Jet Info

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Спецвыпуск (248)/2014

СХД – НОВЫЕ ЗАДАЧИ, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

WWW.JETINFO.RU

Jet Info
ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Издается с 1995 года

Редакция:
Дмитриев В.Ю.
vlad@jet.msk.su

Некрасова Н.А.
nekrasova@jet.msk.su

Шедова Е.Л.

Шкляева А.Л.
ashklyaeva@jet.msk.su

Верстка:
Полевщикова Д.М.

Корректура:
Макеева Е.И.

Над номером работали:
Володин Р.В.
Латышевский Ю.И.
Михайлов А.Н.
Силин А.В.
Шабеко Д.А.
Шапошников А.Д.

Издатель:
Компания
«Инфосистемы Джет»

Контакты:
тел.: (495) 411-76-01
http://www.jetinfo.ru

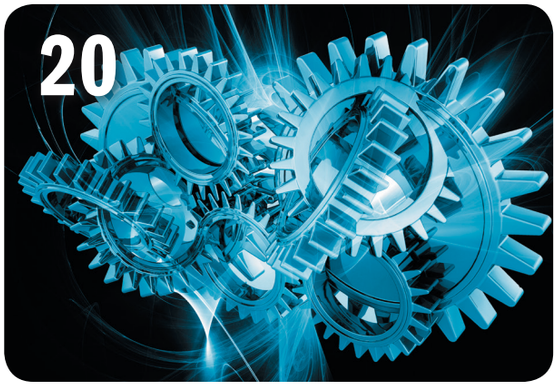
АНДРЕЙ ШАПОШНИКОВ,
заместитель директора Центра проектирования вычислительных комплексов компании «Инфосистемы Джет»

Уважаемый читатель! Не знаю, как ты, а я все чаще стал обращать внимание на то, что в современном мире многое (если не все) определяется информацией — ее наличием или отсутствием в нужный момент, ее объемом и полнотой, возможностью ее правильно проанализировать да и, в конце концов, просто умением работать с ней.

Как часто даже на бытовом уровне мы говорим «Если бы я знал, то поступил бы иначе…», «Чтобы принять решение, мне не хватает информации…». Что уж говорить о бизнес-окружении, в нем без умения работать с данными выжить просто невозможно, ведь эффективность как сотрудника, так и компании в целом определяется быстротой и качеством работы с информацией, а ее объемы растут и растут. Многие справедливо называют такой рост взрывным.

В таких условиях даже задачи хранения данных, не говоря уже об их обработке, требуют совершенно новых подходов. Именно этим подходам, без которых сложно представить современную систему хранения, мы посвящаем лежащий перед тобой номер.

СОДЕРЖАНИЕ



3 От редакции

5 Новости

6 Наши проекты

9 ТЕНДЕНЦИИ В МИРЕ СХД
РОМАН ВОЛОДИН
АНДРЕЙ ШАПОШНИКОВ

13 FLASH-ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ БИЗНЕСА
АНДРЕЙ ШАПОШНИКОВ

20 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРЫХ НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ
ЮРИЙ ЛАТЫШЕВСКИЙ

25 УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДОСТУП К СХД
АЛЕКСЕЙ СИЛИН

28 ПОСТРОЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО ОБЛАКА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ НА БАЗЕ ФАЙЛОВОГО ДОСТУПА
АЛЕКСЕЙ СИЛИН

31 FLASH MODULE DRIVE – СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ В FLASH-ТЕХНОЛОГИЯХ
АЛЕКСЕЙ СИЛИН

34 ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ: УХОДИМ В ОТРЫВ С DATACORE SANSYMPHONY-V
ДМИТРИЙ ШАБЕКО

38 НА ПУТИ К SDS
АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВ

Jet inView Identity Manager — новое слово на рынке IdM

Компания «Инфосистемы Джет» выпустила новый продукт, предназначенный для централизованного управления учетными данными и бизнес-ролями пользователей, — Jet inView Identity Manager. Полнофункциональное IdM-решение, ориентированное на компании со штатом в 500—2500 сотрудников, решает 80% проблем управления доступом за 20% стоимости обычного IdM-решения. Использование Jet inView Identity Manager позволит компаниям сократить сроки предоставления прав доступа своим сотрудникам с нескольких дней до нескольких минут, на 50—60% понизить нагрузку на администраторов, избежать избыточности и несогласованности доступа к системам, уменьшить трудоемкость аудита и расследования инцидентов, повысить производительность сотрудников ИТ и ИБ.

«Мы строим системы управления доступом на базе решений разных вендоров уже более 7 лет. Наш опыт показывает, что IdM-продукты Enterprise-уровня чересчур тяжеловесны для компаний средней величины и обладают излишним функционалом. Существующие коробочные продукты не решают все проблемы управления доступом в полной мере и требуют существенной кастомизации под конкретные инфраструктуру и процессы, — рассказывает **ДМИТРИЙ БОНДАРЬ**, менеджер по развитию направления IdM Центра информационной безопасности компании «Инфосистемы Джет». — *В ответ на насущную потребность компаний уровня SMB и Low Enterprise в решении, не перегруженном функционалом и отвечающем их реальным потребностям, мы разработали собственный продукт».*

В основе продукта Jet inView Identity Manager — технологическая платформа от IBM Security, на базе которой эксперты компании «Инфосистемы Джет» реализовали и преднастроили наиболее востребованные процессы управления доступом: «прием на работу», «перевод по должности», «увольнение», «запрос прав», «отзыв прав», «запрос прав на время», «пересмотр прав», «контроль SoD-конфликтов» и пр. Платформа отличается легкостью масштабирования и позволяет расширять функционал системы в соответствии с растущими и изменяющимися потребностями компании.

Для получения и обработки кадровой информации Jet inView Identity Manager интегрируется с кадровыми системами, а для эффективного управления учетными записями — с целевыми информационными системами. На данный момент продукт имеет 40 модулей интеграции с ИС западного производства и с наиболее популярными российскими системами.

Jet inView Identity Manager поддерживает управление несколькими типами сотрудников: штатные и внештатные сотрудники, технологические пользователи. Реализованная в системе иерархическая ролевая модель поддерживает различные типы ролей, которые могут пересекаться с точки зрения полномочий сотрудников в части доступа к информационным системам. Роли могут назначаться как автоматически (на основании данных сотрудника), так и вручную.

Система обладает единым интерфейсом, который позволяет ее пользователям быстро и удобно создавать и согласовывать заявки на доступ, отслеживать права доступа, учетные записи в информационных системах, статус заявок на доступ, сбрасывать пароли, управлять правами доступа подчиненных и т.д.

В Jet inView Identity Manager есть несколько десятков отчетов, которые позволяют получить информацию о текущем состоянии прав доступа пользователей и истории их изменения, об активных и согласованных заявках, о различных процессах и объектах. Помимо этого разработаны дополнительные отчеты, которые требуются для проведения расследований инцидентов и ИТ-аудита.

«Наш продукт будет интересен прежде всего финансовым организациям, поскольку они имеют высокий уровень развития ИТ, уделяют большое внимание безопасности и попадают под требования стандартов, — поясняет **ИГОРЬ ЛЯПУНОВ**, директор Центра информационной безопасности компании «Инфосистемы Джет». — *Также он представляет интерес для ритейлеров и страховых компаний в силу наличия у них высоких рисков утечки информации и большого количества внешних торговых представителей, за доступом которых к корпоративным ИС необходимо следить особенно тщательно. В целом наша IdM-система подходит всем компаниям, которые хотят снизить операционные расходы на ИТ и риски несанкционированного доступа к информационным системам».*

Системный интегратор создал демо-стенд, позволяющий оценить возможности Jet inView Identity Manager, разработана методология проведения пилотных проектов. На данный момент уже выполнено несколько внедрений на базе продукта.

Roadmap продукта предусматривает дальнейшее наращивание числа его интеграционных модулей для управления более широким кругом целевых информационных систем и взаимодействия со смежными решениями. JI

ПОСТРОЕНИЕ ЛВС НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ TAKEDA (г. ЯРОСЛАВЛЬ)

«Такеда» — один из мировых лидеров фармацевтической индустрии. На российском рынке компания работает уже боле 20 лет (ранее носила название «Никомед»). В 2009 году совет директоров компании принял решение о создании современного фармацевтического производства в Ярославле. Проект по созданию ЛВС был запущен на этапе строительства производственных помещений. Партнером проекта стала компания «Инфосистемы Джет».

Эксперты компании «Инфосистемы Джет» разработали технико-рабочий проект ЛВС в соответствии с корпоративным стандартом сетевого оборудования «Такеда». Также на этом этапе был сформирован детальный план сопряжения временной ЛВС, используемой администрацией завода, с создаваемой. Далее специалисты компании «Инфосистемы Джет» осуществили монтаж, подключение и настройку сетевого оборудования, в том числе IP-телефонии и точек Wi-Fi-доступа. Архитектура ЛВС соответствует концепции «звезда с двойным центром»: ядро сети включает два коммутатора, объединенных в кластер за счет использования технологии Cisco Virtual Switching System (VSS). Такой подход позволил добиться 100%-ного резервирования оборудования ядра сети и до двух раз увеличить её производительность.

«При проектировании мы использовали модульный принцип, благодаря чему ощутимо упростилось администрирование сети, расширились возможности для пошагового наращивания ее производительности, — рассказывает **СЕРГЕЙ МАЛЫШЕВ**, директор по развитию сетевого сервиса Центра сетевых решений компании "Инфосистемы Джет". — *Технологически сеть готова обеспечивать и автоматически определять в зависимости от возможностей подключаемых к ней конечных устройств несколько уровней скорости передачи данных — 10/100/1000/10000 Мбит/с в каждом конкретном случае».*

Используемое активное сетевое оборудование поддерживает технологии Fast Ethernet, Gigabit Ethernet и 10 Gigabit Ethernet, протоколы управления Telnet, SSH, SNMP, HTTP и обладает рядом возможностей в части обеспечения информационной безопасности. В частности позволяет организовывать полностью изолированные друг от друга виртуальные группы пользователей, блокировать подключение пользователей к запрещенным портам, ограничивать рассылку широковещательных пакетов за пределы VLAN и др.

«Вычислительная сеть обеспечивает продуктивную работу всех сотрудников, а также всего лабораторного, производственного оборудования и имеет возможность дальнейшего масштабирования с учетом увеличения числа подключаемых портов, увеличивающегося объема передаваемой информации с сохранением высокого уровня качества связи. В частности технологические характеристики сети позволяют реализовывать новейшие сервисы на базе IP-телефонии и видеоконференц-связи», — рассказывает **ВЯЧЕСЛАВ КОМИССАРОВ**, старший ИТ-менеджер «Такеда».

Кроме того, в целях повышения надежности ЛВС реализован комплекс мер по общей защите оборудования. В их числе создание требуемых условий размещения и содержания оборудования, ограничение доступа, защита от внешних воздействий, проникновения воды и т.д.

Сеть компании «Такеда» на территории России и стран СНГ насчитывает более 70 региональных офисов (включая завод в Ярославле и головной офис в Москве). Вся сетевая инфраструктура компании, в том числе и оборудование ЛВС Ярославского завода, подключено к единой системе мониторинга Orion Solar Winds. Это позволяет обеспечить оперативное реагирование на регистрируемые сбои и аварии, проактивный контроль неисправностей и анализ производительности оборудования. JI

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ ДЛЯ ОАО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ»

Проект охватил пять удаленных друг от друга производственных площадок ОАО «Силовые машины», расположенных в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

На первом этапе реализации проекта эксперты компании «Инфосистемы Джет» спроектировали и построили необходимую для функционирования системы инженерную инфраструктуру: структурированную кабельную систему в помещениях и кабельные линии, связывающие отдельно стоящие заводские цеха и административно-бытовые комплексы. После чего на предприятиях концерна были организованы 48 видеоточек (26 в административно-бытовых комплексах и 22 в производственных цехах). Каждая видеоточка состоит из TV-панели с диагональю 50 дюймов и подключенного к ней медиаплеера Cisco EDGE-300. Все медиаплееры контролируются единым сервером подготовки и управления медиаконтентом AppSpace. Связь между центральным сервером и видеоточками реализуется по корпоративной IP-сети. Сервер управляет расписанием и загрузкой каналов связи медиаконтентом, что позволяет избегать перегрузок в корпоративной сети. При недоступности центрального сервера система переходит в автономный режим работы и плееры воспроизводят последний, локально сохраненный на них медиаконтент.

На этапе тестирования системы совместно с Управлением по связям с общественностью и рекламе ОАО «Силовые машины» были преднастроены необходимые сценарии предоставления контента в зависимости от местоположения видеоточек. Для цехов и непроизводственных помещений формируется разнотипный контент, который распространяется по всем предприятиям концерна нажатием одной кнопки по заранее заданному индивидуальному расписанию.

Специфика работы предприятий потребовала нестандартных решений для защиты оборудования в производственных цехах. В частности каждый трансляционный узел, состоящий из TV-панели и плеера, помещен в защитный кейс, изготовленный по спецзаказу, соответствующий европейскому стандарту IP, международному стандарту NEMA и отвечающий самому высокому классу защиты IP65/66.

«По заданию Управления по связям с общественностью и рекламе ОАО “Силовые машины” нам удалось создать еще один эффективный коммуникационный канал для распространения корпоративной информации, — комментирует директор по информационным технологиям ОАО “Силовые машины” **ВЛАДИМИР ПУЛЯЕВ.** — *Теперь, помимо сетевого интранет-портала, у нас появилась возможность транслировать информацию в формате видеоновостей не только для ИТР-специалистов, но и для производственного персонала».*

«Проект действительно уникален, — подчеркивает начальник Управления информационно-вычислительной инфраструктуры Дирекции по информационным технологиям ОАО “Силовые машины” **СЕРГЕЙ ДМИТРИЕВ**. — *Благодаря слаженной работе специалистов ОАО “Силовые машины”, представителей интегратора “Инфосистемы Джет”, а также активному участию разработчика продукта — компании Cisco Systems — мы получили в свое распоряжение новейший инструмент в сфере централизованных систем управления медиаконтентом».*

«Система управления и доставки, созданная для ОАО “Силовые машины”, является комплексным проектом, в котором мы, как исполнитель, взаимодействовали не только с ИТ-специалистами заказчика, но и с его Управлением по связям с общественностью и рекламе. Функционал и архитектура системы позволяют масштабировать решение на все предприятия концерна и увеличивать число видеоточек на заводах», — рассказывает **ЮЛИЯ СЕРБИНА**, директор филиала компании «Инфосистемы Джет» в Санкт-Петербурге.

«Система реализована на новейшем оборудовании Cisco и стала первым в России внедрением устройств EDGE-300 в комплекте с ПО AppSpace. EDGE-300 и AppSpace — это новое поколение продуктов для построения деловых медиасистем. В решении предусмотрены функции, важные для применения на предприятии — возможности простой подготовки и публикации контента, многопользовательский доступ, бережливое отношение к сетевым ресурсам и др.», — поясняет **МИХАИЛ ХЛОПОТОВ**, инженер-консультант компании Cisco Systems. JI

ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПО УПРАВЛЕНИЮ ТРАФИКОМ В СЕТИ YOTA

Yota — крупнейший оператор мобильного интернета стандарта LTE в России. Из-за высокого темпа роста популярности сети Интернет компания столкнулась с увеличением объемов потребляемого трафика. Чтобы не допустить критических перегрузок на сети, было решено принять превентивные меры по оптимизации трафика. Для решения этой задачи Yota организовала конкурс на внедрение системы класса DPI. Наилучшее решение было предложено компанией «Инфосистемы Джет».

Пилотное внедрение проводилось в Санкт-Петербурге. Включение DPI-комплекса Procera Networks в сетевую инфраструктуру позволило увидеть структуру проходящего трафика в разрезе сервисов по степени интерактивности.

Для возможности управлять приоритетами сервисов и контроля перегрузок на сети потребовалось интегрировать комплекс с действующей в Yota системой PCRF. DPI анализирует контент только в разрезе сервисов, а система PCRF, непосредственно связанная с LTE и BSS (подсистемой базовых станций), всегда обладает актуальной информацией о состоянии сети. Интерфейсы для взаимодействия двух комплексов обеспечил программный продукт JSM. JSM (Jet Subscriber Manager) — программный продукт компании «Инфосистемы Джет» для телеком-операторов, предназначенный для реализации сценариев динамического управления трафиком в DPI-устройствах.

