

Решение СХД NVMe

Обзор Решений

October 2022

ОБЪЯВЛЕНИЕ

Авторское право

© Copyright 2022 QSAN Technology, Inc. Все права защищены. Запрещается воспроизводить или передавать какую-либо часть данного документа без предварительного письменного разрешения QSAN Technology, Inc. QSAN утверждает, что информация в данной публикации является актуальной на дату ее публикации. Информация может быть изменена без предварительного уведомления".

Товарные Знаки

- QSAN, логотип QSAN, QSAN.com, XCubeFAS, XCubeSAN, XCubeNXT, XCubeNAS, XCubeDAS, XEVO, SANOS и QSM являются товарными знаками и/или зарегистрированными товарными знаками компании QSAN Technology, Inc.
- Microsoft, Windows, Windows Server и Hyper-V являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками Microsoft Corporation в США и/или других странах.
- Linux является товарным знаком Linus Torvald в США и/или других странах
- UNIX является зарегистрированной товарным знаком The Open Group в США и других странах.
- Mac и OS X - это товарные знаки компании Apple Inc., зарегистрированные в США и других странах.
- Java и все торговые знаки и логотипы на основе Java являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Oracle и/или ее филиалов.
- VMware, ESXi и vSphere являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками компании VMware, Inc. в США и/или других странах.
- Citrix и Xen являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками компании Citrix Systems, Inc. в США и/или других странах.
- Прочие товарные знаки и фирменные наименования, используемые в данном документе для обозначения организаций, заявляющих эти знаки и наименования, или их продукции, являются собственностью соответствующих владельцев.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Обзор Решений	1
ОБЪЯВЛЕНИЕ.....	i
Уведомления	iv
Введение.....	v
Краткое Описание.....	v
Пользователь.....	vi
Техническая Поддержка.....	vi
Информация, Советы и Предупреждение.....	vii
1. Обзор NVMe	1
1.1. Эволюция Протокола NVMe.....	1
1.2. Обзор Скорости NVMe SSD.....	1
2. Решение NVMe	2
2.1. Технология флэш-массив NVMe	2
2.2. NVMe SSDs Позволяют Выполнять Корпоративные Рабочие Нагрузки	2
2.3. Решение для Исключительной Производительности	3
2.4. Применение	7
3. Заключение	9
4. Приложение	10
4.1. Справочник.....	10

Рисунки

Рис 2-1	QSAN XF3126D получил премию "Выбор Редакции" ITPro Review
Рис. 2-2	QSAN SD4 NVMe SSD
Рис. 2-3	Диаграмма Теста
Рис. 2-4	Результат Теста Случайного Чтения
Рис. 2-5	Результат Теста Случайной Записи
Рис. 2-6	Результат Теста RAID 10
Рис. 2-7.....	Применение Хранилища NVMe

УВЕДОМЛЕНИЯ

Информация, содержащаяся в данном документе, была проверена на точность. В документе могут содержаться типографские ошибки или технические неточности. Периодически в документ будут вноситься изменения. Эти изменения будут отражены в новых изданиях данной публикации. QSAN может вносить в продукты доработки или изменения. Все характеристики, функции и иные технические характеристики продуктов могут быть изменены без предварительного уведомления или обязательств. Любые заявления, рекомендации и данные, приведенные в этом документе, не являются какой-либо гарантией, явной или неявной.

Все приводимые здесь данные, касающиеся производительности, были получены в условиях контролируемой среды. Таким образом, результаты, полученные в других рабочих средах, могут значительно отличаться. Некоторые измерения могли быть сделаны в системах, предназначенных для разработки, поэтому соответствие этих показателей показателям, демонстрируемых в доступных для всех системах, не гарантируется. Кроме того, некоторые измерения могли быть получены методом экстраполяции. Реальные результаты могут быть иными. Пользователи настоящего документа должны проверить применимость приводимых данных для сред, в которых они работают.

В руководстве также содержатся примеры данных и отчетов, использующихся при проведении рутинных бизнес-операций. Для лучшей демонстративности в примерах содержатся имена людей, компаний, брендов и продуктов. Все эти имена являются вымышленными, и любое совпадение имен и адресов с реальными должно трактоваться как абсолютная случайность.

