

DAS (англ. Direct-attached storage) — система хранения данных с прямым подключением) — запоминающее устройство, непосредственно подключённое к серверу или рабочей станции, без помощи сети хранения данных. Это ретроним, используемый в основном для отличия несетевых устройств хранения от SAN и NAS.

Обычный жесткий диск в наших ПК — наглядный пример DAS

Системы типа DAS состоят из накопителя (например, жёсткого диска), соединённого с компьютером адаптером контроллера шины. Между ними нет сетевого устройства (концентратора, коммутатора или маршрутизатора), и это основной признак DAS.

Основными протоколами для коммуникации в DAS являются ATA, SATA, eSATA[2], SCSI, Serial Attached SCSI и Fibre Channel.

Устройство DAS может разделяться несколькими компьютерами, если оно предоставляет несколько интерфейсов (портов), позволяющих параллельный прямой доступ. Такой способ используется в кластерах. В реальности большинство устройств хранения SAN или NAS могут использоваться как устройства DAS — для этого нужно отсоединить их порты от сети данных и присоединить один или более портов прямо к компьютеру («простым» кабелем).

Более совершенные устройства DAS, похожие на SAN и NAS, обладают повышенной надёжностью: надёжным контроллером, системой охлаждения, средствами резервирования при хранении типа RAID. Некоторые системы DAS содержат встроенные контроллеры дисковых массивов, чтобы разгрузить обслуживание RAID адаптером шины сервера. Стандартные устройства DAS не имеют таких возможностей.

DAS, как и SAN или NAS, допускают расширение ёмкости хранилища, сохраняя скорость передачи и доступа к данным.

Недостатком DAS является невозможность разделять данные или неиспользуемые ресурсы с другими серверами. Архитектуры NAS и SAN пытаются делать это, но при этом возникают новые проблемы, например, высокая начальная стоимость[3], управляемость, безопасность и конкуренция за ресурсы.

Преимущества

- низкая стоимость (в сравнении с другими решениями систем хранения данных)
- простота развертывания и администрирования
- высокая скорость обмена данными между системой хранения и сервером
- DAS-системы хорошо подходят для хранения потоковых мультимедиа данных из-за высокой скорости обмена с дисками, а также возможности построения емких систем

Из-за этого они завоевали большую популярность в сегменте малых офисов, хостинг-провайдеров и небольших корпоративных сетей.

Недостатки

Не оптимальная утилизация ресурсов, поскольку каждая DAS система требует подключения выделенного сервера и позволяет подключить максимум 2 сервера к дисковой полке в определенной конфигурации.

Низкая надежность. При выходе из строя сервера, к которому подключено данное хранилище, данные перестают быть доступными

Низкая степень консолидации ресурсов – вся ёмкость доступна одному или двум серверам, что снижает гибкость распределения данных между серверами. В результате необходимо закупать либо больше внутренних жестких дисков, либо ставить дополнительные дисковые полки для других серверных систем

Ограничены небольшим расстоянием подключения сервера к системам хранилищ данных.

Решения DAS, также, не позволяют нескольким серверам совместно использовать файлы данных.

Защита информации ограничена возможностями ОС: это разграничение прав доступа к объектам и специализированное ПО (антивирусные системы, криптографические инструменты)

Слабая управляемость

Интерфейсы

В качестве интерфейсов для подключения накопителей (внутренних или внешних) в технологии DAS могут выступать интерфейсы SCSI (Small Computer Systems Interface), SATA, PATA и Fibre Channel. Если интерфейсы SCSI, SATA и PATA используются в основном для подключения внутренних накопителей, то интерфейс Fibre Channel применяется исключительно для подключения внешних накопителей и автономных систем хранения данных.

Преимущество интерфейса Fibre Channel заключается в том, что он не имеет жесткого ограничения по длине и может использоваться, когда сервер или ПК, подключаемый к DAS-системе, находится на значительном расстоянии от нее. Интерфейсы SCSI и SATA также могут использоваться для подключения внешних систем хранения данных (в этом случае интерфейс SATA называют eSATA), но данные интерфейсы имеют строгое ограничение по максимальной длине кабеля, соединяющего DAS-систему и подключаемый сервер.

Использование

На смену DAS-системам постепенно приходят либо универсальные решения с возможностью плавной миграции с NAS-системам, либо системы, предусматривающие возможность их использования как в качестве DAS-, так и NAS- и даже SAN-систем.