Совместная проектная команда разработала и настроила универсальную модель управления сетью, состоящую из более чем тысячи правил. Главный действующий принцип: при любых флуктуациях трафика преимущество в скорости получают интерактивные сервисы, при этом работа остальных приложений остается стабильной.

В завершение реализовано управление трафиком базовых станций в условиях перегрузок. В случае их 100%-ной утилизации PCRF дает системе DPI команду о применении дополнительных механизмов приоритизации трафика. При этом комплекс в режиме реального времени гибко подстраивается под меняющиеся условия (изменения числа абонентов, ухудшение сигнала в плохую погоду, наличие шумов и помех от соседних станций или зданий и т.д.), и в результате пользователи получают более качественный сервис.

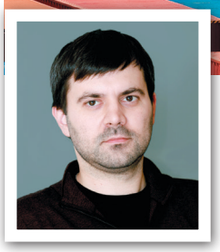
Решение было тиражировано в Москве, Сочи, Самаре, Краснодаре, Владивостоке и Новосибирске. В каждом регионе настраивались свои правила приоритизации — исходя из полученной статистики и модели потребления услуг. Работы велись параллельно, поэтому реализация проекта заняла всего 8 месяцев.

«Новый комплекс позволил существенно улучшить предоставление сервиса абонентам и динамически подстраиваться под текущее состояние инфраструктуры сети, — подвел итоги технический директор компании Yota **АНДРЕЙ НЕСТЕРОВ**. — *Использование интернета стало более комфортным. При этом нам удалось отказаться от постоянного расширения внешних каналов связи, повысить емкость сети, что в целом позволило сократить капитальные затраты».*

«Соотношение между различными типами контента может меняться (как в отдельных регионах, так и в целом), к тому же оператор периодически выводит на рынок новые тарифные предложения, — отметил директор по развитию бизнеса компании “Инфосистемы Джет” **АНДРЕЙ ЯШИН**. — *Все это требует регулярной корректировки созданных алгоритмов, поэтому сегодня мы продолжаем сотрудничество с Yota в части оптимизации сценариев интернет-доступа».*

Решение позволяет анализировать структуру проходящего контента и оптимально перераспределять полосу пропускания между сервисами. В результате проекта значительно повысилось качество предоставляемых услуг для пользователей.

ТЕНДЕНЦИИ В МИРЕ СХД



РОМАН ВОЛОДИН,
руководитель отдела систем хранения данных компании «Инфосистемы Джет»

АНДРЕЙ ШАПОШНИКОВ,
заместитель директора Центра проектирования вычислительных комплексов компании «Инфосистемы Джет»

Задумавшись над вопросом о современных тенденциях в мире СХД, можно сделать, на первый взгляд, банальный вывод: главной тенденцией является то, что объемы данных растут. Поразмыслив еще немного, можно прийти и к другому, уже не такому банальному выводу: данные растут непредсказуемо, а точнее — **предсказуемо растут неструктурированные данные.**

Исходя из этих основных тенденций производители оборудования и программного обеспечения, предназначенного для хранения и обработки данных, действуют, пытаясь предложить рынку более быстрые, гибкие решения — технологии, которые можно охарактеризовать словом «более...».

Некоторые из них мы с коллегами рассмотрим в нашем номере,

но начать хочется с обзора двух, кажущихся нам наиболее знаковыми, обеспечивающими унифицированные и где-то даже универсальные подходы к обмену, хранению и обработке разнородной информации. Мы говорим о «конвергентных» сетях и Больших Данных.

КОНВЕРГЕНЦИЯ НА ДЕСЯТИ ГИГАБИТАХ

Термин «конвергенция» входит в число наиболее употребительных, когда говорят о современных ИТ-решениях — речь идет о конвергенции сетевых протоколов, технологий доступа к данным, ИТ-инфраструктур и т.д. Ее конечный смысл в мире ИТ — уменьшение числа элементов в системе и упрощение задач управления инфраструктурами, что весьма актуально ввиду постоянного роста объемов обрабатываемых данных и повышения требовательности приложений.

Одно из направлений конвергенции в ЦОД — переход к единому транспорту для передачи различных типов трафика. Такую возможность сегодня предоставляет технология 10-гигабитного Ethernet (10GbE). Благодаря усовершенствованиям в стандарте, повышению скорости и надежности соединений, а также появившимся возможностям поддержки Quality of Service для критичного трафика 10GbE можно использовать не только для создания вычислительных сетей, но и для подключения дисковых массивов. В противоположность традиции построения в ЦОД двух отдельных сетей — вычислительной сети на базе Ethernet и сети хранения данных (SAN) на базе Fibre Channel (FC) — теперь можно организовать единую конвергентную сеть на основе 10GbE.

Такой подход пока еще остается непривычным для большинства потребителей, в том числе в силу организационных моментов. Если раньше за вычислительные сети и сети хранения отвечали разные администраторы, то теперь их функции сливаются, и руководителям приходится принимать непростые кадровые решения.

Тем не менее перевод всего сетевого оборудования на единый транспорт — это решение, к которому стоит присмотреться. Оно оправдывает себя в силу упрощения сетевой инфраструктуры (уменьшения количества адаптеров, кабелей, активного сетевого оборудования) и сокращения затрат на эксплуатацию.

Как же обеспечить эффективное функционирование этой технологии в компании? Первый шаг на пути к сетевой конвергенции — консолидация ввода/вывода серверов. Интерфейс 10GbE имеется во всем современном серверном оборудовании. Кроме того, сегодня уже не обязательно устанавливать в сервер отдельные адаптеры FC и Ethernet — подключения LAN (Ethernet) и SAN (FCoE, iSCSI) теперь могут осуществляться через единый конвергентный адаптер (Converged Network Adapter, CNA). Современные адаптеры разгружают центральный процессор сервера, избавляя его от обработки сетевых протоколов, это позволяет отдавать все ресурсы приложениям. Более того, в последних поколениях процессоров Intel реализована технология 10GbE LAN On Motherboard (LOM), благодаря которой LAN- и SAN-подключения серверов становятся доступными по умолчанию. На стороне систем хра-

нения интерфейс 10GbE также реализован всеми ведущими вендорами как для файлового, так и для блочного доступа. Конвергенция на уровне доступа позволяет пользоваться преимуществами унифицированного транспорта, не внося изменений в ядро существующих сетей Ethernet и FC.

Следующий шаг — конвергенция на уровне ядра сети, которая реализуется на базе высокопроизводительных коммутаторов Ethernet, умеющих одинаково эффективно работать с трафиком LAN и SAN. В случае использования таких решений (их предлагают, например, компании Cisco и Brocade) конечные устройства могут подключаться к сети как через классические порты Ethernet и FC, так и через конвергентные адаптеры и порты систем хранения FCoE.

Среда Ethernet уже достаточно давно используется в ЦОД для передачи как блочных (iSCSI), так и файловых (NFS, CIFS) данных. Протокол Fibre Channel поверх 10-гигабитного Ethernet (FCoE), разработанный в свое время, чтобы заменить две сети в ЦОД на одну конвергентную, пока не получил широкого распространения, в частности из-за недостатков классического Ethernet, который не гарантирует доставку трафика без потерь. По этой причине FCoE полноценно работал только на небольших расстояниях. Однако расширения классического функционала Ethernet (так называемые Converged Enhanced Ethernet, CEE, или Data Center Bridging, DCB) позволяют приблизить его характеристики к требованиям сетей дата-центров.

Кроме того, меняется сама архитектура сетей ЦОД: прежде она была многоуровневой, теперь предлагаются варианты плоских сетей — так называемых Ethernet-фабрик. А Ethernet-фабрика позволяет пропускать трафик FCoE кратчайшим маршрутом. Возможно, по мере дальнейшего развития технологии Ethernet протокол FCoE сможет найти более широкое применение.

ХРАНИЛИЩА ДЛЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

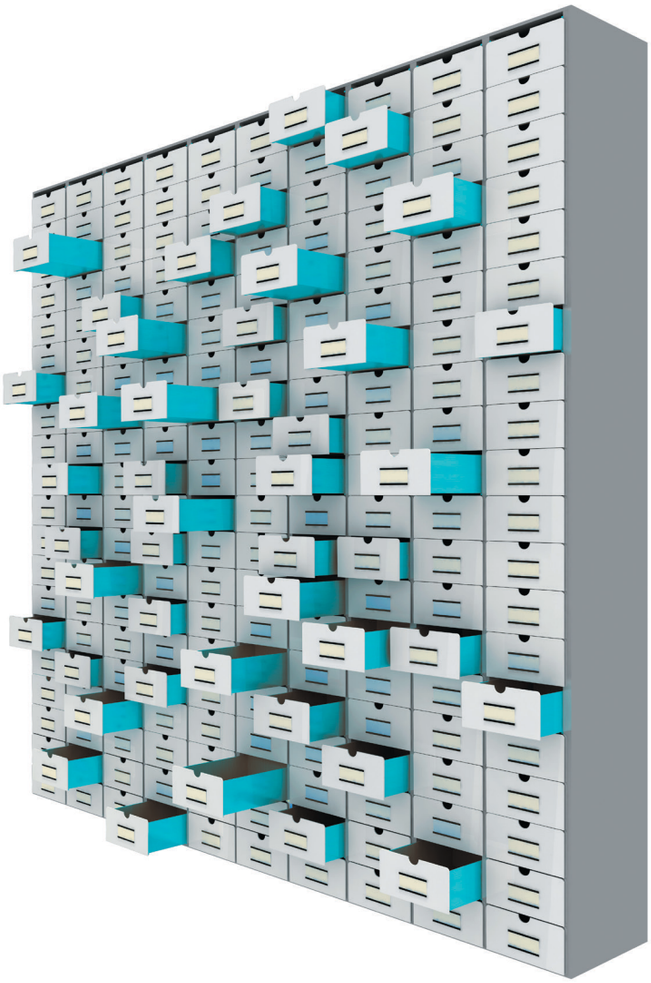
В то же время на смену монолитным СХД со сравнительно небольшими возможностями горизонтального масштабирования постепенно приходят кластерные (горизонтально масштабируемые) системы, где множество узлов логически объединяется в единый пул с единым управлением. Узлы кластера связываются между собой высокопроизводительной сетью на базе, например, InfiniBand или 10GbE. Такие системы становятся все более актуальными с распространением облачных сервисов и технологий Больших Данных с многообразием их форматов. Кластерные системы хранения есть сегодня в арсенале всех ведущих производителей.

Похожий подход предлагают так называемые программно определяемые системы хранения — Software Defined Storage (SDS). Суть концепции в логическом отделении собственно сервисов хранения от аппаратного обеспечения. В качестве аппаратной составляющей можно использовать, например, стандартные серверы x86, а развернутое на них интеллектуальное ПО будет обеспечивать различный функционал систем хранения — репликацию, дедупликацию, мгновенные снимки и пр. Пример такого решения — ПО Red Hat Storage Server. С его помощью создается, по сути, параллельное объектное хранилище с интерфейсами NAS. Решение масштабируется до петабайтных объемов путем простого добавления серверов. Хранимые данные равномерно распределяются по всей системе, централизованного сервера метаданных нет, и за счет этого обеспечивается быстрый доступ к данным. Использование технологии 10GbE по части скорости доступа приближает такие системы к традиционным монолитным решениям.

Системы с параллельной архитектурой постепенно набирают популярность. Но здесь есть и сдерживающие факторы. Например, приложения, архитектура которых не претерпела сильных изменений за последние 10 лет, не могут работать с такими хранилищами. В то же время многие организации привыкли или вынуждены использовать блочный доступ. А реализовать параллельный блочный доступ технически сложно (по крайней мере на нынешнем уровне развития технологий), и даже если это сделать, он в параллельной архитектуре будет медленным. Между тем работа с растущими объемами данных и освоение потенциала Больших Данных требует скорости.

Классическое решение для работы с Big Data — Hadoop, которое объединяет в себе технологии распределенного хранения данных и параллельной обработки. В Hadoop и подобных ему решениях адресация происходит не как в обычной файловой системе, а по метаданным — служебной информации о содержимом файла. Похожий подход использовался в свое время в системах хранения с адресацией по содержанию (Content Addressable Storage, CAS), но в объектных хранилищах он перешел в новое качество. CAS не были ориентированы на быстрое извлечение данных, только на их надежное хранение, а объектные хранилища являются высокопроизводительными, что и позволяет использовать их для

Big Data. Сегодня принципы объектного хранения реализованы в ряде вендорских решений, например, EMC Atmos или Hitachi Content Platform (HCP).



ЧТО ДАЕТ ОБЪЕКТНОЕ ХРАНЕНИЕ?

Прежде всего возможность быстро находить нужный файл в огромном массиве разнородных данных, чего не может обеспечить традиционный файловый доступ. Означает ли это, что файловый доступ со временем отомрет? Едва ли. Например, потому что в объектное хранилище нельзя положить традиционную базу данных с ее монолитной архитектурой. А вот для разнообразного контента, фотографий, почты, данных телеметрии, журналов событий они будут вполне эффективны.

В сущности, объектное хранение и файловый доступ могут неплохо сочетаться друг с другом. На рынке появились платформы корпоративного класса для облачного хранения и удаленного доступа к данным, такие как Hitachi Content Platform Anywhere или NetApp Connect. С их помощью пользователям обеспечивается доступ к файлам, но сами файлы хранятся в объектном хранилище.

Такого рода решения уже достаточно давно доступны частным пользователям в виде сервисов Dropbox, Google Drive и тому подобных объектных хранилищ с веб-интерфейсом. Облачные хранилища контента корпоративного класса увидели свет совсем недавно, однако не исключено, что в перспективе корпоративный доступ к файлам будет предоставляться именно по такому механизму, к которому прибавятся улучшенные (по сравнению с общедоступными сервисами) функции безопасности (например, возможность интеграции с существующей службой Active Directory). Пользователям не придется искать нужные файлы в каталогах, они будут находить интересующий их контент на специализированном портале — подобные решения сегодня уже реализуются в виде корпоративных порталов для совместной работы. Одно из преимуществ упомянутых облачных платформ состоит в том, что они используют другие протоколы доступа, которые, в отличие от, например, CIFS, не столь чувствительны к задержкам в сети, поэтому работать с файлами из корпоративного хранилища можно через публичные, в том числе мобильные сети.

***

В заключение хочется отметить, что и конвергенция, и Большие Данные уже не являются на российском рынке чем-то умозрительным. Напротив, примеры успешных внедрений убедительно говорят о том, что эти подходы/решения/технологии находятся в русле современных тенденций развития СХД и рекомендованы к применению в корпоративных ИТ-системах. JI

ФЛЕШ-ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ БИЗНЕСА

АНДРЕЙ ШАПОШНИКОВ,
заместитель директора Центра проектирования вычислительных комплексов компании «Инфосистемы Джет»

За многолетнюю историю своего развития информационные технологии, повинуясь закону Мура, практически во всех сегментах проделали колоссальный путь. С начала 2000-х годов средние скорости работы CPU в серверах увеличились примерно в 30 раз, скорость RAM — в 16 раз, магистральные сети разогнались аж в сотни раз, шины внутренних интерфейсов расширились в 60 раз. И лишь подсистемы хранения практически не изменились, оставшись по сути на тех же носителях и с тем же количеством оборотов в минуту — не более 15 000 (см. табл. 1).