ВВЕДЕНИЕ

Краткое Описание

Передача данных является основой для всех видов вычислений. Такие технологии, как машинное обучение, периферийные вычисления и виртуализация, требуют высокой скорости для работы с большими объемами данных. Из-за сложных сценариев применения, большинство отраслей промышленности в основном приняли эти технологии, и все они сталкиваются с неизбежным ростом данных. Соответственно, растет и требование к производительности инфраструктуры

В соответствии с этой тенденцией все больше предприятий и организаций принимают решения для хранения данных на базе all-flash в результате низкой задержки, а феноменальная производительность в скорости передачи данных дает возможность применять устройства all-flash в различных современных приложениях. Скорость SSD (твердотельный накопитель) зависит от интерфейса: Пока SAS (Serial Attached SCSI) и SATA (Serial Advanced Technology Attachment) остаются распространены на рынке, NVMe (Non-Volatile Memory Express) совершил очередной прорыв в скорости и постепенно становится универсальным.

Недавно получив 5-звездочную оценку от британского СМИ [ITPro](#), QSAN [XF3126D](#) является нашим самым представительным продуктом NVMe all-flash массива хранения. QSAN XF3126D оснащен NVMe SSD SD4, корпоративным двухпортовым SSD PCIe Gen 4x4, который обеспечивает сверхнизкие микросекундные задержки, выдавая беспрецедентную скорость, что позволяет устройству стать самым компетентным и экономически эффективным флэш-хранилищем на рынке.

В данном документе в основном описывается производительность платформы хранения данных на базе NVMe. Кроме того, в примере из области здравоохранения показывается, как можно ускорить выполнение критически важных задач благодаря развертыванию системы хранения данных all-flash.

Пользователь

Данный документ предназначен для клиентов и партнеров QSAN, которые заинтересованы в изучении NVMe SSD и all-flash массивы. В документе предполагается, что читатель знаком с продуктами QSAN и имеет общий опыт работы в сфере ИТ, в том числе знание системного или сетевого администрирования. Если будут возникать вопросы, обратитесь к руководству по эксплуатации продуктов или свяжитесь со службой поддержки QSAN для получения дополнительной помощи.

Техническая Поддержка

У вас возник вопрос, или вам требуется помощь с решением какой-либо проблемы? Обратитесь в службу поддержки QSAN, и мы оперативно свяжемся с вами.

- По Интернету: http://www.qsan.com/en/contact_support.php
- По телефону: +886-2-77206355
- (Часы работы: 09:30 - 18:00, с понедельника по пятницу, UTC+8)
- По Skype (чат): идентификатор Skype — qsan.support
- (Часы работы: 09:30 - 2:00, с понедельника по пятницу, UTC+8, в летнее время: 09:30 - 01:00)
- По электронной почте: support@qsan.com

Информация, Советы и Предупреждение

В этом документе используются следующие символы, предназначенные для привлечения внимания к важной информации по безопасности и работе с системой.



ИНФОРМАЦИЯ

Символ «ИНФОРМАЦИЯ» означает, что предоставляемые сведения могут содержать ценные комментарии, определения или пояснения к терминам справочного характера.



СОВЕТ

Символом «СОВЕТ» обозначаются полезные рекомендации для более эффективного выполнения тех или иных задач.



ВНИМАНИЕ

Надпись «ВНИМАНИЕ!» означает, что несоблюдение определенных действий может привести к повреждению системы.

1. ОБЗОР NVMe

1.1. Эволюция Протокола NVMe

В связи с тем, что SSD постепенно заменяют традиционные жесткие диски, протоколов SAS и SATA уже не хватает для обеспечения предприятиям скорости, позволяющей полностью использовать SSD системы хранения данных. С учетом этого NVMe, новейший интерфейс накопителя, был разработан специально для энергонезависимой памяти и становится все более необходимым для центров обработки данных. Производительность NVMe SSD превосходит другие накопители, при этом цена за ТБ хранения данных лишь немного выше. Таким образом, аналитики, такие как IDC, считают, что NVMe заменит традиционные протоколы хранения данных, особенно для основных рабочих нагрузок со значительной задержкой.

Подробнее о NVMe можно прочитать в блоге: [Что такое NVMe и почему это важно?](#)

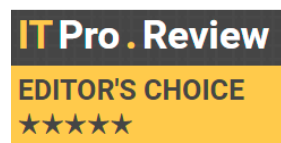
1.2. Обзор Скорости NVMe SSD

NVMe достигает большого роста скорости, поскольку позволяет SSD напрямую подключаться к шине PCIe, снижая задержку до 30 мкс (0,03 мс). Это помогает серверу получить доступ к непосредственно подключенным NVMe SSD. NVMe позволяет добиться этого благодаря тому, что при обработке запросов ввода-вывода с помощью набора команд требуется менее половины инструкций центрального процессора (ЦП) по сравнению с наборами команд интерфейсов SCSI (Small Computer System Interface) и ATA (Advanced Technology Attachment). NVMe поддерживает 64K команд в очереди сообщений и до 64K очередей. По сравнению с традиционным протоколом, устройства SAS поддерживают только до 256 команд в очереди, а SATA - до 32 команд.