Системы DAS следует использовать при необходимости увеличения дискового пространства одного сервера и вынесения его за корпус. Также DAS-системы можно рекомендовать к применению для рабочих станций, обрабатывающих большие объемы информации.

NAS (англ. Network Attached Storage) — является сервером для хранения данных на файловом уровне.

По сути, представляет собой компьютер с некоторым дисковым массивом, подключённый к сети (обычно локальной) и поддерживающий работу по принятым в ней протоколам. Несколько таких компьютеров могут быть объединены в одну систему.

NAS-узел — представляет собой отдельный компьютер или специализированное устройство, основным предназначением которого является предоставление служб для хранения данных другим устройствам в сети. Операционная система и программы NAS-модуля обеспечивают работу хранилища данных и файловой системы, доступ к файлам, а также контроль над функциями системы. Устройство не предназначено для выполнения обычных вычислительных задач, хотя запуск других программ на нём может быть возможен с технической точки зрения. Зачастую NAS системы имеют скудный графический или консольный интерфейс или не имеют его вовсе, а все настройки и манипуляции производятся через web-интерфейс.[1]

Полнофункциональная операционная система не нужна на устройстве NAS, поэтому часто используется урезанная операционная система. Например, FreeNAS или NAS4Free, оба решения NAS с открытым исходным кодом, реализованы как урезанная версия FreeBSD.

Системы NAS содержат один или несколько жестких дисков, которые объединены в RAID массивы с возможностью восстановления данных при сбое. Сейчас часто используется RAID 5,6.

NAS использует сетевые протоколы, такие как NFS (популярные в системах UNIX), SMB (используется в системах семейства Windows NT), AFP (используется в системах Apple Macintosh) или NCP (используется в OES и Novell NetWare). Обычно у систем NAS присутствует множество протоколов.

Данное делегирование обязанностей хранения данных дает ряд преимуществ:

Обеспечивает надёжность хранения данных
Лёгкость доступа для многих пользователей
Лёгкость администрирования
Масштабируемость

NAS системы позволяют использовать такое решение как кластеры для высоко нагруженных приложений.

В случае NAS данные хранятся на некоем сервере с локально подключённым массивом дисков и в сеть для других компьютеров они предоставляются в виде файлов по высокоуровневым прикладным протоколам (SMB/CIFS, NFS, FTP, SFTP, HTTP, WebDAV, DC, BitTorrent и др.)

В случае SAN есть хранилище данных — дисковый массив. Дисковый объём этого хранилища нарезается на логические единицы LUN (Logical Unit Number) и клиентам предоставляются именно LUN'ы (то есть куски дискового пространства). Созданием в этом дисковом пространстве, предоставленном хранилище, дисковых разделов, файловых систем и размещением файлов занимается уже тот сервер, которому был презентован этот LUN. Само хранилище знает только о LUN'ах, и не знает ничего о более высокоуровневых логических структурах на этом диске (типа файловых систем и файлов).

Сеть хранения данных (англ. Storage Area Network, SAN) — представляет собой архитектурное решение для подключения внешних устройств хранения данных, таких как дисковые массивы, ленточные библиотеки, оптические приводы к серверам таким образом, чтобы операционная система распознала подключённые ресурсы как локальные.

SAN характеризуются предоставлением так называемых сетевых блочных устройств (обычно посредством протоколов Fibre Channel, iSCSI или AoE), в то время как сетевые хранилища данных (англ. Network Attached Storage, NAS) нацелены на предоставление доступа к хранящимся на их файловой системе данным при помощи сетевой файловой системы (такой как NFS, SMB/CIFS, или Apple Filing Protocol).

Следует обратить внимание, что категорическое разделение вида «SAN — это только сетевые диски, NAS — это только сетевая файловая система» является искусственным: с появлением iSCSI началось взаимное проникновение технологий с целью повышения гибкости и удобства их применения. Например, в 2003 году NetApp уже предоставляли iSCSI на своих NAS, а EMC и HDS — наоборот, предлагали NAS-шлюзы для своих SAN-массивов.

Большинство сетей хранения данных использует протокол SCSI для связи между серверами и устройствами хранения данных на уровне шинной топологии. Так как протокол SCSI не предназначен для формирования сетевых пакетов, в сетях хранения данных используются низкоуровневые протоколы.

