

Традиционные Центры Обработки Данных

Традиционный ЦОД

- Содержит физические it-ресурсы, в том числе компьютеры, сеть и системы хранения

-

Основные элементы тЦОД

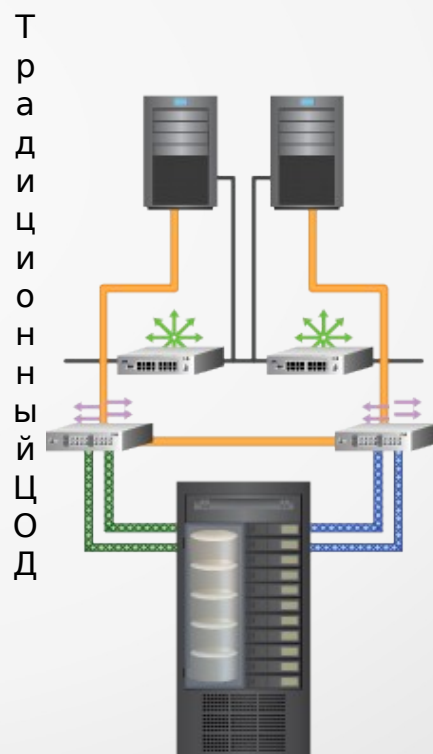
Приложения

Система управления базами данных СУБД

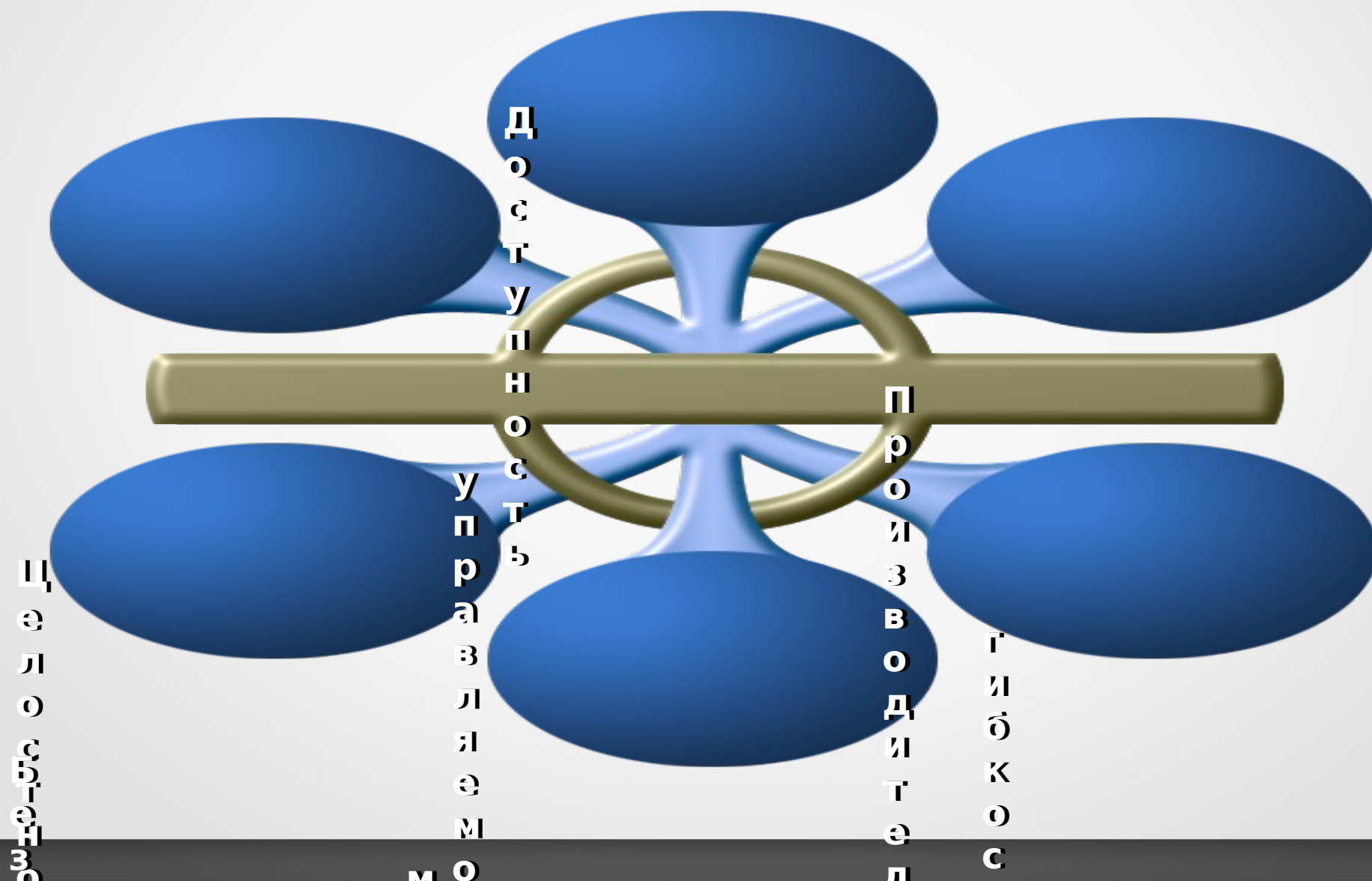
Компьютеры (серверы, кластеры)

