

Управление и хранение данных.



- **Что такое системы хранения данных (СХД) и для чего они нужны?**
- **В чём разница между iSCSI и FibreChannel?**

Сеть Хранения Данных (СХД)

- **Сеть Хранения Данных (SAN) или Система Хранения Данных** – это специализированное аппаратное обеспечение и ПО, предназначенное для работы с огромными массивами ценной информации.

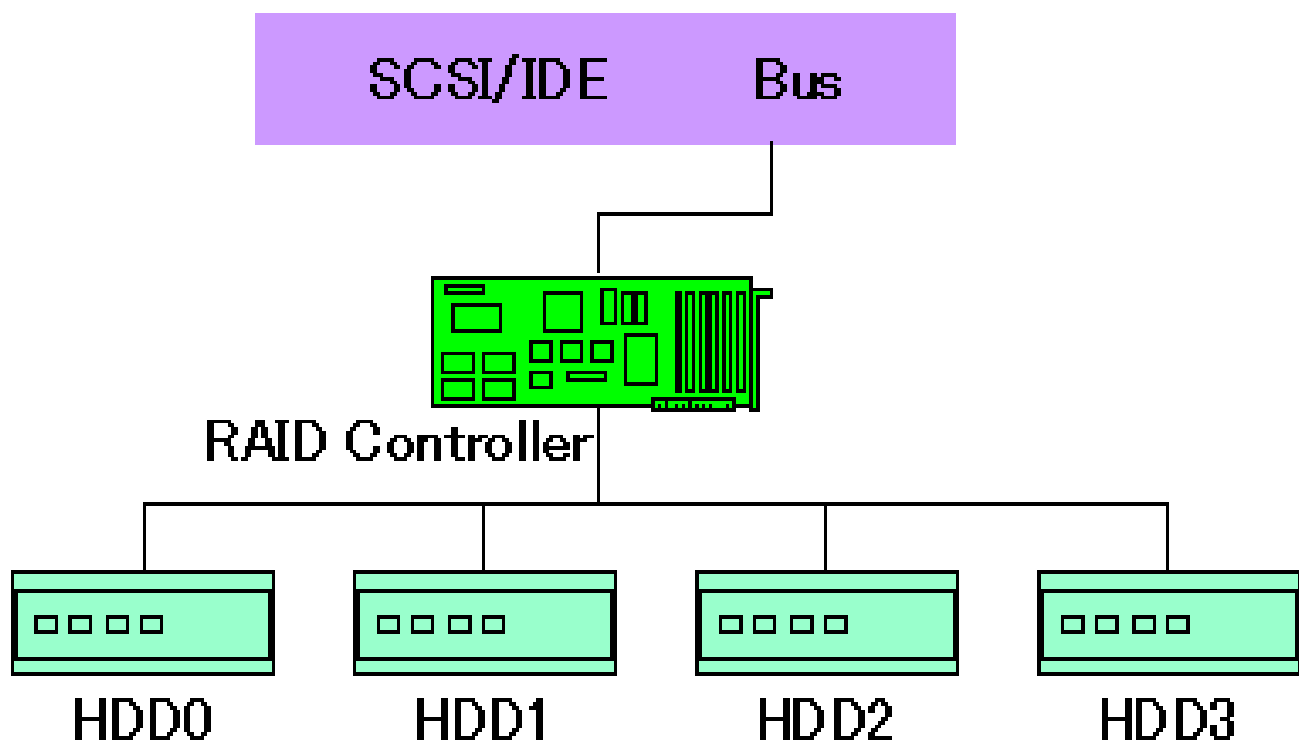


Основные проблемы, решаемые СХД

- Децентрализация информации
- Лавинообразный рост информации
- Сложно или невозможно предугадать требуемый объём дискового пространства при развертывании компьютерной системы.
- Низкая степень конфиденциальности распределённых данных
- Сложность управления распределёнными потоками информации
- Низкий экономический эффект внедрения «классических» решений
- Высокие затраты используемых ресурсов

Типовые схемы подключения и виды систем хранения данных

- Раньше жёсткие диски находились внутри компьютера (сервера), то теперь используется технология **RAID**.



- При организации **RAID** в любых системах хранения данных дополнительно к защите информации одно из неоспоримых преимуществ, одно из которых – скорость доступа к информации.
 - Скорость определяется не только пропускной способностью системы (Мбайт/с), но и числом транзакций – то есть числом операций ввода-вывода в единицу времени (IOPS).
 - Критичным фактором для жестких дисков является число транзакций, которые способна обрабатывать система, растущие объёмы информации и скоростями передачи данных.
- Все эти проблемы призвана решить сама система хранения данных.

