



White Paper

Интеграция NetApp с VMware vStorage API

Robert McDonald, NetApp
Июль 2010 | WP-7106

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ИНФРАСТРУКТУР

Этот документ описывает набор поддерживаемых в NetApp средств VMware® vStorage APIs for Array Integration (VAAI). VAAI это набор API, позволяющих виртуализованной инфраструктуре на базе VMware vSphere™ тесно интегрироваться с системой хранения. Интегрируясь с vStorage APIs, NetApp позволяет использовать дополнительные возможности систем хранения, доступные из знакомого интерфейса администрирования VMware, улучшить управляемость, производительность, мобильность и защиту данных.

Оглавление

1	ВВЕДЕНИЕ	3
	ЧТО ТАКОЕ VAAI?	3
2	ПОДДЕРЖКА VAAI В NETAPP	4
	ВОЗМОЖНОСТИ VAAI	4
3	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ С NETAPP	6
	ДАЛЬНЕЙШИЕ ОБЛАСТИ ИНТЕГРАЦИИ (КРОМЕ VAAI)	7
4	NETAPP И VMWARE	8

1 ВВЕДЕНИЕ

Хорошо известно, что использование серверной и десктопной виртуальной инфраструктуры значительно повышает уровень использования ресурсов и снижает затраты как аппаратной части решения, так и стоимость управления. Поддержание эксплуатационной эффективности и гибкости в виртуальной инфраструктуре требует обширной координации с системами хранения при создании, клонировании, миграции и других операциях над виртуальными машинами. Поэтому администраторам виртуальной инфраструктуры требуется все больше управлять хранилищем данных, наряду с обычными задачами управления серверами и десктопами. Хотя решения виртуализации, такие как VMware vSphere предоставляют эффективные интегрированные средства управления, использование этих ориентированных на серверные задачи инструментов для задач управления инфраструктурой хранения потребляет значительные ресурсы физического сервера, что может влиять на производительности и масштабируемость виртуализированной среды.

ЧТО ТАКОЕ VAAI?

Занимаясь дальнейшим улучшением интеграции между виртуальной инфраструктурой VMware и системой хранения, VMware и ее партнеры-производители систем хранения, совместно разработали интерфейс, известный как vStorage APIs for Array Integration (VAAI), подмножество хорошо известного VMware vStorage API.

vStorage это комплекс технологий VMware, разработанных для упрощения управления инфраструктурой хранения VMware. VAAI расширяет функциональность vStorage дополнительными механизмами и интерфейсами, которые добавляют ряд дополнительных возможностей, например разработанных NetApp и другими производителями систем хранения, интегрирующихся в процессы VMware vSphere. Для администраторов VMware становятся легко доступны многие возможности, непосредственно из консоли управления VMware vCenter™ Server.

VAAI обеспечивает аппаратное ускорение и «разгрузку» (*offloads*), которые позволяют VMware ESX и ESXi переносить ряд операций с VM на системы хранения NetApp, вместо того, чтобы исполнять их на стороне сервера. Этот перенос позволяет эффективно использовать возможности системы хранения NetApp® и его возможности по выполнению таких задач внутри массива, снижая загрузку CPU и памяти, а также устраняя потенциальные узкие места физических серверов. Они также обеспечивают более предсказуемую производительность серверов и более высокую плотность виртуальных машин на физический сервер. Операции «разгрузки» (*offloads*) также улучшают степень использования сетевой полосы пропускания и устраняют «узкие места» в процессах ввода-вывода.

Новые возможности для виртуальной серверной инфраструктуры, предлагаемые NetApp в нашей реализации VAAI, включают в себя:

- **Copy Offload (Full Copy)** — Обеспечивает эффективную миграцию и быстрое создание новых VM
- **Block Zeroing Offload** — Обеспечивает быстрое создание *zeroedthick* и *eagerzeroedthick* VMDK
- **Hardware Assisted Locking** — Упрощает процессы локирования LUN, что улучшает производительность и масштабируемость кластерных систем ESX/ESXi

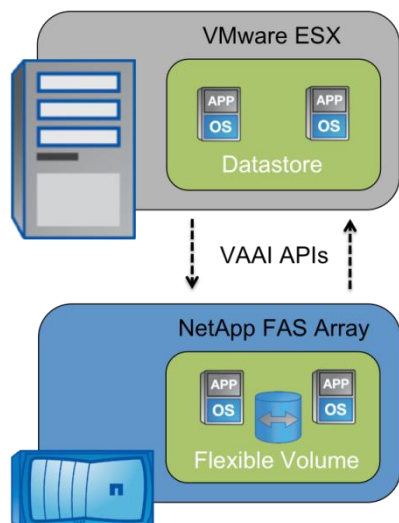


Рисунок 1) Интеграция NetApp и VMware с использованием VAAI.

