

Как правильно администрировать СХД?

В течение нескольких последних месяцев компания Network Appliance сделала ряд важных анонсов, в частности, объявила свою инициативу Integrated Data Management (IDM – интегрированное управление данными) вместе с новой продуктовой линейкой – FAS6000, а также новую версию ОС – ONTAP GX. Основные тенденции развития решений NetApp, особенности новых продуктов и подход NetApp к управлению storage-инфраструктурой – тема публикации.

Введение

Администрирование систем хранения – тема, ставшая особенно актуальной в последние 2 года и, прежде всего, из-за постоянно возрастающей сложности IT-архитектуры. Если рассматривать эту проблему укрупненно, то она распадается на 3 вопроса: как? чем? почему?

Вопрос “как?” – один из самых непонятных и, прежде всего, связан с концептуальным подходом к администрированию. Некоторое время назад он вообще отсутствовал и все сразу начинали с вопроса “чем?”, потому что основной метод управления СХД и IT-инфраструктурой в целом был достаточно прост – решение проблем по мере их возникновения. Результат – сложные непрозрачные инфраструктуры с непонятными взаимосвязями и постоянными проблемами для администраторов (и чем больше инфраструктура, тем больше проблем, меньше ответов и больше затрат на поддержание инфраструктуры, которые в ряде случаев несопоставимы с первоначальными вложениями). Сразу оговоримся, что данный вопрос не имеет однозначного решения: в каждом случае – конкретный мини- или крупный проект с учетом приоритетов компании.

Вопрос “чем?” – это, прежде всего, вопрос выбора из того, что предлагает рынок. Ну, а вопрос “почему?” – мотивация предыдущего.

Отметим, что каждый из поставщиков решений имеет собственную концепцию, хотя, во многом, общий вектор один – повышение управляемости, снижение затрат, приближение к бизнес-целям. Ну и, безусловно, каждый потенциальный клиент должен учитывать региональную специфику рынка (и сервиса).

“Как?” – интегрированное управление данными, или IDM-подход

В обычной IT-организации управлением приложениями, серверами, данными и хранением занимаются отдельные группы администраторов – каждая со своими целями и задачами (табл. 1). В результате много усилий тратится на координацию их работы. При этом существует низкая прозрачность ресурсов хранения с точки зрения целей бизнеса и требований бизнес-приложений. Еще одним минусом такой организации управления инфраструктурой является сильная storage-централизация управления. В итоге, даже незначительные запросы (например, формирование отчетов для других уровней администрирования) “проходят” через storage-администратора, а отсюда – дисбаланс управления по уровням (рис. 1) и снижение

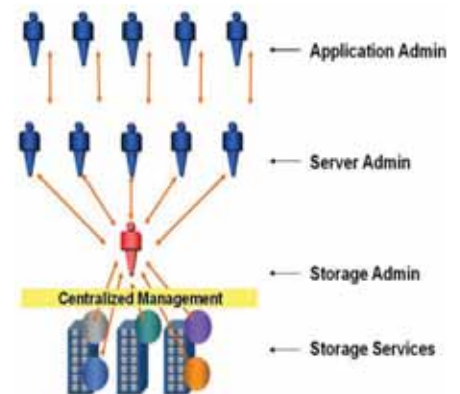


Рис. 1. При традиционной организации управления IT-инфраструктурой возникает сильная централизация управления на уровне storage-администратора.

управляемости IT-инфраструктурой в целом.

Суть IDM-подхода в том, что приложениям в соответствии с их бизнес-критичностью назначаются наборы данных, с которыми в свою очередь сразу связываются все сервисы данных, управляемые в максимальной степени автоматически на основе политик.

Понятие набора данных (datasets) является одним из определяющих в IDM-подходе. Набор данных жестко не связывается с физическими устройствами хранения и состоит из одной или более копий данных, связанных с конкретным приложением или специфическим использованием данных.