Движущей силой для развития сетей хранения данных стал взрывной рост объёма деловой информации (такой как электронная почта, базы данных и высоконагруженные файловые серверы), требующей высокоскоростного доступа к дисковым устройствам на блочном уровне. Ранее на предприятии возникали «острова» высокопроизводительных дисковых массивов SCSI. Каждый такой массив был выделен для конкретного приложения и виден ему как некоторое количество «виртуальных жестких дисков» (LUN'ов).

Сеть хранения данных позволяет объединить эти «острова» средствами высокоскоростной сети. Также без использования технологий SCSI транспорта невозможно организовать отказоустойчивые кластеры, в которых один сервер подключается к двум и более дисковым массивам, находящимся на большом расстоянии друг от друга на случай стихийных бедствий.

Сети хранения помогают повысить эффективность использования ресурсов систем хранения, поскольку дают возможность выделить любой ресурс любому узлу сети.

Не стоит забывать и об устройствах резервного копирования, которые также подключаются к SAN. В данный момент существуют как промышленные ленточные библиотеки (на несколько тысяч лент) от ведущих брендов, так и low-end решения для малого бизнеса. Сети хранения данных позволяют подключить к одному хосту несколько приводов таких библиотек, обеспечив таким образом хранилище данных для резервного копирования от сотен терабайт до нескольких петабайт.

Совместное использование систем хранения, как правило, упрощает администрирование и добавляет изрядную гибкость, поскольку кабели и дисковые массивы не нужно физически транспортировать и перекоммутировать от одного сервера к другому.

Другим преимуществом является возможность загружать сервера прямо из сети хранения. При такой конфигурации можно быстро и легко заменить сбойный сервер, переконфигурировав SAN таким образом, что сервер-замена будет загружаться с LUN'a

сбойного сервера. Эта процедура может занять, например, полчаса[2]. Идея относительно новая, но уже используется в новейших датацентрах.

Дополнительным преимуществом является возможность на хосте собрать RAID-зеркало с LUNов, которые презентованы хосту с двух разных дисковых массивов. В таком случае полный отказ одного из массивов не навредит хосту.

Также сети хранения помогают более эффективно восстанавливать работоспособность после сбоя. В SAN может входить удаленный участок со вторичным устройством хранения. В таком случае можно использовать репликацию — реализованную на уровне контроллеров массивов, либо при помощи специальных аппаратных устройств. Поскольку каналы WAN на основе протокола IP встречаются часто, были разработаны протоколы Fibre Channel over IP (FCIP) и iSCSI с целью расширить единую SAN средствами сетей на основе протокола IP. Спрос на такие решения значительно возрос после событий 11 сентября 2001 года в США.

Порой сравнивают SAN и NAS, говоря на самом деле о разнице между сетевым диском и сетевой ФС — которая состоит в том, кто обслуживает файловую систему, хранящую данные.

В случае сетевого диска (также «блочного устройства», англ. block device):

- обмен данными с ним по сети осуществляется блоками подобно тому, как и с локальным SCSI- или SATA-дискom;

- файловая система, если нужна, создаётся и управляется клиентом и, как правило, используется им одним.

В случае сетевой файловой системы («ресурс с совместным/разделяемым доступом» — не хранит, а только передаёт данные):

- обмен данными по сети происходит с применением более высокоуровневых понятий «файл» и «каталог», соответствующих объектам подлежащей «настоящей» ФС на физических дисках (либо логических поверх них в случае применения RAID, LVM);

- эта файловая система создаётся и обслуживается в рамках удалённой системы, при этом может одновременно использоваться на чтение и запись множеством клиентов.

DAS



NAS

CIFS / NFS

SAN

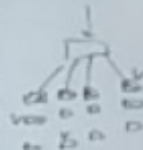
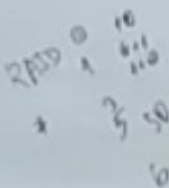
SATA