Системы хранения (СХД)

Сеть (ЛВС)



Ключевые требования к тЦОД



Часто используемые приложения

- Бизнес-приложений
 - E-mail, планирования ресурсов предприятия (ERP), системы поддержки принятия решений (DSS), хранилища данных (Data Warehouse)
- Приложения для управления
 - Управление ресурсами, настройка производительности
- Приложения для защиты данных
 - Резервное копирование, репликация
- Приложения для обеспечения информационной безопасности (ИБ)
 - Проверка подлинности, антивирусы
- Ключ характеристики ввода/вывода приложение
 - Соотношения интенсивности запросов на чтение и запись
 - Соотношения последовательных и случайных запросов

Система управления базами данных СУБД

- База данных — совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных
- (СУБД) — совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных
 - управление данными во внешней памяти (на дисках);
 - управление данными в оперативной памяти с использованием дискового кэша;
 - журнализация изменений, резервное копирование и восстановление базы данных после сбоев;
 - поддержка языков БД (язык определения данных, язык манипулирования данными).
- Пример популярных СУБД: MySQL, Oracle RDBMS, SQL Server и др.

Вычислительные узлы

О
п
е
Ф
ра
а
и
ц
л
и
о
в
н
а
ж
е
а
я
и
т

С
И
С
Т
Е
М

Вычислительные узлы

- Сервер в корпусе tower («башня»)
- Сервер для монтирования в стойку (rack-mount)
- Блейд-сервер (от англ. blade — «лезвие») — компьютерный сервер с компонентами, вынесенными и обобщёнными в корзине для уменьшения занимаемого пространства.
 - Корзина — шасси для блейд-серверов, предоставляющая им доступ к общим компонентам, например, блокам питания и охлаждения, сетевым контроллерам.



Кластер

- Кластер — группа компьютеров, объединённых высокоскоростными каналами связи, представляющая с точки зрения пользователя единую машину
- Классификация кластеров:
 - Кластеры высокой доступности
 - Кластеры распределения нагрузки
 - Вычислительные кластеры
 - Системы распределённых вычислений