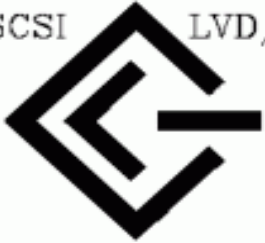
**Элементы, характерные для систем
хранения данных –
функциональность СХД, протоколы,
топологии подключения
хранилищ к серверам.**

Ранее, повсеместно применялась стандартная схема – сервер с дисками внутри, на которых хранятся основные данные; локальная сеть и компьютеры-клиенты.

Сейчас – системы хранения данных выделяются в отдельный «пласт». Теперь данные хранятся на специализированном оборудовании, обеспечивающем высочайшую надёжность хранения и уровень сервиса, который сложно получить на стандартных схемах информационной инфраструктуры предприятия

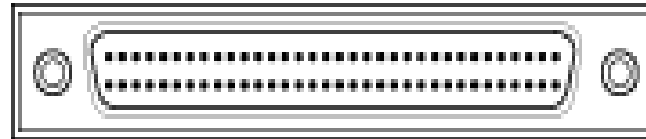


- Системы хранения данных, в первую очередь легко различать по внешним интерфейсам, которые и обеспечивают подключения серверов (хостов), и по типу используемых внутри накопителей.
- **Внешние интерфейсы подключения** – это в основном **SCSI** или **FibreChannel**, а также довольно молодой стандарт **iSCSI**. Также не стоит сбрасывать со счетов небольшие интеллектуальные хранилища, которые могут подключаться даже по **USB** или **FireWire** и просто неудачные в том или ином плане интерфейсы, как **SSA** от **IBM** или интерфейсы, разработанные для мейнфреймов – к примеру, **FICON/ESCON**. Особняком стоят хранилища **NAS**, подключаемые в сеть **Ethernet**.



