSTDLO. Кроме того, вы можете запустить несколько процедур SAVDLO для одного и того же пула дисков.

Одна из стратегий размещения DLO в пользовательских пулах дисков состоит в том, что в системный пул записываются только системные DLO (т.е. папки, поставляемые фирмой IBM). Все остальные папки размещаются в пользовательских пулах. Системные папки изменяются сравнительно редко, поэтому их не нужно часто сохранять. Процедура переноса папок из системного в пользовательский пул дисков или между пользовательскими пулами дисков описана в разделе "Перенос папки в

другой пул дисков" руководства Резервное копирование и восстановление .

Пул дисков можно указать в качестве параметра команды SAVDLO. Это означает, что вы можете, например, сохранить все DLO из конкретного пула дисков в заданный день недели. Например, вы можете сохранять DLO из пула дисков 2 в понедельник, DLO из пула дисков 3 - во вторник, и т.д. Кроме того, каждый день можно сохранять все измененные DLO.

Процедура восстановления при таком способе сохранения зависит от той информации, которая была потеряна. Если были потеряны все данные из пула дисков, следует восстановить последнюю полную копию DLO из этого пула. После этого нужно восстановить ежедневные копии измененных DLO.

При одновременном сохранении DLO из нескольких пулов дисков для каждого пула на магнитной ленте создается файл со своим порядковым номером. При восстановлении данных нужно просто указать правильный порядковый номер. Таким образом, для восстановления измененных DLO из утерянного пула дисков не требуется знать конкретные имена папок.

При выполнении команды SAVDLO с параметром DLO(*SEARCH) или DLO(*CHG) рекомендуется указывать пул дисков. В этом случае на выполнение команды будет затрачено меньше системных ресурсов.


Ограничения на размещение DLO в пользовательских пулах дисков: При размещении DLO в пользовательских пулах дисков необходимо учитывать следующие ограничения:

- В файл сохранения можно поместить резервные копии DLO только из одного пула дисков.
- Если резервная копия создается в файле сохранения с помощью команды SAVDLO DLO(*SEARCH) или SAVDLO DLO(*CHG), то пул дисков нужно указать даже в том случае, если вы заранее знаете, что будут найдены DLO только из одного пула дисков.
- Документы, не находящиеся в папках, должны размещаться в системном пуле дисков.

- Почту можно сохранить в файлах папки, расположенной в пользовательском пуле дисков. Остальная почта будет храниться в системном пуле дисков.

Применение пулов дисков для активного ведения журналов

Если журнал и файлы, занесенные в этот журнал, размещены в одном пуле дисков с получателями журнала, то в случае переполнения этого пула вам придется завершить ведение журнала для всех файлов и исправить возникшую ошибку. Процедура восстановления после переполнения пула дисков

описана в руководстве Резервное копирование и восстановление .

Если получатель журнала хранится отдельно от самого журнала, то в случае переполнения пользовательского пула дисков, в котором находится получатель журнала, выполните следующие действия:

1. Создайте новый получатель журнала в другом пользовательском пуле дисков.
2. Измените журнал с помощью команды CHGJRN, подключив к нему только что созданный получатель.
3. Сохраните отключенный получатель журнала.
4. Удалите его.
5. Очистите переполненный пул дисков, не прекращая ведение журнала.
6. Создайте новый получатель в очищенном пуле дисков.
7. Подключите новый получатель с помощью команды CHGJRN.

Примечание: Дополнительная информация о работе с получателями журнала в переполненном пуле дисков приведена в руководстве Резервное копирование и восстановление



Применение пулов дисков для ведения журналов путей доступа

Если вы планируете вручную заносить пути доступа в журнал, специалисты фирмы IBM рекомендуют на несколько дней поместить получатель журнала в системный пул дисков (пул дисков 1). Начните ведение журнала путей доступа и посмотрите, какой объем памяти необходим для получателя журнала. После этого создайте пользовательский пул дисков с требуемым объемом памяти. Дополнительная информация об оценке объема памяти, необходимого для ведения журнала, приведена в разделе Управление журналами.

Создание нового пула дисков в активной системе

Во всех версиях лицензионной программы OS/400, начиная с V3R6, можно добавлять диски к активной системе. При добавлении дисков в несуществующий пул система создает новый пул дисков. Процедура настройки пула дисков описана в разделе Добавление диска или пула дисков. При создании пользовательского пула дисков в активной системе необходимо учитывать следующие особенности:


- Пока система активна, нельзя включить зеркальную защиту для базового пула дисков. Однако ее можно включить для недоступного независимого пула дисков. Новый пул дисков не будет полностью защищен, если для всех дисков не установлена защита устройств с проверкой четности.
- Пока система активна, нельзя переместить диски в базовый пул дисков. При перемещении дисков система должна переместить хранящиеся на них данные. Это можно сделать только с помощью Специальных сервисных средств (DST). Нельзя переместить диски из существующего пула дисков в независимый пул дисков.
- По размеру пользовательского пула дисков определяется пороговый размер получателя журнала, который применяется для защиты путей доступа, обновляемых системой (SMAPP). При этом за размер пула дисков в SMAPP принимается размер дисков, указанный при создании пула дисков. Предположим, вы добавили 2 диска в новый пул дисков с номером 2. Общий объем этих дисков составляет 2062 Мб. Позже вы добавили еще 2 диска, и общий объем ASP стал равен 4124 Мб. Тем не менее, размер пула дисков для SMAPP останется равным 2062 Мб, пока вы не выполните

IPL или не включите независимый пул дисков. Это означает, что пороговое значение объема получателей журнала в SMAPP будет ниже фактического, и система будет вынуждена чаще заменять получателей журнала. Обычно это не оказывает значительного влияния на производительность.

Система определяет объемы всех пулов дисков при выполнении IPL и при включении независимого пула дисков. Одновременно размер ASP согласуется с пороговым значением SMAPP. Дополнительная информация о SMAPP приведена в разделе Защита путей доступа, обновляемых системой.

Проверка объема рабочей памяти системы

При изменении конфигурации дисков системе может потребоваться рабочая память. В частности, она необходима при перемещении дисков из одного пула дисков в другой. Перед перемещением диска все записанные на нем данные должны быть скопированы на другие диски. Примеры оценки объема рабочей памяти, необходимой в различных случаях, приведены в разделе "Требования к размеру

пула вспомогательной памяти" книги Резервное копирование и восстановление . Кроме того, там описаны ограничения на объем дополнительной памяти.

Если в системе недостаточно памяти для временного хранения данных, очистите дисковую память. Очень часто в системе продолжают храниться старые буферные файлы и документы, которые больше не нужны пользователям. Для освобождения дополнительной дисковой памяти можно воспользоваться функцией автоматической очистки, предусмотренной в средствах Операционной поддержки.

Если после удаления ненужных объектов из вспомогательной памяти освободить достаточный объем временной памяти не удалось, то попробуйте временно удалить часть объектов из системы. Например, если вы планируете переместить большую библиотеку в новый пользовательский пул дисков, сохраните эту библиотеку и удалите ее из системы. После перемещения дисков восстановите библиотеку. Ниже приведена примерная последовательность действий:

1. Сохраните частные права доступа к объектам с помощью следующей команды:
`SAVECDTA DEV (лентопротяжное-устройство)`
2. Сохраните объекты с помощью команды SAVxxx. Например, для сохранения библиотеки можно воспользоваться командой SAVLIB. Рекомендуется сохранить объект дважды на разных магнитных лентах.
3. Удалите объект из системы с помощью команды DLTxxx. Например, для удаления библиотеки воспользуйтесь командой DLTLIB.
4. Проверьте, достаточно ли теперь в системе памяти для временного хранения объектов.
5. Если памяти достаточно, измените конфигурацию дисков.
6. Восстановите удаленные объекты.

Пулы дисков — примеры использования

Пулы дисков применяются для управления производительностью системы и резервным копированием. Ниже описаны некоторые задачи, для выполнения которых можно использовать пулы дисков:

- Вы можете создать пул дисков для часто используемых объектов, например, получателей журнала.
- Вы можете создать пул дисков для файлов сохранения. Сами сохраняемые объекты могут находиться в других пулах дисков. Маловероятно, что при сбое системы будет одновременно потеряны как пул дисков, содержащий сами объекты, так и пул дисков, содержащий файл сохранения.

- Вы можете разместить в одном пуле дисков объекты, к восстановлению и коэффициенту доступности которых предъявляются одинаковые требования. Например, важные документы и файлы базы данных вы можете поместить в пул дисков с зеркальной защитой или защитой устройств с проверкой четности.
- Вы можете создать пул, включающий диски с низким быстродействием, и поместить в этот пул редко используемые объекты, например, большие файлы хронологии.
- С помощью пулов дисков можно управлять периодичностью восстановления системных путей доступа для важных и обычных файлов баз данных.
- Для хранения редко используемых данных можно создать независимый пул дисков, освободив тем самым ресурсы системы.
- В среде с кластерами можно создать переносимый независимый пул дисков, который обеспечивает постоянную готовность данных.

Пулы дисков—преимущества

Размещение объектов в пользовательских пулах дисков, или вспомогательных пулах дисков (ASP), как они называются в текстовом интерфейсе, обладает несколькими преимуществами. Они рассмотрены ниже:

- **Дополнительная защита данных.** Если вы разместите библиотеки, документы и другие объекты в пользовательском пуле дисков, то эти данные не будут потеряны в случае сбоя диска в системном или другом пользовательском пуле дисков. Например, если при сбое диска будут потеряны данные из системного пула дисков, то объекты из пользовательских пулов не будут потеряны. С их помощью вы сможете восстановить объекты в системном пуле дисков. Аналогично, потеря данных из пользовательского пула дисков не влияет на содержимое системного пула дисков.
- **Повышение производительности системы.** Применение пулов дисков позволяет повысить производительность системы. Система выделяет диски пула объектам из этого пула. Предположим, например, что в системе ведется большой журнал. При размещении объектов и библиотек в пользовательском пуле дисков уменьшается число конфликтов между получателями журнала и файлами, так как они будут расположены в разных пулах дисков. В результате производительность ведения журнала повысится. Если для уменьшения числа конфликтов будут применяться независимые пулы дисков, разместите объекты, для которых ведется журнал, в основном пуле дисков, а получатели журнала в дополнительных пулах дисков.
Не рекомендуется размещать большое число активных получателей журнала в одном пуле дисков. Это может привести к конфликтам при записи в несколько получателей журнала, находящихся в одном пуле дисков, т.е. к снижению производительности. Максимальная производительность достигается в том случае, если каждому получателю журнала выделен отдельный пользовательский пул дисков.
- **Разделение объектов в зависимости от требований, предъявляемых к восстановлению и коэффициенту доступности.** В каждом пуле дисков может применяться свой способ защиты дисков. Кроме того, для каждого ASP можно задать свой период обновления путей доступа. Важные и часто используемые объекты можно разместить на защищенных дисках с высоким быстродействием. Большие, редко используемые файлы, например, файлы хронологии, можно размещать на незащищенных дисках с низким быстродействием.
- **Повышение коэффициента готовности и гибкости конфигурации.** Преимущества независимых пулов дисков описаны в разделе Преимущества независимых пулов дисков.

Пулы дисков—издержки и ограничения

Применение пулов дисков (пулов вспомогательной памяти) связано с рядом ограничений:

- После сбоя диска система не может автоматически восстановить потерянные данные. В этом случае вам придется восстанавливать данные вручную.
- Могут потребоваться дополнительные дисководы.
- Необходимо следить за объемом данных, хранящихся в пуле дисков, чтобы не произошло его переполнение.

- В случае переполнения базового пула дисков требуется выполнить дополнительные действия по восстановлению данных.
- При работе с пулом дисков необходимо отслеживать связи между объектами. Некоторые связанные объекты, например, журналы и объекты, для которых ведется журнал, должны находиться в одном пользовательском пуле дисков.

Системный пул дисков

Система автоматически создает системный пул дисков (пул дисков 1), содержащий диск 1 и все прочие настроенные диски, которые не выделены пользовательским пулам. В системном пуле дисков расположены все системные объекты лицензионной программы OS/400, а также пользовательские объекты, не размещенные ни в одном пользовательском или независимом пуле.

Примечание: Некоторые подключенные к системе диски могут быть не настроены. Такие диски не используются. Они называются **ненастроенными** дисками.

Существуют некоторые дополнительные правила, связанные с объемом и защитой системного пула дисков.

Объем системного пула дисков: Переполнение системного пула дисков приводит к аварийному завершению работы системы. В этом случае необходимо выполнить IPL, а затем предпринять определенные действия (например, удалить объекты), чтобы предотвратить повторное переполнение системного ASP.

Вы можете задать пороговое значение, при достижении которого системному оператору отправляется предупреждение о том, что в системном пуле осталось мало памяти. Например, если для системного пула дисков пороговое значение равно 80, то при заполнении системного пула дисков на 80% в очередь сообщений системного оператора (QSYSOPR) и системную очередь сообщений (QSYSMSG) будет отправлено предупреждение. Сообщение отправляется каждый час до тех пор, пока не изменится пороговое значение или пока часть объектов не будет удалена или перемещена из системного пула дисков. Если вы проигнорируете это сообщение, то объем системного пула дисков достигнет максимума и работа системы будет аварийно завершена.

Другой способ предотвратить переполнение системного пула дисков основан на применении системных значений QSTGLOWLMT и QSTGLOWACN. За дополнительной информацией обратитесь к разделу "Изменение порогового объема системного пула вспомогательной памяти" книги Резервное

копирование и восстановление  .

Защита системного пула дисков: Специалисты фирмы IBM рекомендуют установить для системного пула дисков зеркальную защиту или защиту устройств с проверкой четности. Защита дисков снижает вероятность потери данных в системном пуле дисков. В случае потери данных из системного пула дисков все объекты из пользовательского пула дисков также станут недоступными.

Для восстановления системного ASP восстановите всю систему или выполните команду Восстановить память (RCLSTG). Учтите, что команда RCLSTG не восстанавливает связи между объектами и их владельцами. После выполнения команды владельцем всех объектов считается пользовательский профайл QDFTOWN. Для восстановления связей между объектами библиотеки документов и их владельцами выполните команду Восстановить объект библиотеки документов (RCLDLO).

Пользовательские пулы дисков

Для создания пользовательского пула дисков нужно выбрать диски и назначить этой группе дисков номер пула дисков. В пользовательских пулах дисков могут храниться библиотеки, документы и некоторые типы объектов. Пользовательские пулы дисков делятся на два типа: базовые пулы дисков и независимые пулы дисков. В среде с кластерами независимые пулы дисков можно переключать между системами, не выполняя IPL, что обеспечивает постоянный доступ к данным. Базовыми называются пулы дисков с номерами от 2 до 32. Независимым пулам дисков присваиваются номера

в диапазоне от 33 до 255. Дополнительная информация о различиях между базовыми и независимыми пулами дисков приведена в разделе Сравнение базовых и независимых пулов дисков.

Дополнительная информация о библиотечных пулах дисков и пулах дисков, не содержащих библиотек, приведена в следующих разделах:

- Библиотечные пользовательские пулы дисков
- Пользовательские пулы дисков, не содержащие библиотек

После настройки пулов дисков нужно обеспечить их защиту с помощью зеркальной защиты или защиты устройств с проверкой четности.

Библиотечные пользовательские пулы дисков: Библиотечные пользовательские пулы дисков содержат библиотеки и пользовательские файловые системы (UDFS). Специалисты фирмы IBM рекомендуют создавать именно такие пользовательские пулы дисков, так как их проще восстанавливать, чем пулы, не содержащие библиотек. При работе с библиотечными пользовательскими пулами дисков следует учитывать ряд особенностей.

Необходимая информация о библиотечных пользовательских пулах дисков:

- **Не** создавайте в пользовательских пулах дисков системные библиотеки и библиотеки продуктов (библиотеки, имена которых начинаются на Q или #), а также папки (папки, имена которых начинаются на Q). **Не** восстанавливайте такие библиотеки и папки в пользовательском пуле дисков. Это может привести к непредсказуемому результату.
- Библиотечные пулы дисков могут содержать как библиотеки, так и объекты библиотеки документов. Библиотека документов, связанная с пользовательским пулом дисков, называется QDOCnnnn, где nnnn - номер пула дисков.
- Журналы и файлы, занесенные в журнал, **должны** располагаться в одном пуле дисков. Получателей журнала следует разместить в другом пуле дисков. В этом случае при сбое диска не будут одновременно потеряны и файлы, и получатели журнала.

Если журнал (объект типа *JRN) и объект расположены в разных пулах дисков, то для этого объекта нельзя начать ведение журнала. Для запуска ведения журнала служат следующие команды:

- Начать ведение журнала для физического файла (STRJRNPF) - для физических файлов
- Начать ведение журнала для пути доступа (STRJRNAP) - для путей доступа
- Начать ведение журнала (STRJRN) для объектов интегрированной файловой системы
- Начать ведение журнала для объекта (STRJRNOBJ) - для объектов других типов

Ведение журнала нельзя возобновить для объекта, который сначала был сохранен, а затем восстановлен в другом пуле дисков, не содержащем журнала. Для автоматического возобновления ведения журнала для объекта необходимо, чтобы объект и журнал находились в одном пуле дисков.