2 ПОДДЕРЖКА VAAI В NETAPP

NetApp работает совместно с командой VMware над разработкой спецификаций VAAI и инструментами управления хранилищем, использующими vStorage API. Интегрируя средства VMware vStorage API, NetApp разрабатывает инновационное, эффективное решение, которое раскрывает полный потенциал виртуализированной инфраструктуры и открывает дорогу созданию динамических внутренних и внешних «облаков» хранения.

ВОЗМОЖНОСТИ VAAI

«РАЗГРУЗКА» ПРОЦЕССА КОПИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ FULL COPY API

Система хранения NetApp может полностью «взять на себя» процесс клонирования VM (или даже тысяч VMs в системе VDI - virtual desktop infrastructure) освобождая от этой задачи хост ESX/ESXi при создании VM или миграции файлов VMDK (диска виртуальной машины) между датасторами внутри массива (используя Storage VMotion™). Использование Full Copy API позволяет хосту ESX/ESXi инициировать процесс копирования VM/VMDK между одним датастором, и другим, датастором-получателем внутри дискового массива NetApp, его собственными средствами, вместо того, чтобы делать это копированием всех необходимых данных между хостом и дисковым массивом. Этот процесс устраняет операции чтения и записи с хоста ESX/ESXi, экономит ресурсы CPU и полосу пропускания сети.

- **Создание VM:** В случае использования «в пределах тома», когда «источник» (*source*) и «получатель» (*destination*) копирования располагаются в пределах одного тома. NetApp использует Full Copy API для клонирования VMs или датасторов с эталонного образа (*golden image*). Эти копии VM могут быть использованы для создания VM на датаSTORE VMFS по всему датацентру, кластеру, ресурсной группе, или индивидуальному серверу ESX/ESXi. Этот процесс полностью устраняет все эти операции ввода-вывода между узлами ESX/ESXi и хранилищем на NetApp.
- **Storage VMotion:** В случае «междутомного» использования, «источник» (*source*) и «получатель» (*destination*) это различные тома на одном контроллере хранения. Эта функция VMware позволяет файлам виртуальной машины размещаться на нескольких датаSTOREх в системе хранения NetApp. Виртуальные машины могут непрерываемо мигрировать для обеспечения балансировки нагрузки, запланированного обслуживания, или организации иерархического хранения для обеспечения уровней доступности и транзакционной целостности. С помощью интеграции функционала Full Copy, NetApp обеспечивает выполнение полной «разгрузки» операций ввода-вывода хоста при операциях Storage VMotion, значительно ускоряя время миграции VM.

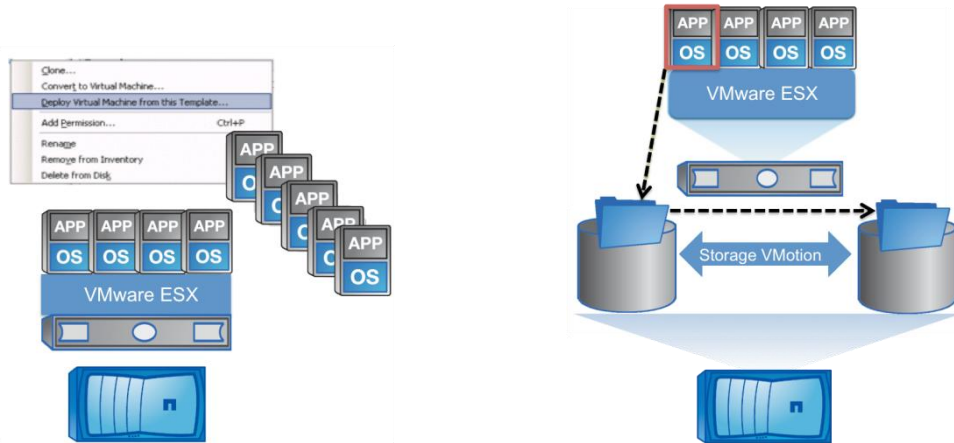


Рисунок 2) Создание VM с помощью Copy Offload. Рисунок 3) Непрерывающая миграция VM.