133MB/s
150MB/s
300MB/s
600MB/s

Sink

2/PSC

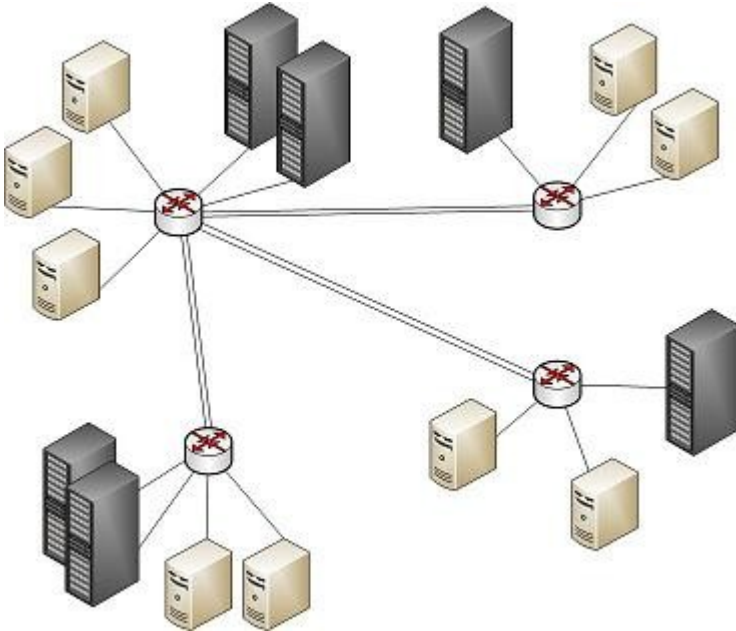
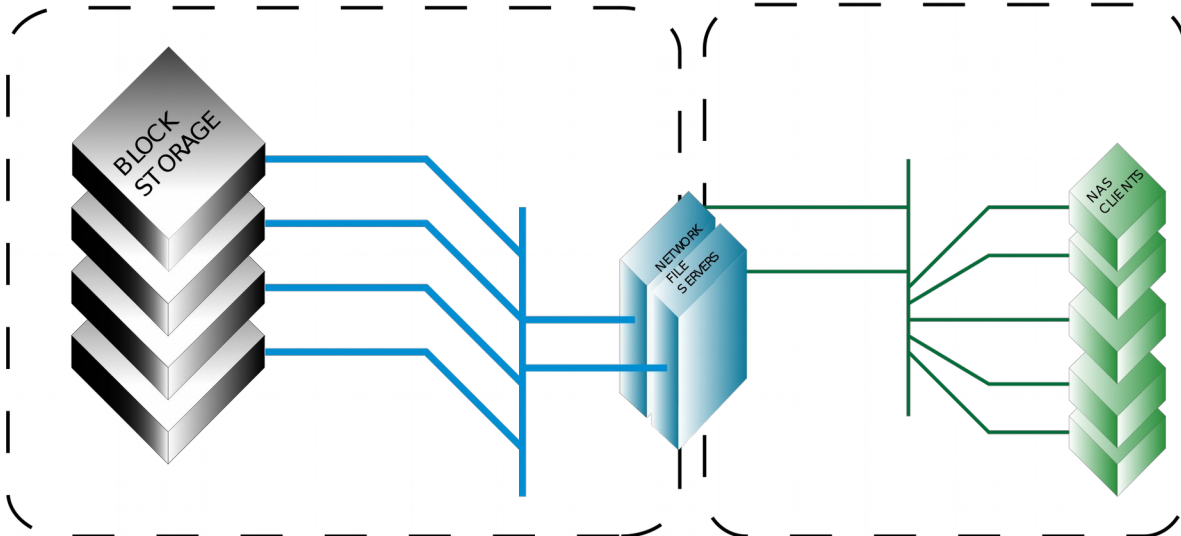


SAN

Fibre Channel, iSCSI, or AoE

NAS

SMB, NFS, AFS



SAN

Отличия в топологии систем хранения данных

Различия между NAS и SAN

В случае NAS данные хранятся на некоем сервере с локально подключённым массивом дисков и в сеть для других компьютеров они предоставляются в виде файлов по высокоуровневым прикладным протоколам (SMB/CIFS, NFS, FTP, SFTP, HTTP, WebDAV, DC, BitTorrent и др.)

В случае SAN есть хранилище данных — дисковый массив. Дисковый объём этого хранилища нарезается на логические единицы LUN (Logical Unit Number) и клиентам предоставляются именно LUN'ы (то есть куски дискового пространства). Созданием в этом дисковом пространстве, предоставленном хранилище, дисковых разделов, файловых систем

и размещением файлов занимается уже тот сервер, которому был презентован этот LUN. Само хранилище знает только о LUN'ах, и не знает ничего о более высокоуровневых логических структурах на этом диске (типа файловых систем и файлов).

Цитирую Михаила: Сети хранения данных (SAN) отличаются от хранилища, подключаемого по сети (NAS) фундаментально тем, что это физически другая сеть. В NAS подключение по локальной сети, которая является общей для задач хранения, вычисл. задач, и т.д. В SAN мы обособлено строим сеть, в которой не будут передаваться иные пакеты.