Например, набор данных для бизнес-критических приложений может включать две или более копии активной базы данных, постоянно находящихся на высокопроизводительных системах хранения. Эти копии могут быть расположены на удаленном расстоянии друг от

Табл. 1. Распределение целей и задач между администраторами разных уровней

Администраторы приложений	<ul style="list-style-type: none"> – расширение и поддержание сервисных уровней по защите данных/доступу/сохранности данных – поддержка динамического роста данных – уменьшение зависимости от других администраторов
Администраторы данных	<ul style="list-style-type: none"> – поддержка классификации данных и удовлетворение регламентирующим требованиям – упрощение управления защитой данных/восстановления после катастроф – упрощение миграции данных и консолидации хранения
Администраторы серверов	<ul style="list-style-type: none"> – упрощение storage-provisioning, при желании уменьшения объема специальных сведений о системах хранения – независимое от серверов управление хранением – автоматизированное управление LUN
Администраторы хранения	<ul style="list-style-type: none"> – независимость от различных прерываний – объединенное управление инфраструктурой хранения – возможность приоритезировать работу с точки зрения производительности/использования ресурсов/показателей RPO, RTO

друга в целях поддержания доступности вследствие возникновения каких-либо катастроф. Такой набор данных также может включать некоторое число вторичных копий (типа резервных копий), моментальных снимков для заданных временных точек, журналов транзакций и других файлов и информацию, необходимую для восстановления базы данных после потери данных или других обстоятельств. Наконец, набор данных мог бы включить долгосрочные архивные копии и данные в целях удовлетворения регулирующих требований.

Наборы данных для разных использований и приложений обычно отличаются по структуре с целью соответствия различным бизнес-приоритетам. Они могут содержать различное число копий или могут быть распределены по разным классам систем хранения. Это разделение может быть основано на качестве сервисных требований приложений, стоимости, доступности и др.

Политики определяют логику управления наборами данных в соответствии с их классами (т.е. как они должны защищаться, копироваться, перемещаться, распределяться и т.д.), а также набор действий, которые будут применены к набору данных, когда выполняется какая-либо процедура или какие-то условия. Политики допускают автоматизированное управление данными с удаленным управлением.

С набором данных может быть связано любое число политик. Например, одна политика может определить, что первичное хранение данных должно быть распределено только на самые высокопроизводительные системы хранения и что такая память должна быть зеркалированной. Другая политика может определить интервал времени между созданием моментальных копий и, кроме того — местоположение или класс хранения, где они должны быть сохранены. Третья политика может описывать, как данные должны выбираться для перемещения в долговременный архив; четвертая политика связана с тем, как долго данные в архиве должны храниться; пятая — о том, когда от этих данных нужно избавиться, и т.д.

IDM-подход смещает акценты по управлению ресурсами хранения на уровни приложений и данных за счет интегрирования на этих уровнях контролируемых автоматизированных процедур. Стратегическая направленность IDM — в том, чтобы интегрировать многие из ключевых функций организации данных с приложениями и позволить каждому административному уровню стать более самостоятельным, резко снижая загруженность со storage-администраторов.

IDM позволяет удовлетворять потребности в администрировании хранением, сокращая при этом частоту внешних прерываний и не жертвуя контролем управления над инфраструктурой хранения. Это позволяет администраторам серверов, приложений и баз данных управлять их собственными storage-требованиями без необходимости в глубоких знаниях по системам хранения, что

позволяет каждой из административных групп функционировать более автономно, а совместно — более эффективно, уменьшая в целом как общую стоимость управления данными, так и хранения.

Другая из основных целей IDM-подхода состоит в том, чтобы максимально повысить производительность управления инфраструктурой и приблизить его к онлайн-режиму.

Важно подчеркнуть при этом, что автоматизация многих процессов не исключает возможности storage-администратора влиять на процессы управления хранением. Это изменяет лишь характер его труда. Вместо того чтобы постоянно сосредотачиваться на непрерывном потоке событий/прерываний, storage-администратор может концентрироваться на более высоких функциях управления хранением, типа создания более эффективных политик, улучшение использования ресурсов хранения, управления уровнями хранения и др.

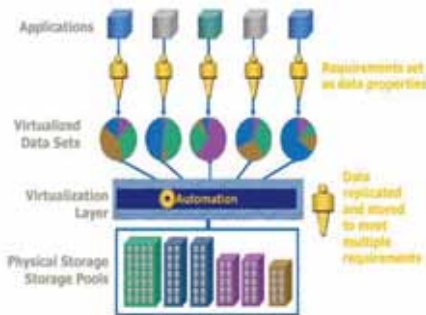


Рис. 2. Все управление ресурсами хранения осуществляется через слой виртуализации.