В то же время практически все промышленные решения для автоматизации бизнес-процессов требуют весьма высоких значений производительности подсистемы хранения. Пользователи MS SQL, Oracle, SAP, MS Exchange, ряда аналитических и Warehouse-решений ожидают самого высокого уровня сервиса от дорогостоящих и ресурсоемких бизнес-приложений. И до недавних пор компаниям не оставалось ничего, кроме

	2000	2005	2010	Сегодня
CPU	1x Pentium 4 1,5 ГГц	5x Pentium D 2,6 ГГц	15x Quad core 2,6 ГГц	30x Octal и выше 3.0 ГГц
DRAM	1x DDR1 PC-2100	4x DDR2 PC-4200	8x DDR3 PC3-8500	16x DDR3 PC3-17000
Network	1x 100 Мб Ethernet	10x Gigabit Ethernet	100x 10 Gigabit Ethernet	400x 40 GbE
Bus	1x PCI-32bit/33MHz	15x PCIe Gen1 x8	30x PCIe Gen2 x8	60x PCIe Gen3 x8
Storage	1x 15000 rpm HDD	1x 15000 rpm HDD	1x 15000 rpm HDD	100x All-Flash

Табл. 1. Развитие некоторых ИТ-технологий с начала 2000-х годов

как находиться в постоянной погоне за производительностью дисковой подсистемы, увеличивая ее размеры и при этом существенно снижая эффективность. Ведь наращивание количества дисков без потребности в дополнительной емкости — это самая настоящая расточительность. Уменьшается свободное место в ЦОД, расходуются средства на электричество и охлаждение: более 30% всех расходов на хранение уходит на сопутствующее «инженерное» поддержание, по данным Gartner.

И тогда ряд производителей оборудования и ПО предложил использовать в качестве базы для оптимизации производительности ИТ-систем flash-технологии. Какие же бизнес-задачи привели к тому, что, казалось бы, странная для длительного хранения технология нашла свое применение и с успехом развивается, активно соседствуя, а порой даже и вытесняя традиционные дисковые накопители? Вот некоторые цели, которые озвучивают в беседах с нами представители компаний-заказчиков — ИТ-руководители и бизнес-пользователи: «Информация — это инструмент для ведения бизнеса, и мы хотим получать ее максимально быстро», «Как увеличить доход или сократить издержки за счет уменьшения времени получения данных/обработки информационных транзакций?». Или: «Сотрудники и/или заказчики не удовлетворены скоростью работы наших систем», «Наши решения для хранения данных не адекватны скоростным приложениям», «ИТ-департамент сообщает о недопустимых задержках при обработке данных, и это может стать причиной проблем при предстоящем расширении бизнеса», «Существует ли способ максимально точно прогнозировать время реального отклика подсистем, работающих с нашими данными?».

За последние несколько лет выкристаллизовались 4 подхода к оптимизации операций ввода-вывода:

- повышение показателей отклика с помощью дополнительного кеширования на уровне серверов;
- увеличение скорости работы приложений за счет сетевого кеширования: устройства с flash-памятью встраиваются в построенные сети (SAN, NAS);
- увеличение скорости работы приложений за счет расширения кеширующих возможностей дисковых подсистем;
- повышение эффективности работы дисковых подсистем с помощью многоуровневого размещения данных, когда наиболее «горячие» данные размещаются на flash-устройствах.

Практика показывает, что имеющие перспективы развития подходы можно объединить в две группы: оптимизация обращения с данными на стороне вычислительных комплексов и оптимизация на стороне подсистем хранения данных. Таким образом, индустрия определила два технологических пути развития и, как следствие, два вида устройств, помогающих повысить эффективность работы с данными. Это flash-карты — акселераторы приложений (Flashcards — Application Accelerators) и flash-хранилища — массивы, использующие SSD-накопители (All-Flash-Array и традиционные дисковые массивы с установленными flash-накопителями). Применение того или иного типа устройства в ИТ-инфраструктуре зависит от конкретной ситуации, кроме того, оба варианта могут совместно функционировать в ИТ-ландшафте.

ТИПЫ FLASH И ИХ АРХИТЕКТУРА

Ниже мы подробно рассмотрим виды основных существующих в настоящее время flash-устройств. На рис. 1 показана их классификация. Как уже было сказано, это flash-карты, AFA (All-Flash Array) и внешние дисковые массивы, использующие flash-накопители.

Как видно из рисунков 2—4 (на стр. 15—16), наиболее сложная архитектура — у традиционных внешних дисковых массивов. Такие решения обычно построены на базе классических

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ FLASH-ТЕХНОЛОГИЙ

1978 год – разработка первого накопителя на базе RAM.

1982 год – первый полупроводниковый накопитель на RAM со скоростью 320 Мбит/с, объёмом 8, 16 или 32 млн 64-разрядных чисел.

1984 год – первое применение термина «flash» в процессе изобретения уплотнения записи в память путем компоновки цепей стирания.

1988 год – первый коммерческий flash-чип на базе NOR-памяти.

1989 год – первый энергонезависимый NAND flash-чип.

1995 год – первый полупроводниковый накопитель на flash-памяти.

2006 год – первое применение MLC-технологии в решениях корпоративного сектора.

2007 год – первый flash-накопитель объёмом 4 ГБ в рабочем компьютерном устройстве.

2008 год – первый SSD-накопитель со скоростью записи 240 Мбайт/с и чтения 260 Мбайт/с, его объём – 128 ГБ.

2009 год – первый SSD объёмом 512 ГБ, в этом же году – первый SSD-накопитель объёмом 1 ТБ.

2010 год – представлены первые решения, использующие технологию Enterprise MLC (EMLC).

2011–2013 годы – представлены решения корпоративного класса, использующие не менее трех типов flash-накопителей: SLC, MLC, EMLC.

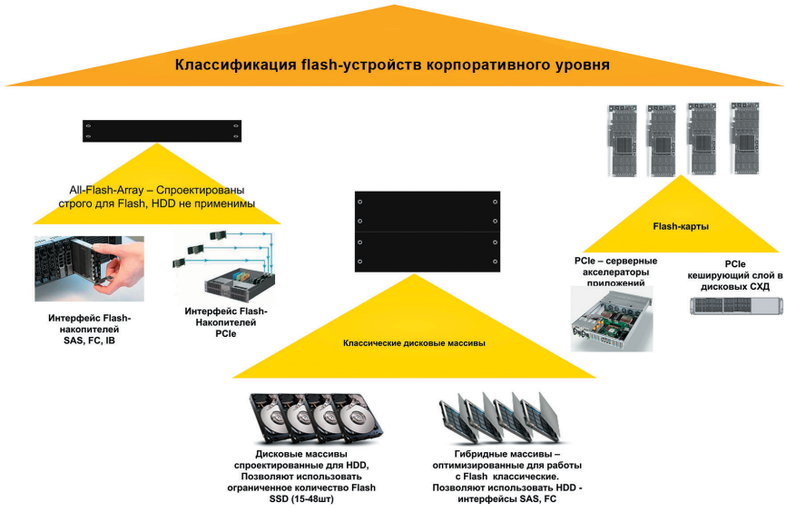


Рис. 1. Классификация flash-устройств корпоративного уровня

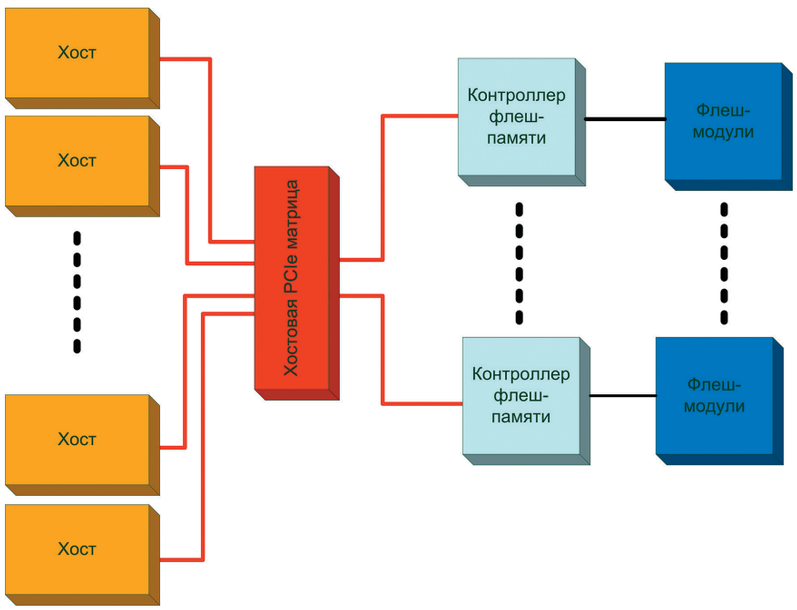


Рис. 2. Архитектура акселераторов приложений – flash-карт

дисковых интерфейсов. Здесь быстрые flash-накопители подключаются по тем же каналам, что и более медленные механические диски. За счет узких мест в точке подключения накопителей подобные решения имеют наименьшие показатели производительности, но в то же время лучшие характеристики надежности благодаря проверенным временем механизмам сохранности данных, таким как RAID, технологии High Availability/Disaster Recovery и т.п.

С другой стороны, наивысшие показатели производительности именно у flash-карт — по причине самой простой архитектурной схемы и технической близости к вычислительным мощностям

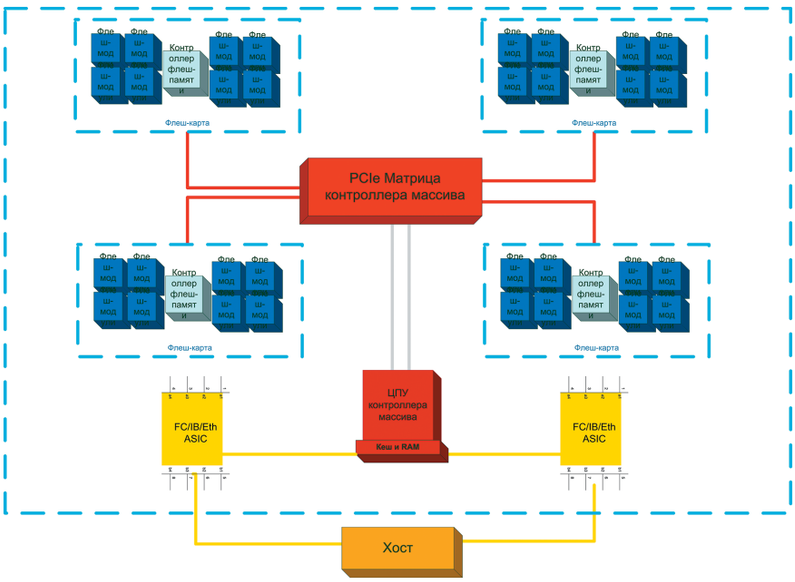


Рис. 3. Архитектура All-Flash Array – внешних массивов, состоящих из пула специализированных flash-накопителей (чаще всего flash-карт)

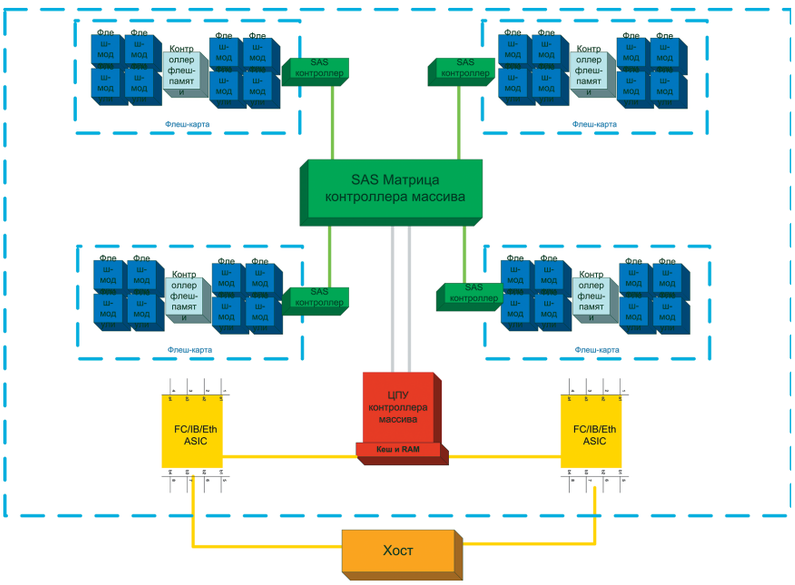


Рис. 4. Архитектура внешних традиционных дисковых массивов с применением flash-SSD

и приложениям. Но на практике именно такие решения становятся единой точкой отказа, они требуют сложных и неоправданно дорогих механизмов резервирования. ИТ-комплексы на их основе часто имеют более низкие показатели надежности.

Информационные комплексы на основе массивов с исключительно flash-накопителями (AFA) имеют приближенные к сбалансированным показатели производительности и надежности. AFA оптимальны для решения задач, требующих высокой производительности, низких значений времени отклика и задержек. Кроме этого, такие устройства могут иметь достаточно хорошие показатели масштабируемости по емкости. Высокая производительность достигается за счет меньшего числа дополнительных архитектурных слоев-«посредников»

Многие компании уже успели познакомиться с такими решениями, как SAP HANA для ERP от компании SAP или Exadata от Oracle. Они разрабатывались, в том числе, чтобы повысить производительность «тяжелых» приложений. И в них с успехом применены flash-технологии в виде flash-карт – акселераторов приложений. В данном случае flash выступает в роли дополнительного слоя быстрой буферизации тех самых сегментов данных, которые в более старых алгоритмах должны были обрабатываться не так быстро, например, с участием дисков. Кроме того, серверные flash-акселераторы целесообразно использовать и в менее «тяжелых» решениях. В нашей стране число инсталляций подобных решений насчитывает более сотни. Так, например, ряд представителей финансовой вертикали (включая банки из ТОП 20) уже сумел решить свои задачи повышения производительности с помощью такого рода продуктов.

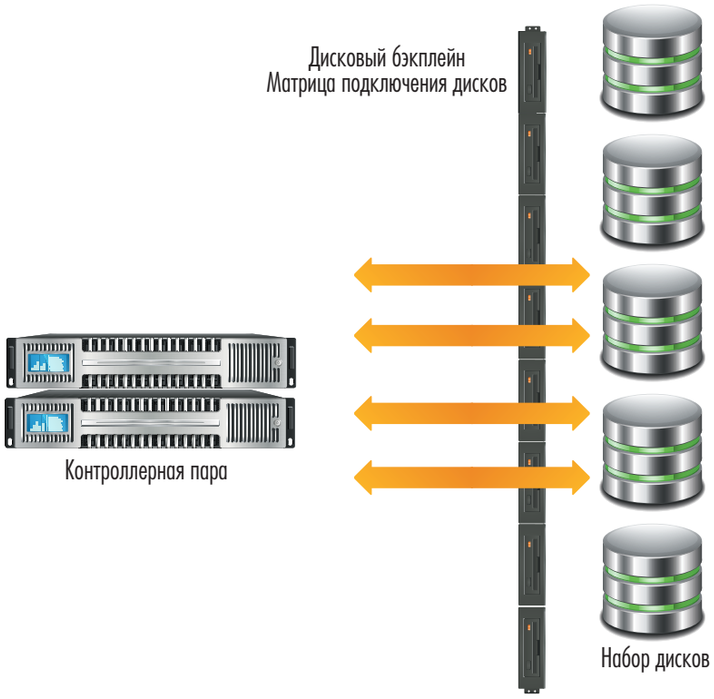


Рис. 5. Архитектура традиционного дискового массива (упрощенная модель)

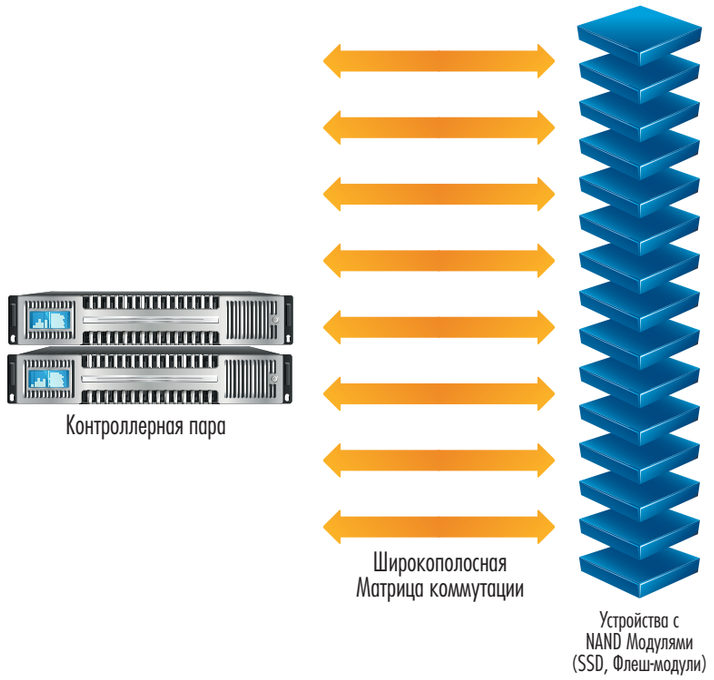


Рис. 6. Архитектура AFA-массива (упрощенная модель)

между хостами и непосредственно flash-микросхемами — накопителями информации. Специально проектируемая внутренняя управляющая архитектура позволяет максимально использовать преимущества flash-памяти. Более высокие, по сравнению с flash-картами, надежность и сохранность информации обеспечиваются различными средствами защиты данных, приближенными к механизмам, используемым в традиционных дисковых массивах (виртуальные RAID-группы, возможности внешней и внутренней репликации и т.п.).