массив независимых жёстких дисков

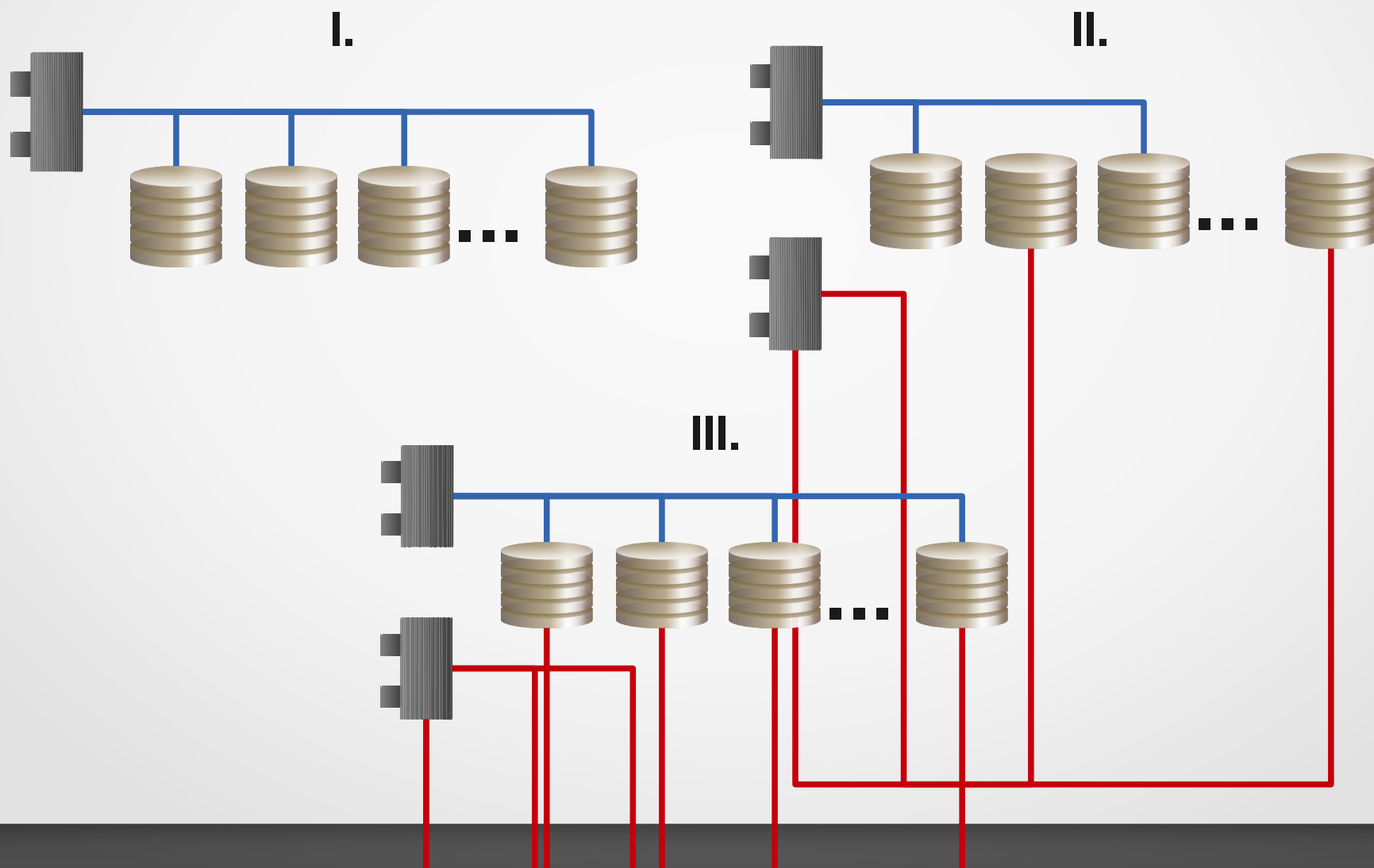
- RAID (англ. redundant array of independent/inexpensive disks) - массив из нескольких дисков, управляемых контроллером, взаимосвязанных скоростными каналами и воспринимаемых внешней системой как единое целое.
- В зависимости от типа используемого массива может обеспечивать различные степени отказоустойчивости и быстродействия.
- Служит для повышения надёжности хранения данных и/или для повышения скорости чтения/записи информации (RAID 0)