Все управление ресурсами хранения осуществляется через слой виртуализации, что позволяет администраторам хранения легко и динамически управлять массивными пулами хранения и создавать управляемые самообслуживаемые политики для использования администраторами приложений и систем (рис. 2).

“Чем?” — компоненты IDM-подхода

IDM-подход реализуется через соответствующие продукты и инструментарий, распределенные по уровням (рис. 3). Все-



Рис. 3. IDM-подход реализуется через соответствующие продукты и инструментарий, распределенные по уровням, объединяемые сервисами.

го можно выделить 5 семейств продуктов, соответственно, для уровней: приложений, серверов, данных, хранения, а также набор программ, обеспечивающих базовые сервисы.

Базовыми продуктами реализации IDM-подхода являются базовые сервисы. Набор ПО уровня приложений лишь упрощает и облегчает управление операциями конфигурирования, резервного копирования/восстановления для трех прикладных сред. С помощью ПО уровня серверов — SnapDrive — администратор может легко распределять, управлять и мигрировать данные между различными ресурсами хранения. ПО ApplianceWatch дает возможность интеграции инструментов управления от HP, IBM и Microsoft в ПО NetApp.

NetApp Data Suite состоит из VFM (Virtual File Manager), Data Migration Manager и Business Continuance Option — набора ПО, дающего возможность администрирования СХД на уровне файлов, а не систем хранения, в результате чего — более простое управление, меньшие затраты и временные издержки. Например, VFM логически агрегирует распределенное файловое хранение различных сред — Windows, UNIX и Linux.

Предпоследний слой — Storage suite — дает возможность управления всей инфраструктурой SAN с единой консоли.

Семейство продуктов для базовых сервисов

Основной компонентой, определяющей все особенности реализации базовых сервисов данных от компании Network Appliance, является специализированная ОС — Data ONTAP.

Особенностью файловых NetApp является тесная интеграция между аппаратной частью и операционной системой. Встроенная в систему хранения ОС Data ONTAP реализована на основе микроядра и оптимизирована для выполнения функций работы с блоками и файлами, таких, как: доступ и защита информации, управление правами доступа и т.д. За счет этой оптимизации удалось достигнуть высоких показателей по надежности и быстродействию. Сейчас доступна уже 7-я версия Data ONTAP, а также пока отдельно существует версия ONTAP GX, в основном, применяемая для HPC (High Performance Computing — высокопроизводительные расчеты) — ONTAP GX — результат интеграции технологий компании Spinnaker, приобретенной NetApp в 2003 г. В дальнейшем обе операционные системы сольются в одну и будут поставляться единым продуктом для всех систем хранения NetApp.

Наиболее интересными особенностями Data ONTAP, обеспечивающими надежность хранения данных и простоту управления устройствами, являются ниже перечисленные.

WALF Write Anywhere File Layout — специализированная журналируемая файловая система (рис. 5). За счет такой специализации WALF позволяет в рамках одной системы интегрировать все протоколы доступа к данным (CIFS,

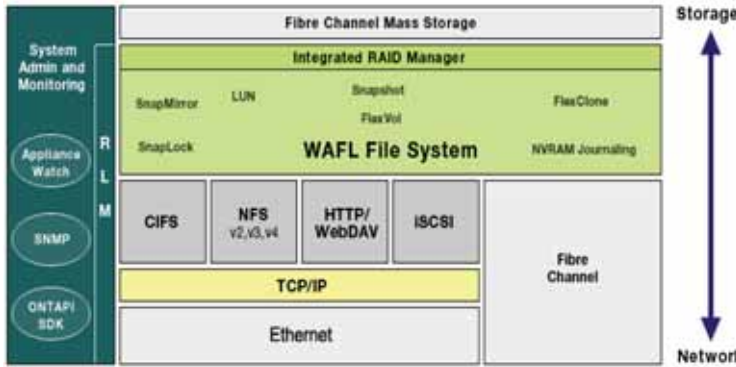


Рис. 4. За счет глубокой специализации WAFL позволяет в рамках одной системы интегрировать все протоколы доступа к данным (CIFS, NFS v2/v3/v4, HTTP, iSCSI, FC), что значительно повышает использование системы хранения и упрощает общий дизайн IT-инфраструктуры.