2. РЕШЕНИЕ NVME

2.1. Технология флэш-массив NVMe

QSAN XF3126D, система хранения данных формата 3U с 26 отсеками на базе all-NVMe flash, удовлетворяет требованиям к производительности корпоративных высокопроизводительных вычислительных инфраструктур, обеспечивая высокие показатели IOPs при задержках на уровне мкс. Система предназначена для корпоративных пользователей и обеспечивает превосходную производительность, надежность корпоративного класса, а также гибкость и простоту в использовании системы управления.



-Рис 21 Рис. 2-1 QSAN XF3126D получил премию "Выбор Редакции" ITPro Review

2.2. NVMe SSDs Позволяют Выполнять Корпоративные Рабочие Нагрузки

Двухпортовый NVMe SSD QSAN SD4 обеспечивает все преимущества технологии флэш-накопителей с интерфейсом PCIe Gen 4x4, который поддерживает новый в отрасли интерфейс U.3 и полностью обратно совместим со слотами U.2. Серия SD4 предлагает широкий диапазон емкостей до 15,360 ГБ. Основанные на Hynix V6 eTLC NAND flash, их производительность может достигать 7 000 МБ/с при последовательном чтении и 6 800 МБ/с при последовательной записи. Более того, энергопотребление SSD SD4 намного ниже чем у традиционных жестких дисков, что дает возможность использовать его как лучшее встраиваемое решение для новых платформ.

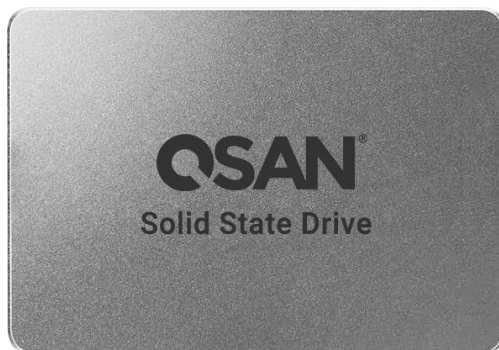


Рис. 2-2- QSAN SD4 NVMe SSD

2.3. Решение для Исключительной Производительности

QSAN NVMe All-Flash массив и двухпортовый SSD QSAN NVMe обеспечивают лучшие результаты производительности. Узнаем, как провести тест.

Испытательное Оборудование и Конфигурации

- Сервер
 - Модель: 1 x Dell T630; 1 x HP Z840
 - 16 Gb FC HBA: Marvell QLogic QLE2694
 - OS: Windows Server 2012 R2
- Хранилище
 - Модель: XCubeFAS XF3126D
 - Память: 16 GB (2 x 8 GB) на контроллер
 - Версия прошивки 2.2.0
 - Dual-port NVMe SSD: 13 x QSAN SD43D800, 3.84 TB, PCIe Gen 4x4
 - Пула:
 - 1 x RAID 5 / RAID 10 Pool with 7 / 6 x NVMe SSDs in Controller 1
 - 1 x RAID 5 / RAID 10 Pool with 6 x NVMe SSDs in Controller 2
 - Volumes:
 - 8 x 100 GB in Pool 1 (Контроллер 1)
 - 8 x 101 GB in Pool 2 (Контроллер 2)
 - Volume Stripe Size: 64 KB

Block Size: 512 Byte

Cache Mode: Write-back in RAID 5, Write-through in RAID 10

- I/O Pattern
 - Tool: Vdbench V5.04.07
 - Workers: 2 x 4 (1 Worker to 1 Volume)
 - Outstanding (Queue Depth): 128
 - Xfersize: 4K 8K 32K 64K
 - I/O rates: 10 ~ 120
 - Reporting Interval: 1 sec
 - Warmup Period: 5 sec
 - Elapsed Time: 30 sec. per I/O rate
- Diagram