BLOCK ZEROING OFFLOAD ПРИ СОЗДАНИИ VMDK

Интеграция NetApp с функцией Block Zeroing позволяет проводить форматирование и выделение пространства (*provisioning*) как *zeroedthick*, так и *eagerzeroedthick* VMDK на датаSTORE VMFS, выполняемого силами контроллера системы хранения NetApp.

В общем случае, при создании новых виртуальных дисков (VMDK) на хосте ESX/ESXi для распределения пространства хранения используются форматы *zeroedthick* или *eagerzeroedthick*, оба они инициализируют большие экстенды дисковой структуры, заполняя их нулями, чтобы обеспечить изоляцию VM. При конфигурировании VMDK с использованием формата *zeroedthick*, данные остаются на физическом устройстве не стертными (*zeroed out*) во время создания VMDK, но это делается позднее, во время фактических операций записи VM. Формат типа *eagerzeroedthick* похож на *zeroedthick*, но при создании VMDK все его пространство перезаписывается нулями непосредственно в момент его создания. Это может занять гораздо больше времени при создании виртуального диска. Кроме того, такой процесс инициализации VMDK потребляет заметное количество ресурсов хоста, как CPU, так и команд SCSI.

Средства интеграции NetApp с Block Zeroing API позволяет быстрое создание *zeroedthick* или *eagerzeroedthick* VMDK, с помощью операций записи нулей в блоки VMFS на систему хранения, выполняемых внутри контроллера системы хранения, разгружая от этих операций хосты ESX/ESXi. Эта возможность также применима при создании *eagerzeroedthick* VMDK для системы VMware FT (fault tolerant), в связи с тем, что при этом требуется «зануление» большого количества блоков виртуальных дисков.

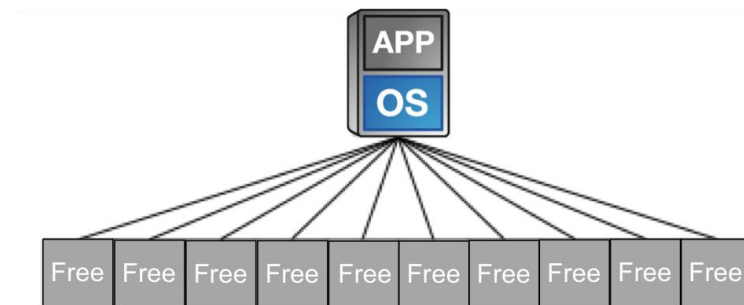


Рисунок 4) Быстрое форматирование и распределение пространства для *eagerzeroedthick* VMDK.

АППАРАТНАЯ ПОДДЕРЖКА ЛОКИРОВАНИЯ

Поддержка и интеграция NetApp с Hardware Assisted Locking API позволят использовать более гранулярный LUN locking, обеспечивающий возможность атомарно модифицировать сектор на виртуальном диске, без необходимости использовать сложную схему *SCSI reservations* или локировать другие хосты при параллельном доступе к LUN.

ESX environments rely on elaborate locking mechanisms to protect VMFS metadata, particularly in clustered environments in which multiple ESX/ESXi hosts are able to concurrently access a LUN. VMFS lock manager использует механизм *SCSI reservations* для предотвращения одновременного доступа к данным виртуальных дисков с разных хостов. Однако, алгоритм SCSI locking «запирает» для операций целиком LUN и не обеспечивает гранулярность на уровне отдельного сектора LUN. Кроме того, алгоритм требует четырех отдельных команд (reserve, read, write, release) для использования функции lock. Этот многоходовый процесс локирования увеличивает время задержки и снижает уровень масштабирования, ограничивая количество VM на датастор.

Передача процесса локирования LUN на систему хранения NetApp снижает число необходимых для доступа к локированию команд, и позволяет более гранулярное локирование. Все это ведет к лучшей производительности системы в целом, а также позволяет использовать кластеры ESX/ESXi большего размера, с большим числом VM, использующих один датастор — свыше обычно рекомендуемых значений в 20...30 VM для большинства FC, iSCSI, и FCoE систем.