NFS v2/v3/v4, HTTP, iSCSI, FC), что значительно увеличивает масштабы применения каждой системы хранения и упрощает общий дизайн IT-инфраструктуры. WAFL обеспечивает эффективную поддержку работы RAID, позволяет динамически изменять размеры томов, добавлять новые диски в доступный пул хранения и т.д. Еще одной особенностью файловых NetApp является поддержка RAID4. Использование именно этого типа организации RAID объясняется тем, что RAID4 позволяет “прозрачно” расширять размеры RAID-групп. При этом за счет плотной интеграции аппаратной архитектуры и программного обеспечения удалось достичь максимальной производительности на операциях записи по сравнению с RAID-уровнями 3–5.

Поддержка Snapshots — мгновенное получение снимка данных выбранного тома для последующего архивирования или отработки внештатных ситуаций. Эта технология основана на возможностях WAFL и позволяет за доли секунды создать копию тома. При этом реального перемещения данных не происходит. При создании мгновенной копии фиксируется образ тома и все последующие изменения записываются в другую область диска. Таким образом, возможно создание и поддержка нескольких сотен таких копий при существенной экономии дискового пространства.

SnapRestore — мгновенный возврат к сохраненному с помощью функции Snapshot снимку тома. Позволяет за несколько секунд вернуться к сохраненному образу данных. Данная технология дает возможность кардинально уменьшить время восстановления данных в случае их повреждения, связанных с ошибками пользователей или программными ошибками.

SnapMirror — создает удаленные копии данных и в дальнейшем поддерживает синхронность удаленной копии — идеальное решение для обеспечения сохранности данных. Удаленная копия поддерживается в синхронном, асинхронном и полусинхронном режиме. Асинхронный режим позволяет использовать для репликации пакетные среды передачи с невысоким гарантированным качеством сервиса.

SnapVault — резервное копирование на дисковые системы хранения NetApp путем периодического архивирования ко-

пий снимков Snapshots на системы NearStore® или другие системы NetApp. **SyncMirror** — поддержка в готовности двух копий данных для защиты системы от всех типов аппаратных сбоев, вплоть до тройного отказа дисков.

MultiStore — позволяет разделить одну физическую систему хранения на несколько виртуальных систем, абсолютно не зависящих друг от друга. В итоге, предприятие может консолидировать множество файловых серверов Windows или Unix в одну систему хранения NetApp.

FileView — система удаленного конфигурирования устройства по протоколу http с помощью любого web-браузера. Все операции по установке, настройке и мониторингу оборудования можно выполнять через web.

Data ONTAP поддерживает сетевые файловые системы NFS для UNIX и CIFS — для Windows. При этом она обеспечивает пофайловый контроль доступа и контроль блокировок вне зависимости от используемой сетевой файловой системы. Работая в домене Windows, файловый Network Appliance может функционировать как входящий в домен сервер, обращаясь к контроллерам домена за подтверждением авторизации пользователей. Работая в среде Unix, сервер может получать информацию для авторизации пользователей по протоколу NIS. Система поддерживает управление по SNMP и HTTP.

“Почему?”

Одна из наиболее полезных потребительских особенностей сервисов данных в составе Data ONTAP — их высокая оптимизированность по производительности. Результаты тестирования типовых операций, которые приходится ежедневно выполнять администраторам, показывают очень хорошие результаты (табл. 2), а ряд операций, таких как “расширение размера БД ORACLE” и “клонирование LUNs” на FAS3020 занимают секунды — одни из лучших показателей в отрасли.