Теперь немного подробнее поговорим о пропускной способности традиционных систем хранения и AFA. Практически все традиционные системы используют схожие архитектуры, отличающиеся незначимыми деталями. Контроллерная пара соединяется посредством пассивного дискового backplane с дисковыми наборами. Каналы соединения могут быть построены различными способами. Например, тренд текущего времени — многоканальная SAS-матрица (изображена голубым цветом на рис. 5).

Как уже говорилось, относительный плюс такой архитектуры — высокая масштабируемость по емкости за счет возможности ее существенного наращивания механическими дисками. А недостаток (он, собственно, и привел индустрию к flash-технологиям) — уже не приемлемые задержки при операциях ввода-вывода, в том числе низкие показатели IOPS механических дисков.

Для того чтобы максимально использовать все преимущества flash-устройств, требуются более широкая полоса пропускания и, следовательно, иная архитектура внутренней коммутации. Кроме того, требуются механизмы, оптимизирующие работу всего

	Устанавливаемые SSD	Возможный интерфейс	Уровень производительности (относительно механических HDD)	Уровень надежности
Серверы приложений	Flash-карты (акселераторы приложений)	PCIe	Максимально возможный	Пониженный – единая точка отказа
Серверы приложений	flash-диски	SAS	Высокий	Высокий
СХД гибридные	flash-диски	SAS	Повышенный	Максимально возможный
СХД flash	flash-карты СХД	PCIe	Высочайший	Высокий
СХД flash	flash-карты СХД	SAS для подключения сгруппированных flash-карт	Высокий	Высокий

Табл. 2. Уровень производительности и надежности различных flash-устройств

устройства (выравнивание жизненного цикла ячеек, отказоустойчивость групп модулей, дискретность и Serviceability). Архитектура AFA-массива представлена на рис. 6 (см. стр. 17).

Гидридные AFA

Казалось бы, AFA — это оптимальное решение проблем, связанных с хранением и обработкой информации. Но есть одно но: возможности защиты данных у них все-таки ниже, чем у обычных систем хранения. Этот недостаток нивелирован в относительно новом классе решений под «кодовым» названием гибридные AFA (Hybrid AFA). Подобные продукты есть у ряда вендоров — NetApp, HDS, HP и т.д.

Гибридные AFA, как правило, построены с использованием архитектур классических дисковых массивов и при этом имеют специальные изменения, помогающие оптимизировать полосу пропускания, производительность и задержки, а также практически полностью сохранить возможности защиты информации, присущие традиционным решениям для хранения (High Availability, Disaster Recovery и т.д.). Другими словами, это дисковые массивы, модернизированные для работы с flash-накопителями и в то же время допускающие использование в своем составе и традиционных дисков. При этом модернизация может как коснуться аппаратной части, так и ограничиться оптимизацией микрокода. В отличие от гибридных обычные AFA исключают возможность применения традиционных, не flash-накопителей.

Итак, все устройства, в которых могут применяться flash-накопители, можно разделить на категории в соответствии с уровнем их производительности и надежности (см. табл. 2).

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ FLASH

Можно привести достаточно много примеров применения flash-накопителей в традиционных дисковых массивах для повышения производительности.

Так, в VDI-инфраструктурах (Virtual Desktop Infrastructure) тяжелейшей проблемой являются так называемые boot storms и login storms — «загрузочные штормы» в момент начала работы большого числа сотрудников компании. При существенном числе пользователей VDI (сотни, тысячи) flash значительно повышает скорость загрузки профилей по сравнению с традиционных дисков. Причем это справедливо практически для всех VDI-платформ. Одна из российских компаний с 3000 пользователей, в том числе удаленных и мобильных, по причине boot storm теряла 1,5—2 часа рабочего времени на загрузку всего комплекса ежедневно. Использование загрузочных образов, расположенных на flash-носителях, установленных в тот же традиционный дисковый массив, который использовался ранее, сократило это время до 15—20 минут.

Другой пример: российский банк приобрел и установил набор flash-накопителей. Базы данных Oracle, важные отчеты из которых формировались порой до недели, были перенесены на flash. В результате время подготовки отчетов сократилось с дней до нескольких десятков минут.

Примечательна flash-история с банком, входящим в ТОП 20 в нашей стране. ИТ-дирекция, привыкшая тщательно тестировать решения прежде, чем их приобретать, и не удовлетворенная качеством и скоростью работы ряда внутренних и внешних сервисов, провела тестирование AFA. Тесты

проводили на весьма емкой базе данных MS SQL, а точнее — полной копии продуктивного экземпляра размером в N терабайт. В ней хранилась и обрабатывалась информация о миллионах граждан. В результате теста удалось смоделировать улучшение показателей проблемных сервисов в несколько раз.

Поговорим и о применении гибридного AFA. Российский банк для решения задачи, связанной с Data Warehouse, использовал достаточно «тяжелый» High-End дисковый массив. В нем для достижения нужного уровня производительности было установлено такое количество дисковых носителей, что СХД получилась размеров в 6 шкафов. При этом в пиковые часы производительности было недостаточно. В банке заменили 6 шкафов на неполный один, в составе которого использовали гибридный flash-массив. В результате получили более чем 80%-ный запас по нагрузке, сократили расходы на электричество и арендованные стойко-места.

С другой стороны, есть примеры, когда использование flash-технологий не давало ожидаемых результатов.

Так, компания стремилась с помощью flash получить ускорение записи больших объемов данных для задач геологоразведки. Но этого не произошло. Дело в том, что объемы данных были настолько велики (сотни и тысячи терабайт), что хранить их на flash-устройствах оказалось не только не рентабельно, но и попросту невозможно.

Другой заказчик хотел добиться прироста производительности MS Exchange. Но, протестировав AFA на своей инфраструктуре, он не увидел ожидаемого результата. Причина состояла в том, что профили MS Exchange были настроены таким образом, что «бутылочным горлышком» оказывались вычислительные ресурсы, а не подсистемы хранения.

Таким образом, задумываясь об использовании flash, нужно понимать, что технология не является абсолютной панацеей от всех проблем.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ

Многочисленные исследования, проведенные за последние два года, демонстрируют сравнительную эффективность Flash Storage и традиционных механических накопителей. Практически все аналитические выкладки можно свести к единой форме, что мы и сделали (см. рис. 7).

Таким образом, в средах, где имеет значение хотя бы один из показателей, указанных на рис. 7 (производительность, удельная стоимость IOPS, энергопотребление), в ближайшие 3—7 лет прогнозируется планомерная миграция решений с механическими дисками на flash-устройства.

Эта тенденция обоснована в том числе экономическими причинами. Развитие технологий flash-памяти неуклонно ведет к снижению себестоимости ее производства. Большинство вендоров уже производят пластины по технологиям 16 мк. И это далеко не предел. Flash-производство идет по стопам процессоростроения, где 8 мк уже не является фантастикой.

Вместе со снижением себестоимости развиваются защищенность и долговечность flash-накопителей. Если несколько лет назад мультиячеечная технология MLC не могла быть использована в промышленных средах, имея показатели наработки на отказ в пределах 1000—3000 операций перезаписи, то сегодня они уже в десятки раз выше. И это позволяет постепенно уходить от более дорогой одноячеечной технологии SLC, выигрывая в денежном выражении при сохранении надежности и емкости.

Не стоят на месте исследования и в параллельных областях энергонезависимой памяти. Активно ведутся научные и технологические изыскания, которые в будущем могут устранить главные ограничения сегодняшних flash-устройств.

Итак, время начинать постепенный переход на перспективные технологии. Этот путь может длиться годы, но крестовый поход за повышением эффективности уже неизбежен.

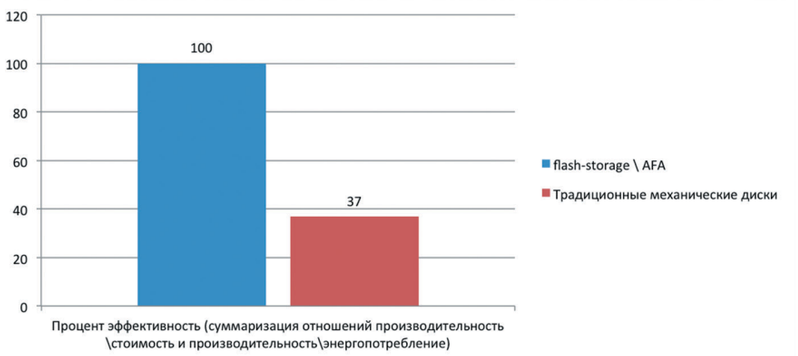


Рис. 7. Экономическая эффективность применения flash-устройств в сравнении с традиционными дисками

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРЫХ НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

ЮРИЙ ЛАТЫШЕВСКИЙ,
старший системный инженер, EMC

В этом обзоре мы рассмотрим варианты использования быстрой памяти в подсистемах ввода-вывода, а также разберем случаи ее применения в составе современных систем хранения. Ни для кого не секрет, что вычислительные мощности каждые 10 лет увеличиваются в 100 раз, при этом производительность жестких дисков остается на том же уровне. Если продолжать использовать классический экстенсивный подход, система станет большой, сложно управляемой, неэффективной.

Эту проблему нужно решать. Необходимо использовать современные технологии, которые помогут задействовать все архитектурные возможности аппаратной

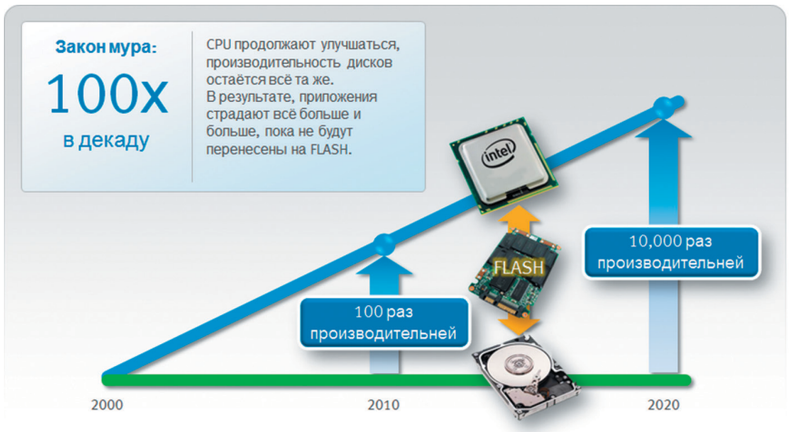


Рис. 1. Закон роста производительности компьютерных ресурсов

части, сделают платформу более сбалансированной, обеспечивая быстрый обмен данными, на порядки повысят производительность приложений. Уменьшению разрыва между скоростями процессоров и дисков способствуют flash-технологии. Возможные варианты производительности носителей данных представлены на рис. 2.

Сегодня компания EMC предлагает три варианта построения решений с использованием быстрых носителей. Разберем каждый из них и проанализируем, где наилучшим образом их применять.

ВАРИАНТ 1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ FLASH-ПАМЯТИ ДЛЯ СЕРВЕРОВ

Системы хранения данных на базе flash-карт всё ещё стоят значительно дороже, чем на основе жёстких дисков, при этом последние уступают более современным конкурентам в плане производительности. Компании, которым необходима производительность для отдельно взятого ресурса (сервера), обращают внимание на твердотельные накопители непосредственно в сервере. Основной плюс в применяемом решении — это устранение узкого места в подсистеме ввода-вывода и существенное сокращение времени отклика за счёт применения PCI-шины. При этом традиционные твердотельные накопители используются или совместно с RAID-контроллером в виде flash-дисков или в составе специализированных плат flash-карт. Для flash-карт используется аналогичная RAID защита данных, только отказоустойчивость обеспечивается на уровне ОС и механизма работы с томами. Использование данного решения больше всего напоминает эпоху, когда к серверам непосредственно подключались диски. То есть применение flash-карт имеет те же ограничения, что и у систем DAS. А именно: невозможность построения отказоустойчивого решения на уровне нескольких серверов, отсутствие гибкости перераспределения ресурсов, масштабируемости и т.д.

Использование flash-носителей внутри серверов выглядит по-другому, если наряду с flash-картами применять СХД. В сервер вставляются flash-карты и адаптеры для внешнего подключения СХД, сами данные располагаются на системах хранения, а специальный драйвер и ПО позволяют переносить активные данные с СХД на flash-карты для выполнения части запросов приложений без задействования внешней системы хранения. Это позволяет существенно поднять производительность приложения, так как чтение выполняется с быстрой flash-карты, а запись производится на СХД, которая гарантирует сохранность записанной информации (см. рис. 3 на стр. 22). Таким образом, мы снимаем немалую часть нагрузки с системы хранения при чтении. По статистике, типовое соотношение чтение/запись для БД составляет 80 к 20%.

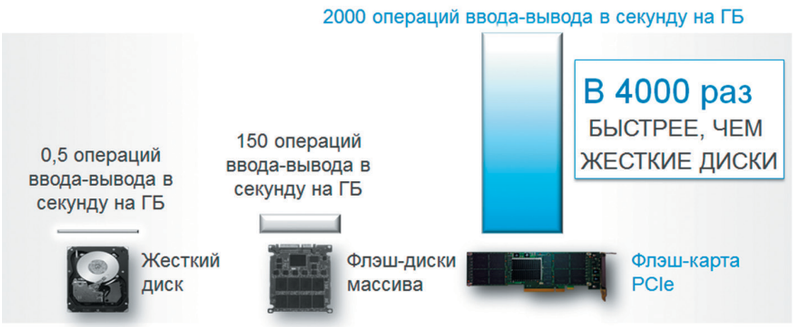


Рис. 2. Разные типы носителей и их производительность

При создании такого решения EMC интегрировала все преимущества своих интеллектуальных технологий работы с данными.

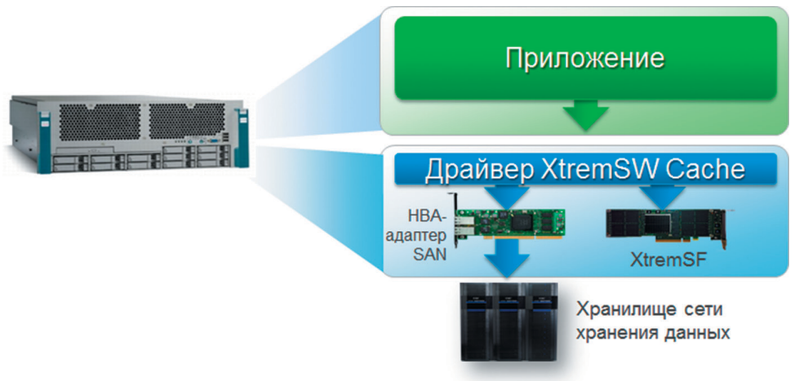


Рис. 3. Архитектура работы XtremSW

При сквозном использовании механизмов перемещения данных между flash-картами и массивами мы получаем высокую эффективность и производительность решения при сравнительно малых затратах ресурсов. Схема запросов к данным показана на рис. 4.