- Все файлы базы данных должны располагаться в одном пуле дисков. Файл не должен зависеть от файла, расположенного в другом пуле дисков. Физические файлы и зависящие от них логические файлы должны располагаться в одном пуле дисков. Система создает пути доступа только для тех файлов базы данных, которые располагаются в одном пуле дисков со своими физическими файлами (это ограничение не касается временных запросов). Файлы, расположенные в разных пулах дисков, не могут применять общие пути доступа. Различные пулы дисков не применяют общие форматы записей. Запрос на форматирование будет проигнорирован, а вместо этого будет создан новый формат записи.
- В пользовательском пуле дисков можно разместить набор SQL. При создании набора укажите целевой пул дисков.
- Если в библиотечном пользовательском пуле дисков нет файлов базы данных, то установите для него время обновления путей доступа равным *NONE. Например, это значение надо задать для

библиотечного пользовательского пула дисков, содержащего только библиотеки получателей журнала. Если период обновления путей доступа равен *NONE, система не будет выполнять лишние действия для этого пула дисков. Процедура настройки периода обновления путей доступа описана в разделе Защита путей доступа, обновляемых системой.

Пользовательские пулы дисков, не содержащие библиотек: В пулах дисков, не содержащих библиотеки, хранятся журналы, получатели журналов и файлы сохранения, библиотеки которых расположены в системном пуле дисков.

Если период обновления путей доступа устанавливается на уровне пула дисков, для пользовательского пула дисков, не содержащего библиотеки, нужно указать значение *NONE. В пользовательских пулах дисков, не содержащих библиотеки, не могут храниться файлы базы данных, поэтому функция SMAPP к ним неприменима. Если для пользовательского пула дисков, не содержащего библиотеки, будет установлен период обновления путей доступа, отличный от *NONE, то система будет впустую тратить время на обработку этого пула. Процедура настройки периода обновления путей доступа описана в разделе Защита путей доступа, обновляемых системой.

Защита пулов дисков: Ниже описаны основные принципы защиты пулов дисков:

- Для всех пулов дисков, за исключением системного, должна быть установлена зеркальная защита, либо в них должны содержаться только те диски, для которых применяется защита устройств с проверкой четности. Только в этом случае после сбоя диска в пуле система сможет продолжить работу.
- Если сбой диска произойдет в пуле без зеркальной защиты, то система может завершить свою работу в зависимости от типа диска и вида ошибки.
- Если сбой диска произойдет в пуле с зеркальной защитой, система в любом случае продолжит свою работу (если только не будут повреждены обе зеркальные копии).
- Если сбой диска произойдет в пуле, для которого установлена защита устройств с проверкой четности, то система продолжит свою работу до тех пор, пока не произойдет ошибка на другом диске из набора устройств с проверкой четности.

Ограничения на объем пулов дисков: Во время IPL система определяет объем вспомогательной памяти. Этот объем равен сумме объемов дисков и их зеркальных пар. Объем ненастроенных дисков не учитывается. Объем дисковой памяти сравнивается с максимальным объемом, который поддерживает данная модель системы.

Если заданный объем вспомогательной памяти превосходит рекомендуемое значение, в очередь сообщений системного оператора (QSYSOPR) и очередь сообщений QSYSMSG (если она существует) отправляется сообщение CPI1158. Это сообщение сигнализирует о том, что задан слишком большой объем вспомогательной памяти. Оно отправляется один раз во время IPL, если объем вспомогательной памяти системы превосходит максимальный объем, который поддерживает данная модель системы.

Независимые пулы дисков

Термины **независимый пул вспомогательной памяти** и **независимый пул дисков** являются синонимами.

Независимый пул дисков - это совокупность накопителей, которую можно подключить или отключить независимо от состояния остальной памяти системы, включающей системный пул дисков, пользовательские пулы дисков и другие независимые пулы дисков. Независимые пулы дисков могут применяться как в отдельной системе, так и в среде с несколькими системами. Дополнительная информация приведена в разделах системный пул дисков и пользовательский пул дисков.

В отдельной системе независимый пул дисков можно отключить независимо от состояния других пулов дисков, поскольку его данные самодостаточны - это означает, что независимый пул дисков содержит всю необходимую системную информацию, относящуюся к его данным. Кроме того,

независимый пул дисков можно подключить во время работы системы (для этого не требуется IPL). Это свойство независимых пулов дисков может оказаться полезным, например, если в системе хранится большой объем данных, которые используются сравнительно редко. Такие данные можно разместить в независимом пуле дисков, а затем отключить пул дисков до тех пор, пока эти данные не потребуются. Это позволит существенно ускорить выполнение IPL, восстановление памяти и прочие операции.

В среде с несколькими системами независимый пул дисков можно переключать между системами. **Переносимый независимый пул дисков** - это группа дисков, которую можно переключать между системами, попеременно обеспечивая доступ к ней различным системам. В каждый момент времени с независимым ASP может работать только одна система. Как и в отдельной системе, переносимость независимого пула дисков достигается за счет самодостаточности его данных. Переносимые независимые пулы дисков позволяют:

- Сохранять данные доступными для приложения даже в случае отключения одной системы (запланированного или непредвиденного)
- Исключить процесс копирования данных из одной системы в другую.
- В некоторых случаях - локализовать сбои дисков в пределах независимого пула дисков.
- Повысить готовность к работе и масштабируемость системы.

За дополнительной информацией обратитесь к разделу Независимый пул дисков.

Сравнение базовых и независимых пулов дисков

И базовые, и независимые пулы дисков (называемые также пулами вспомогательной памяти - ASP - в текстовом интерфейсе) позволяют объединять диски в группы; однако между ними есть существенные различия:

- При выполнении IPL сервера необходимо проверить все накопители базового пула дисков, иначе продолжать IPL невозможно. Независимые пулы дисков не обрабатываются во время IPL. Узел проверяет наличие накопителей в независимом пуле дисков при его включении.
- При сбое незащищенного диска в пуле обычно работа сервера прекращается до устранения неисправности. В случае полной потери диска, входящего в базовый пул, необходимо выполнить достаточно продолжительную процедуру восстановления, чтобы сервер мог выполнить IPL и возобновить работу.
- Данные в базовом пуле дисков принадлежат узлу, к которому подключен пул дисков, и непосредственно доступны только этой системе. Данные в независимом пуле дисков принадлежат не какому-либо узлу, а самому пулу. Их можно сделать доступными любому узлу кластера, переключив независимый пул дисков на этот узел.
- При создании базового пула дисков ему нужно присвоить номер. При создании независимого пула дисков указывается его имя, а номер задается системой.
- При переполнении базового пула дисков излишек данных можно перенести в системный пул дисков. Независимые пулы дисков никогда не переполняются. Если бы это случилось, пул перестал бы быть независимым. Когда независимый пул дисков близок к достижению порогового размера, пользователь должен добавить в него диски или удалить часть объектов для освобождения памяти.
- Для внесения изменений в конфигурацию дисков из базового пула необходимо перезапустить сервер в режиме Специальных сервисных средств (DST). Для выключенного независимого пула дисков не требуется переключать сервер в режим DST, если нужно включить или выключить зеркальную защиту, установить защиту устройств с проверкой четности, включить сжатие данных, удалить дисковый накопитель и т.д.

Защита устройств с проверкой четности

Защита устройств с проверкой четности - это аппаратная функция, предотвращающая потерю данных в результате сбоя или повреждения диска. Для обеспечения защиты данных адаптер ввода-вывода (IOA) дисков подсчитывает и сохраняет контрольное значение, учитывающее каждый бит данных. Фактически IOA подсчитывает контрольное значение на основе данных, расположенных по одному и

тому же адресу на всех дисках из набора устройств с проверкой четности. В случае сбоя диска данные восстанавливаются с помощью контрольного значения и значений битов данных, расположенных по тому же адресу на остальных дисках. Во время восстановления данных система продолжает работать. Основная цель защиты устройств с проверкой четности - это обеспечение высокой надежности дисков и защита данных с минимальными затратами.

В некоторых случаях требуется установить защиту устройств с проверкой четности или зеркальную защиту для всех дисков. В этом случае при сбое диска информация не будет потеряна. Кроме того, во многих случаях во время восстановления или замены дисков система может продолжать работу.


Напоминание: Защита устройств с проверкой четности **не** заменяет стратегию резервного копирования и восстановления. Эта защита всего лишь позволяет системе продолжать работу при некоторых сбоях дисков. Иногда она сокращает время восстановления после сбоя. Однако защита устройств с проверкой четности не защищает систему от многих неполадок, например, выхода сервера из строя, ошибки оператора и программных ошибок. Она не способна предотвратить аварийное завершение работы системы в случае сбоя другого аппаратного обеспечения, влияющего на работу дисков (например, контроллеров дисков, дисковых процессоров ввода-вывода или системной шины).

Перед применением защиты устройств с проверкой четности ознакомьтесь с ее преимуществами, а также с издержками и ограничениями, связанными с применением такой защиты.

Дополнительная информация о защите устройств с проверкой четности приведена в следующих разделах:

- Планирование защиты устройств с проверкой четности
- Влияние защиты устройств с проверкой четности на производительность
- Применение защиты устройств с проверкой четности вместе с зеркальной защитой

Инструкции по настройке защиты устройств с проверкой четности приведены в руководстве

Резервное копирование и восстановление. 

Планирование защиты устройств с проверкой четности

Если система должна быть защищена от потери данных, а на время восстановления информации не должна прерываться ее работа, защита устройств с проверкой четности должна применяться совместно с зеркальной защитой. В каждом наборе устройств с проверкой четности для хранения контрольной информации необходим один диск. В выпуске V5R2 адаптеры ввода-вывода (IOA) позволяют создавать наборы устройств с проверкой четности, содержащие от 3 до 18 дисков. В предыдущих выпусках IOA позволяли создавать наборы устройств с проверкой четности, содержащие от 4 до 10 дисков. В выпуске V5R2 можно оптимизировать наборы устройств с проверкой четности по объему или производительности, а также распределить данные по устройствам из набора, если в системе установлены IOA выпуска V5R2 или старше. Дополнительная информация о защите устройств с проверкой четности и ее применении в сочетании с зеркальной защитой приведена в следующих разделах:

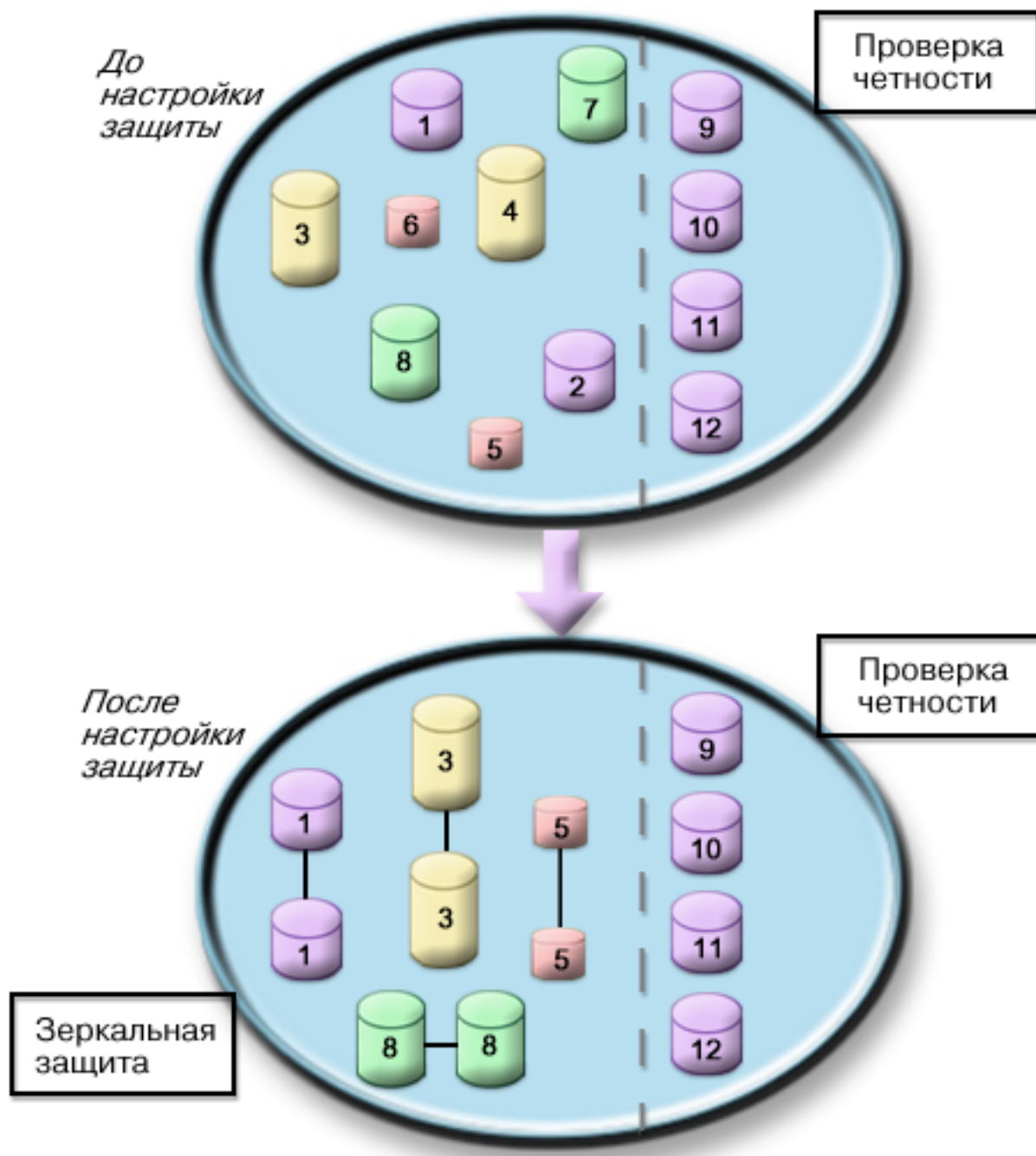
- Принцип работы защиты устройств с проверкой четности
- Примеры пулов дисков с защитой устройств с проверкой четности и зеркальной защитой

Примеры пулов дисков с защитой устройств с проверкой четности и зеркальной защитой

Зеркальная защита и защита устройств с проверкой четности для системного пула дисков

Рассмотрим пример системы с одним пулом дисков (пулом вспомогательной памяти), для которого

установлена зеркальная защита и защита устройств с проверкой четности.



На рисунке показан пул, содержащий двенадцать дисков. Диски 9–12 имеют одинаковую емкость, и для них установлена защита устройств с проверкой четности. Диски 1–8 имеют разную емкость, однако для каждого из них есть парный диск такой же емкости. После включения зеркальной защиты парным дискам присваивается одинаковый номер. Например, дискам 1 и 2 присваивается номер 1 и т.д. Тогда при сбое одного диска с проверкой четности система продолжит свою работу. Неисправный диск будет восстановлен. Если произойдет сбой диска с зеркальной защитой, система продолжит работу с помощью зеркального накопителя.

Зеркальная защита в системном пуле дисков и защита устройств с проверкой четности в пользовательских пулах дисков

Предположим, что для системного пула дисков установлена зеркальная защита, а для базовых и

независимых пулов дисков - защита устройств с проверкой четности. В этом случае сбой диска в базовом или независимом пуле является устранимой ошибкой. Для восстановления данных прерывать работу системы не потребуется.

Зеркальная защита и защита устройств с проверкой четности для всех пулов дисков

Если для всех пулов дисков (пулов вспомогательной памяти) установлена зеркальная защита, и вы планируете добавлять диски в существующие пулы, рекомендуется установить защиту устройств с проверкой четности. В этом случае сбой диска с проверкой четности, является устранимой ошибкой. Для восстановления данных прерывать работу системы не потребуется. Если произойдет сбой диска с зеркальной защитой, система продолжит работу с помощью зеркального накопителя.

Принцип работы защиты устройств с проверкой четности

При включении защиты с проверкой четности IOA создает наборы устройств с проверкой четности. В выпуске V5R2 адаптеры ввода-вывода (IOA) позволяют создавать наборы устройств с проверкой четности, содержащие от 3 до 18 дисков. В предыдущих выпусках IOA позволяли создавать наборы устройств с проверкой четности, содержащие от 4 до 10 дисков. Набор устройств с проверкой четности защищает от сбоя только одного дискового накопителя. При сбое нескольких дисков вам придется восстановить данные с носителя резервной копии. Из-за увеличения длительности записи восстановление данных в пуле, диски которого защищены с проверкой четности, занимает больше времени, чем восстановление данных в пуле, содержащем только незащищенные диски.