IT-менеджеры повсеместно сталкиваются с проблемой эффективного использования дискового пространства. Обыч-

Табл. 2. Измеренное время выполнения некоторых типовых операций

Usability/Provisioning Test Case	FAS3020 elapsed time
Measure Time Required for Software Installation and FCP Protocol Configuration	60 minutes
Measure Time Required to Create RAID Groups, Volumes and LUNs	35 minutes
Measure Time Required to Delete Database Files	3 minutes
Measure Time Required to Extend the Size of the Oracle OLTP Database	30 seconds
Measure Time Required to Access SQL Server Development Database via iSCSI	40 minutes
Measure Time Required to Restore Snapshot Copies	2 min per Snap Restore Copies
Measure Time Required to Clone LUNs	30 seconds

ная ситуация — множество традиционных томов — часть из них переполнена, часть пустует, какие-то перегружены или простаивают. Чтобы проадминистрировать эти тома, нужно сделать бэкап данных, переработать тома заново, снова восстановить данные из бэкапа, только после этого продолжить — это означает простой, а значит — издержки.

В случае использования продуктов NetApp свободное пространство можно перераспределять динамически, возможно сжимать или разжимать тома без остановки действия системы. Весь процесс администрирования системы хранения сводится к одной команде (рис. 5).



Рис. 5. Технология FlexVol снимает проблему использования дисковых ресурсов.

Другая “типовая” задача, которую решает администратор системы хранения это настройка производительности. Если какой-то из томов “перегрет”, то, как правило, необходимо банально добавить дисков. Опять же возникает проблема перераспределения дисков между томами, что означает ту же сложную цепочку действий, а по сути — простой.

В случае с томами FlexVol, максимальная производительность достигается за счет перераспределения нагрузки всех томов между всеми дисками aggregate. Если же нужно увеличить производительность aggregate, то необходимо просто добавить дисков в RAID-группу или добавить RAID-группу целиком (рис. 6).

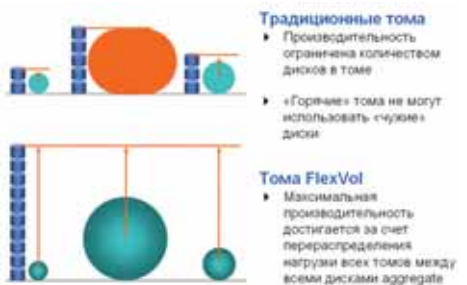


Рис. 6. Технология FlexVol выравнивает нагрузку по всем дискам системы хранения.

Репликация данных (внутри одной системы и между двумя и более системами) является той важной функцией СХД, для которой необходимо как можно быстрее преодолеть ограничения, имеющиеся в некоторых существующих системах хранения данных. На настоящий момент решения по копированию данных, например, такие, как моментальные снимки данных (snapshot) для резервного копирования, часто функционируют только на каком-либо одном семействе дисковых массивов вендора. Удаленное копирование на другую систему хранения данных, хотя и возможно, в случае установки необходимого про-

граммного обеспечения на каждой из систем, но обычно функционирует только на однородных системах определенного семейства, что вынуждает ИТ-менеджеров создавать островки из неиспользованных систем хранения данных. Все это разнообразие приводит к росту затрат на администрирование и сокращает возможности взаимодействия.

Сочетание репликации данных с виртуализацией управления томами позволяет существенно усовершенствовать механизмы перемещения, защиты и восстановления данных. Благодаря этому, можно более эффективно использовать уже существующие системы в качестве вторичных систем хранения данных, например, для быстрого локального восстановления или для долгосрочного хранения неизменяющихся данных (WORM).

Еще более важно, что это дает возможность установить согласованные политики копирования и восстановления данных на всех системах хранения. Такая согласованность позволяет сократить управленческие расходы и одновременно значительно улучшить защиту данных для всех типов корпоративной информации.

Продукция компании Network Appliance в полной мере соответствует запросам ИТ-менеджеров. Разработанная специально для сетевых хранилищ операционная система Data ONTAP 7G бесшовно интегрируется со всеми продуктами универсального хранения NetApp, обеспечивая единый функционал и беспрепятственную миграцию данных на все семейства продуктов производителя.