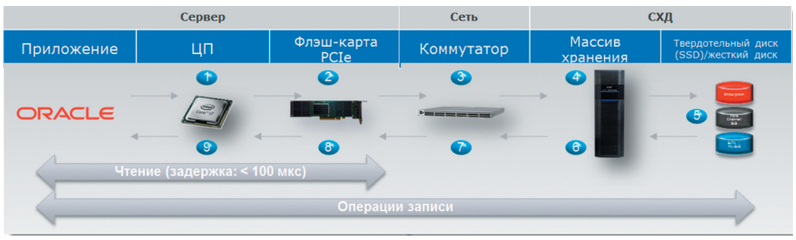


Рис. 4. Путь прохождения запроса ввода-вывода

При обнаружении данных на flash-карте приложение получает ответ значительно быстрее, чем с СХД. Если приложения генерируют активные изменения данных, они меняются асинхронно и на карточке, и в системе хранения. Для оптимизации операций записи активных блоков на flash-карту применяется алгоритм дедупликации — пишутся только уникальные блоки. Это существенно увеличивает время жизни карточки и предоставляемый объём пространства для приложения. При этом flash-карту можно разделить на разделы и выделить их отдельным виртуальным машинам. При миграции виртуальной машины на другой физический сервер flash-ресурсы автоматически освобождаются и могут быть использованы для других приложений. Это позволяет гибко балансировать пулом серверных flash-ресурсов, раздавая их приложениям по требованию.

ВАРИАНТ 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИЧЕСКИХ СХД С МЕХАНИЗМАМИ БАЛАНСИРОВКИ

Здесь подразумевается использование быстрых SSD-накопителей в классических системах хранения и применение механизмов перемещения (балансировки) данных в зависимости от нагрузки. Согласно статистике, 10% данных генерируют 90% нагрузки, поэтому современные системы должны подстраиваться под характеристики нагрузки приложения. Они должны обладать механизмами и ресурсами, способными вовремя обеспечивать балансирование ввода-вывода между различными устройствами хранения в зависимости от оказываемой нагрузки. Иными словами, данные, требующие высокой производительности, должны находиться на более быстрых устройствах, и наоборот. Позитивным моментом является то, что современные дисковые массивы далеко ушли от массивов начала 2000-х (дисковая полка с RAID-контроллером), и, кроме высокой пропускной способности работы с дисками, жизненно необходимым стало наличие интеллектуальных сервисов по оптимизации работы с данными. Все они требуют дополнительной обработки в ЦПУ СХД.

Возможно, именно поэтому в современных дисковых массивах появились такие распространенные (ставшие уже стандартом) функции, как дедупликация и сжатие данных (в современных моделях EMC VNX они обе присутствуют) и функции балансировки данных между разными уровнями хранения. Все современные массивы, как и EMC VNX, поддерживают одновременное использование дисков разных типов (SSD, SAS и NL-SAS) для предоставления одного виртуального пространства приложению. Однако само по себе наличие дисков разных технологий не дает выигрыша ни в цене, ни в производительности — более важно, как работают алгоритмы автоматического многоуровневого хранения, принимающие решение о необходимости переноса данных между дисками разных технологий и непосредственно осуществляющими перенос. Необходимы политики первичного расположения активных данных.

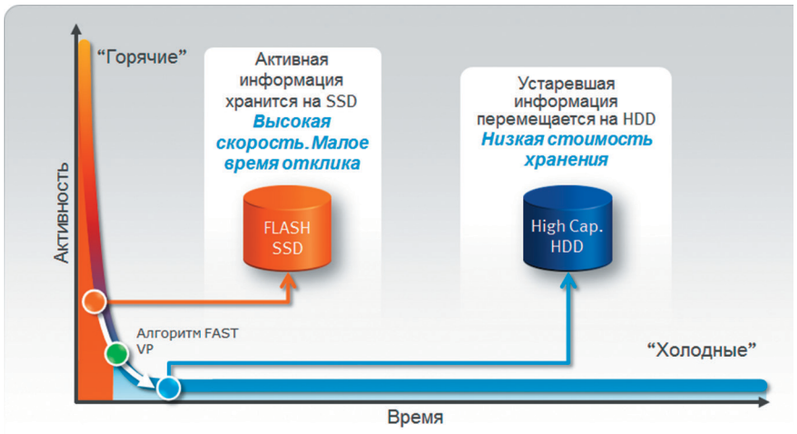


Рис. 5. Зависимость способа хранения данных от их востребованности

Зачем нам сегодня активные данные на завтра? Дело в том, что в случае политик определения их первичного расположения они окажутся на flash-дисках.

Но не все приложения имеют линейную зависимость «свежесть данных — их востребованность». В таком случае на помощь EMC VNX приходит Fast Cache. Это дополнительный уровень кэширования, построенный на базе flash-дисков. Данные туда переносятся в реальном времени (с гранулярностью 64 КБ), если к одному и тому же блоку было несколько обращений подряд. Таким образом, Fast Cache является эффективным ответом на непредсказуемые пики нагрузки: время реакции — самонастройки — системы под нагрузку приложения составляет несколько минут.

Какой-либо аналог этого механизма у других производителей среднеуровневых дисковых систем отсутствует. Массивы EMC VNX изначально создавались с прицелом на высокую производительность и идеологию flash first — активное использование flash-дисков в разных комбинациях с традиционными накопителями, в том числе и в all-flash варианте.

ВАРИАНТ 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ, ПОСТРОЕННЫХ ТОЛЬКО НА БЫСТРЫХ ДИСКАХ

Любой массив на твердотельных дисках будет работать быстрее, чем обычные массивы с механическими жёсткими дисками. В массивах на flash-дисках основное внимание уделяется производительности. Обычно к flash-памяти применяются алгоритмы, изначально разработанные для механических дисков, например, технология RAID, файловые системы с журнальной структурой, моментальные снимки и методики репликации. Это не позволяет раскрыть весь потенциал flash-технологий. В то время как в обычных системах для выполнения задач по всему массиву просто наращивается число операций ввода-вывода, в массиве XtremIO задействован весь потенциал flash-дисков с тщательно проработанной структурой и новым подходом к защите данных, службами копирования и повышением коэффициентов использования ресурса хранения. Среди таких подходов — только тонкое выделение ресурсов, онлайн дедупликация, уменьшающая износ flash-носителей и увеличивающая доступное пространство, встроенная балансировка нагрузки между всеми контроллерами и дисками (масштабируемость), копирование данных внутри системы путём создания новых ссылок на дубликаты.

Как это работает? Внутри системы есть хэш-индекс, определяющий физическое месторасположение блоков (метаданные). Все входящие данные анализируются на наличие дубликатов в системе и автоматически распределяются (балансируются) между контроллерами с применением алгоритмов защиты данных, работающих параллельно на всех контроллерах.

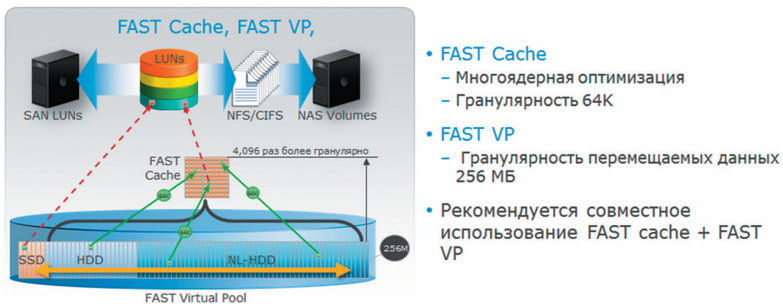


Рис. 6. Работа алгоритмов оптимизации данных EMC VNX

Проблема систем с flash-накопителями — это высочайшие требования к пропускной способности контроллеров. Пара контроллеров

уже не может обеспечить необходимый уровень производительности, и возникает необходимость создавать горизонтально масштабируемые кластеры с распределённым общим пространством хранения.

В такой системе контроллеры связаны между собой Infiniband-сеткой и могут непосредственно извлекать данные из памяти любого из них с помощью RDMA-протокола (Remote Direct Memory Access). Это организовывает общее защищаемое пространство и позволяет линейно масштабировать платформу путём наращивания количества контроллеров. К самим контроллерам уже подключены SSD-диски в количестве, сопоставимом с их пропускными характеристиками.

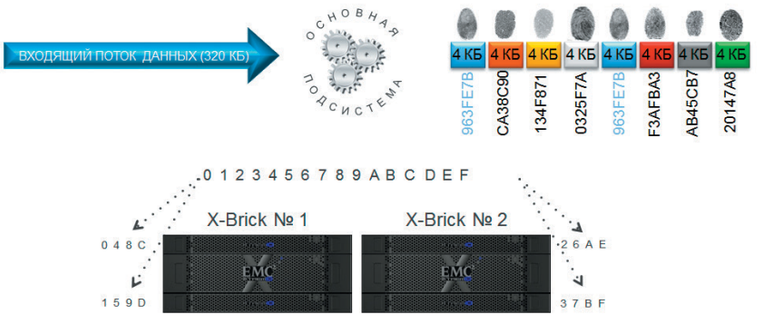


Рис. 7. Принцип адресации XtremIO

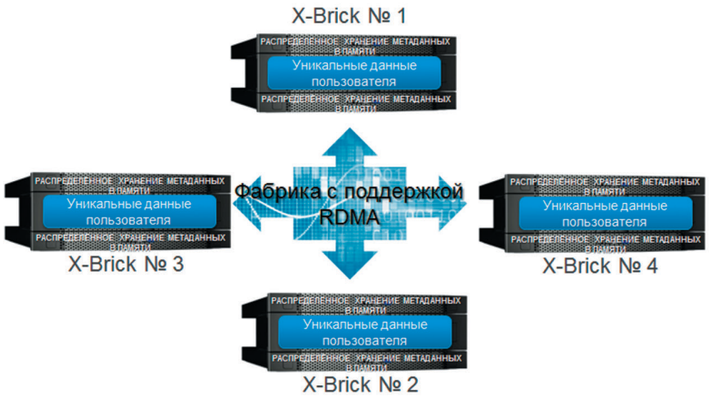


Рис. 8. Схема кластера XtremIO

Система XtremIO может обеспечить на данный момент беспрецедентную по сравнению с другими решениями на рынке скорость и простоту работы для баз данных. XtremIO идеально подходит для баз данных с большим потоком операций ввода-вывода (Oracle, SQL и т.д.), виртуализации (ESX, XenServer и др.), VDI (View, XenDesktop и т.д.).

В ИТОГЕ ДЛЯ РАЗНЫХ ТИПОВ НАГРУЗОК МОЖНО ВЫБРАТЬ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕЕ РЕШЕНИЕ

Если одно приложение (база данных) требует большой производительности и обслуживается одним сервером или виртуальной машиной, а количество операций чтения подавляющее, наиболее эффективным способом улучшить его производительность будет простое интегрирование в существующую схему работы сервера с СХД дополнительного flash-кэша, расположенного на сервере. Решение будет работать в кластерной среде и даже балансировать нагрузку между узлами кластера на уровне виртуальных машин.

При необходимости консолидировать в рамках одной СХД разные приложения с различными типами нагрузок наиболее эффективным решением будет EMC VNX. Это дедупликация и сжатие данных для виртуальных машин и архивных данных, Fast Cache и Fast VP для приложений, требующих немалой производительности или определённого уровня сервиса. Такая система наиболее функциональна, особенно если, кроме задачи обслуживания доступа к данным, необходимо организовать и автоматизировать резервную площадку или непрерывную защиту данных от логических и физических сбоев для приложений.

При достаточно больших нагрузках (масштабируемости) в многопользовательских системах класса предприятия (базах данных) или многопользовательских VDI-средах лучшее решение — это система XtremIO. Достоинствами здесь являются простота управления при выделении ресурсов, мгновенное создание копий данных для виртуальных рабочих мест, предсказуемая производительность на запись при заполнении flash-пространства, эффективность использования flash-накопителей (выжимание из них максимальной производительности). JI

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДОСТУП К СХД

АЛЕКСЕЙ СИЛИН,
ведущий системный консультант компании Hitachi Data Systems

Современные информационные технологии развиваются не один десяток лет, и во многих областях сложились свои подходы к организации доступа к данным. Первым по популярности, безусловно, является блочный доступ. С ним вы впервые сталкиваетесь в домашних компьютерах и ноутбуках, используя ставшие уже привычными жесткие диски. В небольших компаниях ИТ-персонал использует установленные в серверы RAID-контроллеры с дисками,

которые тоже применяют блочный доступ к данным. И наконец, к системам с блочным доступом относится множество СХД, использующих протоколы Fibre Channel (FC), iSCSI и FCoE.

Какие же приложения получают максимальный эффект от блочного доступа к данным? В первую очередь те, которые требуют высокой производительности — базы данных (БД), почтовые системы. БД зачастую являются частью более крупных решений, таких как системы биллинга, банковского процессинга, документооборота, ERP и др. Системы биллинга и банковского процессинга особо чувствительны к производительности СХД. Ведь когда невозможно принять информацию о совершенном звонке или банковской транзакции, компания не может выставить счет за совершенный за рубеж звонок или удержать проценты от банковского перевода. А это приводит к прямым убыткам.

Файловый доступ не уступает по популярности блочному и очень широко используется практически в каждой компании. Домашние папки пользователей, сетевые хранилища документов, файлообменные ресурсы — вот далеко не полный перечень его применения. Он также зачастую используется для высокопроизводительных вычислений, таких как геофизические, научные расчеты на высокопроизводительных кластерах, обработка медиаконтента. Причина его применения в столь ответственных областях — возможность одновременного доступа к общим данным с сотен и тысяч хостов.

Представьте себе геофизическую компанию, которой нужно провести первичную обработку сейсмических данных с площади в несколько квадратных километров. Еще 5—7 лет назад «сырые» сейсмические данные в этом случае потребовали бы для своего хранения и обработки порядка 10 ТБ дискового пространства. По мере увеличения производительности современных вычислительных платформ и СХД объёмы «сырых» данных выросли в 5—10 раз. Это позволило увеличить точность геофизического анализа, но в то же время повысило требования к вычислительной мощности средств обработки. Современные вычислительные кластеры крупных геофизических компаний насчитывают от нескольких сотен до нескольких тысяч узлов в каждом из них. И файловый доступ остаётся единственным высокопроизводительным и экономически эффективным способом параллельного доступа к большим объёмам данных.

На протяжении последних 5 лет набирают популярность облачные решения и решения по серверной и десктопной виртуализации. Первое время они использовали блочный доступ, и их масштабирование было ограничено. Причина состояла в том, что для их работы были нужны общие дисковые ресурсы, а производительность одновременного доступа к ресурсам по блочным протоколам снижается при масштабировании решения, естественно, требующем роста числа хостов. Последние тенденции, нивелирующие эту проблему, — использование файлового доступа для предоставления общих дисковых ресурсов. Одновременный доступ со стороны множества гипервизоров позволяет строить по-настоящему большие cloud-решения и решения по виртуализации.

ДВА В ОДНОМ

Давайте теперь рассмотрим нашу систему хранения данных HUS-VM (Hitachi Unified Storage Virtual Machine) и те её особенности, которые позволяют использовать её для блочного и файлового хранения данных. HUS-VM позиционируется как платформа начального уровня в линейке корпоративных СХД. Она является новейшим продуктом среди систем хранения Hitachi Data Systems, совмещая в себе мощь высокопроизводительной платформы Virtual Storage Platform с масштабируемостью и унифицированным доступом к данным

	Metric		HDS HUS VM All Flash Array
Sequential I/O			
▪ Read	[MBps]		18'525
▪ Write	[MBps]		3'475 (6'400)
Random I/O read			
▪ Throughput	[IOPS]		806'000
▪ Service time	[ms]		0.840
Random I/O write			
▪ Throughput	[IOPS]		532'985
▪ Throughput	[dbps]		591'072
▪ Service time, DBWR multi block	[ms]		1.1
▪ Service time, LGWR multi block	[ms]		10

Legend:
[MBps] mega byte per second
[IOPS] I/O operations per second
[dbps] database blocks per second
[ms] milli seconds

Рис. 1. Результаты тестирования HUS-VM с СУБД Oracle

систем среднего класса Hitachi Unified. В HUS-VM используется архитектура и микрокод от СХД VSP, что позволяет ей решать самый широкий круг задач в среде среднего и крупного бизнеса. Возможности платформы позволяют создать на ее основе универсальную систему хранения для практически любых типов данных.