Уровни RAID

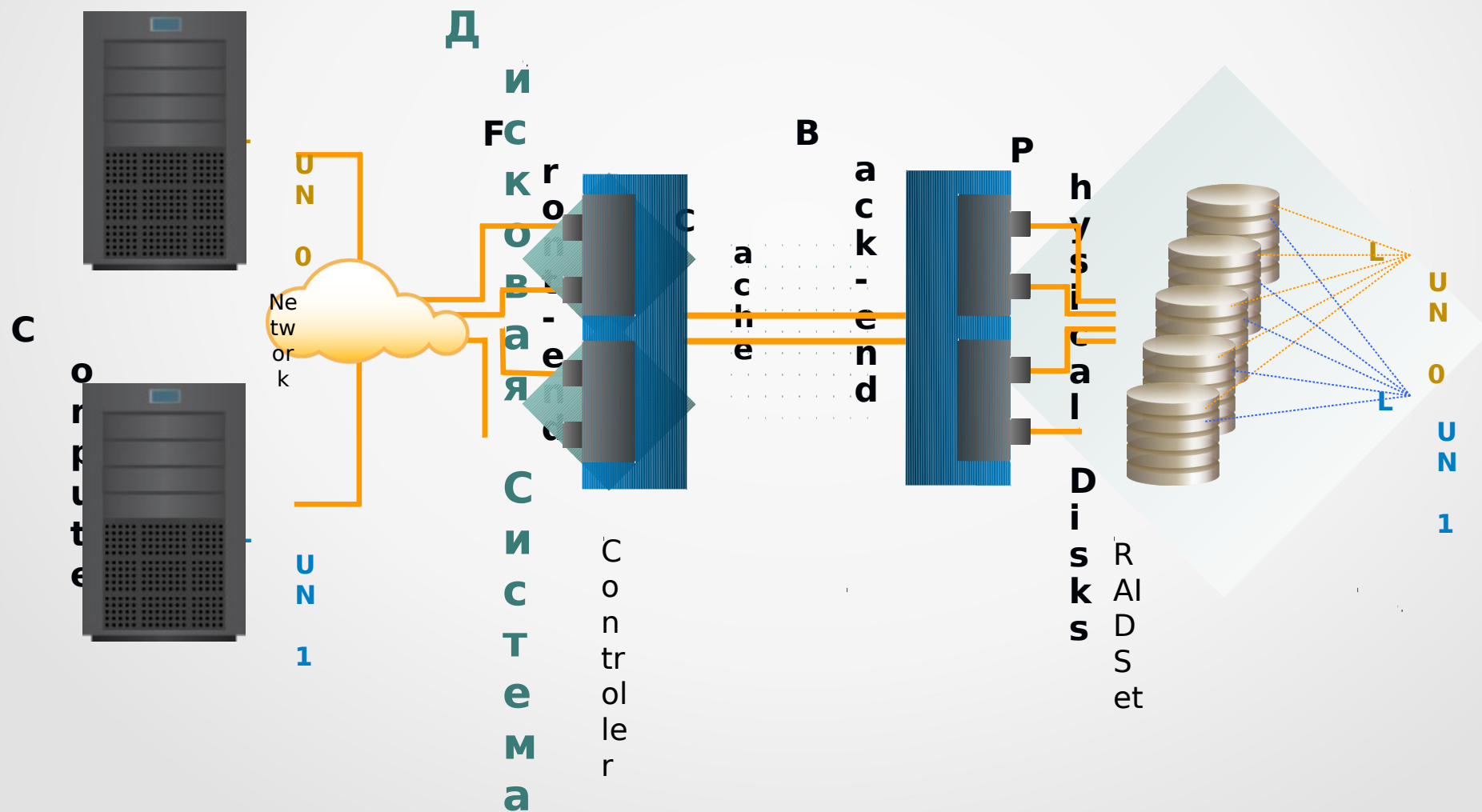
- RAID 0 представлен как неотказоустойчивый дисковый массив.
- RAID 1 определён как зеркальный дисковый массив.
- RAID 2 зарезервирован для массивов, которые применяют код Хемминга.
- RAID 3, 4, 5 используют чётность для защиты данных от одиночных неисправностей.
- RAID 6 используют чётность для защиты данных от двойных неисправностей

Дисковая полка

JBOD (от англ. Just a bunch of disks)