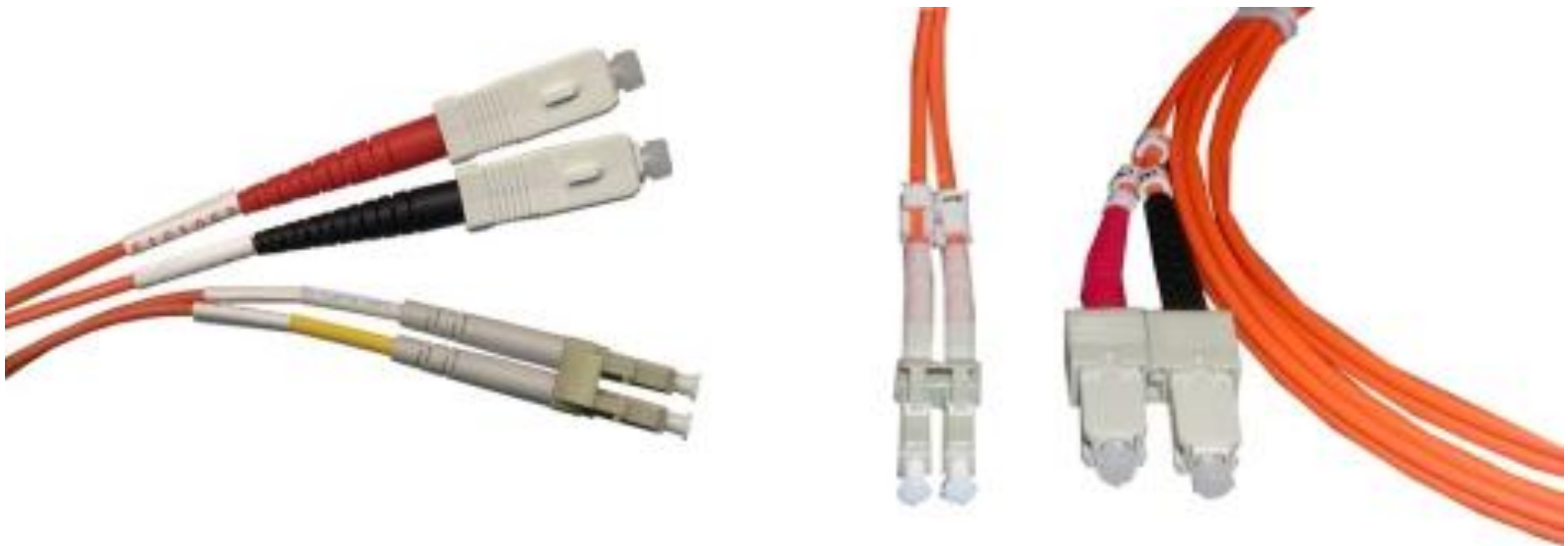
Интерфейс SCSI

- Расшифровывается как Small Computer System Interface – полудуплексный параллельный интерфейс. В современных системах хранения данных чаще всего представлен разъемом SCSI:



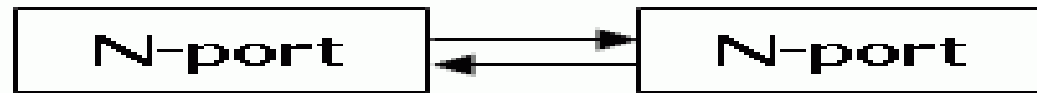
Интерфейс FibreChannel

- Полнодуплексный последовательный интерфейс. Представлен внешними оптическими разъёмами типа LC или SC (LC – меньше по размерам) и протоколами FibreChannel Protocols (FCP)



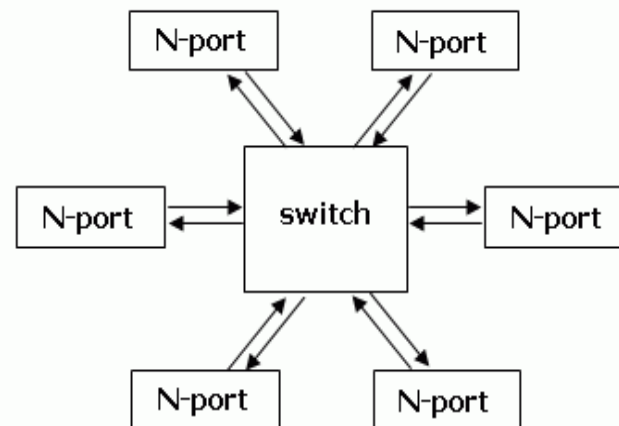
Схемы коммутации устройств FibreChannel

- **Point-to-Point** – точка-точка, прямое соединение устройств между собой:



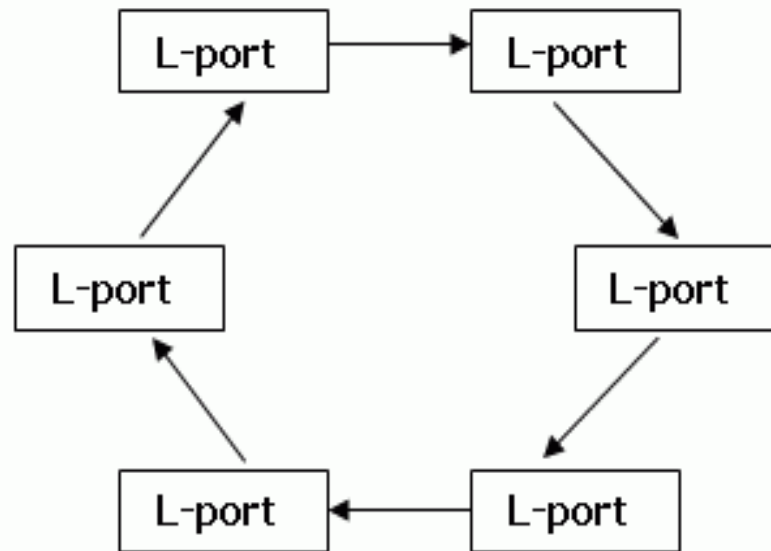
point-to-point

- **Crosspoint Switched** – подключение устройств в коммутатор FibreChannel (аналогичное реализации сети Ethernet на коммутаторах):



Fabric

- **Arbitrated loop** – FC-AL, петля с арбитражным доступом – все устройства связаны друг с другом в кольцо, схема чем-то напоминает Token Ring. Также может использоваться коммутатор – тогда физическая топология будет реализована по схеме «звезда», а логическая – по схеме «петля» (или «кольцо»):