В каждом наборе устройств с проверкой четности объем памяти, эквивалентный одному диску, выделяется для хранения данных контроля четности. Число дисков, по которым распределены данные контроля четности, зависит от числа дисков в наборе устройств. В приведенной ниже таблице указано, на скольких дисках из набора устройств с проверкой четности хранятся контрольные данные:

Число дисков в наборе с проверкой четности	Число дисков, хранящих контрольные данные
3	2
4–7	4
8–15	8
16–18	16

Число наборов устройств с проверкой четности выбирается адаптером ввода-вывода. Начиная с версии V5R2, адаптеры ввода-вывода позволяют выбрать способ оптимизации набора устройств с проверкой четности. Набор устройств можно оптимизировать по *объему* или по *производительности*. Кроме того, можно *распределить* данные по устройствам набора. Оптимизация по объему означает, что IOA создаст наборы устройств с проверкой четности, содержащие максимальное число дисков. Это позволяет увеличить объем памяти, предназначенной для хранения пользовательских данных, но может отрицательно сказаться на производительности. При оптимизации по производительности IOA создаст наборы устройств с меньшим числом дисков. Такой способ оптимизации позволяет повысить скорость чтения и записи данных, однако требует больше пространства для хранения контрольных данных.

После включения защиты устройств с проверкой четности в набор устройств можно добавлять дисковые накопители той же емкости. Одновременно можно добавить не более двух дисковых накопителей. Если в системе есть как минимум три диска, для которых можно включить защиту устройств с проверкой четности, то их нельзя будет добавить в существующий набор устройств. Вместо этого потребуется создать новый набор устройств с проверкой четности. С помощью программы Навигатор можно просмотреть свойства отдельных дисков. Если указано, что диск *не защищен*, то для этого диска не включена ни зеркальная защита, ни защита устройств с проверкой четности, поэтому его можно добавить в новый или существующий набор устройств с проверкой четности. При необходимости можно удалить из набора диски, не содержащие контрольных данных, не отключая защиту устройств с проверкой четности. Такие диски можно определить по номеру

модели, который должен быть равен 050 (или 060 в случае диска со сжатыми данными). Из набора можно исключить *защищенный* диск модели 070 (или 080 в случае диска со сжатыми данными), так как такие диски не содержат контрольных данных.

После увеличения размера набора устройств с проверкой четности можно перераспределить контрольные данные по дискам из этого набора. Например, это можно сделать после увеличения числа дисков в наборе с 7 до 8 и более. Для повышения быстродействия набора устройств с проверкой четности после добавления дисков нужно перезапустить защиту. При этом контрольные данные будут распределены по 8 дискам, а не по 4. В общем случае, чем больше число дисков, по которым распределены контрольные данные, тем выше производительность.

Для увеличения скорости выполнения интерактивных операций записи для каждого набора устройств с проверкой четности в адаптере ввода-вывода (IOA) предусмотрен кэш записи. Пример набора устройств с проверкой четности, содержащего четыре диска, приведен в разделе Компоненты защиты устройств с проверкой четности.

Начиная с версии V5R2, все адаптеры ввода-вывода (IOA) поддерживают защиту устройств с проверкой четности. Если у вас установлена старая модель адаптера, убедитесь, что он поддерживает защиту устройств с проверкой четности. Информация по установке новых моделей адаптеров приведена в разделе Переход к новому адаптеру ввода-вывода.

Примечание: Рекомендуется включить защиту устройств с проверкой четности до добавления дисков в пул. Это позволит существенно сократить время настройки дисков.

Компоненты защиты устройств с проверкой четности: На приведенных ниже рисунках показаны компоненты набора устройств с проверкой четности, содержащего четыре диска. Любой набор устройств начинается с процессора ввода-вывода (IOP), к которому подключен адаптер ввода-вывода (IOA) с кэшем записи. IOA передает сигналы чтения и записи подключенным дискам. На первом рисунке показана схема защиты устройств с применением адаптеров, относящихся к выпуску младше V5R2. На втором рисунке показана схема защиты устройств с применением адаптеров выпуска V5R2 и старше.

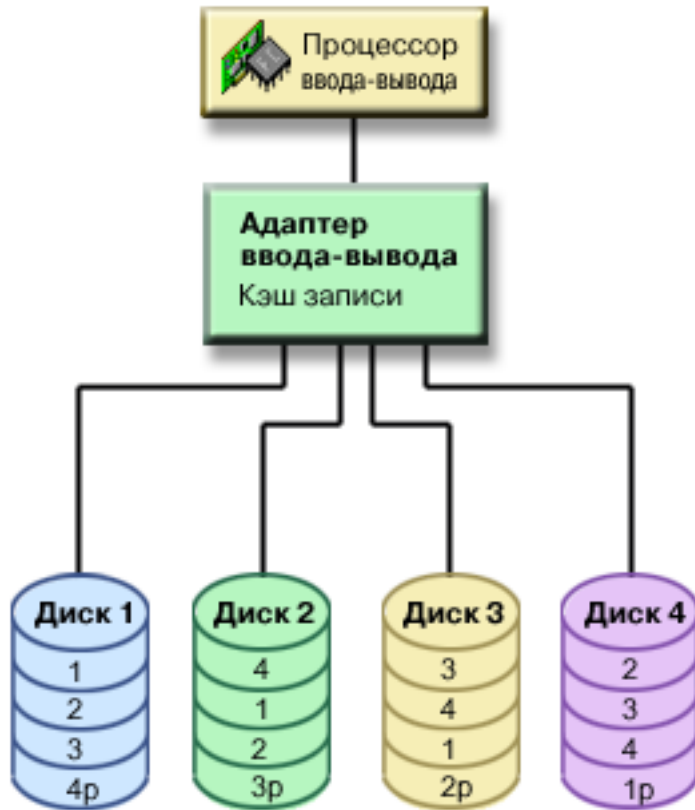


Рисунок 1. Пример распределения контрольных данных с применением IOA выпуска младше V5R2

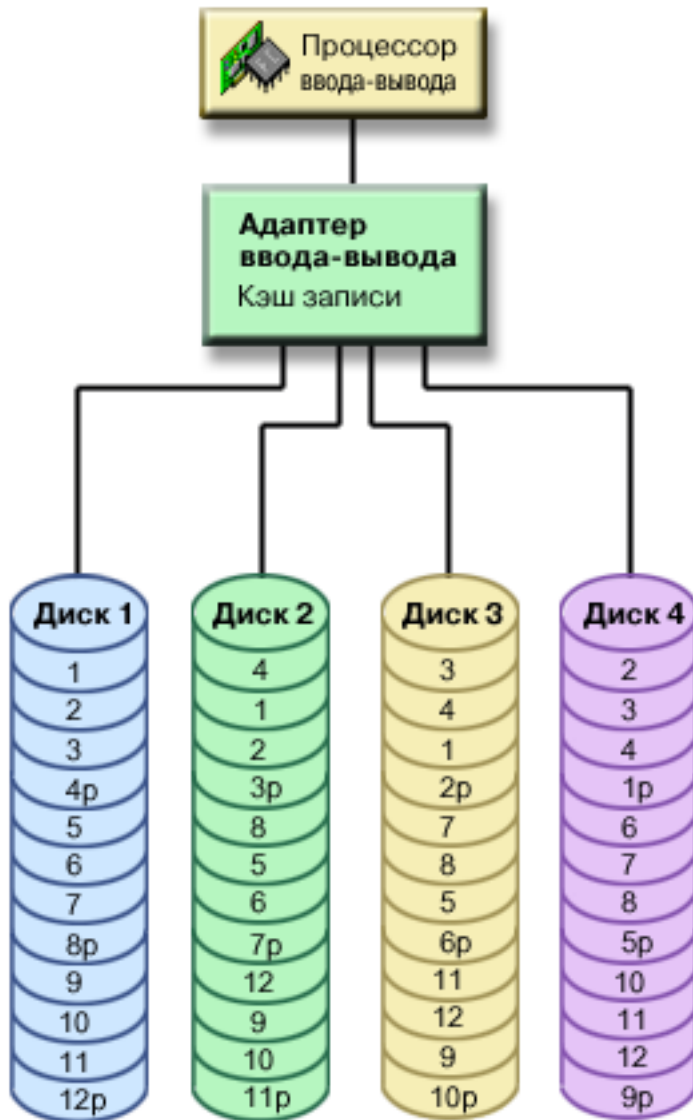


Рисунок 2. Пример распределения контрольных данных с применением IOA выпуска V5R2 или старше

В предыдущих примерах буквой *p* обозначены разделы диска, содержащие контрольные данные. На первом рисунке приведен пример IOA выпуска младше V5R2, который размещает контрольные данные на каждом дисковом накопителе в одном большом блоке. На втором рисунке приведен пример IOA выпуска V5R2 или выше, который размещает контрольные данные на дисках в нескольких блоках. Распределение контрольных данных по дискам позволяет повысить производительность.

Кэш записи обеспечивает целостность данных и позволяет повысить производительность. Когда сервер iSeries отправляет запрос на запись, данные заносятся в кэш. После этого системе iSeries отправляется сообщение о том, что запись выполнена. Позже данные записываются на диск. Кэш ускоряет процесс записи и обеспечивает целостность данных.

Более подробная информация о кэше записи приведена ниже.

Кэш записи: При обработке запроса сервера на запись выполняются следующие действия:

1. Данные заносятся в энергонезависимый кэш устройства IOA, работающий от батареи.

2. Сервер отправляет сообщение о выполнении записи данных.

После этого выполняются следующие действия:

1. Данные из кэша IOA записываются на дисковый накопитель
 - Для обычных данных:
 - Чтение исходных данных
 - Вычисление разницы между новыми и исходными контрольными данными.
 - Запись новых данных.
 - Для контрольных данных:
 - Чтение исходной контрольной информации.
 - Подсчет новых контрольных данных путем сравнения разницы в контрольных данных и исходных контрольных данных.
 - Запись новой контрольной информации.
2. После записи данных на оба диска данные помечаются, как зафиксированные.

Время выполнения такой операции записи зависит от наличия конфликтов между дисками и длительности вычисления контрольных значений.

Переход к новому адаптеру ввода-вывода

Перед переходом к новому адаптеру ввода-вывода (IOA), как и перед любым изменением конфигурации, необходимо правильно завершить работу системы. В этом случае все данные из кэша будут сохранены на диске. Во время замены старого выпуска IOA на IOA выпуска V5R2 или старше дисковые накопители в наборе устройств с проверкой четности не будут защищены.

Примечание:

После перехода к новому адаптеру вы не сможете заменить его на адаптер старого поколения. Для этого потребуется выключить защиту устройств с проверкой четности, связать диски со старым адаптером и заново включить защиту устройств с проверкой четности.

Защита устройств с проверкой четности - преимущества

Применение защиты устройств с проверкой четности обеспечивает следующие преимущества:

- Данные, утерянные в результате сбоя диска, автоматически восстанавливаются контроллером дисков.
- После сбоя одного диска система не прерывает свою работу.
- В случае сбоя диска для его замены не требуется завершать работу системы.
- При сбое диска с проверкой четности сокращается число поврежденных объектов.
- Объем контрольных данных в наборе устройств с проверкой четности не превышает емкость одного диска.

Защита устройств с проверкой четности - издержки и ограничения

Ниже перечислены издержки и ограничения, связанные с применением защиты устройств с проверкой четности:

- Для того чтобы применение защиты устройств с проверкой четности не привело к снижению производительности, в некоторых случаях бывает необходимо подключить дополнительные диски.
- Если включена защита устройств с проверкой четности, то увеличивается продолжительность восстановления данных.

Влияние защиты устройств с проверкой четности на производительность

Защита устройств с проверкой четности требует выполнения дополнительных операций ввода-вывода для сохранения контрольных данных. Для того чтобы избежать снижения производительности, все IOA содержат энергонезависимый кэш записи, который обеспечивает целостность данных и

повышает скорость выполнения операции записи. Система получает уведомление о выполнении операции сразу, как только данные будут скопированы в кэш записи. Данные накапливаются в кэше, и только после этого записываются на диск. В результате снижается число физических обращений к диску. При этом быстродействие защищенных и незащищенных дисков практически не изменяется.

Если в течение небольшого периода времени приложения отправили большое число запросов на запись (например, при выполнении пакетных программ), то это может привести к резкому снижению производительности. Сбой одного диска может привести к значительному увеличению времени выполнения операций чтения и записи.

Для восстановления данных после сбоя диска в наборе устройств с проверкой четности может потребоваться большой объем системных ресурсов. В результате до полного восстановления диска и данных производительность системы будет низкой. Если применение защиты устройств с проверкой четности приводит к существенному снижению производительности, рекомендуется воспользоваться зеркальной защитой. Дополнительная информация о влиянии сбоя диска на производительность приведена в следующих разделах:

- Сбой диска в подсистеме с проверкой четности
- Чтение данных с диска после сбоя
- Запись данных на диск после сбоя
- Операции ввода-вывода во время восстановления

Сбой диска в подсистеме с проверкой четности

После сбоя диска подсистемы с проверкой четности будут считаться незащищенными до тех пор, пока диск не будет заменен, а данные не будут синхронизированы. Для незащищенного диска будут выполняться дополнительные операции ввода-вывода. В случае сбоя второго диска потребуется восстановить данные с носителя резервной копии.

Чтение данных с диска после сбоя

Для того чтобы после сбоя диска с проверкой четности получить доступ к записанным на нем данным, нужно прочитать данные со всех дисков из набора устройств с проверкой четности. Чтение с дисков может выполняться параллельно, поэтому длительность выполнения операции увеличится незначительно.

Если неисправный диск с проверкой четности содержит небольшой объем пользовательских данных, то увеличение длительности операции чтения отразится только на нескольких пользователях.

Запись данных на диск после сбоя

Ниже приведены примеры возможных вариантов записи данных на диск из набора устройств с контролем четности после сбоя одного из дисков в этом наборе. На следующем рисунке показан IOA с проверкой четности, к которому подключен неисправный диск. Этот рисунок иллюстрирует следующие примеры:

- Пример: Запись данных на диск после сбоя
- Пример: Запись данных на диск, когда данные контроля четности расположены на неисправном диске



Рисунок 3. Набор устройств с проверкой четности, содержащий неисправный диск

На рисунке показан набор устройств с проверкой четности, содержащий четыре диска. Разделы дисков пронумерованы. Сектора, содержащий контрольные данные, помечены символом *p*. Диск 3 неисправен. На диске 1 расположены секторы 1, 2, 3 и 4р. На диске 2 расположены секторы 4, 1, 2 и 3р. На неисправном диске 3 расположены секторы 3, 4, 1 и 2р. На диске 4 расположены секторы 2, 3, 4 и 1р.

Пример: Запись данных на диск после сбоя: В процессе записи данных на сервере iSeries было обнаружено, что диск, на который планировалось записать данные, неисправен. Данные необходимо записать в сектор 1 диска 3. Будут выполнены следующие действия:

1. В результате сбоя все данные из сектора 1 диска 3 были утеряны.
2. Будут подсчитаны новые контрольные данные путем чтения информации из сектора 1 диска 1 и сектора 1 диска 2.
3. Будет вычислена новая контрольная информация.
4. Из-за сбоя записать данные в сектор 1 диска 3 невозможно.
5. Новая контрольная информация записывается в сектор 1 диска 4.

Для записи данных нужно выполнить несколько операций чтения (точнее, $N-2$ операции, где N - число дисков) и одну операцию записи новой контрольной информации. После замены диска 3 его данные будут восстановлены во время синхронизации.

Пример: Запись данных на диск, когда данные контроля четности расположены на неисправном диске: При записи данных на сервере iSeries было обнаружено, что диск, содержащий необходимые контрольные данные, неисправен. Данные должны быть записаны в сектор 2 диска 4. Контрольные данные для этого сектора хранятся на неисправном диске 3. Будут выполнены следующие действия:

1. Будет обнаружен сбой диска 3, содержащего контрольные данные.
2. Контрольные данные вычислены не будут, так как их нельзя записать в сектор 2 диска 3. Следовательно, исходные данные и контрольные данные считываться не будут.
3. Данные будут записаны в сектор 2 диска 4.

Для записи новых данных требуется выполнить только одну операцию записи. Контрольные данные из сектора 2 диска 3 будут восстановлены после замены диска 3 во время синхронизации.

Операции ввода-вывода во время восстановления

В некоторых случаях для выполнения операций ввода-вывода во время восстановления (синхронизации) диска, на котором произошел сбой, дополнительные операции чтения или записи не требуются. Это зависит от того, какая операция выполняется с синхронизируемым диском: чтение или запись. Например:

- Для чтения данных из восстановленной области диска нужно выполнить одну операцию чтения.
- Чтение данных из области диска, которая еще не восстановлена, рассматривается как чтение с диска после сбоя. Дополнительная информация приведена в разделе "Чтение данных с диска после сбоя".
- Для записи данных в восстановленную область диска требуется выполнить две операции чтения и две операции записи (как и при обычной записи).
- Запись данных в область диска, которая еще не восстановлена, аналогична записи на диск после сбоя. Дополнительная информация приведена в разделе "Запись на диск после сбоя".

Примечание: Если во время восстановления данных поступают запросы на чтение и запись данных с диска, то продолжительность восстановления возрастает. Процесс восстановления прерывается на время выполнения запроса на чтение или запись.

Применение защиты устройств с проверкой четности вместе с зеркальной защитой

Защита устройств с проверкой четности - это аппаратная функция. Организация пулов дисков и зеркальной защиты - это программные функции. После добавления диска и запуска защиты устройств с проверкой четности дисковая подсистема или IOP работают так, как если бы никаких дополнительных программных функций не применялось. Однако программной поддержке защиты дисков известно о том, для каких дисков применяется защита с проверкой четности.