Дисковая Система Хранения Данных



DAS

NAS

SAN

Приложение

Файловая система

Дисковое
хранилище

Приложение

Ethernet
файловый
ВВОД ВЫВОД

Файловая система

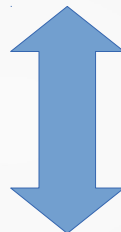
Дисковое
хранилище

Приложение

Файловая система

Fibre channel
блочный
ВВОД ВЫВОД

Дисковое
хранилище



SAN

- Storage Area Network (SAN) - это высокоскоростная коммутируемая сеть передачи данных, объединяющая серверы, рабочие станции, дисковые хранилища и ленточные библиотеки.
- Для обмена данными чаще всего используется протокол Fibre Channel.
- Fibre Channel оптимизирован для быстрой **гарантированной** передачи сообщений и позволяет передавать информацию на расстояние от нескольких метров до сотен километров.

Компоненты SAN

- Коммутаторы
- Маршрутизаторы, мосты и шлюзы
- Устройства хранения Disk array (target)
- Серверы Host (initiator)
- Среда передачи



Fibre Channel
switch



Router



Disk
System



Server



Cable

Тип сети SAN

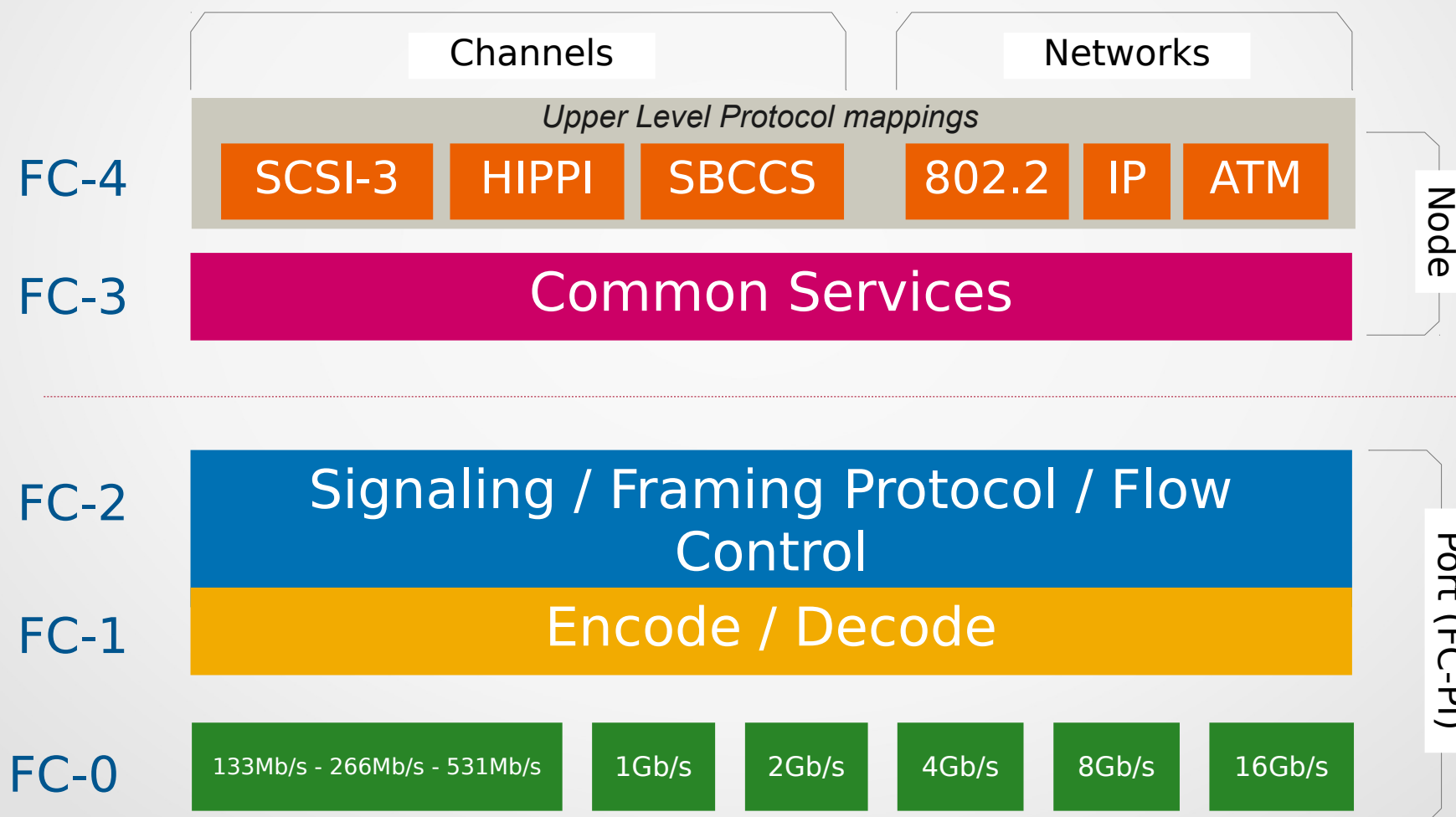
Физические интерфейсы:

- Ethernet
- FibreChannel

Протоколы:

- ATA over Ethernet
- iSCSI (Internet Small Computer Systems Interface)
- FC
- iFCP (Internet Fibre Channel Protocol)
- FCIP (Fibre Channel over TCP/IP)
- FcoE (Fibre Channel over Converged Enhanced Ethernet)

Сетевая модель Fibre Channel

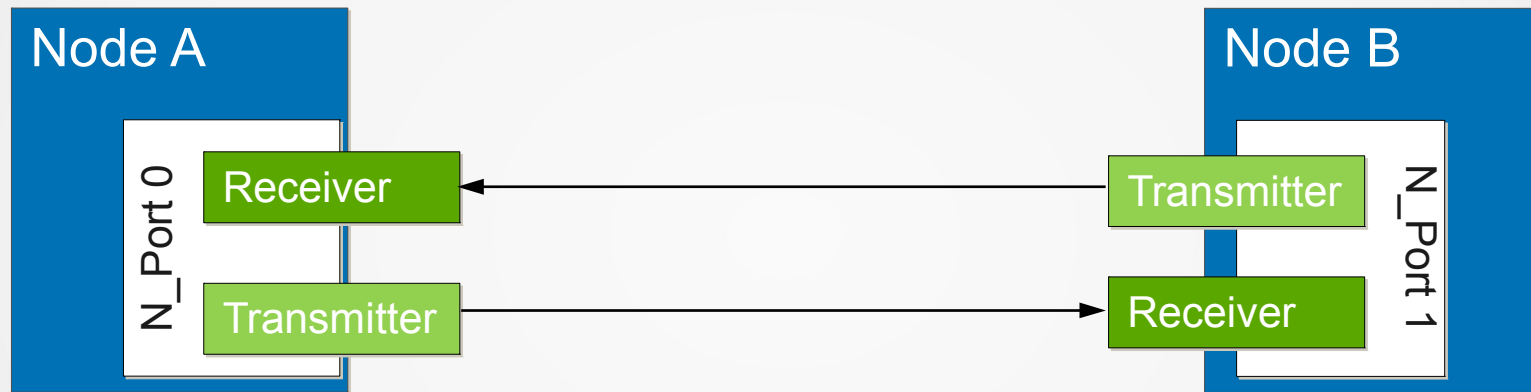


Fibre Channel

- Fibre Channel или FC — высокоскоростной интерфейс передачи данных, используемый для взаимодействия рабочих станций, мейнфреймов, суперкомпьютеров и систем хранения данных.
- Топология: Порты устройств могут быть подключены
 - напрямую друг к другу (point-to-point) FC-P2P
 - в управляемую петлю (arbitrated loop) FC-AL
 - публичная петля (public loop)
 - частная петля (private loop)
 - в коммутируемую сеть, называемую «тканью» (англ. fabric. Часто на сленге просто «фабрика») FC_SW
- Можно различать топологию по двум критериям
 - есть ли цикл
 - есть ли коммутатор