Примеры использования Hardware Assisted Locking включают в себя:

- Миграция VM с использованием VMotion
- Создание новой VM или ее шаблона, или создание VM и шаблона
- Включение и выключение VM
- Создание или удаление файла, включая снапшоты
- Локирование файла в случае возникновения VM bootstorm на датасторе VMFS

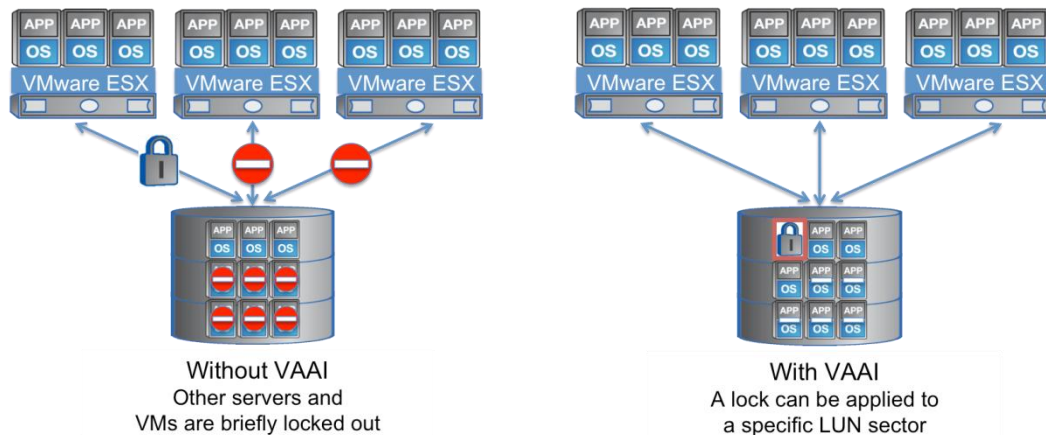


Рисунок 5) Гранулярное локирование файла на NetApp.

3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ С НЕТАРП

Кроме использования возможностей VAAI, рассмотренных выше, NetApp также разработал ряд своих собственных интеграционных решений, не охваченных рамками VMware vStorage API. Их использование повышает операционную эффективность, доступность и гибкость виртуальной инфраструктуры VMware.

Эти разработанные NetApp дополнительные возможности могут помочь упростить ряд рутинных задач для администраторов виртуальной инфраструктуры, чья область ответственности продолжает расширяться в область систем хранения, включив в себя выделения пространства под создание виртуальных машин и их мониторинг, изменение размеров виртуальных дисков и датасторов, вызванные изменяющимися требованиями виртуальных машин. Так как все эти операции, как

правило, выходят за рамки обычной роли администратора виртуальной инфраструктуры, они требуют постоянного взаимодействия с администраторами систем хранения, многочисленного и разнообразного инструментария и времени на выполнение всех этих задач. Разрабатываемые NetApp инструменты адресованы на решение всех этих проблем администраторов VMware, которые нуждаются в средствах независимого управления ресурсами серверов и систем хранения, снижая их загрузку, и загрузку администраторов систем хранения, что ведет к улучшению времени отклика на действительно важные бизнес-нужды.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ОБЛАСТИ ИНТЕГРАЦИИ (КРОМЕ VAAI)

NETAPP VIRTUAL STORAGE CONSOLE (VSC)

Интеграция VSC с фреймворком VMware vCenter обеспечивает удобное управление операциями с системами хранения NetApp, как в SAN- так и использующей NAS инфраструктуре VMware. VSC обеспечивает доступ к нескольким ключевым технологиям NetApp, которые обеспечивают:

- Быстрое обнаружение, мониторинг состояния и доступной емкости для всех систем хранения.
- Почти-мгновенные резервные копии, гранулярное восстановление и высокоэффективное решение обеспечения катастрофоустойчивости для виртуальных машин.
- Автоматизированное использование *thin provisioning*, клонирования и дедупликации хранилища данных.

Все эти возможности, интегрированные в vCenter, позволяют администраторам VMware централизованно управлять и наблюдать хранилище данных VMware ESX и ESXi непосредственно через интерфейс VSC в vCenter без необходимости привлекать для этого администраторов системы хранения. Администраторы VMware могут легко улучшать эффективность использования, как серверов, так и систем хранения, при этом администраторы систем хранения сохраняют контроль над своей областью ответственности и управляют политиками хранения. VSC также обеспечивает API, которое позволяет предоставлять доступ к функциональности VSC сторонним инструментам управления, которые могут, при необходимости, обходиться и без пользовательского интерфейса VSC вовсе, если это необходимо.