Для блочного доступа HUS-VM поддерживает протоколы Fibre Channel и iSCSI, а использование новейших flash-дисков собственного производства позволяет строить высокопроизводительные решения для самых требовательных приложений. В качестве примера здесь можно привести независимое тестирование системы HUS-VM с СУБД Oracle.

Наша система хранения смогла продемонстрировать показатели производительности на случайных операциях ввода/вывода, равные 806 000 IOPS при времени отклика 0,84 мс. Это очень высокий результат, который позволяет рекомендовать HUS-VM для решения широчайшего спектра задач.

Для доступа по файловым протоколам CIFS и NFS совместно с блочным контроллером HUS-VM используются файловые модули Hitachi NAS (HNAS). Кластер файловых модулей масштабируется до 8 нод и позволяет строить решения с высокими требованиями к масштабируемости. Отличительной особенностью нашей файловой платформы является архитектура файловых модулей. Они созданы с использованием гибридной архитектуры: платформа x86 используется совместно со специализированными процессорами (FPGA) для ускорения и распараллеливания части операций сетевого, блочного и файлового ввода/вывода. Этот подход на рынке не уникален. Он используется, например, в высокопроизводительных сетевых адаптерах с функционалом TCP Offload Engine (TOE), когда часть операций по обработке служебного трафика TCP/IP перекладывается на процессор сетевой карты. Каждый FPGA-процессор, установленный в файловом модуле, имеет множество параллельных вычислительных блоков, позволяющих обрабатывать большое число команд одновременно. При этом центральный процессор освобождается от рутинных операций и берет на себя обработку непосредственно данных CIFS/NFS, реализацию файлового функционала и др. Таким образом, архитектура HNAS не имеет узких мест, присущих архитектуре с использованием многоядерных процессоров, которая даже с учетом Hyper Threading может обрабатывать параллельно не более 24 команд (E5 12 core).

Для подтверждения высоких показателей производительности мы приводим результаты популярных тестов — SPECsfs2008_nfs.v3. Мы показали не только высокие показатели по производительности, но и отличный результат по времени выполнения операции ввода/вывода (latency), равный 0,59 мс.

SPECsfs2008_nfs.v3 Result

Hitachi Data Systems : Hitachi Unified Storage File, Model 4100, Two Node Cluster
SPECsfs2008_nfs.v3 = 298648 Ops/Sec (Overall Response Time = 0.59 msec)

Performance

Throughput (ops/sec)	Response (msec)
29516	0.3
59076	0.3
88669	0.4
118269	0.4
148071	0.5
177533	0.6
207412	0.6
237377	0.7
267330	0.8
298648	2.4

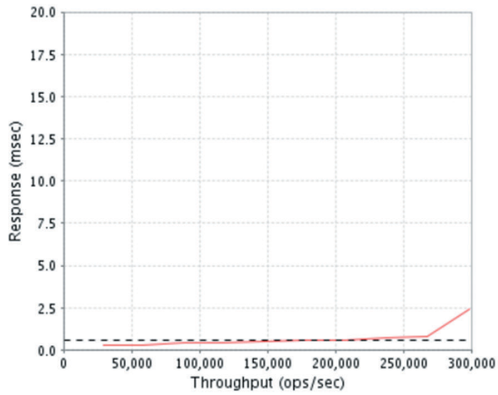


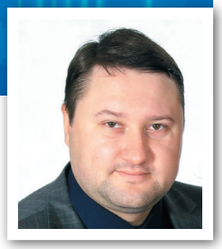
Рис. 2. Результаты теста производительности

***

Резюмируя вышесказанное, можно сказать, что HUS-VM хорошо подходит для решения большинства задач в сегменте среднего и корпоративного уровня хранения данных. Система предоставляет унифицированный доступ к данным по блочным и файловым протоколам, позволяя строить высокопроизводительные и масштабируемые решения. За свои характеристики HUS-VM уже получила признание большого числа компаний как одна из лучших систем в своем классе. JI

ПОСТРОЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО ОБЛАКА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ НА БАЗЕ ФАЙЛОВОГО ДОСТУПА

АЛЕКСЕЙ СИЛИН,
ведущий системный консультант компании Hitachi Data Systems



Современные реалии использования дисковых ресурсов приводят к тому, что уже недостаточно просто хранить данные и предоставлять к ним доступ с использованием популярных протоколов. Сегодня бизнес-процессы требуют эффективности в хранении данных, отказоустойчивости при доступе к ним, мобильности ресурсов и предоставления их по требованию. Все эти задачи в полном объёме решает облачный подход к хранению данных. Его использование позволяет гибко наращивать ресурсы, увеличивая доступную дисковую ёмкость и производительность. При этом пользователи такого хранилища не только не замечают каких-либо внутренних изменений, но и не ощущают разницы между традиционным доступом к данным и современным облачным.

Для повышения эффективности хранения данных в облаке в большинстве случаев используется многоуровневая система. Суть этого подхода состоит в том, что далеко не вся информация одинаково востребована на текущий момент времени, активность доступа может варьироваться в очень широком диапазоне. В случае использования многоуровневой (иерархической) системы мы можем получить реальную экономию от использования более дешевых ресурсов хранения для малоактивных и маловостребованных данных. Если заранее известно, что та или иная информация будет необходима в ближайшее время, можно вручную или автоматически по расписанию настроить уровень хранения таким образом, чтобы он максимально соответствовал планируемой нагрузке. Это может быть актуально для построения различных отчетов, например годовых, когда малоактивные данные девятимесячной давности, лежащие на низкоскоростном уровне с невысокой стоимостью, вдруг становятся необходимы, а производительности их текущего уровня хранения не хватает для быстрого составления отчета.

РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОБЛАЧНОГО ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ НА БАЗЕ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФАЙЛОВОГО КЛАСТЕРА HNAS ИМЕЕТ ШИРОКИЙ НАБОР ХАРАКТЕРИСТИК. ОН ПОЗВОЛЯЕТ СТРОИТЬ ГИБКИЕ И ЛЕГКО МАСШТАБИРУЕМЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БОЛЬШИХ, ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ХРАНИЛИЩ, МАКСИМАЛЬНО ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИМЕЮЩЕЕСЯ ОБОРУДОВАНИЕ И В ТО ЖЕ ВРЕМЯ ОБЕСПЕЧИВАТЬ ОПТИМАЛЬНУЮ ЗАЩИТУ ИНФОРМАЦИИ

Еще две важные особенности облачного хранилища — это его отказо- и катастрофоустойчивость. Почему мы разделяем эти два понятия? Как правило, под отказоустойчивостью понимается способность облачного хранилища продолжать выполнять свои функции и задачи при выходе из строя одного или нескольких программных или аппаратных компонентов. Степень ущерба для производительности доступа к данным зависит от дизайна решения. Катастрофоустойчивость облачного хранилища подразумевает его способность продолжать выполнять свои функции и задачи при выходе из строя ЦОД целиком. Причинами таких масштабных аварий могут быть природные или техногенные катаклизмы. Последний масштабный пример техногенной катастрофы на моей памяти — это выход из строя электрических подстанций в Москве в мае 2005 года. Многие заказчики, у которых основной и резервный ЦОД находились в аварийных районах, на сутки потеряли доступ к данным. Если вспомнить природные катаклизмы, наводнение на Дальнем Востоке — актуальный пример, так как затопленной оказалась часть большого региона. Поэтому при планировании катастрофоустойчивых хранилищ всегда нужно принимать во внимание аварии, которые могут затронуть огромные площади. Для защиты от таких катастроф строят решение с репликацией между тремя ЦОД. Первые два основных дата-центра находятся на расстоянии менее 100 км друг от друга, и между ними настраивается синхронная репликация. Расстояние между ЦОД выбирается исходя из требований облачного хранилища к максимальной задержке операций ввода/вывода. При этом авария одного из дата-центров не приведет к потере данных. Третий ЦОД, как правило, располагается в другом регионе, и между ним и двумя основными настраивается асинхронная

репликация. В случае недоступности остальных дата-центров, облачное хранилище сможет продолжить предоставлять доступ к данным без последних изменений, которые не успели реплицироваться из-за аварии.

Используя новейшие технологии репликации, кроме создания катастрофоустойчивых облачных хранилищ, можно обеспечить мобильность данных или реализовать решение, когда два дата-центра работают в Active-Active режиме. В первом случае появляется возможность переносить ресурсы с одного ЦОД в другой без прекращения доступа к информации. Это позволяет гибко перераспределять нагрузку или осуществлять миграцию части данных при выполнении сервисных работ в одном из дата-центров. Во втором случае мы избавляемся от основного недостатка катастрофоустойчивых решений — Active-Passive-подхода, когда часть ресурсов находится в ждущем режиме (Standby) и не используется для обслуживания ввода/вывода. Таким образом, катастрофоустойчивая конфигурация облачного хранилища совместно с режимом Active-Active между ЦОД позволит эффективно использовать cloud-хранилище, сохраняя максимальную защищенность решения.

Для создания действительно катастрофоустойчивого облачного хранилища с конфигурацией Active-Active между ЦОД мы предлагаем решение на базе территориально распределенного файлового кластера HNAS SyncDR. Схема подобной системы на базе гипервизора VMware приведена на рис. 1.

Данное решение использует синхронную репликацию между ЦОД. Таким образом, сбой любого дата-центра не приводит ни к потере данных, ни к прекращению доступа к ним. В основе решения лежит синхронная репликация TrueCopy между блочными системами хранения нашей компании. В зависимости от требований к производительности и масштабируемости Data Warehouse в конфигурации могут использоваться как модульные системы хранения Hitachi Unified Storage 100, так и системы корпоративного уровня Hitachi Unified Storage VM и Virtual Storage Platform. Поверх блочного уровня хранения развертывается распределенный между двумя площадками файловый кластер на базе файловых модулей HNAS. Таким образом, предоставляется единый для двух площадок пул файловых ресурсов для гипервизоров и вышестоящего программного обеспечения.

СЕГОДНЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ТРЕБУЮТ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ХРАНЕНИИ ДАННЫХ, ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ДОСТУПЕ К НИМ, МОБИЛЬНОСТИ РЕСУРСОВ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИХ ПО ТРЕБОВАНИЮ. ВСЕ ЭТИ ЗАДАЧИ В ПОЛНОМ ОБЪЁМЕ РЕШАЕТ ОБЛАЧНЫЙ ПОДХОД К ХРАНЕНИЮ ДАННЫХ

Для создания более сложных решений с тремя ЦОД файловый кластер HNAS поддерживает асинхронную репликацию на другой HNAS, который может быть расположен в тысячах километров от двух основных дата-центров.

Итак, решение для облачного хранения данных на базе распределенного файлового кластера HNAS имеет широкий набор характеристик. Он позволяет строить гибкие и легко масштабируемые решения для создания больших, территориально распределенных хранилищ, максимально эффективно использовать имеющееся оборудование и в то же время обеспечивать оптимальную защиту информации. JI

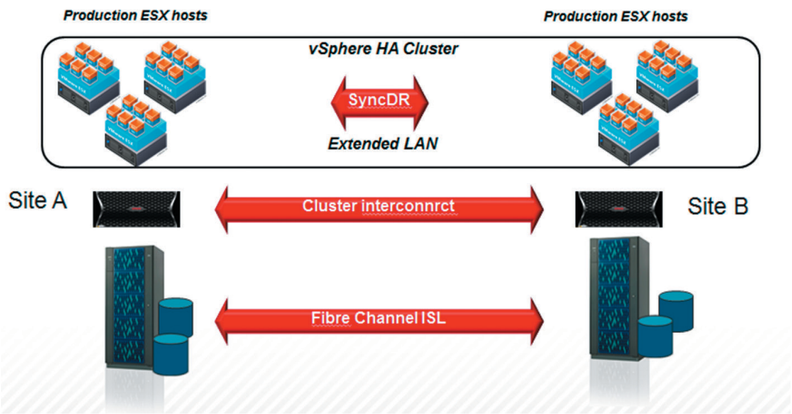
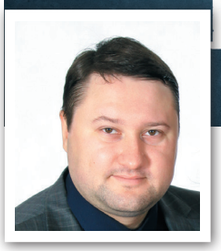


Рис. 1. Схема построения территориально распределенного файлового кластера

FLASH MODULE DRIVE – СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ В FLASH-ТЕХНОЛОГИЯХ



АЛЕКСЕЙ СИЛИН,
ведущий системный консультант компании Hitachi Data Systems

Современный цифровой мир предъявляет все новые требования к средствам работы с информацией, а именно к её хранению. Так, в последнее время многим задачам бизнеса перестали отвечать жёсткие диски: их ёмкость и производительность практически не увеличиваются. Причиной, сдерживающей рост этих характеристик, является архитектура устройств. Дело в том, что до сих пор используется механический подход — вращение блинов жесткого диска и позиционирование магнитных головок над нужными секторами с данными.

Решением проблемы стало изобретение flash-памяти. Пальма первенства здесь принадлежит японской компании Toshiba, в которой в далеком 1984 году был придуман flash-накопитель. В первое время flash-память в основном использовалась в компактных flash-картах для бытовой электроники, чуть позже стали появляться USB-накопители, т.е. технология в основном осваивала потребительский рынок. Особенность такой продукции состоит в том, что товары низкого ценового сегмента, максимально доступные для конечного пользователя, как правило, имеют соответствующую цене невысокую надежность. Именно из-за того, что основной спрос пришелся на дешевые flash-накопители китайского производства, потребительский рынок надолго приклеил к flash-памяти ярлык ненадежного носителя. И это мнение до сих пор можно услышать от ИТ-специалистов различного уровня.

Спустя довольно долгий период времени после появления flash-памяти её начали активно использовать в серверах и системах хранения. Из-за чего возникла эта идея? Причины — высокая производительность flash-дисков, низкое энергопотребление и тепловыделение. Это как раз те характеристики, которые у механических жестких дисков очень сильно «хромали» и вызывали дополнительные трудности при проектировании решений для хранения информации. Первое время дисковые накопители на flash-памяти занимали сегмент СХД и серверов начального уровня. Можно даже охарактеризовать этот период как демонстрацию ИТ-сообществу нового подхода к хранению информации. Технология хранения данных на flash-носителях постепенно совершенствовалась, исправлялись недочеты, увеличивались скорость доступа к данным и надежность хранения информации. И начиная с 2008 года flash-диски стали появляться в системах хранения среднего уровня. Это была крупная победа flash-технологии, так как СХД среднего уровня довольно популярны и востребованы среди широкого спектра потребителей: от небольших компаний до центров хранения данных крупных корпораций. В настоящий момент flash-накопители заняли все доступные сегменты ИТ-индустрии. Они используются в системах хранения данных корпоративного, среднего и начального уровней, в качестве ускорителей ввода/вывода в высокопроизводительных серверах и рабочих станциях. Более того, производительные flash-диски уже нередко можно увидеть в ноутбуках и компьютерах обычных пользователей.

Рис. 1. Внешний вид Flash Module Drive

ЖЁСТКИЕ ДИСКИ В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ ПЕРЕСТАЛИ ОТВЕЧАТЬ МНОГИМ ЗАДАЧАМ БИЗНЕСА: ИХ ЁМКОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИЧЕСКИ НЕ УВЕЛИЧИВАЮТСЯ. ПРИЧИНОЙ, СДЕРЖИВАЮЩЕЙ РОСТ ЭТИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ЯВЛЯЕТСЯ АРХИТЕКТУРА УСТРОЙСТВ

Компания Hitachi, как и другие участники рынка систем хранения данных, долгое время использовала в своих СХД flash-диски сторонних производителей. Это были диски, которые в основном

применялись в высокопроизводительных серверах и не учитывали множество особенностей систем хранения данных. Их ёмкость была относительно небольшой, а высокая цена очень сильно ограничивала массовое использование. Принимая во внимание все эти факторы, компанией Hitachi было принято решение о разработке собственного flash-диска, в котором были бы учтены все эти особенности. Первый flash-диск нового поколения для системы хранения корпоративного уровня VSP был выпущен в 2012 году.