При одновременном применении защиты устройств с проверкой четности и зеркальной защиты требуется учитывать следующие особенности:

- Защиту устройств с проверкой четности нельзя применять в масштабах пула дисков.
- Зеркальная защита применяется в масштабах пула дисков.
- Зеркальную защиту для пула дисков можно включить даже в том случае, если все диски пула защищены с проверкой четности, и поэтому нет дисков, доступных для зеркальной защиты. Таким образом гарантируется, что пул дисков будет полностью защищен даже после добавления дисков без проверки четности.
- В конфигурацию системы можно добавлять как диски с проверкой четности, так и незащищенные диски.
- Система будет полностью защищена только в том случае, если для всех пулов дисков будет применяться защита устройств с проверкой четности, зеркальная защита, либо оба типа защиты.
- В пул дисков с зеркальной защитой можно добавить диск с проверкой четности. Для этого диска зеркальная защита применяться не будет, так как для него уже используется аппаратная защита.
- Если диск без проверки четности будет добавлен в пул дисков с зеркальной защитой, то для нового диска будет включена зеркальная защита. Диски должны добавляться и удаляться из пула с зеркальной защитой парами. При этом оба диска пары должны быть одинаковой емкости.
- Перед включением защиты устройств с проверкой четности для дисков, добавленных в пул, необходимо выключить зеркальную защиту для пула дисков.
- Перед выключением защиты устройств с проверкой четности необходимо выключить зеркальную защиту для всех пулов, содержащих диски из набора устройств с проверкой четности.
- После отключения зеркальной защиты один диск из каждой зеркальной пары становится ненастроенным. Перед повторным включением зеркальной защиты нужно добавить ненастроенные диски в пул.

Зеркальная защита

Зеркальная защита - это программная функция, предотвращающая потерю данных в результате сбоя или повреждения диска. Для защиты информации система хранит две копии данных на разных дисковых накопителях. При сбое какого-либо аппаратного компонента, связанного с работой дисков, система продолжает работу с помощью зеркальной копии данных до замены неисправного компонента.

При включении зеркальной защиты и добавлении дисков в пул с зеркальной защитой система создает зеркальные пары, содержащие диски с одинаковой емкостью. Основная цель этой операции состоит в том, чтобы защитить максимальное число компонентов, влияющих на работу дисков. Для обеспечения максимальной надежности система пытается объединить в пары дисковые накопители, подключенные к разным контроллерам, адаптерам ввода-вывода, процессорам ввода-вывода, шинам и корпусам.

Зеркальная защита предотвращает потерю данных в результате сбоя дискового накопителя. Зеркальная защита - это программная функция, основанная на дублировании аппаратных компонентов, связанных с работой дисков. Это позволяет системе продолжить работу при сбое одного из компонентов. Такая функция предусмотрена во всех моделях iSeries. Она входит в состав Лицензионного внутреннего кода.

Для каждого аппаратного компонента устанавливается свой уровень зеркальной защиты. Могут быть продублированы:


- Дисковые накопители
- Адаптеры ввода-вывода
- Процессоры ввода-вывода
- Шины
- Корпуса
- Высокоскоростные каналы связи

Если для компонента и всех подключенных к нему компонентов применяется зеркальная защита, то в случае сбоя этого компонента система продолжит свою работу. Более подробная информация об организации памяти системы iSeries и зеркальной защите приведена в разделах Адресация памяти системы и Зеркальная защита - принцип действия.

Поддержка удаленной зеркальной защиты позволяет создать зеркальную пару, в которой один диск подключен к локальному узлу, а второй - к удаленному узлу. Для некоторых систем оптимальной является стандартная зеркальная защита DASD, для других удобнее выбрать удаленную зеркальную защиту DASD. В зависимости от требований, предъявляемых вашей системой, выберите оптимальный вариант зеркальной защиты.

Дополнительная информация о зеркальной защите приведена в следующих разделах:

- Зеркальная защита - преимущества
- Зеркальная защита - издержки и ограничения
- Планирование зеркальной защиты
- Удаленная зеркальная защита DASD

Информация о настройке зеркальной защиты в системе приведена в руководстве Резервное копирование и восстановление. 

Зеркальная защита - преимущества

При правильной настройке защиты дисков система продолжает свою работу после сбоя аппаратного компонента, связанного с дисками. В некоторых системных блоках аппаратный компонент можно исправить или заменить, не отключая питание системы. Если неисправный компонент нельзя

восстановить без выключения системы (примером может служить шина или процессор ввода-вывода), то система еще в течение некоторого времени продолжает свою работу. Обслуживание может быть отложено до нормального завершения работы системы. В этом случае после исправления неполадки не потребуется в течение длительного времени восстанавливать данные системы.

Даже в небольшой системе зеркальная защита играет очень важную роль. Сбой незащищенного диска или связанного с диском аппаратного компонента не позволит системе функционировать в течение нескольких часов. Точное время зависит от типа неполадки, объема дисковой памяти, стратегии восстановления, быстродействия лентопротяжного устройства, а также типа и объема работы, выполняемой системой. Если такой перерыв в работе системы недопустим, то независимо от размера системы должна применяться зеркальная защита.

Зеркальная защита - издержки и ограничения

Основные издержки зеркальной защиты связаны с приобретением дополнительного аппаратного обеспечения. Для того чтобы обеспечить надежную работу и предотвратить потерю данных при сбое дискового накопителя, нужно включить зеркальную защиту для всех пулов дисков. Для этого потребуется в два раза больше дисковых накопителей, чем для обычной работы. Если вы хотите, чтобы при сбое дискового накопителя, контроллера или процессора ввода-вывода работа системы не прерывалась, а данные не терялись, нужно подключить в два раза больше контроллеров дисков и процессоров ввода-вывода. За счет обновления модели можно обеспечить практически непрерывное функционирование системы и защиту данных от сбоя перечисленных компонентов, а также от сбоя шины. При сбое шины 1 система не сможет продолжить работу. Поскольку неполадки шины возникают достаточно редко, а защита на уровне шины ненамного надежнее защиты на уровне процессора ввода-вывода, то вряд ли обновление модели будет выгодным решением.

Зеркальная защита практически не оказывает влияние на производительность. В системе с зеркальной защитой нагрузка на шины, процессоры ввода-вывода и контроллеры обычно сравнима с нагрузкой в аналогичной системе без зеркальной защиты, поэтому производительность обеих систем будет примерно одинаковой.

Для того чтобы решить, стоит ли применять зеркальную защиту, нужно сравнить издержки от возможного простоя системы со стоимостью дополнительного аппаратного обеспечения. Издержками, связанными с незначительным снижением производительности и некоторым усложнением системы, можно пренебречь. Кроме того, следует рассмотреть и другие способы защиты, например, защиту устройств с проверкой четности. Обычно для зеркальной защиты требуется в два раза больше дисковых накопителей, чем для работы незащищенной системы. Для обеспечения параллельного обслуживания и высокой надежности системы с зеркальной защитой могут потребоваться и другие аппаратные компоненты, связанные с работой дисков.

Ограничения

Хотя зеркальная защита позволяет системе продолжить работу после сбоя аппаратного компонента, связанного с работой дисков, она не заменяет процедуры восстановления. В случае сбоя некоторых аппаратных компонентов, связанных с работой дисков, либо при стихийном бедствии (например, наводнении) вам все равно потребуется резервная копия данных.

Если до исправления первого диска зеркальной пары на втором диске этой пары произойдет сбой, то система станет недоступной. Если сбой произойдет на дисках из разных зеркальных пар, то система продолжит работу, и будет выполнено обычное восстановление данных. Это связано с тем, что диски из разных зеркальных пар восстанавливаются независимо. Сбой обоих дисков зеркальной пары не всегда приводит к потере данных. Если неполадка связана с электронными компонентами диска, а также в том случае, если сотрудник сервисного представительства сможет восстановить все данные с помощью специальной функции, данные не будут потеряны.

Если в результате сбоя обоих зеркальных носителей были утеряны какие-то данные, то весь пул дисков становится недоступным, и его диски очищаются. Вы должны быть готовы восстановить пул дисков с носителя резервной копии и применить все изменения, зафиксированные в журнале.

При запуске зеркальной защиты вы можете переместить объекты, созданные на предпочитаемом диске, на другой диск. После запуска зеркальной защиты предпочитаемый диск может быть отключен.

Планирование зеркальной защиты

Для систем с несколькими шинами и крупных систем с одной шиной рекомендуется применять зеркальную защиту. Чем больше дисковых накопителей подключено к системе, тем чаще происходят неполадки с компонентами, связанными с работой дисков. Следовательно, растет вероятность потери данных или аварийного завершения работы системы в результате сбоя дискового накопителя или другого аппаратного компонента. С ростом объема дисковой памяти системы увеличивается время, необходимое для восстановления данных после сбоя дисковой подсистемы. Система начинает чаще простаивать, причем время простоя и связанные с ним издержки растут.

Перед настройкой зеркальной защиты обратитесь в торговое представительство фирмы IBM и выполните следующие задачи планирования:

1. Выберите пулы дисков, для которых необходимо включить защиту.
2. Оцените необходимый объем дисковой памяти.
3. Выберите уровень зеркальной защиты для каждого пула дисков.
4. Оцените дополнительное аппаратное обеспечение, необходимое для организации зеркальной защиты.
5. Оцените дополнительное аппаратное обеспечение, необходимого для обеспечения достаточной производительности.
6. Закажите аппаратное обеспечение.
7. Составьте план установки системы и настройки новых дисков.
8. Установите новое аппаратное обеспечение.

Дополнительная информация о зеркальной защите приведена в следующих разделах:

Зеркальная защита - преимущества

Зеркальная защита - издержки и ограничения

Зеркальная защита - принцип работы

Зеркальная защита - принцип работы

Поскольку зеркальная защита применяется на уровне пулов вспомогательной памяти, ее можно настроить для одного, некоторых или всех пулов дисков системы. По умолчанию в каждой системе есть системный пул дисков. Для применения зеркальной защиты создавать пользовательские пулы дисков необязательно. Хотя вы можете установить зеркальную защиту только для некоторых пулов дисков, для обеспечения максимальной надежности следует защитить все пулы дисков. При сбое дискового накопителя в пуле без зеркальной защиты система не будет работать до восстановления или замены дискового накопителя.

Алгоритм создания зеркальных пар автоматически выбирает конфигурацию зеркальной защиты, обеспечивающую максимальную безопасность на уровне шины, процессора ввода-вывода или контроллера. Если диски зеркальной пары подключены к разным шинам, то они независимы друг от друга. В этом случае данные максимально защищены. Поскольку такие диски подключены к разным шинам, процессорам ввода-вывода и контроллерам, при сбое одного из этих аппаратных компонентов система сможет продолжить работу с помощью зеркального диска.

Все данные записываются сразу на оба диска зеркальной пары. При чтении данных с зеркального носителя они могут быть считаны с любого из дисков пары. Пользователь не знает о том, с какого зеркального носителя были считаны данные. На уровне пользователя наличие двух копий данных незаметно.

Если произойдет сбой одного из зеркальных дисков, то система *приостанавливает* применение зеркальной защиты для неисправного зеркального накопителя. При этом второй накопитель пары продолжает свою работу. Неисправный зеркальный накопитель может быть исправлен или заменен.

После этого система *синхронизирует* зеркальную пару, копируя данные с активного зеркального диска на исправленный диск. Во время копирования информации зеркальный носитель находится в состоянии *Возобновление*. Синхронизация выполняется параллельно с другими заданиями системы, то есть для нее не нужен исключительный режим. Во время синхронизации производительность системы становится ниже. После синхронизации зеркальные накопители переходят в *активное* состояние.

Дополнительная информация об организации памяти в системе приведена в разделе Адресация памяти в системе.

Адресация памяти в системе: Пул дисков состоит из жестких дисков, расположенных в дисковых накопителях. Система рассматривает каждый диск из дискового накопителя как отдельный диск вспомогательной памяти. При подключении нового дискового накопителя система первоначально рассматривает все его диски как ненастроенные. С помощью Специальных сервисных средств (DST) вы можете добавить ненастроенные диски в системный, базовый или независимый пул дисков. При этом с помощью серийного номера, присвоенного изготовителем, необходимо проверить правильность выбора физического диска. Отдельные диски в дисковом накопителе идентифицируются по адресам, которые перечислены в меню DST Конфигурация дисков.

При добавлении ненастроенного диска в пул дисков ему присваивается номер. Номер диска может применяться вместо серийного номера и адреса. Этот номер не зависит от физического расположения дискового накопителя в системе.

Дискам, образующим зеркальную пару, присваивается один и тот же номер. Различить диски зеркальной пары можно по их адресу и серийным номерам.

Для того чтобы знать, к какому дисковому накопителю относится тот или иной номер диска, распечатайте все номера дисков. Для этого напечатайте меню DST или SST с описанием конфигурации дисков. Для того чтобы определить номера дисков, перейдите в меню Показать состояние конфигурации DST или SST, в котором перечислены серийные номера и адреса всех дисков.

Диск 1 всегда содержит лицензионный внутренний код и области данных. Размер диска 1 достаточно большой и зависит от конфигурации системы. Этот диск содержит лишь ограниченный объем пользовательских данных. На диске 1 хранятся начальные программы и данные, которые применяются во время IPL, поэтому он называется **загрузочным накопителем**.

Кроме того, на дисках, отличных от диска 1, система резервирует фиксированный объем памяти. На каждом диске резервируется 1,08 Мб памяти, которая остается недоступной.

Удаленная зеркальная защита: Поддержка удаленной зеркальной защиты позволяет разделить дисковые накопители системы на локальные и удаленные DASD. Удаленные и локальные DASD подключаются к разным наборам шин. Физически удаленные DASD могут быть подключены к оптической шине расширения, проложенной до удаленного узла, что повышает уровень защиты в случае сбоя.

Параллельное обслуживание: Параллельным обслуживанием называется восстановление или замена неисправного аппаратного компонента, связанного с работой дисков, без прерывания работы системы.

На время восстановления или замены неисправного диска система без зеркальной защиты и защиты устройств с проверкой четности становится недоступной. В системе с зеркальной защитой неисправный компонент обычно можно восстановить или заменить, не прерывая работу системы.

Поддержка параллельного обслуживания - это стандартная аппаратная функция. В системах начального уровня (9402) эта функция не предусмотрена. Зеркальная защита обеспечивает параллельное обслуживание только в том случае, если эта такая возможность предусмотрена в аппаратном обеспечении и допускается компоновкой системы. Оптимальная настройка зеркальной защиты допускает параллельное обслуживание большинства аппаратных компонентов.

Во многих случаях во время восстановления компонента после сбоя система может продолжать обычную работу. Например, при сбое блока головок чтения-записи на одном из дисков система продолжит работу. Замена блока головок и синхронизация зеркального накопителя могут выполняться параллельно с обычной работой системы. Чем выше уровень защиты, тем большее число компонентов допускает обслуживание без завершения работы системы.

В некоторых системах для диска 1 защита может быть установлена только на уровне контроллера. Дополнительная информация приведена в разделе "Зеркальная защита - Правила настройки"

руководства Резервное копирование и восстановление. 

В некоторых случаях для обнаружения и устранения неполадки требуется отключить активные зеркальные накопители. Если вы не хотите рисковать, работая с ослабленной зеркальной защитой, рекомендуется выключить систему. Для устранения некоторых неполадок выключение системы необходимо. Процесс замены или ремонта аппаратного компонента после выключения системы называется **отложенным обслуживанием**. До этого система продолжает работу, хотя ее зеркальная защита будет ослаблена из-за сбоя аппаратного компонента. Работа в таком режиме возможно только в случае применения зеркальной защиты или защиты устройств с проверкой четности.

Зеркальная пара: Зеркальная пара - это два диска, которые содержат одинаковые данные и рассматриваются системой как один диск. **Зеркальный накопитель** - это один из дисков зеркальной пары.

Дисковый накопитель: Дисковый накопитель - это физическое устройство, содержащее диски. Вы можете заказать дисковый накопитель, как и любое другое аппаратное обеспечение. Всем дисковым накопителям присвоены уникальные серийные номера.

Диск - это компонент дискового накопителя, который идентифицируется системой по адресу.

Диск - это структурный элемент одноуровневой памяти. Это минимальная область дисковой памяти, к которой может обратиться пользователь. Пул дисков представляет собой один или несколько дисков, каждому из которых присвоен уникальный номер. Каждому диску незащищенного пула дисков соответствует один физический диск. Каждому диску пула с зеркальной защитой соответствует зеркальная пара, то есть два диска.

Некоторые команды (например, CRTPF, CRTJRNRCV и т.д.) позволяют создавать объекты на конкретном диске. Если зеркальная защита не применяется, то указывается один диск. Если же применяется зеркальная защита, то параметр UNIT задает зеркальную пару.

Дополнительная информация об организации памяти в системе приведена в разделе Адресация памяти в системе.

Корпус: Корпус представляет собой адресуемое устройство системы, содержащее диски.

Шина: Шина - это основной канал связи, предназначенный для организации ввода-вывода данных. В системе может быть одна или несколько шин.