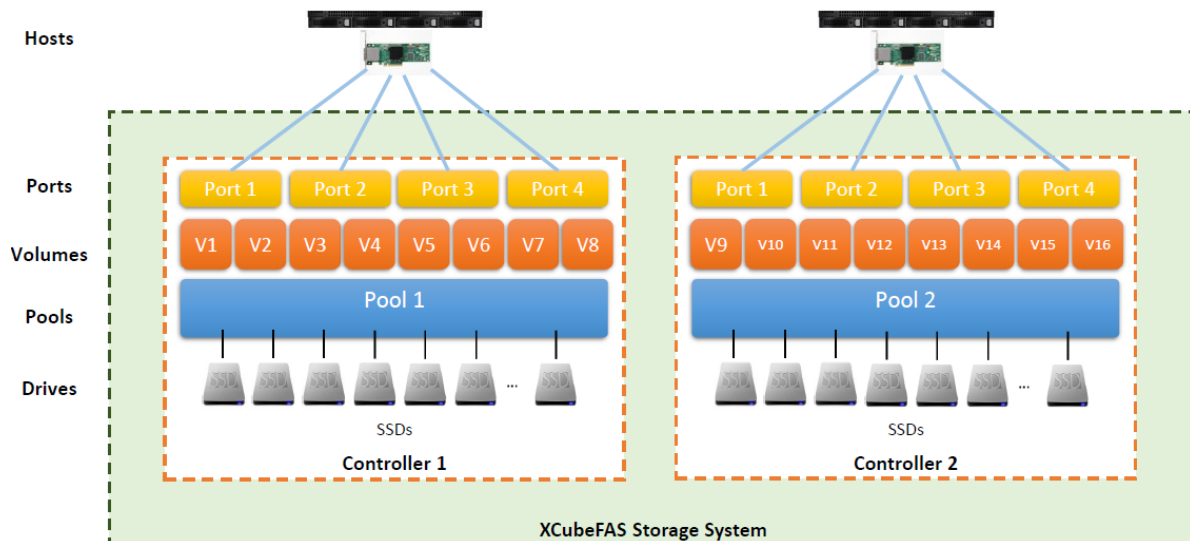


Рис. 2-3 Диаграмма Теста

Сценарий Тестирования

Во-первых, мы создадим два пула RAID 5 и RAID 10. Один для контроллера 1, а другой для контроллера 2. Используем инструмент Vdbench и запускаем скорость ввода-вывода от 10% до 120%.

Результат Производительности

Приведенные ниже графики показывают отчет о производительности. В конфигурациях RAID 5 и RAID 6 система обеспечивает соответственно 608K и 616K IOPS при случайном чтении; при чрезвычайно низкой задержке менее 0,5 мс, система по-прежнему демонстрирует отличную производительность почти 230K IOPS.