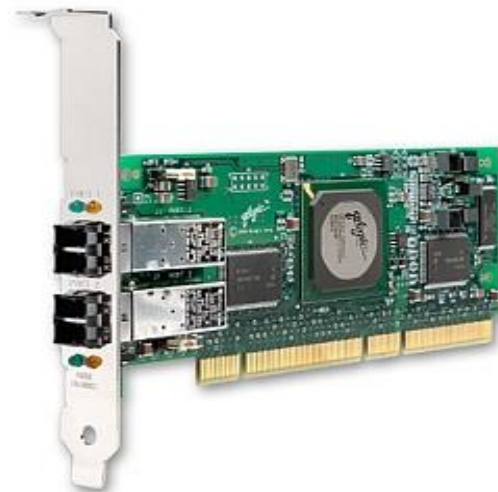
Arbitrated loop

- Адресация устройств FibreChannel осуществляется по 64-битовому адресу WorldWideName (WWN), простой пример записи WWN-адреса – 90:06:F1:60:00:60:03:b4. Применимо к портам FibreChannel можно сказать, что WWN этих портов – аналог MAC-адреса в LAN.



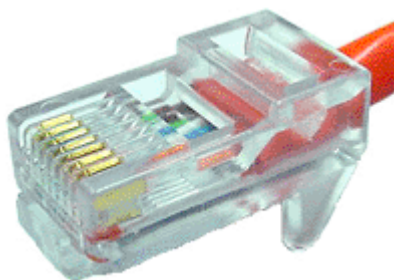
- Компоненты, позволяющие объединять хосты и системы хранения данных в единую сеть, принято обозначать термином «connectivity». Connectivity – это, конечно же, дуплексные соединительные кабели (обычно с интерфейсом LC), коммутаторы (switches) и адаптеры FibreChannel (HBA, Host Base Adapters) – то есть те платы расширения, которые, будучи установленными в хосты, позволяют подключить хост в сеть SAN. HBA обычно реализованы в виде плат стандарта PCI-X или PCI-Express.

PCI-X адаптер FibreChannel от компании QLogic с двумя внешними портами FC 2Gb и дуплексным интерфейсом подключения LC:



Интерфейс iSCSI

- iSCSI (Internet Small Computer System Interface). — это протокол, который базируется на TCP/IP и разработан для установления взаимодействия и управления системами хранения данных, серверами и клиентами.
- Обычно представлен внешним разъёмом RJ-45 для подключения в сеть Ethernet – всем нам известный разъём



- **iSCSI** – это протокол, позволяющий получить блочный доступ к данным с помощью команд SCSI, пересылаемых через сеть со стеком TCP/IP. iSCSI появился как замена FibreChannel и в современных СХД имеет перед ним несколько преимуществ – способность объединять устройства на огромных расстояниях (используя существующие сети IP), возможность обеспечивать заданный уровень QoS (Quality of Service, качество обслуживания), более низкую стоимость connectivity.



FCIP

- **Fibre Channel over IP** – туннельный протокол, построенный на TCP/IP и предназначенный для соединения географически разнесённых сетей SAN через стандартную среду IP. Например, можно объединить две сети SAN в одну через Интернет. Достигается это использованием FCIP-шлюза, который прозрачен для всех устройств в SAN.

iFCP

- **Internet Fibre Channel Protocol** – протокол, позволяющий объединять устройства с интерфейсами FC через IP-сети. Важное отличие от FCIP в том, что возможно объединять именно FC-устройства через IP-сеть, что позволяет для разной пары соединений иметь разный уровень QoS, что невозможно при туннелировании через FCIP.