Процессор ввода-вывода: Процессор ввода-вывода (IOP) подключен к шине. IOP управляет передачей информации между оперативной памятью и определенной группой контроллеров. Некоторые IOP предназначены для контроллеров только одного типа, например, контроллеров дисков. К другим IOP могут быть подключены контроллеры разных типов, например, контроллеры магнитной ленты и контроллеры дисков.

Адаптер ввода-вывода: Адаптер ввода-вывода (IOA) подключен к процессору ввода-вывода (IOP). Он передает информацию между IOP и дисковыми накопителями.

Контроллер: Контроллер дисков - это подключенное к IOP устройство, которое управляет обменом информацией между IOP и дисковыми накопителями. В некоторых дисковых накопителях предусмотрены встроенные контроллеры. Для других применяются отдельные контроллеры.

Выбор пулов дисков для защиты

Зеркальная защита настраивается на уровне пулов дисков, поскольку пользователь может управлять одноуровневой памятью именно на уровне пулов дисков. Вы можете включить зеркальную защиту для одного, нескольких или всех пулов дисков системы. Однако для применения зеркальной защиты не обязательно создавать несколько пулов дисков. Она будет эффективно работать и в том случае, если все диски объединены в один пул дисков (такая конфигурация применяется на сервере iSeries по умолчанию). На самом деле зеркальная защита уменьшает необходимость создания нескольких пулов дисков для защиты и восстановления данных. Однако вы можете создать дополнительные пулы дисков для повышения производительности или по другим причинам.

Для максимальной защиты системы и обеспечения ее надежной работы нужно включить зеркальную защиту для всех пулов дисков:

- Если в системе зеркальная защита будет установлена только для некоторых пулов дисков, то сбой дискового накопителя в незащищенном пуле повлияет на работу всей системы. Такой сбой может привести к потере данных в пуле дисков. В этом случае потребуются длительное восстановление данных.
- Если зеркальная защита установлена не для всех пулов, и произойдет сбой диска в пуле с зеркальной защитой, то данные не будут потеряны. Однако в некоторых случаях вы не сможете выполнить параллельное обслуживание.

Следует тщательно отбирать дисковые накопители для добавления в пул. Максимальная защита и производительность достигаются в том случае, когда дисковые накопители из пула подключены к разным процессорам ввода-вывода. К каждому процессору ввода-вывода должно быть подключено равное число дисковых накопителей из пула (то есть распределение дисковых накопителей должно быть равномерным).

Выбор необходимых дисковых накопителей

Для пула дисков с зеркальной защитой требуется в два раза больше памяти, чем для пула без зеркальной защиты, так как система хранит две копии данных пула дисков. Кроме того, каждому существующему дисковому накопителю должен соответствовать другой дисковый накопитель такого же объема, необходимый для создания зеркальной пары. Следует отметить, что для увеличения объема памяти в существующей системе не обязательно добавлять дисковые накопители того же типа. Вы можете добавлять любые дисковые накопители, чтобы обеспечить достаточный объем памяти. Однако число дисков заданного размера должно быть четным. Система автоматически создаст зеркальные пары и распределит данные. Если размер пула дисков недостаточен, либо его диски нельзя объединить в пары, значит для этого пула дисков нельзя включить зеркальную защиту.

Процесс выбора дисковых накопителей для организации зеркальной защиты аналогичен как для новой, так и для уже существующей системы. С помощью сотрудника торгового представительства фирмы IBM выполните следующие действия:

1. Оцените объем данных, которые будут храниться в каждом пуле дисков.
2. Оцените долю памяти, которая будет занята в каждом пуле дисков (степень заполнения пула).

3. Оцените число и тип необходимых дисковых накопителей. В существующий пул дисков можно добавить дисковые накопители другого типа и модели. Число дисковых накопителей каждого типа и модели должно быть четным.

После того как вы спланируете конфигурацию пулов дисков, выберите конфигурацию запасных дисков, если это необходимо.

После этого вы сможете вычислить общий объем необходимой памяти.

Оценка объема необходимой памяти: Объем памяти, необходимый для новой системы, вам поможет оценить сотрудник сервисного представительства фирмы IBM. В качестве начального объема памяти для существующей системы можно принять запланированный объем данных, который должен содержаться в пулах дисков. С помощью опции Показать объем дисков меню DST или SST вы можете просмотреть общий объем памяти (в миллионах байт) каждого пула дисков, а также долю занятой памяти в процентах. Для того чтобы подсчитать текущий объем данных в пуле дисков (в мегабайтах), умножьте размер пула дисков на процент занятой памяти. При оценке объема памяти, который потребуется пулу дисков в будущем, следует учесть расширение системы и ее производительность.

На основе запланированного объема данных и процента занятой памяти подсчитайте необходимый объем памяти для пула дисков с зеркальной защитой. Например, если пул дисков должен содержать 1 Гб (1 073 741 байт) данных, то для хранения обеих зеркальных копий данных потребуется 2 Гб памяти. Если было запланировано, что в пуле дисков должно быть занято 50% памяти, то фактически потребуется 4 Гб памяти. Если было запланировано, что в пуле должно быть занято 66% памяти, то фактически потребуется 3 Гб памяти. Если в пуле дисков размером 5 Гб будет храниться 1 Гб данных (2 Гб с учетом зеркальной копии), то в пуле дисков будет занято 40% памяти.

Планирование конфигурации запасных дисков: Запасные диски позволяют сократить время, в течение которого система работает без зеркальной защиты в случае сбоя одного из дисков зеркальной пары. Если есть запасной диск, объем которого совпадает с объемом неисправного диска, то он будет использоваться вместо неисправного диска. С помощью опции замены DST или SST пользователь выбирает неисправный диск, который нужно заменить, а затем запасной диск для замены. Система логически заменяет неисправный диск на выбранный запасной диск, а затем синхронизирует новый диск с исправным диском из зеркальной пары. После синхронизации, которая обычно занимает меньше часа, зеркальная защита для этой пары включается снова. С другой стороны, с момента вызова сотрудника сервисного представительства до момента замены неисправного диска, синхронизации и подключения зеркальной защиты может пройти несколько часов.

Для эффективного применения запасных дисков необходимо подключить как минимум один запасной диск для каждого типа дисков, используемых в системе. В этом случае может быть заменен любой неисправный диск. Это требование связано с тем, что неисправный диск можно заменить только запасным диском того же объема.

Оценка общего объема необходимой памяти: После оценки числа и типа дисков, необходимых для каждого пула дисков, и числа запасных дисков, необходимо подсчитать общее число требуемых дисковых накопителей каждого типа и модели. При этом следует помнить, что при планировании оценивалось число дисков различных типов, а не число дисковых накопителей. Перед заказом аппаратного обеспечения подсчитайте необходимое число дисковых накопителей на основе запланированного числа дисков с помощью сотрудника торгового представительства фирмы IBM.

Существует следующее простое правило для оценки общего числа дисковых накопителей. Если вы планируете конфигурацию новой системы, то нужно заказать все необходимые дисковые накопители. Если вы планируете изменить конфигурацию существующей системы, то число дисков определенного типа, которое нужно заказать, равно запланированному числу дисков этого типа минус число уже подключенных дисков этого типа.

Выбор уровня защиты

Уровень защиты определяет набор аппаратных компонентов, при сбое которых система может продолжить свою работу. Он зависит от числа установленных дублирующих аппаратных компонентов, связанных с работой дисков. Чем больше в системе зеркальных пар с высоким уровнем защиты, тем меньше вероятность того, что в результате сбоя аппаратных компонентов, связанных с работой дисков, система станет недоступной. В некоторых случаях экономически более целесообразно применять низкий уровень защиты. Ниже приведены четыре уровня зеркальной защиты в порядке возрастания их надежности:

- Защита на уровне дисковых накопителей
- Защита на уровне адаптера ввода-вывода
- Защита на уровне процессора ввода-вывода
- Защита на уровне шины
- Защита на уровне корпуса
- Защита на уровне кольца

При выборе уровня защиты нужно оценить каждый уровень по следующим критериям:

- Возможность системы продолжать работу после сбоя аппаратного компонента, связанного с работой дисков.
- Возможность параллельного обслуживания устройств во время обычной работы системы. Для того чтобы сократить время, в течение которого зеркальная пара остается незащищенной после сбоя одного из дисков, рекомендуется устранять неполадку, не прерывая работу системы.

Во время запуска зеркальной защиты система объединяет диски в зеркальные пары. При добавлении диска в пул с зеркальной защитой система будет выбирать зеркальный носитель только из тех дисков, которые еще не включены в другие зеркальные пары. В конфигурации аппаратного обеспечения описываются как сами аппаратные компоненты, так и способы их подключения.

Дополнительная информация об уровнях защиты приведена в разделе Уровни защиты - дополнительные сведения.

Уровни защиты - дополнительные сведения: Уровень защиты определяет набор аппаратных компонентов, при сбое которых система может продолжить свою работу. Зеркальная защита относится к защите на уровне дисков. Это означает, что система сможет продолжить свою работу после сбоя одного диска. Для того чтобы система оставалась доступной в случае сбоя других аппаратных компонентов, связанных с работой дисков, нужно установить более высокий уровень защиты. Например, для того чтобы система оставалась доступной после сбоя процессора ввода-вывода, зеркальные копии всех дисков, подключенных к неисправному IOP, должны быть подключены к другим IOP.

От уровня зеркальной защиты зависит и то, в каких ситуациях обслуживание неисправных компонентов может выполняться параллельно с обычной работой системы. При возникновении некоторых типов неполадок для параллельного обслуживания требуется выполнение определенных операций с аппаратным обеспечением более высокого уровня. Например, если произошел сбой подачи питания диска, то нужно повторно запустить процессор ввода-вывода, к которому подключен неисправный диск. Следовательно, требуется защита на уровне процессора ввода-вывода. Чем выше уровень зеркальной защиты, тем в большем числе случаев можно выполнять параллельное обслуживание.

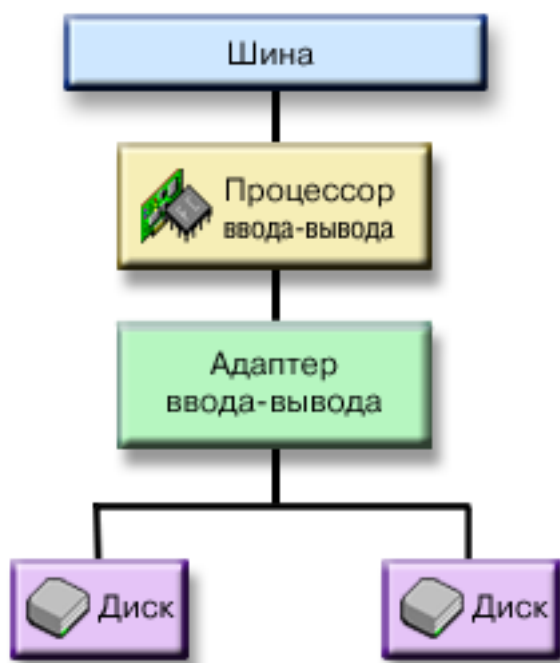
Уровень зеркальной защиты зависит от набора продублированных аппаратных компонентов. Для защиты на уровне дисков нужно продублировать только диски. Для защиты на уровне контроллеров нужно продублировать как диски, так и контроллеры. Для защиты на уровне процессоров ввода-вывода нужно также продублировать процессоры ввода-вывода. Для защиты на уровне шины должны быть продублированы системные шины. Зеркальная защита дисков обеспечивает защиту на уровне дисков. Поскольку во многих внутренних дисках предусмотрены встроенные контроллеры, такие диски оказываются защищенными и на уровне контроллеров.

Во время запуска зеркальной защиты система объединяет диски в зеркальные пары. При добавлении диска в пул с зеркальной защитой система будет выбирать зеркальный носитель только из тех дисков, которые еще не включены в другие зеркальные пары. В конфигурации аппаратного обеспечения описываются как сами аппаратные компоненты, так и способы их подключения.

Защита на уровне дисков: Зеркальная защита всегда обеспечивает защиту на уровне дисков, так как в ней дублируются именно диски. Если основной целью является защита данных, а не высокий коэффициент доступности системы, то защиты на уровне дисков вполне достаточно. Защита на уровне дисков позволяет системе продолжать работу в случае самой распространенной неполадки - сбоя диска.

Часто при сбое диска возможно параллельное обслуживание.

На рисунке показана конфигурация защиты на уровне дисков: два диска подключены к IOA, который подключен к IOP, который, в свою очередь, подключен к шине. Два диска объединены в зеркальную пару. Защита на уровне дисков позволяет системе продолжить работу в случае сбоя одного из дисков. Однако при сбое контроллера или процессора ввода-вывода оба зеркальных накопителя окажутся недоступными, поэтому система перестанет работать.



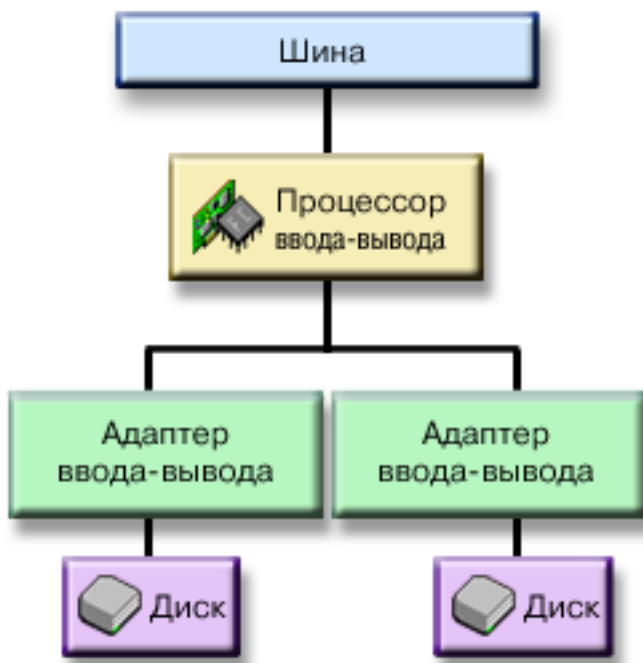
Защита на уровне адаптера ввода-вывода: Защита на уровне адаптера ввода-вывода (IOA) обладает следующими преимуществами:

- Позволяет системе продолжить работу в случае сбоя IOA.
- Позволяет заменить неисправный диск или IOA, не прерывая работу системы. Во время поиска неисправного компонента и его замены IOA будет недоступен для системы. Если для какого-либо диска, подключенного к IOA, не будет установлена защита на уровне IOA, то его нельзя будет обслуживать параллельно с обычной работой системы.

Для защиты на уровне IOA диски зеркальной пары должны быть подключены к разным IOA. Следующий рисунок иллюстрирует защиту на уровне IOA. Два диска объединены в зеркальную пару.

Защита на уровне IOA позволяет системе продолжить работу в случае сбоя одного IOA. Однако при сбое процессора ввода-вывода оба диска окажутся недоступными, поэтому система перестанет работать.

На рисунке показана конфигурация защиты на уровне IOA: шина, к которой подключен один IOP, к которому подключены два IOA, к каждому из которых подключено по два диска.

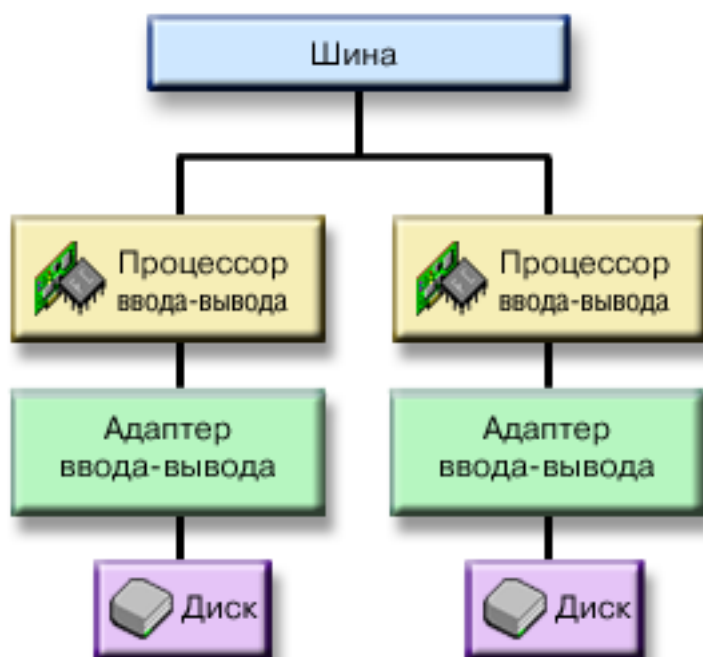


Защита на уровне процессора ввода-вывода: Защита на уровне процессора ввода-вывода обладает следующими преимуществами:

- Позволяет системе продолжить работу в случае сбоя процессора ввода-вывода.
- Позволяет системе продолжить работу в случае неполадки кабеля процессора ввода-вывода.
- Позволяет исправлять некоторые неполадки с дисками и кабелями, не прерывая работу системы. Для параллельного обслуживания таких неисправных устройств необходимо перезапустить IOP. Если для какого-либо диска, подключенного к IOP, не применяется защита на уровне IOP, то его нельзя будет обслуживать параллельно с обычной работой системы.