В новом диске были реализованы все наработки Hitachi в области создания высокопроизводительных и надежных решений для хранения данных. Он имеет полезный дисковый объём, равный 3,2 ТБ дисковой ёмкости, и 800ГБ дополнительной, невидимой для СХД служебной ёмкости, которая используется для внутренних задач flash-диска и для замены вышедших из строя eMLC ячеек памяти. Кроме большей по сравнению с другими дисками ёмкости новый flash-диск в среднем в 4–6 раз быстрее flash-дисков, которые до этого использовала компания Hitachi. Для демонстрации высокой производительности дисков нового типа компанией Hitachi были опубликованы результаты публичного теста производительности дисковых систем SPC-1, где система корпоративного уровня VSP, в которой было установлено всего 24 flash-диска, показала результат 602 тысячи IOPS со временем отклика 0,72 мс.

Кроме повышения производительности и увеличения дисковой ёмкости нового flash-диска, компания Hitachi сделала большой шаг вперед в области надежности хранения данных. В новом диске к хранимым данным добавляются дополнительные контрольные суммы, которые рассчитываются контроллером flash-диска без участия контроллеров СХД. На их основе реализованы новые механизмы восстановления однобитовых ошибок, которые не используют для этого избыточность RAID-групп. Это позволяет уменьшить служебную нагрузку СХД и максимально использовать её ресурсы для обслуживания ввода/вывода. Для повышения надежности хранения данных контроллер flash-диска раз в 30 дней перезаписывает все данные на диске. Это сделано для того, чтобы eMLC (многоуровневые ячейки памяти) со временем не теряли электрический заряд, и данные на диске не портились. Для уменьшения износа eMLC контроллер диска сжимает поступающие на диск данные и равномерно распределяет запись между всеми ячейками. Равномерная запись на flash-диск снижает износ какой-то одной группы eMLC и предотвращает преждевременный выход flash-диска из строя по причине активности операций записи со стороны хостов на один логический адрес.

СПУСТЯ ДОВОЛЬНО ДОЛГИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ ПОСЛЕ ПОЯВЛЕНИЯ FLASH-ПАМЯТИ, ЕЁ НАЧАЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СЕРВЕРАХ И СИСТЕМАХ ХРАНЕНИЯ. ИЗ-ЗА ЧЕГО ВОЗНИКЛА ПОДОБНАЯ ИДЕЯ? ПРИЧИНЫ – ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ FLASH-ДИСКОВ, НИЗКОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ И ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ

***

Flash-диски все больше и больше востребованы на рынке хранения информации как быстрые и энергоэффективные носители. Выпуск компанией Hitachi flash-диска нового поколения даёт ей ощутимые преимущества по сравнению со всеми остальными flash-решениями на рынке СХД. А высокая надежность и производительность нового диска делает его отличным выбором для создания решений среднего и корпоративного уровня. JI

SPC-1 Reported Data	
Tested Storage Product (TSP) Name: Hitachi Virtual Storage Platform *(with Hitachi Accelerated Flash)*	
Metric	**Reported Result**
SPC-1 IOPS™	602,019.47
SPC-1 Price-Performance™	$2.91/SPC-1 IOPS™
Total ASU Capacity	11,610.843 GB
Data Protection Level	Protected 2 *(Mirroring)*
Total Price	$1,749,937.95
Currency Used	U.S. Dollars
Target Country for availability, sales and support	USA

Рис. 2. Результаты SPC-1 теста

ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ: УХОДИМ В ОТРЫВ С DATACORE SANSYMPHONY-V

ДМИТРИЙ ШАБЕКО,
инженер технической поддержки проектов компании БАКОТЕК

Виртуализация — одна из основных тенденций построения современной ИТ-инфраструктуры, краеугольный камень популярной концепции построения так называемого программно-определяемого ЦОДа. Двумя повсеместно распространенными направлениями развития этой тенденции сегодня являются серверная виртуализация и виртуализация рабочих мест. Третий вектор, логично дополняющий концепцию построения цельной, связной и в то же время гибкой, динамичной ИТ-инфраструктуры, — это виртуализация ресурсов хранения данных.

Виртуализация инфраструктуры хранения данных, как и другие ее виды, дает ряд полезных и выгодных возможностей. Она помогает решить задачи наиболее оптимальным образом, смягчить сложность построения и технического сопровождения инфраструктуры в гетерогенной среде, а также исключить влияние ограничений со стороны производителей аппаратных продуктов.

На сегодняшний день разработке и развитию функционала по виртуализации ресурсов хранения уделяет внимание множество компаний, в том числе и тех, кто ранее не занимался подобной инфраструктурой. Классические производители СХД – EMC, HDS, NetApp, IBM, HP – выпускают специализированные модели или развивают соответствующие функции в новых поколениях своих систем, а то и предлагают виртуализатор в виде виртуального же «устройства». Производители инфраструктурного программного обеспечения – Miscosoft, VMware, Symantec – «отращивают» в своих продуктах новый специфический функционал, стараясь избавить клиентов от необходимости применения традиционных выделенных СХД. Есть также компании, изначально сделавшие ставку на ныне всеми признанное технологическое направление – программно-определяемое хранилище данных, причем они занимаются этим уже давно и успешно.

Компания DataCore Software более 15 лет развивает специализированный программный продукт для виртуализации ресурсов хранения и построения программно-определяемой инфраструктуры хранения данных. SANsymphony-V – так называется решение теперь – это своеобразный гипервизор для хранилищ данных, преобразующий классический набор автономных систем и ресурсов хранения в универсальную, консолидированную и унифицированную рабочую среду.

Давайте рассмотрим на примере SANsymphony-V, в чем именно может заключаться выгода от построения виртуализированной инфраструктуры хранения данных и использования программно-определяемого хранилища.

КАК ЭТО УСТРОЕНО

Сначала посмотрим, что из себя представляет виртуальная СХД от DataCore. Это набор узлов-контроллеров, объединенных в одну логическую группу и совместно предоставляющих виртуальные ресурсы хранения данных (виртуальные диски) подключенным к ним серверам приложений (хостам). Сами узлы строятся на серверах так называемой стандартной архитектуры x86 с ОС Windows Server 2012, поверх которой и работает ПО SANsymphony-V. Серверы-узлы оснащаются интерфейсами ввода-вывода (поддерживаются iSCSI, FC, FCoE и SAS) для подключения хостов, внешних устройств хранения данных и межузловых соединений. Помимо этого, узлы, конечно, располагают физическими ресурсами хранения – это могут быть собственные внутренние диски и накопители PCI SSD, внешние простые дисковые полки (JBOD), RAID-массивы, DAS и подключенные через SAN СХД.

Оперативная память сервера используется как кэш-память узла СХД, кэш работает на запись и чтение. Максимальный поддерживаемый размер кэш-памяти – 1 ТБ.

Узлы связаны друг с другом общим управлением и каналами для обмена данными, через которые осуществляется синхронная репликация данных виртуальных дисков, как уже записанных на физические ресурсы, так и находящихся в кэше.

Виртуальные диски предоставляются серверам приложений в виде одного многопортового ресурса, на самом деле состоящего из двух зеркальных копий данных, расположенных на двух разных узлах виртуальной СХД. Обе копии находятся в активном режиме, т.е. данные на них одновременно доступны для чтения и записи. Режим работы с виртуальным диском, т.е. использования путей доступа к нему (к копиям), обеспечивается работающим на хосте драйвером MPIO.

В ЧЕМ СИЛА

SANsymphony-V – пример чистого воплощения концепции программно-определяемой СХД. Независимость от аппаратных средств, оторванность от их функционала принципиальны для этого продукта. Это не единственная особенность, но она основная, на ней строится ряд возможностей, несущих конкретную выгоду. Наложив на эти возможности богатый функционал SANsymphony-V, можно получить мощную, гибкую и функциональную СХД за сравнительно небольшую стоимость. При этом изначально построенная, настроенная и запущенная в промышленную эксплуатацию инфраструктура хранения данных останется стабильной, предсказуемой по характеристикам и неизменно работоспособной независимо от того, как в процессе работы будет меняться оборудование этой виртуальной СХД.

ИСПОЛЬЗУЙ ТО, ЧТО ПОД РУКОЙ, И НЕ ИЩИ СЕБЕ ДРУГОГО

Требования SANsymphony-V к аппаратной части очень скромны, запустить в работу виртуальную

СХД от DataCore можно, используя практически любое серверное оборудование, в том числе и уже достаточно устаревшее для выполнения других производственных задач. То же можно сказать и об аппаратных средствах хранения данных: поскольку SANsymphony-V поддерживает работу с дисковыми полками, RAID-массивами и СХД практически любых моделей, можно с успехом использовать устаревшие и не совместимые друг с другом или с новыми требованиями бизнес-задач системы хранения. Таким образом, не только продлевается срок отдачи от сделанных когда-то инвестиций, но и уменьшаются затраты на новое оборудование.

Производительность такой виртуальной СХД, конечно, зависит от характеристик используемых компонентов, прежде всего дисковой подсистемы. Но благодаря функциям оптимизации работы с данными показатели производительности в любом случае будут значительно выше по сравнению с работой «голой» системы (от 2 до 5 раз). К тому же повысится эффективность использования имеющихся ресурсов за счет возможности гибкого перераспределения задач между ресурсами разной производительности, а функциональные возможности этой виртуальной СХД будут сравнимы с возможностями традиционных систем среднего и корпоративного уровня, но не будут зависеть от их поддержки или особенностей реализации на используемом оборудовании.

СВОБОДА ВЫБОРА

Говоря о защите инвестиций, нужно обратить внимание на еще одно преимущество применения виртуализации от DataCore, логически вытекающее из упомянутой выше «всеядности» продукта. Это экономия на «железе» как при начальных затратах, так и при дальнейшем росте системы.

Начать можно с простейшего варианта: построить виртуальную СХД лишь на серверах с внутренними дисками. А дальше по мере развития инфраструктуры добавлять дисковые ресурсы — внутренние и внешние, подключенные напрямую и через SAN; модернизировать компоненты узла — менять или добавлять процессоры, расширять оперативную память, увеличивать количество интерфейсов ввода-вывода; наращивать общую производительность виртуальной СХД за счет увеличения количества узлов-контроллеров. Так, пользователь может гибко масштабировать свою инфраструктуру хранения данных до очень больших размеров, практически ничего не выкидывая. Главное, что это можно делать тем, чем хочется, и ровно в той мере, в которой нужно. Пользователь не связан технологическими или системными ограничениями со стороны того или иного производителя и волен строить виртуальную СХД, используя разное оборудование, выбирая то, что полезно и выгодно на данный момент. Освобождаясь от проблем несовместимости разных систем, он максимально сохраняет вложенные инвестиции.

РЫВОК ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Казалось бы, виртуализация должна неблагоприятно влиять на производительность системы. Однако в случае виртуальной СХД от DataCore это не так. Значительное повышение производительности достигается как за счет работы на чтение и запись через кэш узла, так и за счет связанных с этим функций. При записи, благодаря ответу из кэша, радикально понижаются задержки при обработке запросов от хостов, соответственно, увеличивается скорость выполнения операций. Данные в кэше оптимизируются определенным образом: их блоки упорядочиваются и группируются. А это, в свою очередь, снижает нагрузку на дисковую подсистему и способствует тому, что идущие последовательно блоки при чтении будут заранее подгружаться в кэш-память (так называемое упреждающее чтение), скорость выполнения операций чтения также повысится.

Помимо этого, увеличение производительности происходит за счет функции балансировки нагрузки на дисковую подсистему: узел DataCore «размазывает» полученные данные равномерно по всем дисковым ресурсам в определенном наборе (аналог RAID0) и в дальнейшем старается выдерживать равномерность нагрузки, автоматически перераспределяя данные.

НЕПРЕРЫВНОСТЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ И ЗАЩИТА ДАННЫХ

Самое важное для руководителя — уверенность в том, что производственный процесс максимально защищен от простоев. В этом контексте идеальная инфраструктура хранения данных должна быть построена так, чтобы обеспечивать не только свою отказоустойчивость и защиту данных, но и их непрерывную доступность для серверов приложений. Под непрерывностью понимается такое устройство работы, когда приложения практически не замечают переключений между источниками данных при изменениях режима работы компонентов инфраструктуры, т.е. переключения происходят в пределах тайм-аутов на перезапрос доступа к данным. Это очень важно, так как снижает риск ава-

рийного завершения работы приложений и следующей за этим необходимости перезапуска систем, проверки данных, а также их потенциальной частичной потери.

Непрерывная доступность от DataCore основывается на работе хостового драйвера MPIO с копиями данных, находящимися в режиме синхронной репликации между узлами виртуальной СХД. При этом должна быть исключена единая точка отказа: для большей отказоустойчивости узлы со своими ресурсами хранения данных должны быть территориально разнесены, защищены от несанкционированного доступа, обеспечены независимыми источниками бесперебойного питания и зарезервированной коммутирующей инфраструктурой.

Также у пользователя SANsymphony-V в арсенале средств повышения отказоустойчивости и защиты данных есть зеркалирование физических ресурсов собственными средствами DataCore (программный RAID1), автоматическое восстановление данных при нарушении работы хранящих их ресурсов, моментальные снимки — дифференциальные и клоны, функция непрерывной защиты данных с возможностью откатиться на любой момент охваченного решением времени и удаленная асинхронная репликация с множеством вариантов использования.

И все это — в едином, унифицированном наборе для всей инфраструктуры хранения данных вне зависимости от того, насколько и как реализованы эти функции тем или иным оборудованием.

КОНСОЛИДАЦИЯ, УНИФИКАЦИЯ И УПРОЩЕНИЕ

Помимо централизации, унификации и снижения административной нагрузки, объединение разнородных систем хранения под зонтиком виртуализирующей инфраструктуры несет выгоды от консолидации ресурсов. Эффективность их использования повышается за счет гибкого перераспределения нагрузки без существенных структурных преобразований, а также возможности всеохватного применения функции автоматического иерархического распределения данных, что также служит увеличению общей производительности виртуальной СХД.

К тому же упрощается интеграция инфраструктуры хранения данных с виртуализирующими инфраструктурами на хостовой стороне. Виртуальная СХД от DataCore обеспечивает интеграцию с гипервизорами VMware и Microsoft на уровне как взаимодействия с ОС, так и общего управления.

Ну и наконец, можно заметно сэкономить на лицензировании дополнительного функционала аппаратных СХД, используя вместо этого аналогичный функционал DataCore — единый для всей инфраструктуры. Это дает возможность унифицировать технологические процессы и упростить техническое сопровождение инфраструктуры, поскольку персоналу не нужно будет вникать в особенность реализации тех или иных дополнительных функций в системах разных производителей и выстраивать сложные схемы их сопряжения. Отсюда также следует и экономия на обучении персонала, поскольку не требуется глубокого изучения возможностей и особенностей работы используемых СХД.

РЕШЕНИЕ ДЛЯ РЕАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Самое важное в технологии — это перспективы применимости, т.е. наличие реальных задач, для решения которых ее концептуальные возможности и технологические преимущества подходят лучше всего. Задач, подходящих для успешного и выгодного использования решения на основе виртуализации ресурсов хранения данных и программно-определяемого хранилища, немало.

Тут и ситуация с «зоопарком» техники, например, в результате структурных преобразований большого предприятия или при слиянии-поглощении компаний; и задача миграции данных между несовместимыми системами, в том числе при переезде между ЦОДами; и необходимость построения оптимальной по стоимости территориально распределенной инфраструктуры с обеспечением высокой доступности, что может быть обусловлено отраслевыми нормами, рекомендациями и просто коммерческой целесообразностью. На продукт стоит обратить внимание, когда критически важна экономичность решения, в том числе в аспекте защиты инвестиций, сочетающаяся с довольно богатой функциональностью и гибкостью. Ну и наконец для многих компаний актуальна задача построения полностью динамической инфраструктуры — виртуализированной на всех уровнях, например, для частного облака типа IaaS.