NETAPP SANSCREEN VM INSIGHT

NetApp SANscreen® это программный продукт, который упрощает управление хранением данных, обеспечивая визуальные средства управления многовендорными, многопротокольными физическими и виртуальными инфраструктурами с единой консоли. Организации могут легко оценивать и управлять доступностью, производительностью, отношениями и уровнями использования своих сетевых хранилищ, а также автоматически отыскивать пути оптимизации, ведущие к снижению затрат.

С точки зрения виртуализации, интеграция в VMware vCenter модуля SANscreen VM Insight улучшает визуальное представление путей данных и облегчает необходимый мониторинг на уровне VM. Информация обо всей инфраструктуре VMware, включая тома и датасторы VM, становится доступна непосредственно из vCenter. Дополнительно к этому отчеты по степени использования ресурсов и их прогнозы помогают планировать будущие потребности VM, распределение VM по системам хранения, и помогают решать задачи планирования емкости и уровней производительности. VM Insight также помогает снизить капитальные затраты, идентифицируя малоиспользуемые тома и виртуальные машины.

ИНТЕГРАЦИЯ МЕЖДУ NETAPP И VMWARE SITE RECOVERY MANAGER

NetApp разработал ПО Storage Replication Adapter (SRA), с помощью которого можно интегрировать технологии SnapMirror® и FlexClone с VMware Site Recovery Manager (SRM). Интеграция этих технологий помогает организациям быстро и эффективно с точки зрения затрат тестировать решения обеспечения катастрофоустойчивости, отлаживать процессы так называемых *disaster recovery plans* и восстанавливать инфраструктуру VM, приложения и связанные с ними данные за считанные минуты.

- SRM - это продукт автоматизации процессов, который производится VMware, он снижает затраты и риски, помогая организациям строить, управлять и применять процессы катастрофоустойчивости для VM и приложений надежно, быстро и просто.
- Технология SnapMirror дополняет возможности SRM на уровне системы хранения, обеспечивая синхронную и асинхронную репликацию данных с первичного сайта на один или несколько вторичных через IP или по сети Fibre Channel, на неограниченную дистанцию. SnapMirror реплицирует только изменения блоков данных, устраняет избыточность, и использует технологии компрессии передаваемого трафика для оптимизации использования полосы пропускания. Кроме этого, организации могут использовать различные по мощности системы хранения NetApp на первичном и вторичных сайтах, делая решение с использованием SnapMirror предельно эффективным с точки зрения затрат решением обеспечения катастрофоустойчивости.
- Технология FlexClone обеспечивает дальнейшее повышение эффективности использования активов, обеспечивающих катастрофоустойчивость, позволяя использовать реплицированные данные для множества различных применений. FlexClone использует технологию NetApp Snapshot для быстрого создания копий дисков виртуальных машин, занимающих весьма малый объем хранения. Используя FlexClone, организации могут практически мгновенно клонировать содержимое виртуальных машин на удаленном сайте, превращать read-only тома данных в полноценные writable-копии, которые можно использовать для тестирования процессов disaster recovery, или других применений, таких как задачи разработки приложений, тестирование или создание отчетов.

Будучи примененными вместе, средства интеграции SnapMirror и FlexClone с SRM обеспечивают полную защиту для всех приложений и данных инфраструктуры VMware.

4 NETAPP И VMWARE

NetApp и VMware являются партнерами в Global Technology Alliance, их объединяют и более 10.000 совместных пользователей. NetApp работает в тесном взаимодействии VMware для того чтобы предлагать оптимальное решение хранения для среды VMware, куда входят vSphere-, vCloud-, и решения на основе VMware View. Пользователи VMware получают значительное улучшение уровня использования серверов и их производительности, а также гибкости использования ресурсов и приложений. Решения NetApp расширяют эти преимущества использования VMware, позволяя нашим общим пользователям снижать затраты, упрощать управление инфраструктурой физических и виртуальных сред, а также полностью использовать все преимущества виртуальной серверной инфраструктуры VMware.

NetApp provides no representations or warranties regarding the accuracy, reliability, or serviceability of any information or recommendations provided in this publication, or with respect to any results that may be obtained by the use of the information or observance of any recommendations provided herein. The information in this document is distributed AS IS, and the use of this information or the implementation of any recommendations or techniques herein is a customer's responsibility and depends on the customer's ability to evaluate and integrate them into the customer's operational environment. This document and the information contained herein may be used solely in connection with the NetApp products discussed in this document.