Для защиты на уровне процессора ввода-вывода необходимо, чтобы носители зеркальной пары были подключены к разным IOP. Во многих системах для зеркальной пары, содержащей диск 1, нельзя установить защиту на уровне IOP.

На рисунке показана конфигурация защиты на уровне IOP: одна шина, к которой подключено два IOP, к каждому из которых подключено по два IOA с двумя дисками. Два диска объединены в зеркальную пару. Защита на уровне IOP позволяет системе продолжить работу в случае сбоя одного из процессоров ввода-вывода. Однако при сбое шины система перестанет работать.

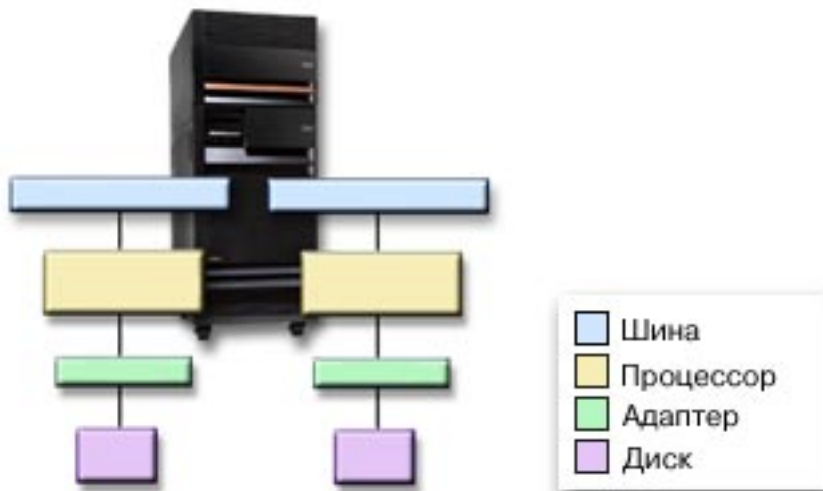


Защита на уровне шины: В некоторых случаях защита на уровне шины позволяет системе продолжить работу после сбоя шины. Однако в большинстве случаев применять такую защиту нецелесообразно по следующим причинам:

- При сбое шины 1 система не сможет продолжить работу.
- При сбое любой другой шины будет возможно выполнение операций ввода-вывода. Однако такие аппаратные компоненты, как рабочие станции, принтеры и линии связи будут недоступны, поэтому система все равно не сможет продолжить работу.
- Сбой шины происходит редко по сравнению с другими аппаратными компонентами, связанными с работой дисков.
- В случае сбоя шины параллельное обслуживание невозможно.

Для защиты на уровне шины необходимо, чтобы носители зеркальной пары были подключены к разным шинам. Для диска 1 защиту на уровне шины установить нельзя.

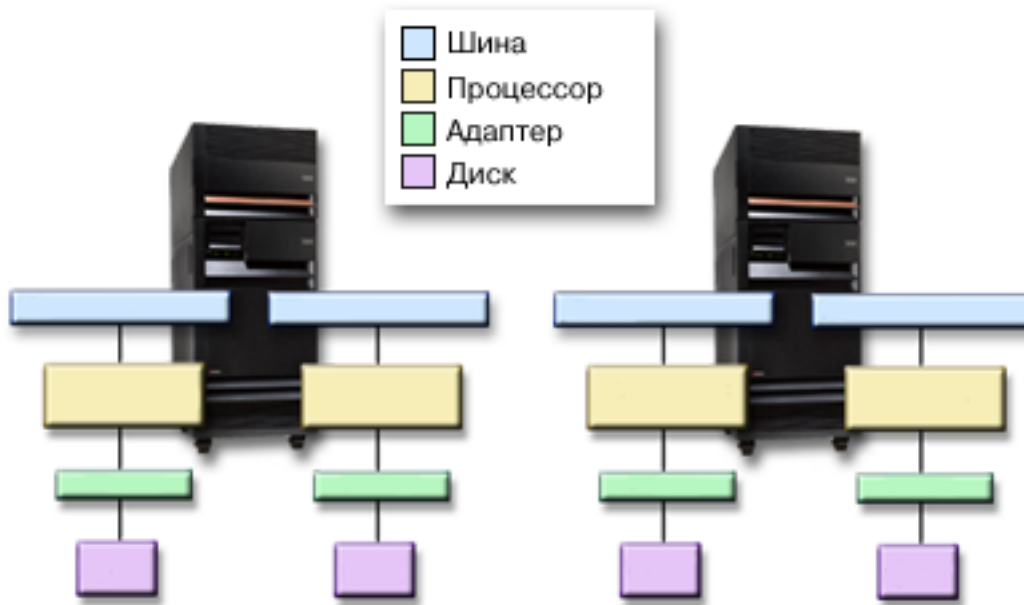
На рисунке показана конфигурация защиты на уровне шины: к корпусу подключены две шины, к которым подключены разные IOP, IOA и дисковые накопители. Два диска объединены в зеркальную пару. Защита на уровне шины позволяет системе продолжить работу в случае сбоя шины. Однако в случае сбоя шины 1 система не сможет продолжить работу.



Защита на уровне корпуса: В некоторых случаях защита на уровне корпуса позволяет системе продолжить работу после сбоя корпуса. Однако в большинстве случаев применять такую защиту нецелесообразно по следующим причинам:

- При сбое корпуса будет возможно выполнение операций ввода-вывода. Однако такие аппаратные компоненты, как рабочие станции, принтеры и линии связи будут недоступны, поэтому система все равно не сможет продолжать работу.
- Сбой корпуса происходит редко по сравнению с другими аппаратными компонентами, связанными с работой дисков.

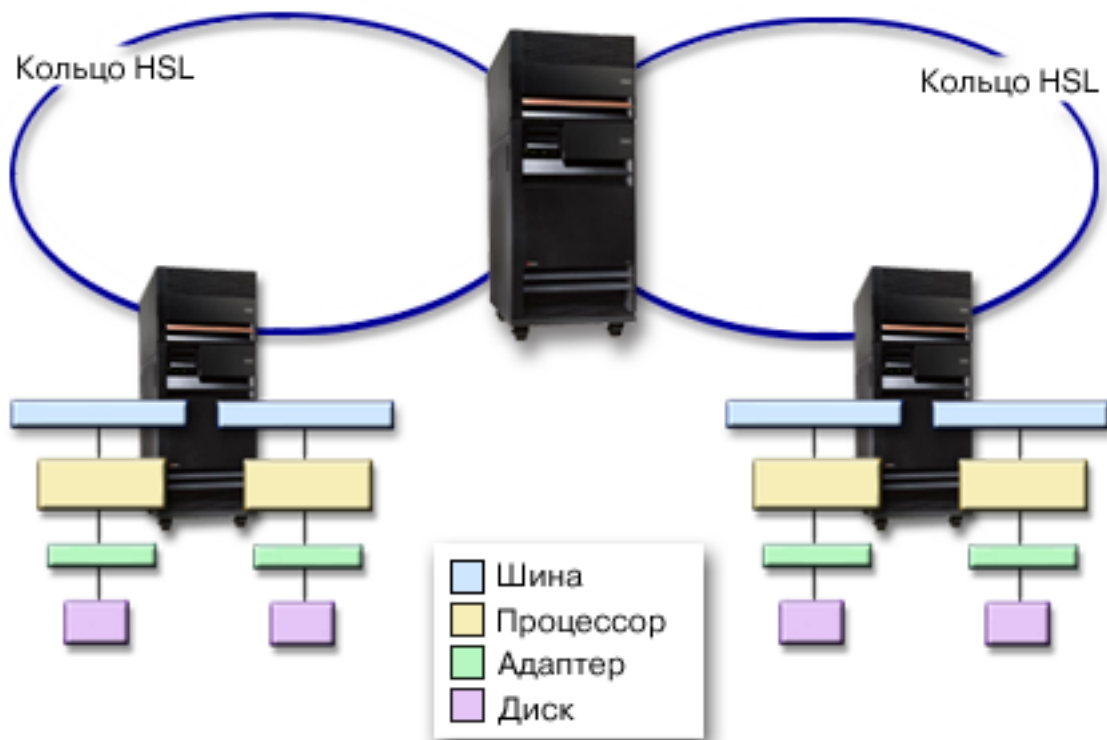
Для защиты на уровне корпуса необходимо, чтобы у каждого диска корпуса была зеркальная пара в другом корпусе. На рисунке показана конфигурация защиты на уровне корпуса: два корпуса, каждый из которых содержит по две шины, к которым подключены различные IOP, IOA и дисковые накопители.



Защита на уровне кольца: В некоторых случаях защита на уровне кольца позволяет системе продолжить работу после сбоя высокоскоростного канала (HSL). Однако в большинстве случаев применять такую защиту нецелесообразно по следующим причинам:

- При сбое HSL будет возможно выполнение операций ввода-вывода. Однако такие аппаратные компоненты, как рабочие станции, принтеры и линии связи будут недоступны, поэтому система все равно не сможет продолжать работу.
- Сбой HSL происходит редко по сравнению с другими аппаратными компонентами, связанными с работой дисков.

Для защиты на уровне кольца необходимо, чтобы у каждого диска корпуса первого HSL была зеркальная пара в другом корпусе второго HSL. На рисунке показана конфигурация защиты на уровне кольца: два кольца HSL, к которым подключено по одному корпусу, каждый из которых содержит по две шины, к которым подключены разные IOP, IOA и дисковые накопители.



Планирование аппаратного обеспечения для зеркальной защиты

Диски взаимодействуют с системой через контроллеры, подключенные к процессорам ввода-вывода, которые, в свою очередь, подключены к шине. Уровень защиты системы зависит от числа компонентов каждого типа.

Для обеспечения максимальной защиты и производительности аппаратные компоненты каждого уровня должны быть равномерно распределены между аппаратными компонентами более высокого уровня. Это значит, что ко всем контроллерам должно быть подключено примерно одинаковое количество дисков определенного типа. К процессорам ввода-вывода должно быть подключено одинаковое количество контроллеров, обслуживающих диски определенного типа. Процессоры ввода-вывода, в свою очередь, должны быть равномерно распределены между шинами.

Для того чтобы оценить, какие аппаратные компоненты, связанные с работой дисков, требуются для зеркальной защиты системы, нужно подсчитать общее число дисков каждого типа (подключенных и новых), которые потребуются системе, а также выбрать уровень защиты системы. Не всегда удастся настроить систему так, чтобы все зеркальные пары удовлетворяли требованиям выбранного уровня защиты. Однако всегда можно создать конфигурацию, в которой для большей части дисков будет установлен требуемый уровень защиты.

Для выбора дополнительных компонентов, связанных с работой дисков, выполните следующие действия:

1. Оцените, какой минимальный набор аппаратного обеспечения требуется для обеспечения работы запланированного числа дисков. Такое планирование необходимо выполнить для каждого типа дисков отдельно.
2. Оцените, какое дополнительное аппаратное обеспечение требуется для защиты дисков каждого типа на выбранном уровне.

Оценка минимального набора аппаратного обеспечения: На подключение компонентов, связанных с работой дисков, накладываются определенные ограничения. Они могут быть связаны со свойствами конкретных моделей аппаратного обеспечения, особенностями архитектуры, требованиями к производительности или программной поддержке. Дополнительную информацию об этих ограничениях можно получить в торговом представительстве фирмы IBM. Эти ограничения необходимо учитывать при планировании конфигурации. Список ограничений, которые накладываются на конфигурацию, и правил ее создания приведен в разделе Установка, обновление и переход к новой версии.

Для каждого типа дисков нужно выбрать контроллеры и процессоры ввода-вывода. На основе общего числа процессоров ввода-вывода, требуемого для дисков всех типов, подсчитайте число необходимых шин.

Планирование дополнительного программного обеспечения для выбранного уровня защиты:

- **Защита на уровне дисков**
Для защиты на уровне дисков дополнительное аппаратное обеспечение не требуется. Условия, необходимые для включения зеркальной защиты, достаточны для защиты на уровне дисков.
- **Защита на уровне контроллеров**
Если в запланированных дисках предусмотрены встроенные контроллеры, то они автоматически будут защищены на уровне контроллера. В этом случае никаких дополнительных требований не предъявляется. Если для дисков требуется отдельный контроллер, то добавьте максимально допустимое число контроллеров. После этого равномерно распределите диски между этими контроллерами, руководствуясь обычными правилами настройки системы.
- **Защита на уровне процессоров ввода-вывода**
Если в системе должна быть установлена защита на уровне IOP, то добавьте максимально допустимое число IOP. После этого равномерно распределите диски между этими контроллерами, руководствуясь обычными правилами настройки системы. Для подключения новых IOP вам может потребоваться дополнительная шина.
- **Защита на уровне шины**
Для защиты на уровне шины в системе с несколькими шинами дополнительное аппаратное обеспечение не требуется. Если система настроена в соответствии с обычными правилами, то диски будут автоматически объединены в зеркальные пары так, чтобы максимальное число зеркальных пар было защищено на уровне шины. В системе с одной шиной добавьте максимально допустимое число шин.
- **Защита на уровне корпуса**
Если в каждом корпусе системы содержится одинаковое число дисков одной емкости, то функция зеркальной защиты попарно объединит диски из разных корпусов, так что защита на уровне корпуса будет установлена для максимально возможного числа дисков.
- **Защита на уровне кольца**
Если в каждом высокоскоростном канале (HSL) системы одинаковое число дисков одной емкости, то функция зеркальной защиты объединит попарно диски из разных HSL, так что защита на уровне кольца будет установлена для максимально возможного числа дисков.

Оценка дополнительного аппаратного обеспечения, необходимого для повышения производительности

В случае зеркальной защиты обычно требуется подключить дополнительные диски и процессоры ввода-вывода. Однако в некоторых случаях для повышения производительности вам потребуется добавить и другое аппаратное обеспечение.

Приведенная ниже информация поможет вам оценить список дополнительного аппаратного обеспечения:

- **Требования процессора**

Зеркальная защита может привести к незначительному снижению производительности центрального процессора (примерно на 1% - 2%).

- **Требования оперативной памяти**

При работе с зеркальной защитой необходимо увеличить размер машинного пула. Для зеркальной защиты в машинном пуле выделяется как область памяти общего назначения, так и отдельная область памяти для каждой зеркальной пары. Для 1 Гб дисковой памяти с зеркальной защитой дополнительно требуется 12 Кб памяти машинного пула (12 Кб - для 1 Гб DASD, 24 Кб для 2 Гб DASD и т.д.).

Для синхронизации одной зеркальной пары дополнительно требуется 512 Кб памяти машинного пула. Система применяет пул с максимальным объемом памяти.

- **Требования процессора ввода-вывода**

Для того чтобы после запуска зеркальной защиты производительность системы осталась на прежнем уровне, отношение числа дисков к числу процессоров ввода-вывода должно остаться прежним. Для подключения новых процессоров ввода-вывода вам может потребоваться дополнительная шина.

Поскольку число шин и процессоров ввода-вывода ограничено, отношение числа дисков к числу процессоров ввода-вывода может увеличиться. В этом случае производительность системы снизится.

Дополнительная информация о влиянии зеркальной защиты на производительность приведена в разделе Зеркальная защита и производительность.

Зеркальная защита и производительность: Применение зеркальной защиты редко приводит к снижению производительности. Более того, иногда производительность даже повышается. Обычно функции, которые в основном отправляют запросы на чтение, работают так же, как и раньше или даже более эффективно. Это связано с тем, что данные могут считываться с любого из зеркальных носителей, поэтому всегда выбирается носитель с максимальным быстродействием. Те функции, которые в основном отправляют запросы на запись (например, обновление записей базы данных), могут выполняться медленнее, чем в системе без зеркальной защиты, так как данные должны быть записаны на оба диска зеркальной пары. Следовательно, продолжительность операций восстановления данных возрастает.

Иногда после аварийного завершения работы система не может определить, были ли данные записаны на оба диска зеркальной пары. В этом случае система синхронизирует зеркальную пару путем копирования данных с одного зеркального накопителя на другой. Данные синхронизируются во время IPL, которая выполняется после аварийного завершения работы системы. Если перед завершением работы система создала копию содержимого оперативной памяти, то синхронизация занимает всего несколько минут. В противном случае синхронизация будет длиться намного дольше. В худшем случае может быть выполнена практически полная синхронизация.

Если часто происходят сбои подачи питания, рекомендуется подключить к системе источник бесперебойного питания. Источник бесперебойного питания позволяет системе продолжить работу в случае сбоя питания. Основной источник бесперебойного питания позволяет системе сохранить копию оперативной памяти, а после этого нормально завершить работу. В этом случае длительное восстановление данных не требуется. Оба диска загрузочной зеркальной пары должны быть подключены к основному источнику бесперебойного питания.

Заказ нового аппаратного обеспечения

Для заказа нового аппаратного обеспечения обратитесь в торговое представительство фирмы IBM и выполните обычную процедуру заказа. Закажите все аппаратные компоненты, которые потребуются для обновления системы, в том числе дополнительные стойки и кабели.