Надежность

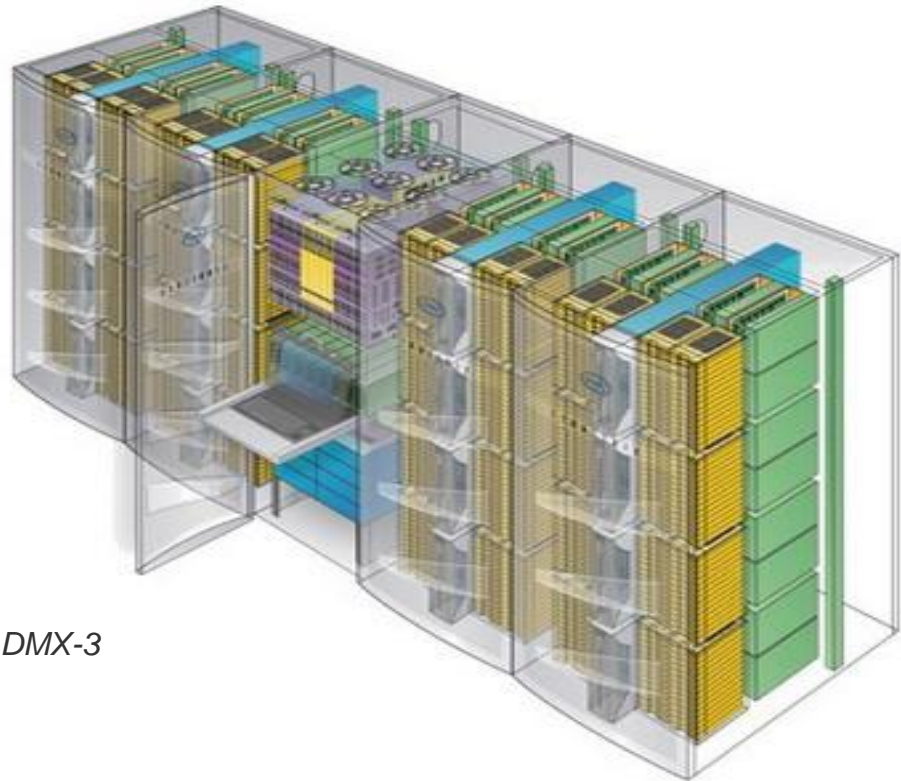
- Надёжность оценивается, не по времени наработки на отказ каких-то отдельных компонентов, а по внутренней архитектуре.
- «Обычная» система хранения часто «внешне» представляет собой дисковую полку с жёсткими дисками, внешними интерфейсами для подключения хостов, несколькими блоками питания. Внутри обычно установлено всё то, что обеспечивает работу системы хранения – процессорные блоки, контроллеры дисков, портов ввода-вывода, кэш-память и так далее.

Обзор внешних дисковых систем хранения данных ведущих производителей



Внешние дисковые системы хранения данных –DAS, SAN-системы и NAS

- Корпорация EMC предлагает две линейки систем хранения данных SAN – системы высшего уровня Symmetrix и системы среднего уровня CLARiiON.



Структурная схема EMC Symmetrix DMX-3

HP MSA1000, адаптеры FibreChannel, кабели LC-LC



IBM Total Storage серии DS8000



Средства коммутации в среде FibreChannel

- Коммутаторы. Основные игроки на этом рынке ***Cisco, McData, Brocade, QLogic***. Практически все коммутаторы, поставляемые крупнейшими производителями СХД под своей торговой маркой – это OEM от Cisco, McData или Brocade.



- Коммутаторы, обладающие большим числом портов, внутренним резервированием управляющих модулей и шин, часто называют **«директор» (director)**. Обычно надёжность директоров составляет т.н. «пять девяток» – 99,999%, они предназначены для работы в качестве ядра (core) сетевой инфраструктуры FibreChannel (или FICON, к примеру) и зачастую строятся по модульному принципу, позволяя создавать нужные конфигурации портов с требуемыми возможностями.

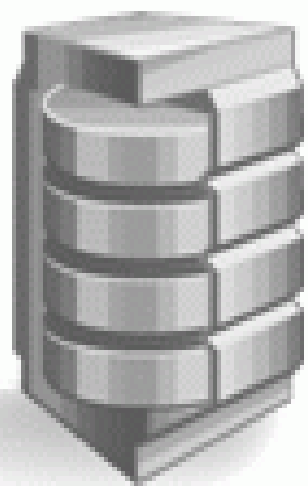
- Коммутаторы для сетей SAN обладают широкими возможностями, позволяя выстраивать подключение устройств по разным схемам, без изменения физической топологии. Управление осуществляется, как и у СХД – web-интерфейс, командная строка, также широки возможности оповещения о критических событиях. Некоторые устройства позволяют обновлять внутреннее программное обеспечение (firmware) без остановки работы

- Одна из основных функций коммутаторов – организация зонного разделения устройств SAN, так называемый zoning (зонирование). Зонирование позволяет создавать зоны, которые ограничивают возможность взаимодействия FC-устройств в SAN.