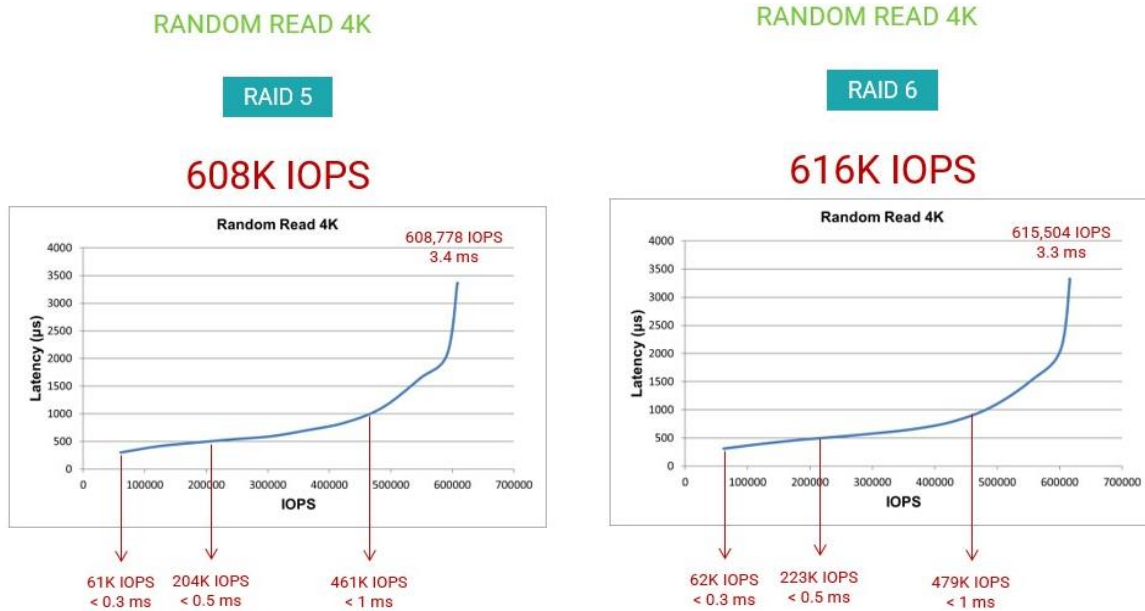


Рис. 2-4 Результат Теста Случайного Чтения

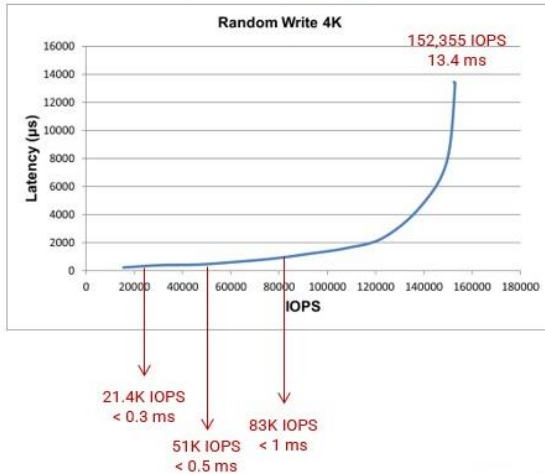
При случайной записи и RAID 5, и RAID 6 достигают задержки менее 0,3 мс с высоким показателем IOPS.

Важно отметить, что задержка остается менее 1 мс, а IOPS достигает более 80K в обеих конфигурациях; таким образом, хранилище обеспечивает замечательную производительность, даже если задействованы биты четности.

RANDOM WRITE 4K

RAID 5

152K IOPS



RANDOM WRITE 4K

RAID 6

137K IOPS

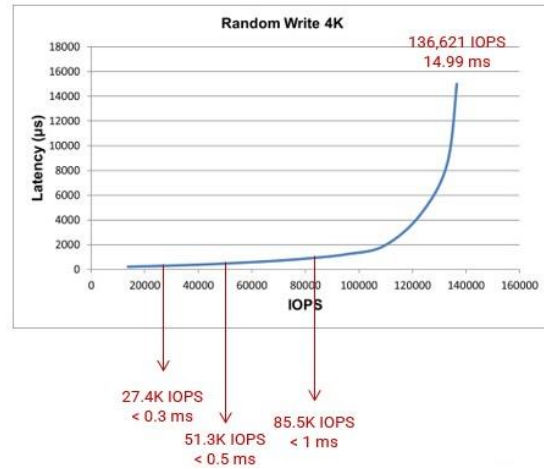


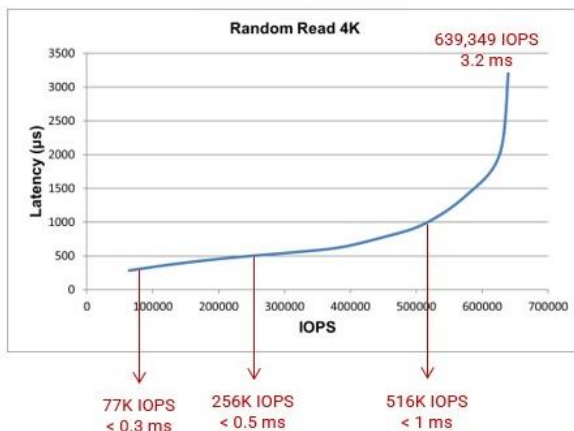
Рис. 2-5 Результат Теста Случайной Записи

Производительность конфигурации RAID 10 указана ниже для дальнейшего сравнения. По результатам видно, что биты четности не оказывают серьезного влияния на общую производительность. Таким образом, интеграция XF3126D и SD4 способна обеспечивать феноменальную производительность, при этом, не затрачивая лишнего пространства для зеркалирования дисков.