Итак, программно-определяемое хранилище данных — это не просто модная концепция, на скорую руку придуманная маркетологами в набор к другим видам виртуализации инфраструктуры. Большие и малые производители не зря все больше и больше вкладываются в ее развитие. Это технологическое направление, развивающееся уже не менее полутора десятков лет, на сегодняшний день является одним из наиболее актуальных подходов к проектированию инфраструктуры хранения. JI

НА ПУТИ К SDS

АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВ,
инженер технической поддержки заказчиков компании NetApp

Совсем не обязательно долго работать в ИТ-индустрии, чтобы иметь представление о постоянно меняющихся перспективных тенденциях на рынке. Некоторые из них становятся его двигателями, например, облачные технологии и Big Data. Так, мы уверены, что Software-Defined ЦОД и системы хранения еще долго будут оставаться темой для обсуждений. Тенденция «программной определяемости» уже влияет на стратегию развития информационных технологий по всему миру.

Software-Defined Data Center (SDDC) предполагает определение ИТ-ресурсов программным обеспечением, их выделение в соответствии с политиками и выдачу данных за счет интеграции с API (Application Program Interface). Задачами SDDC являются ускорение предоставления услуг пользователям и владельцам приложений, сокращение расходов и упрощение всего процесса.

Software-Defined Storage (SDS) подразумевает разделение программного и аппаратного обеспечения для абстракции ресурсов. Благодаря применению политик и пулов в ресурсах хранения достигаются гибкость решения, более плотная утилизация оборудования, упрощаются процессы автоматизации и управления.

Для достижения всех этих целей возможности центров обработки данных должны выйти за пределы обычных операций по выделению физических ресурсов и тем самым обеспечивать быстрое предоставление услуг. Для создания полностью автоматизированного ЦОД с соблюдением политик и требований приложений необходимо, чтобы ресурсы хранения данных, так же, как и вычислительные и сетевые, управлялись программным обеспечением. Решение подобных задач может обеспечить NetApp Clustered Data ONTAP 8.2. Продукт повышает гибкость ЦОД и ускоряет предоставление услуг хранения данных.

CLUSTERED DATA ONTAP ЯВЛЯЕТСЯ ПРОГРАММНЫМ ПРОДУКТОМ, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛЯЕТ ВЫДЕЛЯТЬ РЕСУРСЫ ХРАНЕНИЯ ИЗ ПУЛОВ АППАРАТНЫХ РЕСУРСОВ, БАЗИРУЯСЬ НА УРОВНЯХ СЕРВИСА, ОХВАТЫВАЯ ШИРОКИЙ СПЕКТР ПЛАТФОРМ, ВКЛЮЧАЯ ОПТИМИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ FAS, СХД СТОРОННИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, А ТАКЖЕ ПЛАТФОРМЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ И ОБЛАКА

ВЗГЛЯД НА ЦОД

ИТ-инфраструктура сегодня должна функционировать как облако, обеспечивая высокий темп предоставления сервисов, снижая расходы и сложность эксплуатации. Именно это делает ее стратегическим активом. Представьте, что получить новую среду для разработки стало так же просто, как купить новое приложение для вашего планшета.

Для этого «строителям» ИТ-инфраструктур придется отказаться от ориентированности на оборудование в пользу предоставления услуг. Чтобы создать полностью автоматизированный ЦОД, управляемый приложениями, вычислительные мощности, сетевые ресурсы, системы хранения и безопасности должны быть виртуализированы.

Мы стремимся обеспечивать компании гибкими СХД, подстраивающими свой функционал непосредственно под потребности приложений и бизнес-процессов. Здесь необходим комплексный подход, поэтому технологии NetApp включают ряд аспектов. Виртуализированные сервисы хранения обеспечивают изменение набора возможностей на основе классов обслуживания, а не функционала оборудования. Широкий выбор платформ для стандартизации сервисов и модели доступа к хранимым данным позволяют использовать любой набор аппаратного обеспечения в зависимости от бюджета и сценария развертывания. Самообслуживание приложений дает возможность их владельцам и командам разработчиков пользоваться сервисами хранения данных самостоятельно, это достигается в том числе благодаря интеграции со встроенными интерфейсами управления и использованию открытых API. Немного углубимся в перечисленные области.

ВИРТУАЛИЗИРОВАННЫЕ СЕРВИСЫ ХРАНЕНИЯ

NetApp Clustered Data ONTAP — новая технология предоставления услуг хранения данных с помощью виртуализированных массивов хранения (Storage Virtual Machines — SVM). SVM — это логический контроллер, обеспечивающий серверам и пользователям

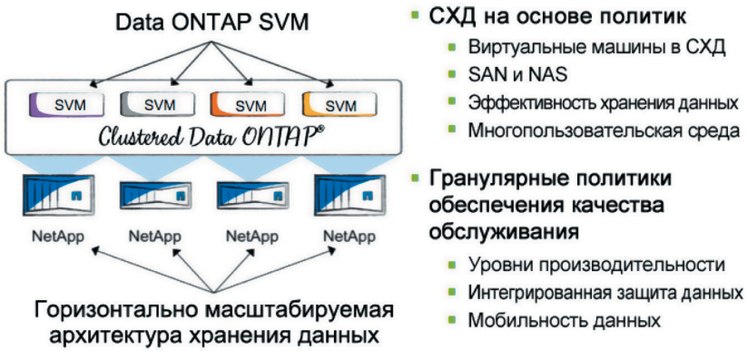


Рис. 1. Виртуализация сервисов хранения данных в Clustered Data ONTAP

доступ к данным. Он абстрагирует доступ к данным и услугам от используемого оборудования, соответственно, любой доступ в Clustered Data ONTAP осуществляется с помощью SVM, напрямую — непосредственно с оборудования — он невозможен. SVM обеспечивает динамическое предоставление услуг хранения данных и делегирование ресурсов, что чрезвычайно важно в модели SDS.

SVM и Clustered Data ONTAP во многом похожи на виртуальные машины и гипервизоры серверов, например, VMware и Microsoft Hyper-V. Они делают услуги хранения данных независимыми от используемого оборудования, чтобы их можно было перемещать или выполнять ремонтные работы без остановки приложений.

SVM можно настраивать для использования ресурсов одного или всех контроллеров в кластере, количество которых может достигать 24. Конфигурация решения меняется на лету для использования дополнительных или других ресурсов в рамках кластера без перерыва в работе и повторной настройки приложения его владельцем.

RBAC И ДЕЛЕГИРОВАНИЕ

Виртуализированные массивы хранения также предоставляют механизм для контроля доступа и делегирования на основе ролей (RBAC). Так как SVM абстрагированы от оборудования, их можно выделять приложениям, разработчикам, пользователям, в том числе конечным, и предоставлять им полное право управления массивами. В результате с точки зрения управления СХД у вас есть четкое представление, к чему и у кого есть доступ, вы можете перераспределять нагрузку и выполнять любые операции с системой хранения, не влияя тем самым на работу SVM или использующего его приложения.

ГИБКИЕ УСЛУГИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

SVM позволяют отказаться от выделения ресурсов, привязанных к оборудованию, в пользу предоставления доступа к сервису. Это может быть доступ по протоколам NAS или SAN, предоставление различных уровней защиты данных. Такие возможности, как гранулярные политики Quality of Service в Clustered Data ONTAP, гарантируют предоставление этих сервисов.

ВОЗМОЖНОСТИ ЦОД ДОЛЖНЫ ВЫЙТИ ЗА ПРЕДЕЛЫ ОБЫЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПО ВЫДЕЛЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ТЕМ САМЫМ ОБЕСПЕЧИВАТЬ БЫСТРОЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ УСЛУГ. ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЦОД С СОБЛЮДЕНИЕМ ПОЛИТИК И ТРЕБОВАНИЙ ПРИЛОЖЕНИЙ НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ РЕСУРСЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ, ТАК ЖЕ, КАК И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И СЕТЕВЫЕ, УПРАВЛЯЛИСЬ ПО

ШИРОКИЙ ВЫБОР ПЛАТФОРМ

Неотъемлемым элементом SDS является поддержка широкого спектра вариантов хранения (выделенные СХД, облака) с набором стандартизированных сервисов хранения и интерфейсов API, доступных независимо от аппаратной платформы. Отметим, что СХД NetApp разработаны и оптимизированы специально для Clustered Data ONTAP.

На массивах сторонних производителей Data ONTAP доступна в виде продукта NetApp V-Series. Это открывает новые возможности хранения и интеграции для оборудования, увеличивая окупаемость инвестиций в ИТ-инфраструктуру.

Можно сказать, что поддержка оборудования разных поставщиков уже стала частью «ДНК» NetApp. В течение многих лет массивы NetApp FAS поставлялись с широким набором процессоров (CPU), включая MIPS, Alpha, Intel и AMD. Возможность работать на любом оборудовании является одной из причин, почему Data ONTAP занимает первое место в мире по количеству установленных ОС для СХД (по данным IDC Worldwide Quarterly Disk Storage Systems Tracker Q4 2012, March 2013 (Open Networked Disk Storage Systems revenue)).

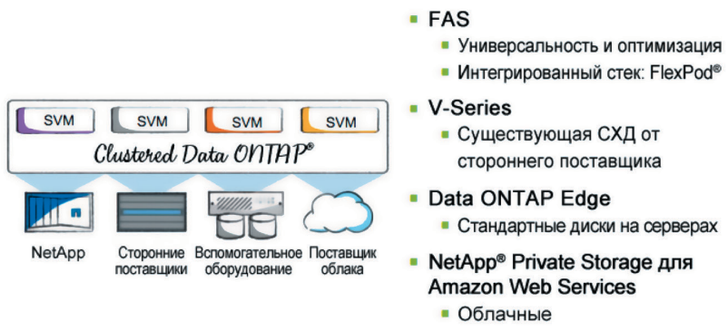


Рис. 2. Поддержка мультивендорных конфигураций

Рис. 3. Самообслуживание приложений

ПОСТАВЩИКИ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛУГ

Наш самый популярный облачный сервис на сегодняшний день — это совместный проект с Amazon. NetApp Private Storage для Amazon Web Services предоставляет новую модель тем, кому требуются динамически выделяемые мощности, сетевые ресурсы и обеспечение защиты при одновременном сохранении возможностей управления и расположения данных.

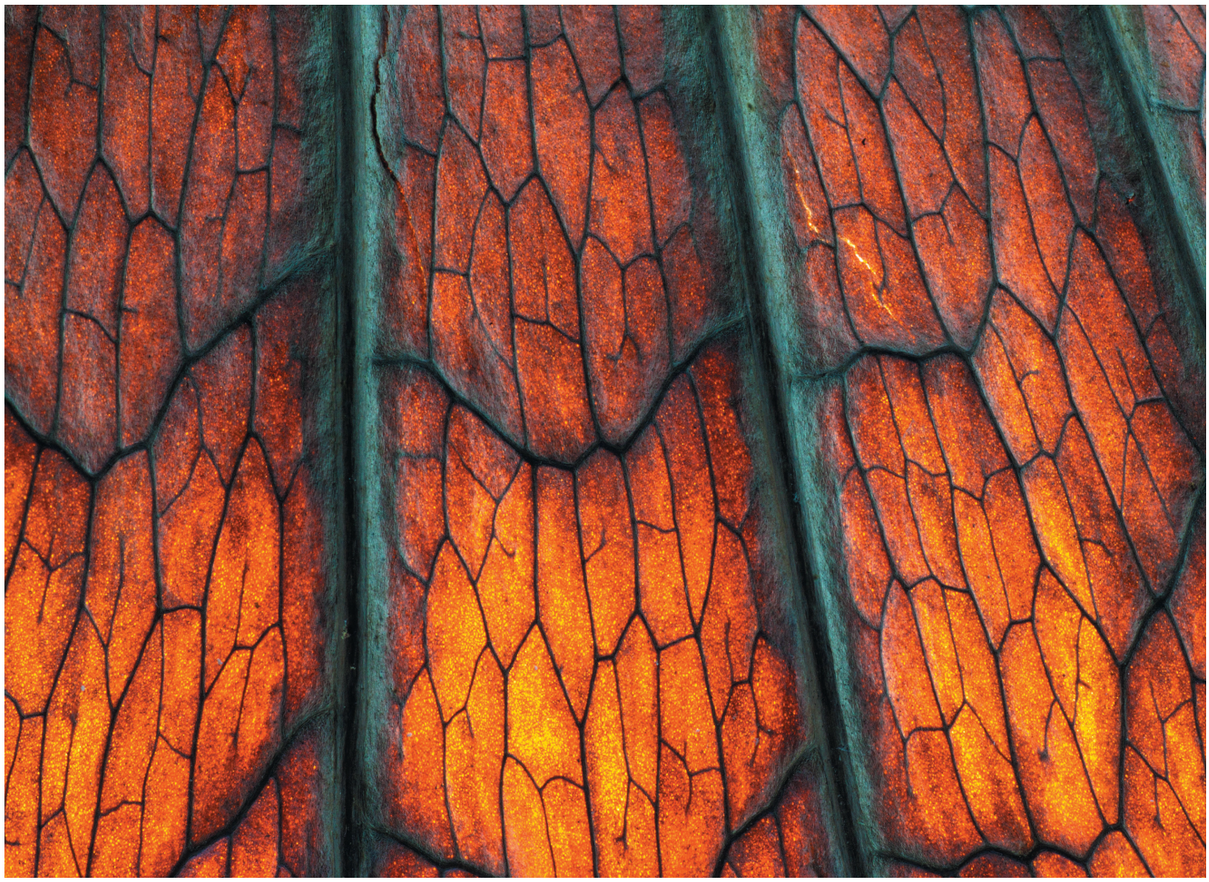
САМООБСЛУЖИВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ

Это, пожалуй, самая важная область для SDDC. Концепция требует, чтобы приложения имели прямой доступ к сервисам системы хранения данных. Технологии NetApp обеспечивают интеграцию интерфейсов API с широким спектром технологий, платформ, приложений и инструментов наших партнеров — Cisco, Oracle, SAP, Microsoft, Citrix, VMware и т.д. Проще говоря, у нас внушительное количество точек интеграции.

Помимо этого, мы предоставляем единый набор открытых интерфейсов API, стандартизированных для всех платформ, поддерживающих Data ONTAP. Для каждой функции командной строки существует соответствующая функция API. Это означает, что разработчики могут встраивать функциональность NetApp в другие приложения и рабочие процессы с помощью единого подхода, поддерживающего все опции развертывания Data ONTAP.

В ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Clustered Data ONTAP является программным продуктом, который позволяет выделять ресурсы хранения из пулов аппаратных ресурсов, базируясь на уровнях сервиса, охватывая широкий спектр платформ, включая оптимизированные системы FAS, СХД сторонних производителей, а также платформы общего назначения и облака. Data ONTAP предлагает обширный пакет интеграции для корпоративных приложений, а также стандартизированный набор открытых, программируемых API для их автоматизации и разработки. JI



Фрагментация ЦОДа – каково решение проблемы?

О современных задачах и проблемах ЦОДостроения, эффективном использовании и модернизации серверной инфраструктуры и о том, что дает дефрагментация ЦОДа рассказывает бизнес-архитектор компании «Инфосистемы Джет» Андрей Лукичев.

Источник: ComNews.ru, март 2014 г.

Динамическая ИТ-инфраструктура для ФГ «Лайф»

Для финансово-кредитных организаций огромное значение имеет отказоустойчивость ИТ-инфраструктуры и бизнес-приложений, а также защищенность и надежность хранения данных. ИТ не является основной деятельностью банка и, как правило, собственных ИТ-ресурсов недостаточно. Логично привлечение надежного партнера, который поможет с реализацией текущих проектов, и с дальнейшим развитием систем и их сопровождением. О том, как правильно выстроить взаимодействие с таким партнером и каких результатов можно достичь, рассказывают представители ФГ «Лайф» Александр Белясников, Денис Гаревский и начальник отдела системной архитектуры компании «Инфосистемы Джет» Руслан Хайруллов.

Источник: Национальный банковский журнал, ноябрь 2013 г.

Jet Info

Jet Info
NEWS-BULLETIN

Главный редактор Дмитриев В. Ю.

Россия, 127015, Москва, Б. Новодмитровская, 14/1
тел. (495) 411 76 01 факс (495) 411 76 02
e-mail: Jetinfo@jet.msk.su http://www.jetinfo.ru

Подписной индекс по каталогу Роспечати **32555**

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только по согласованию с издателем