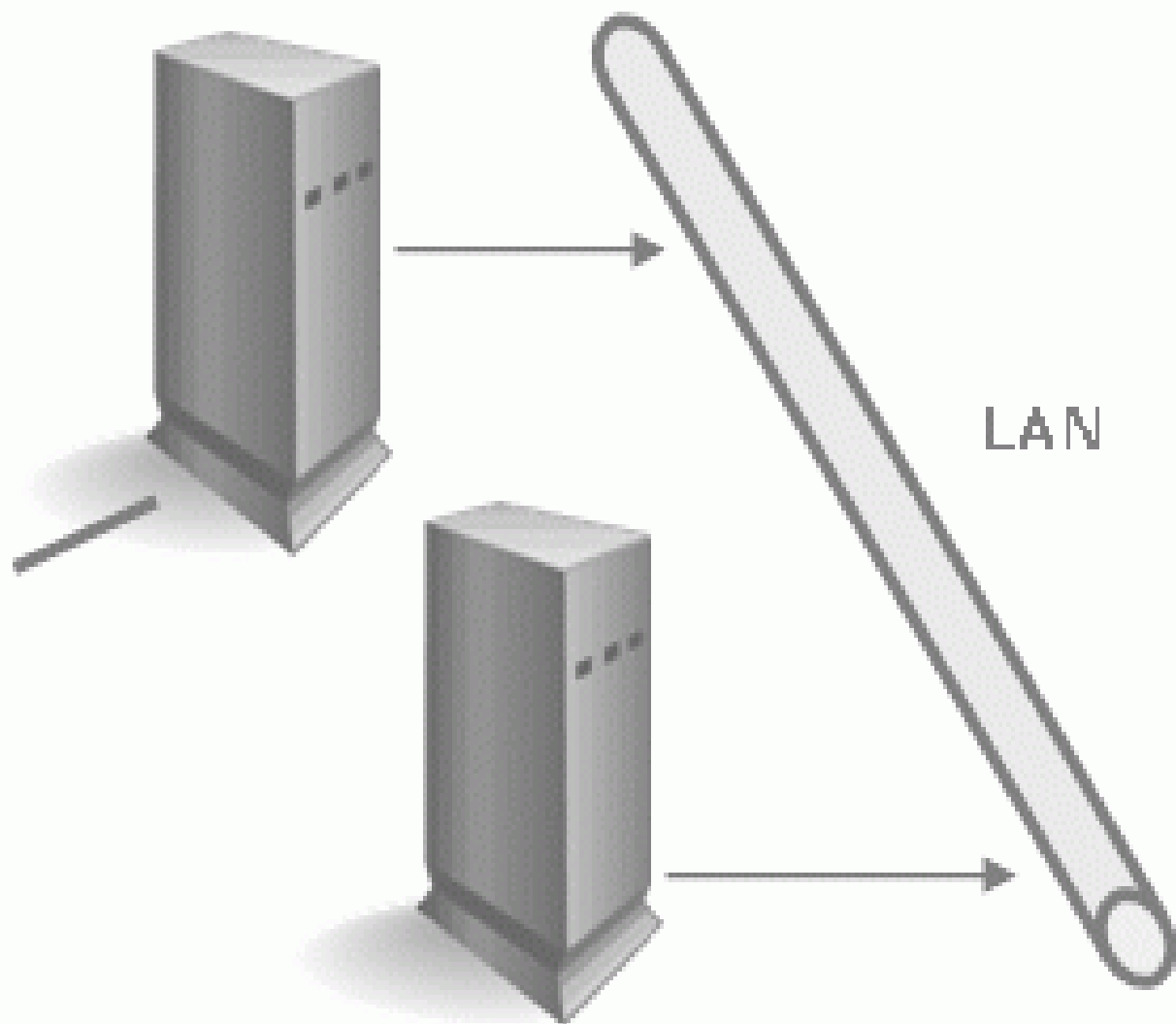


Пример типовой системы хранения и топологии подключения в единую работающую инфраструктуру

- Устройства **DAS (Direct Attached Storage)** – системы хранения, подключаемые напрямую к серверу. Сюда относятся как самые простые SCSI-системы, подключаемые к SCSI/RAID-контроллеру сервера, так и устройства FibreChannel, подключенные прямо к серверу, хотя и предназначены они для сетей SAN. В этом случае топология DAS является вырожденной SAN (сетью хранения данных):