NetApp предоставляет возможность различных способов репликации: синхронной, асинхронной и полусинхронной. Передача возможна по стандартному Ethernet, FC или комбинации этих каналов, также поддерживается мультиплексирование (на одном физическом канале создается группа логических каналов) или failover-каналов. Отвечая запросам территориально распределенных предприятий, реализована возможность каскадирования при репликации (NetApp поддерживает до 128 реплик) с возможностью динамического изменения маршрута. Кроме всего спектра продукции Network Appliance, возможна репликация со свободно распространяемых OSSV (Open System Snapvault) агентов.

Для многих средних и небольших компаний возможность консолидации систем хранения, использующих разные протоколы доступа к данным, является возможностью значительно более эффективного использования их ресурсов. Возможности ОС Data ONTAP обеспечивают одновременную поддержку сетей SAN и NAS в единой системе хранения для FAS-файлеров NetApp в виде унифицированных решений с централизованным управлением (рис. 7).

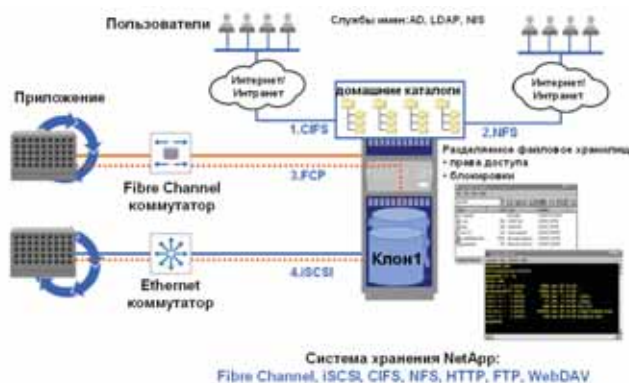


Рис. 7. Возможность построения унифицированных хранилищ для NAS- и SAN-хранилищ с общим пулом хранения значительно упрощает управление ресурсами и повышает их эффективность использования.

Реализуя идентичные процедуры работы как с большими системами хранения, так и с малыми, как с SAN, так и NAS, NetApp обеспечивает доступ к данным на хранилище как по FC так и iSCSI (через Ethernet-коммутируемую структуру). При этом, подключившись к системе через NAS, возможно получить доступ к домашним каталогам или к другим NAS-сервисам, используя CIFS для Windows, NFS для Unix. При этом используются разделяемые права доступа для CIFS и NFS, с сохранением прав доступа, блокировками и интеграцией службы имен Active Directory, LDAP, NIS в зависимости от того, что используется в компании.

Направления дальнейшего развития интегрированного управления данными

Недавно анонсированная ОС Data ONTAP GX по сути представляет собой развитие базовой компоненты Data ONTAP 7G в область распределенных grid-систем. Data ONTAP GX объединяет и визуализирует в единой глобальной файловой системе набор гибких томов, представляя их как единое "дерево". Один FlexVol-том идентифицируется как корень, который определяет самый верхний каталог файловой системы.

Другие гибкие тома соединены в эту глобальную файловую систему, создавая специальные файлы, названные соединениями (junctions), которые специфицируют FlexVol-том в глобальном пространстве имен.

Data ONTAP GX не требует установки клиентского ПО и предоставляет возможность масштабирования (без прерывания приложений) системы хранения до 6 Пбайт (от 2 до 24 FAS3050/FAS6070). При этом при масштабировании узлов Linux/UNIX кластера

обеспечивается линейное изменение агрегированной NFS-производительности (многие гигабайты в секунду). Прозрачное перемещение данных между всеми системными узлами дает возможность выравнять нагрузку. Экстремально высокая производительность для одного тома или файла может достигаться с помощью FlexVol-опции, которая распределяет том на множестве (или по всем) узлам системы.

Другая особенность Data ONTAP GX на основе мгновенных снимков позволяет почти моментально восстанавливать многотерабайтные тома, "продвигая" моментальный снимок (доступный только для чтения) к полнофункциональному FlexVol-тому.

Заключение

Создание законченных решений с ясной концепцией управления и развития на перспективу, обеспечивающих простоту администрирования СХД с их "привязкой" к бизнес-требованиям, оптимизированных с точки зрения производительности и использования ресурсов, уже в ближайшей перспективе может стать фактором успеха компании любого уровня.

Филипп Комиссаров,
компания **VERYSSELL Distribution**