Планирование установки

Для планирования установки зеркальной защиты обратитесь в торговое представительство фирмы IBM. Сотрудник торгового представительства поможет вам равномерно распределить аппаратные компоненты, связанные с работой дисков, а также проверить соблюдение обычных правил настройки, описанных в разделе Установка, обновление и переход к новой версии. Для того чтобы

при запуске зеркальной защиты диски были объединены в зеркальные пары, система должна быть настроена в соответствии с обычными правилами. В этом случае будет обеспечена максимальная защита. Кроме того, сотрудник торгового представительства поможет вам выбрать диски, которые необходимо добавить в пулы дисков.

Новая система поставляется настроенной в соответствии с обычными правилами конфигурации. Конфигурация существующей системы может не соответствовать обычным правилам настройки. Однако прежде чем изменять конфигурацию аппаратного обеспечения, попытайтесь запустить зеркальную защиту.

Дополнительная информация о планировании конфигурации пулов дисков приведена в разделе Планирование создания пулов дисков.

Планирование создания пулов дисков: Решите, для каких пользовательских пулов дисков должна применяться зеркальная защита, и какие диски нужно в них добавить. Информация о добавлении

дисков в пулы приведена в руководстве Резервное копирование и восстановление .

В общем случае диски в пуле должны быть равномерно распределены по нескольким процессорам ввода-вывода, а не подключены к одному процессору ввода-вывода. Это обеспечивает более надежную защиту и высокую производительность.

Установка нового аппаратного обеспечения

После получения аппаратного обеспечения его должен установить специалист сервисного представительства. Когда аппаратное обеспечение будет установлено, обратитесь к разделу Добавление диска или пула дисков, в котором приведена информация о добавлении новых дисков и включении зеркальной защиты.

Удаление функции зеркальной защиты DASD

Для стандартной поддержки зеркальной защиты DASD требуется, чтобы оба дисковых накопителя зеркальной пары (диск 1) были подключены к многофункциональному процессору ввода-вывода (MFIOP). В случае аварийного завершения работы системы это позволяет системе создавать дампы оперативной памяти на любом загрузочном накопителе, а также применять для IPL любой зеркальный загрузочный накопитель. Поскольку оба загрузочных накопителя подключены к одному и тому же процессору ввода-вывода (IOP), максимальный уровень защиты для этих накопителей - защита на уровне контроллера. Для защиты системы на более высоком уровне воспользуйтесь удаленной зеркальной защитой загрузочного накопителя, или удаленной зеркальной защитой DASD.

Поддержка удаленной зеркальной защиты DASD совместно с удаленной зеркальной защитой загрузочного накопителя позволяет объединить в зеркальную пару DASD, подключенный к локальной оптической шине, и DASD, подключенный к удаленной оптической шине. В этом случае вся система, включая загрузочный накопитель, будет защищена от выхода узла из строя. Если удаленный узел выйдет из строя, то система продолжит работу с помощью локального DASD. При сбое DASD и выходе из строя системного блока к новому системному блоку можно подключить набор DASD удаленного узла и возобновить работу системы.

Удаленная зеркальная защита DASD, как и обычная зеркальная защита, поддерживает пулы дисков, содержащие диски с проверкой четности и диски с зеркальной защитой. Однако при выходе из строя узла, содержащего пул дисков, в состав которого входит диск с проверкой четности, все данные этого пула дисков будут потеряны.

Поддержка удаленной зеркальной защиты позволяет разделить диски системы на локальные и удаленные DASD. Удаленные и локальные DASD подключаются к разным наборам шин. Физически удаленные DASD могут быть подключены к оптической шине расширения, проложенной до удаленного узла. В этом случае расстояние между локальным и удаленным узлом ограничено расстоянием, на которое может быть продлена оптическая шина.

Дополнительная информация об удаленной зеркальной защите DASD приведена в следующих разделах:

- Удаленная зеркальная защита DASD - достоинства
- Удаленная зеркальная защита DASD - недостатки
- Сравнение обычной и удаленной зеркальной защиты

Перед подключением удаленной зеркальной защиты DASD нужно подготовить систему и запустить удаленную зеркальную защиту.

Удаленная зеркальная защита загрузочного накопителя

Удаленная зеркальная защита загрузочного накопителя позволяет подключить два зеркальных загрузочных диска к разным IOP или системным шинам для защиты этого накопителя на уровне IOP или шины. Однако в этом случае для IPL и дампа оперативной памяти может применяться только тот загрузочный накопитель, который подключен к MFIOF. При сбое этого накопителя система продолжит работу с помощью зеркального загрузочного накопителя, однако она не сможет выполнить IPL или создать дамп оперативной памяти до восстановления загрузочного накопителя, подключенного к MFIOF.

Дополнительная информация об удаленной зеркальной защите загрузочного накопителя приведена в следующих разделах:

- Подключение удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя
- Отключение удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя
- Удаленная зеркальная защита локального загрузочного DASD

Подключение удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя: Для обеспечения зеркальной защиты загрузочного накопителя необходимо применять удаленную зеркальную защиту. Для пула дисков 1 должна быть включена зеркальная защита. Если удаленная зеркальная защита загрузочного накопителя будет включена для пула дисков 1 позже, чем обычная зеркальная защита, то она не будет применяться, и зеркальная пара загрузочных накопителей не будет изменена.

Включите удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя в текстовом интерфейсе или в программе Навигатор с помощью функции DST или SST. Если вы попытаетесь подключить удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя, когда она уже активна, то будет отправлено предупреждающее сообщение. Это единственное предупреждение, связанное с подключением удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя.

Для подключения удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя выполните следующие действия:

1. В Главном меню DST выберите опцию 4 - Работа с дисками.
2. В меню Работа с дисками выберите опцию 1 - Работа с конфигурацией дисков.
3. В меню Работа с конфигурацией дисков выберите опцию 4 - Работа с зеркальной защитой.
4. В меню Работа с зеркальной защитой выберите опцию 4 - Подключить удаленную защиту загрузочного накопителя. Появится окно с просьбой подтвердить подключение удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя.
5. Нажмите Enter. Появится меню Работа с зеркальной защитой, в нижней области которого будет показано сообщение о том, что удаленная зеркальная защита загрузочного накопителя подключена.

Отключение удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя: Для отключения удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя выполните следующие действия:

- Отключите зеркальную защиту, а затем - удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя.

или

- Подключите удаленный загрузочный накопитель к MFIOР и отключите удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя.

После подключения удаленного загрузочного накопителя к MFIOР система и IOР не смогут идентифицировать его, так как разные IOР применяют DASD различного формата. В этом случае воспользуйтесь функцией Заменить диск, предусмотренной в программе DST. При этом следует указать загрузочный накопитель в качестве заменяемого накопителя, и его же - в качестве заменяющего. В результате DASD будет отформатирован для работы с MFIOР и синхронизирован с активным загрузочным накопителем.

Отключите удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя с помощью DST или SST. Если один из загрузочных накопителей не подключен к MFIOР, то эта функция будет недоступна. Если вы попытаетесь отключить неактивную удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя, появится предупреждающее сообщение.

Для того чтобы отключить удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя, выполните следующие действия:

1. В Главном меню DST выберите опцию 4 - Работа с дисками.
2. В меню Работа с дисками выберите опцию 1 - Работа с конфигурацией дисков.
3. В меню Работа с конфигурацией дисков выберите опцию 4 - Работа с зеркальной защитой.
4. В меню Работа с зеркальной защитой выберите опцию 5 - Отключить удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя. Появится окно с просьбой подтвердить отключение удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя.
5. Нажмите Enter. Появится меню Работа с зеркальной защитой, в нижней области которого будет показано сообщение о том, что удаленная зеркальная защита загрузочного накопителя отключена.

Удаленная зеркальная защита локального загрузочного DASD: Удаленная зеркальная защита может быть установлена для зеркальной пары загрузочных носителей на уровне IOР или шины даже в том случае, если в системе отсутствует удаленный DASD или шина. Для применения этой функции требуется только носитель, объем которого равен объему загрузочного накопителя, подключенный к другому IOР или шине системы. Для того чтобы все зеркальные пары пула дисков были защищены на уровне шины, к одной шине должно быть подключено не более половины связанных с пулом DASD заданного объема. Для того чтобы все зеркальные пары пула дисков были защищены на уровне IOР, к одному IOР должно быть подключено не более половины DASD заданного объема, связанных с этим пулом.

После настройки аппаратного обеспечения системы подключите удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя и включите зеркальную защиту для пула дисков. Для этого воспользуйтесь обычной функцией включения зеркальной защиты. Для удаленной зеркальной защиты загрузочного накопителя не предусмотрена отдельная функция запуска. Система обнаружит, что подключена удаленная зеркальная защита загрузочного накопителя, и автоматически создаст зеркальные пары так, чтобы была обеспечена максимальная защита. Для того чтобы изменить распределение дисков по зеркальным парам, нужно изменить конфигурацию аппаратного обеспечения. Для удаленной зеркальной защиты применяются те же ограничения относительно общего объема пула дисков, четного числа дисков каждого типа и т.д.

Удаленная зеркальная защита DASD - преимущества

- С помощью удаленной зеркальной защиты DASD можно установить для загрузочного накопителя защиту на уровне IOР или шины.
- Удаленная зеркальная защита DASD позволяет применять удаленные и локальные DASD для копирования данных одного узла на диски другого узла, что обеспечивает защиту от выхода узла из строя.

Удаленная зеркальная защита DASD - недостатки

- Система, в которой подключена удаленная зеркальная защита DASD, может выполнять IPL только с одного загрузочного накопителя зеркальной пары. Если на этом DASD возникла неполадка, для устранения которой требуется прервать работу системы, IPL может быть выполнена только после исправления неполадки загрузочного накопителя и восстановления данных путем их копирования с удаленного загрузочного накопителя.
- Если в системе применяется удаленная зеркальная защита DASD, а на диске, с которого выполняется IPL, произошел сбой, то в случае аварийного завершения работы системы дампов содержимого оперативной памяти создан не будет. Это означает, что не удастся сократить время восстановления после сбоя за счет дампа оперативной памяти или встроенного блока бесперебойного питания (СРМ). Кроме того, вы не сможете проанализировать дампы оперативной памяти, чтобы определить причину аварийного завершения работы системы.

Управление DASD с обычной и удаленной зеркальной защитой

В большинстве случаев работа с DASD с удаленной зеркальной защитой ничем не отличается от работы с DASD с обычной защитой. Различие состоит только в способе добавления дисков и способе возобновления зеркальной защиты после восстановления данных.

Добавление дисков: Как и в обычной зеркальной защите, незащищенные диски нужно добавлять парами. Для того чтобы для всех добавленных дисков была установлена удаленная защита, половина новых дисков DASD заданного объема должна быть расположена в удаленной, а половина - в локальной группе. В пул дисков с удаленной защитой можно добавить отдельные диски с проверкой четности. Однако в этом случае пул дисков не будет защищен от выхода узла из строя.

Возобновление удаленной зеркальной защиты после восстановления данных: Для возобновления зеркальной защиты после восстановления данных выполните следующие действия:

- Подключите к системе все диски DASD.
- Отключите или приостановите применение зеркальной защиты в системе, если она активна.
- Добавьте новые диски DASD в пулы дисков.
- Возобновите зеркальную защиту.

Дополнительная информация о восстановлении данных в системе с зеркальной защитой приведена в

руководстве Резервное копирование и восстановление  .

Подготовка системы к запуску удаленной зеркальной защиты

При запуске удаленной зеркальной защиты данные локального DASD копируются на удаленный DASD. Если удаленный или локальный узел выйдет из строя, то в системе сохранится полная копия данных, поэтому данные можно будет восстановить, а работа системы будет продолжена. Для защиты от выхода узла из строя все DASD из пулов системы должны быть объединены в зеркальные пары таким образом, чтобы один зеркальный диск был локальным, а второй - удаленным. Для подготовки системы к применению удаленной зеркальной защиты выполните следующие действия:

1. Выберите оптические шины, к которым будут подключены DASD удаленного узла.
 - К локальному и удаленному узлу может быть подключено разное число шин. Однако проще настраивать систему, в которой к локальному и удаленному узлу будет подключено одинаковое число шин и DASD.
 - Необходимо, чтобы в пулах локального и удаленного узла содержалось одинаковое число DASD равного объема.
2. Спланируйте распределение DASD, при необходимости перераспределите DASD и проверьте, что половина дисков пула заданного объема подключена к локальной шине, а другая половина - к удаленной.
3. Укажите в системе, какие шины управляют удаленными DASD, а какие - локальными. Для этого нужно определить, какие шины управляют удаленными DASD, и записать их номера. После этого нужно изменить идентификаторы системных ресурсов удаленных шин таким образом, чтобы они начинались с символа *R*.

Например, если шина BUS11 отвечает за удаленные DASD, то измените ее ИД на *RBUS11*

Обнаружение удаленных шин: Если шины не помечены, то проверьте вручную, какие из них подключены к удаленному узлу. Кроме того, узнать, к какому блоку расширения подключена каждая шина, можно с помощью Диспетчера аппаратного обеспечения.

Для того чтобы с помощью Диспетчера аппаратного обеспечения узнать, какие шины управляют удаленными DASD, выполните следующие действия:

1. В Главном меню DST выберите опцию 7 (Запустить сервисное средство).
2. В меню Запустить сервисное средство выберите опцию 4 (Диспетчер аппаратного обеспечения).
3. В меню Диспетчер аппаратного обеспечения выберите опцию 2 - Логические ресурсы аппаратного обеспечения.
4. В меню Логические ресурсы аппаратного обеспечения выберите опцию 1 - Ресурсы системной шины.
5. В меню Логические ресурсы системной шины введите опцию 8 рядом с каждой шиной для просмотра связанных с ней ресурсов.
6. Будет показан ИД стойки и имя ресурса блока расширения, связанного с данной шиной. Для получения дополнительной информации об интересующем вас блоке расширения введите опцию 5 - Блок расширения системы. Будут показаны дополнительные сведения о блоке расширения. Запишите удаленный или локальный адрес шины. Выполните эту процедуру для всех шин системы.

Изменение имени ресурса удаленной шины: Когда вы определите шины, к которым подключены удаленные DASD, измените имена их ресурсов с помощью Диспетчера аппаратного обеспечения.

Для изменения имени ресурса удаленной шины выполните следующие действия:

1. В Главном меню DST выберите опцию 7 (Запустить сервисное средство).
2. В меню Запустить сервисное средство выберите опцию 4 (Диспетчер аппаратного обеспечения).
3. В меню Диспетчер аппаратного обеспечения выберите опцию 2 - Логические ресурсы аппаратного обеспечения.
4. В меню Логические ресурсы аппаратного обеспечения выберите опцию 1 - Ресурсы системной шины.
5. В меню Логические ресурсы системной шины введите опцию 2 рядом с шиной, имя которой нужно изменить. Появится меню Изменить сведения о логических ресурсах аппаратного обеспечения.
6. В поле Новое имя ресурса меню Изменить сведения о логических ресурсах аппаратного обеспечения измените имя ресурса, добавив в его начало букву *R*. Например, имя *BUS08* нужно изменить на *RBUS08*. Для изменения имени ресурса нажмите Enter. Выполните эту процедуру для всех шин системы.

Запуск удаленной защиты

После подготовки системы запустите зеркальную защиту, выполнив следующие действия:

1. Подключите удаленную зеркальную защиту загрузочного накопителя. В результате загрузочный накопитель будет размещен в группе удаленных DASD .
2. Запустите зеркальную защиту обычным способом.

После запуска зеркальной защиты система идентифицирует удаленные шины по имени ресурса и попытается составить зеркальные пары из DASD, подключенных к удаленной шине, и DASD, подключенных к локальной шине. Поскольку для загрузочного накопителя также установлена удаленная зеркальная защита, система попытается объединить в зеркальную пару загрузочный накопитель с удаленным DASD. Для удаленной зеркальной защиты применяются те же ограничения относительно общего объема пула дисков, четного числа дисков каждого типа и т.д.

3. В окне подтверждения запуска зеркальной защиты проверьте, что для всех зеркальных пар указан уровень защиты *Удаленная шина*. Если такой уровень задан не для всех пар, нажмите F12 для отмены запуска и узнайте, почему для некоторых дисков установлен более низкий уровень защиты. Исправьте неполадку и запустите зеркальную защиту еще раз.

Глава 2. Выбор уровня защиты

Существует несколько способов для настройки средств защиты дисков в системе. Перед выбором средств защиты дисков сравните их характеристики защиты.