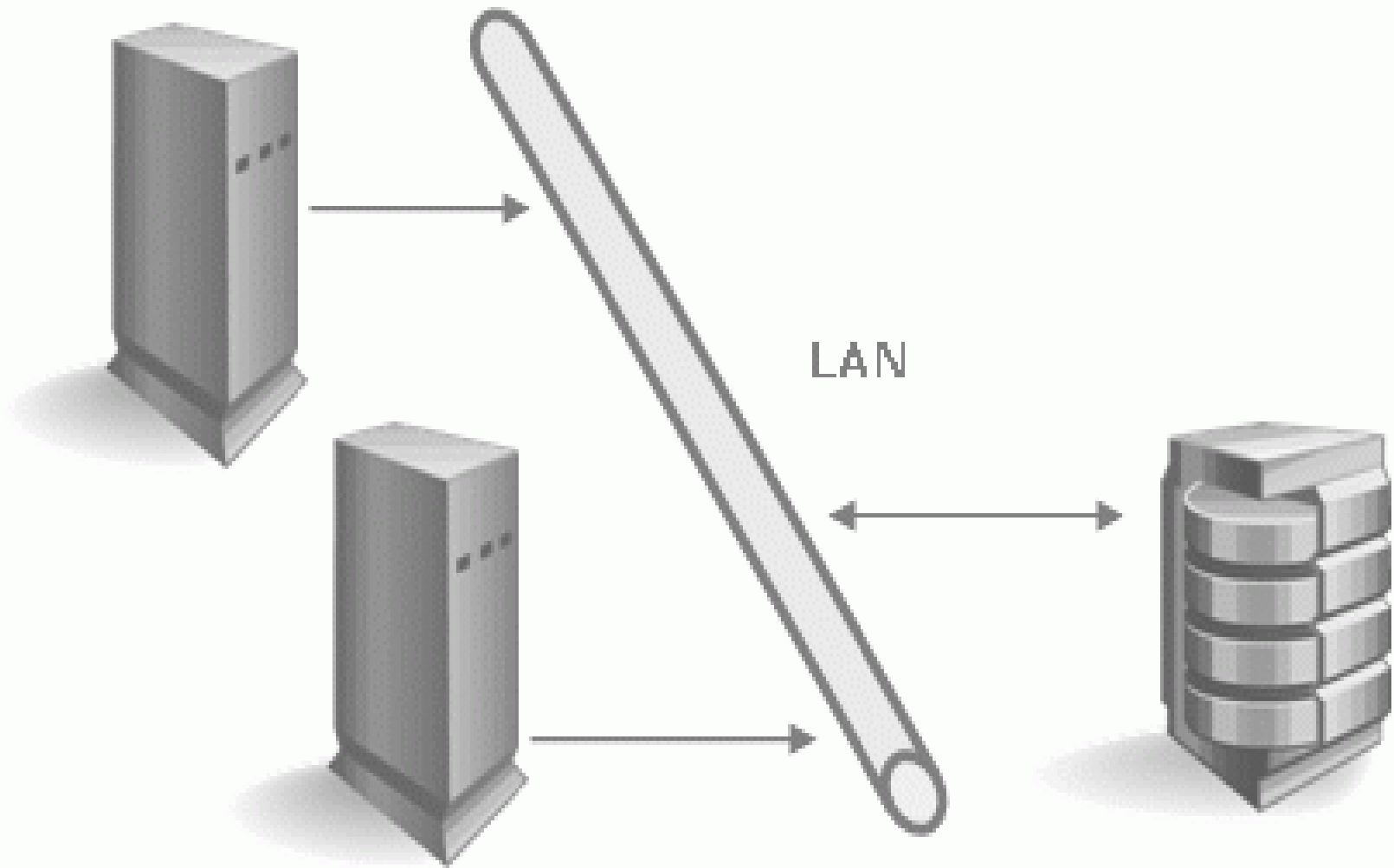


СХД



сервер

- **Устройства NAS (Network Attached Storage)** – устройства хранения, подключённые напрямую в сеть. В отличие от других систем NAS обеспечивает файловый доступ к данным и никак иначе. NAS-устройства представляют из себя комбинацию системы хранения данных и сервера, к которому она подключена. В простейшем варианте обычный сетевой сервер, предоставляющий файловые ресурсы, является устройством NAS:



сервер

СХД

- **Устройства для подключения в SAN (Storage Area Network)** – устройства для подключения в сеть хранения данных. Сеть хранения данных (SAN) не стоит путать с локальной сетью – это различные сети. Чаще всего SAN основывается на стеке протоколов FibreChannel и в простейшем случае состоит из СХД, коммутаторов и серверов, объединённых оптическими каналами связи.