RANDOM READ 4K

RAID 10

639K IOPS



RANDOM WRITE 4K

RAID 10

615K IOPS

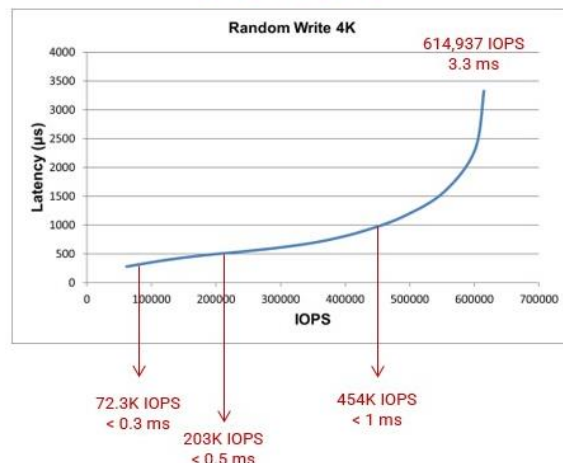


Рис. 2-6 Результат Теста RAID 10

2.4. Применение

Скорость платформ хранения данных на базе NVMe отвечает требованиям таких технологий, как периферийные вычисления, искусственный интеллект и виртуализация. Системы хранения данных раньше были нехваткой ресурсов для выполнения некоторых вычислительных задач, и NVMe предлагает решение этой проблемы. Для дальнейшего понимания потенциальных применений, в следующих разделах подробно рассматривается пример отрасли здравоохранения, в котором показано, как искусственный интеллект и периферийные вычисления могут вместе повышать качество и эффективность медицинских услуг.

Способность машинного обучения часто ограничена эффективностью ввода данных, в процессе которого передача данных и пропускная способность становятся критически важными для получения большего количества данных за ограниченное время оборота. Развертывание устройств хранения данных all-flash в больницах позволяет сотрудникам использовать искусственный интеллект, в том числе для автоматизации планирования ресурсов и доставки лекарств. Кроме того, возможные сферы применения различны: от интерпретации медицинских изображений до анализа данных.

Мощность искусственного интеллекта может получить дальнейшее развитие совместно с сетью 5G и периферийными вычислениями, главная идея которых заключается в передаче вычислительных ресурсов окружающим узлам сети из ее центра. С помощью ускоренной скорости работы устройств хранения данных и сети, медицинские команды могут предоставлять более качественные и мгновенные услуги даже при нахождении за пределами больницы. К примеру, периферийные вычисления могут позволить врачам и искусственному интеллекту проводить лечение при возникновении фатальных обстоятельств в машине скорой помощи. Представленная ниже топология показывает флеш-интегрированную среду здравоохранения, которая отличается более открытым обменом информацией и, следовательно, улучшает цифровизацию и качество медицинского обслуживания.

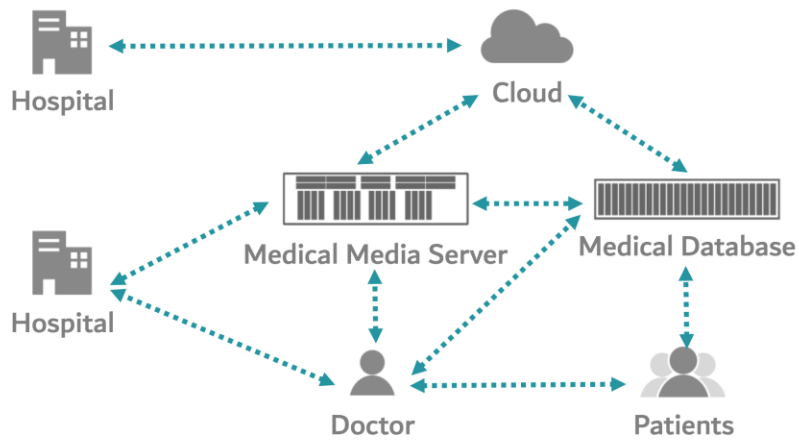


Рис.- 2-7 Применение Хранилища NVMe

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность вычислительных задач зависит от скорости передачи данных, а скорость работы системы хранения данных all-flash зависит от интерфейса накопителя.

Разработанный для оптимизации производительности, NVMe занимает особое место среди протоколов в средах с интенсивными вычислениями - от машинного обучения до экосистемы периферийных вычислений.

Объединение QSAN all-flash массива и QSAN SD4 NVMe SSD предоставляет новое поколение высокоскоростных решений хранения данных для организаций всех размеров, продвигает развитие и интеграцию передовых технологий. Низкая задержка устройств all-flash способствует надежной среде для работы с массивными данными. Развертывание флэш-хранилищ не только позволяет организациям выполнять задачи, которые требуют высокой скорости. Оно создает условия для реализации будущих тенденций.

4. ПРИЛОЖЕНИЕ

4.1. Справочник

Продукция

- [QSAN XF3126](#)
- [QSAN SD4 NVMe SSD](#)

Новости

- [IT Pro: Qsan XCubeFAS XF3126D review: The price is right](#)

Блоги

- [QSAN Blog: Why Does Low Latency Affect Your Business](#)

Статьи

- [AnandTech: Best SSDs](#)
- [Mobile Edge Computing Based QoS Optimization in Medical Healthcare Applications](#)