- Сравнение средств защиты дисков
- Применение полной и частичной зеркальной защиты

После сравнения средств защиты дисков выберите один из способов их использования:

- Полная защита — Один пул дисков
- Полная защита — Несколько пулов дисков
- Частичная защита — Несколько пулов дисков
- “Распределение дисков по пулам” на стр. 52

Сравнение средств защиты дисков

При выборе средств защиты дисков учтите следующее:

- Если для системы будет установлена защита устройств с проверкой четности и зеркальная защита, то система продолжит работу после сбоя одного диска. Система с зеркальной защитой может продолжить работу после сбоя аппаратного компонента, связанного с работой дисков, например, контроллера IOP.
- При сбое второго диска система с зеркальной защитой продолжит работу с большей вероятностью, чем система с защитой устройств с проверкой четности. Вероятность аварийного завершения работы системы, защищенной с проверкой четности, при сбое второго диска пропорциональна P/n , где P - общее число дисков в системе, а n - число дисков в наборе устройств с проверкой четности, к которому относится первый неисправный диск. Вероятность аварийного завершения работы системы с зеркальной защитой при сбое второго диска пропорциональна $1/n$.
- В наборе устройств с проверкой четности часть дискового пространства, эквивалентная объему одного диска, резервируется для хранения контрольных данных. В системе с зеркальной защитой требуется в два раза больше дисковой памяти, чем в системе без зеркальной защиты, поскольку вся информация хранится в двух экземплярах. В зависимости от уровня зеркальной защиты, вам могут потребоваться дополнительные шины, IOP и контроллеры дисков. Следовательно, применение зеркальной защиты обычно связано с большими издержками, чем применение защиты с проверкой четности.
- Как правило, ни защита с проверкой четности, ни зеркальная защита не оказывает существенного влияния на производительность системы. В некоторых случаях зеркальная защита даже повышает производительность.
- Восстановление данных на дисковых накопителях, для которых включена защита с проверкой четности, выполняется медленнее, чем на дисковых накопителях без такой защиты, так как при этом вычисляется и записывается контрольная информация.

Приведенная ниже таблица содержит обзорную информацию о средствах повышения надежности, которые применяются в системе для защиты от сбоев различных типов.

Требуемый уровень готовности системы к работе	Защита устройств с проверкой четности	Зеркальная защита	Базовые пулы дисков	Независимый пул дисков
Защита от потери данных при сбое аппаратного компонента, связанного с работой дисков	Да	Да	См. примечание ²	См. примечание ²
Параллельное обслуживание	Да	Да	Нет	Да ⁴

Требуемый уровень готовности системы к работе	Защита устройств с проверкой четности	Зеркальная защита	Базовые пулы дисков	Независимый пул дисков
Сокращение длительности восстановления данных на диске	Да	Да	Да ²	Да ²
Параллельное обслуживание при сбое адаптера ввода-вывода (IOA)	Нет	Да ¹	Нет	Нет
Параллельное обслуживание при сбое дискового процессора ввода-вывода	Нет	Да ¹	Нет	Нет
Параллельное обслуживание при сбое системной шины	Нет	Да ¹	Нет	Нет
Защита от выхода узла из строя	Нет	Да ³	Нет	Нет
Возможность переноса данных в другую систему	Нет	Нет	Нет	Да

Примечания:

- ¹ Зависит от используемого аппаратного обеспечения, конфигурации и уровня зеркальной защиты.
- ² В случае создания ASP объем данных, которые могут быть потеряны, и объекты, которые необходимо восстановить, ограничены одним пулом дисков.
- ³ Для защиты от выхода узла из строя установите зеркальную защиту.
- ⁴ В среде с кластерами уровень готовности можно повысить путем создания независимого пула дисков.

См. также:

- “Управление вспомогательной памятью системы” на стр. 49
- “Конфигурация дисков” на стр. 49

Применение полной и частичной зеркальной защиты

Полная и частичная зеркальная защита обеспечивают разный уровень готовности системы к работе. Между этими видами зеркальной защиты есть существенные различия. В частности, они обеспечивают различный уровень защиты дискового накопителя сервера iSeries.

Независимо от того, есть ли в системе пользовательские пулы дисков (с номерами от 2 до 255) помимо системного пула дисков (пул дисков 1), полная зеркальная защита устанавливается для всех дисковых накопителей сервера iSeries. Частичная зеркальная защита означает, что защищены только некоторые из дисковых накопителей, расположенных в пулах дисков. Другими словами, защищены не все диски. В этом случае сложнее спланировать размещение дисковых накопителей и выбрать пулы дисков для зеркальной защиты.

Помимо различий в планировании конфигурации пулов дисков, два вида зеркальной защиты отличаются уровнем готовности, который они обеспечивают. Полная зеркальная защита обеспечивает максимальный уровень готовности сервера iSeries в случае сбоя дисковой подсистемы. В этом способе зеркальной защиты не важно, в каком пуле дисков произошел сбой. В случае частичной зеркальной защиты система продолжает работу и отправляет сообщение о сбое диска в очередь сообщений системного оператора (QSYSOPR). Однако если сбой диска произойдет в пуле дисков без зеркальной защиты, то при попытке задания системы обратиться к этому пулу дисков будет отправлен SRC A6xx 0266. Поскольку в системе нет зеркальных копий дисков из этого пула, каталог управления памятью становится недоступным, а выполнение всех операций ввода-вывода в этом пуле дисков прекращается.

Отправка SRC, сигнализирующего об ошибке дисков, не приводит к завершению работы системы. Все операции ввода-вывода помещаются в очередь, что дает возможность сотруднику сервисного представительства определить причину сбоя диска. Если неполадка не связана с самим диском, то после замены неисправных карт и включения питания диска система продолжит работу. Выполнение

всех помещенных в очередь операций ввода-вывода будет продолжено. Однако если неполадка связана с самим диском, сотрудник сервисного представительства создаст дампы оперативной памяти, чтобы минимизировать время выполнения следующей IPL в OS/400, и позволит системе завершить работу.

В случае полной зеркальной защиты для диагностики и замены многих аппаратных компонентов после сбоя дисковой подсистемы не требуется прерывать работу системы. Если установлена защита на уровне процессора ввода-вывода, то даже после сбоя могут быть доступны все функции параллельного обслуживания. Даже если для исправления неполадки дисковой подсистемы требуется завершить работу системы, пользователь может это сделать в управляемом режиме, так как система не завершит работу аварийно.

Хотя частичная зеркальная защита позволяет защитить наиболее важные данные и избежать восстановления данных в защищенных пулах дисков, она не обеспечивает максимальный уровень готовности, так как сбой незащищенного пула дисков всегда может привести к аварийному завершению работы системы. Если вам необходимо, чтобы система работала в течение нескольких минут после сбоя или оставалась активной в течение всего рабочего дня, то не рекомендуется выбирать частичную зеркальную защиту.

Управление вспомогательной памятью системы

Для того чтобы выбрать правильные средства для обеспечения готовности сервера, необходимо получить общее представление об управлении дисковой памятью. В системе RAM называется **оперативной памятью**. Дисковая память называется **вспомогательной памятью**. Возможно, вы слышали и такое название дисковой памяти, как **DASD (накопитель с прямым доступом)**.

Во многих других компьютерных системах ответственность за размещение информации на диске возлагается на пользователя. При создании нового файла вы должны сообщить системе, где его следует разместить и какой у него должен быть объем. Вы сами должны следить за равномерным распределением файлов по дисковым накопителям, чтобы производительность системы была оптимальной. Если позднее окажется, что размер файла необходимо увеличить, вам нужно будет скопировать этот файл в другой блок памяти или на другой диск, содержащий достаточный объем свободной памяти. В некоторых случаях для сохранения производительности системы потребуется перенести файлы на другой дисковый накопитель.

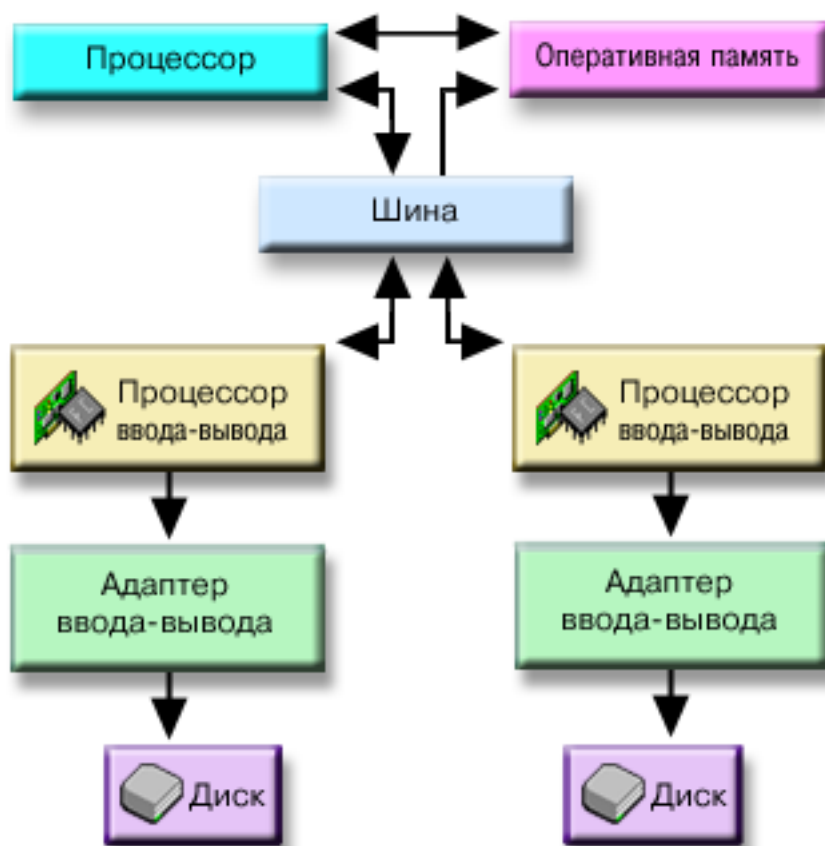
Сервер iSeries самостоятельно управляет размещением информации во вспомогательной памяти. При создании нового файла вы оцениваете число его записей. Система сама размещает этот файл таким образом, чтобы производительность была максимальной. В действительности она может распределить данные файла по нескольким дискам. При добавлении новых записей в файл система выделяет дополнительную память на одном или нескольких дисках.

Одноуровневая память - это одна из особенностей архитектуры сервера iSeries, которая обеспечивает эффективную работу оперативной и вспомогательной памяти. При работе с одноуровневой памятью программы и пользователи запрашивают данные по имени, а не по адресу в памяти. Система отслеживает, где хранится самая свежая копия каждого блока данных - в оперативной или во вспомогательной памяти.

Конфигурация дисков

Передачей данных с диска в оперативную память управляют различные электронные компоненты системы. Данные и программы необходимо загрузить в оперативную память перед их использованием. На следующем рисунке показаны аппаратные компоненты, применяемые для

передачи данных:



Шина: Шина представляет собой основную линию связи для ввода-вывода данных. В системе может быть одна или несколько шин.

Процессор ввода-вывода: Процессор ввода-вывода (IOP) подключен к шине. IOP служит для обмена информацией между оперативной памятью и отдельными группами контроллеров. Некоторые IOP поддерживают контроллеры только одного типа, например, контроллеры дисков. К другим IOP можно подключать контроллеры нескольких типов - например, контроллеры лентопротяжных устройств и контроллеры дисков.

Адаптер ввода-вывода (IOA): IOA подключен к IOP и управляет обменом данными между IOP и дисковыми накопителями.

Дисковый накопитель: Дисковый накопитель - это физическое устройство, содержащее диски. Вы можете заказать дисковый накопитель, но не отдельный диск. Всем дисковым накопителям присвоены уникальные серийные номера. Ниже приводится дополнительная информация об адресации отдельных дисков в системе.

Адресация дисков

Для ввода-вывода данных из вспомогательной памяти в системе должен быть определен способ идентификации дисков. Каждому аппаратному компоненту (шине, процессору ввода-вывода, контроллеру и блоку памяти) присваивается уникальный адрес.

Адрес диска состоит из номера системной шины, системной платы, системной карты, шины ввода-вывода, контроллера и дискового накопителя.

Информация об аппаратных компонентах, связанных с работой дисков

Тип.....: 6603
Модель.....: 030
Серийный номер...: 00-0109928
Имя ресурса.....: DD002

Шина SPD

Системная шина...: 1
Системная плата.: 0
Системная карта.: 1

Память

Шина ввода-вывода 0
Контроллер.....: 1
Устройство.....: 0

Полная защита — Один пул дисков

Ниже описан простой способ организации защиты вспомогательной памяти:

- Создайте один пул вспомогательной памяти (системный пул дисков), содержащий все диски.
- Установите защиту с проверкой четности для максимального числа дисков (это число зависит от аппаратных ресурсов системы).
- Для остальных дисков системы установите зеркальную защиту.

Этот способ позволяет системе продолжить работу в случае сбоя одного диска. После замены диска система восстановит хранящиеся на нем данные, то есть информация не будет потеряна. В некоторых случаях система продолжит работу после сбоя аппаратного компонента, связанного с работой дисков. Это зависит от выбранной конфигурации защиты. Например, система продолжит работу после сбоя IOP в том случае, если зеркальные носители для всех дисков этого IOP подключены к другим IOP.

Для полной защиты системы нужно установить как зеркальную защиту, так и защиту устройств с проверкой четности. При этом увеличивается объем необходимого дискового пространства. Для защиты устройств с проверкой четности дополнительно требуется 25% памяти для хранения информации контроля четности. Для всех дисков, которые не защищены с проверкой четности, требуется подключить аналогичный диск для хранения зеркальной копии.

Полная защита — Несколько пулов дисков

Вы можете распределить дисковые накопители по нескольким пулам дисков (пулам вспомогательной памяти). Иногда общую производительность системы можно повысить за счет создания пользовательских пулов дисков. Например, вы можете создать отдельный базовый или дополнительный пул дисков для получателей журнала. Кроме того, можно разместить файлы хронологии и редко используемые документы в пуле, содержащем диски с низким быстродействием.

Для установки полной защиты системы с несколькими ASP выполните следующие действия:

- Установите защиту с проверкой четности для максимального числа дисков (это число зависит от аппаратных ресурсов системы).
- Установите зеркальную защиту для всех ASP. Вы можете установить зеркальную защиту даже в том случае, если все диски защищены с проверкой четности. В этом случае при добавлении дисков без защиты с проверкой четности для них будет автоматически установлена зеркальная защита.

Примечание: Для применения зеркальной защиты новые диски необходимо добавлять парами, содержащими диски одинаковой емкости.

Перед настройкой этого уровня защиты ознакомьтесь с разделом, посвященным распределению дисков по ASP.

Частичная защита — Несколько пулов дисков

В некоторых случаях полная защита системы (т.е. одновременное применение защиты устройств с проверкой четности и зеркальной защиты) требует слишком больших затрат. В таком случае необходимо разработать стратегию защиты наиболее важной информации в системе. Цель такой стратегии - минимизировать потери данных и уменьшить промежуток времени, в течение которого наиболее важные приложения будут недоступны. Возможно, что эта стратегия потребует создания базовых и независимых пулов вспомогательной памяти и будет обеспечивать защиту только некоторых ASP. Заметим, однако, что если система защищена не полностью, то сбой незащищенного диска может привести к серьезной неполадке. Например, если в результате сбоя диска система аварийно завершит свою работу, то ее восстановление займет длительное время. Кроме того, нужно будет восстановить все данные пула, содержащего неисправный диск

Перед настройкой этого уровня защиты ознакомьтесь с разделом, посвященным распределению дисков по ASP.

Ниже приведены рекомендации по созданию стратегии защиты:

- Если для системного пула дисков будет установлена зеркальная защита и защита устройств с проверкой четности, то восстановление после сбоя диска будет происходить быстрее или вообще станет ненужным. Системный ASP, и в первую очередь загрузочный накопитель, содержит важную информацию, без которой функционирование системы невозможно. Например, в системном ASP содержится информация о защите и настройке системы, а также адреса всех библиотек системы.
- Спланируйте восстановление информации в объектах. Если в системе выполняются интерактивные приложения и объекты постоянно изменяются, рекомендуется включить функцию ведения журнала и поместить получатели журнала в защищенный пользовательский пул дисков.
- Решите, какая информация не нуждается в защите - например, потому что редко изменяется. Рассмотрим файлы хронологии. Вам требуется доступ к этим файлам (для получения справки), но данные в этих файлах изменяются только в конце месяца. Для этих файлов можно выделить незащищенный пользовательский ASP. При возникновении неполадки в этом ASP система станет недоступной, однако вы сможете полностью восстановить файлы. То же самое относится и к документам.
- Решите, какая еще информация не нуждается в защите. Например, прикладные программы и данные для них могут храниться в разных библиотеках. Чаще всего программы изменяются редко. Библиотеки программ можно поместить в незащищенный базовый пользовательский ASP. При возникновении неполадки в этом ASP система станет недоступной, однако вы сможете восстановить программы.

Приведенные выше рекомендации можно в общих чертах свести к следующему:

1. Для сокращения времени восстановления защитите системный пул дисков.
2. Для уменьшения потерь данных защитите наиболее важные библиотеки и объекты.

Распределение дисков по пулам

Если вы планируете создать несколько пулов дисков, которые в текстовом интерфейсе называются пулами вспомогательной памяти (ASP), определите для каждого из них следующие параметры:

- Какой объем памяти он должен занимать.
- Нужно ли устанавливать защиту, и если да, то какую.
- Какие диски должны входить в данный ASP.
- Какие объекты будут размещены в данном пуле.

Рекомендации по выбору этих значений приведены в книге Workstation Customization Programming



Перед изменением конфигурации дисков рекомендуется напечатать информацию о текущей конфигурации системы. Это можно сделать с помощью Диспетчера аппаратного обеспечения, предусмотренного в Системном инструментарии (SST), или с помощью папки Дискосые накопители, предусмотренной в окне программы Навигатор.



Напечатано в Дании