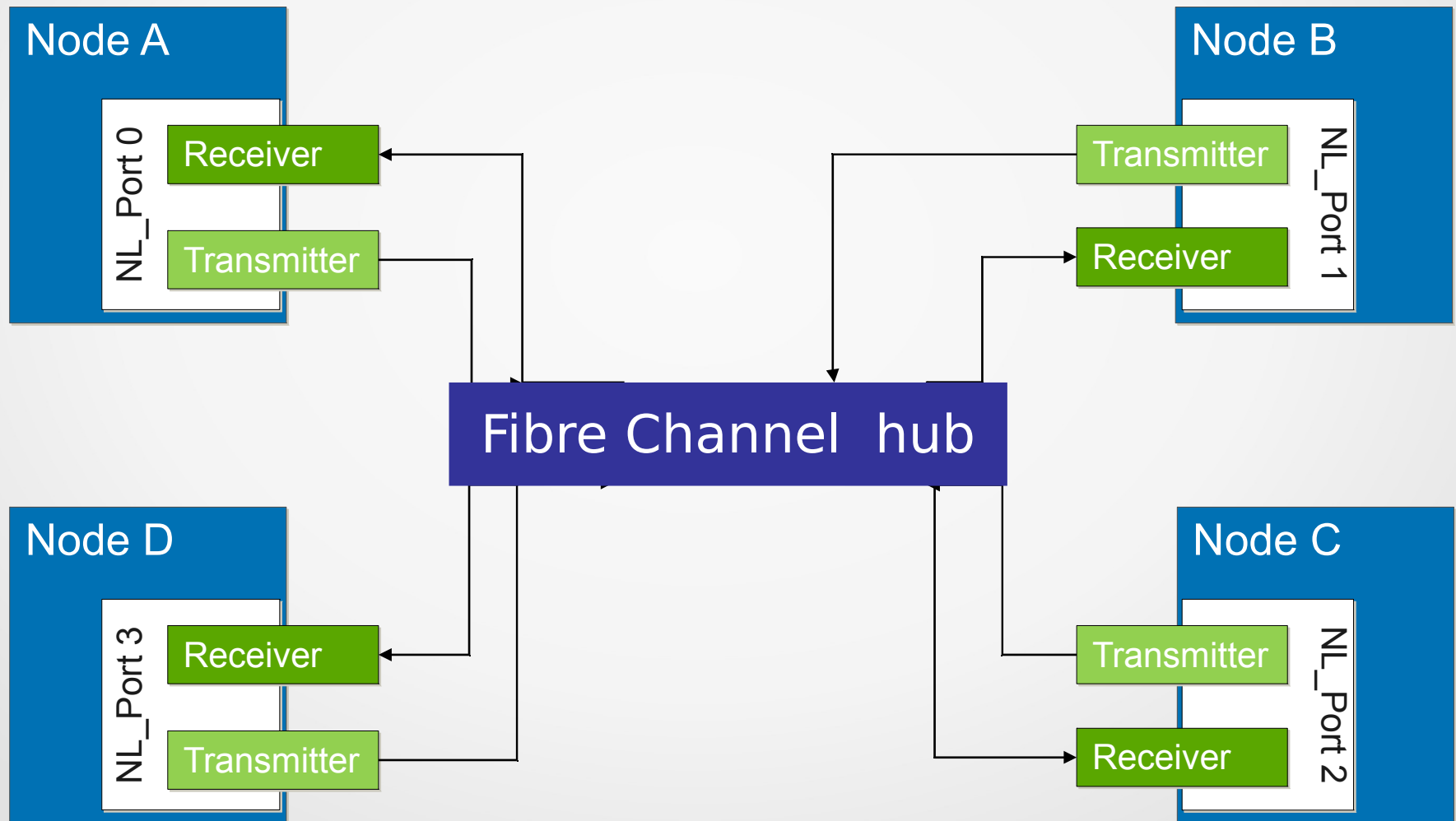
loop	fabric	topology
yes	no	private (arbitrated) loop
yes	yes	public loop
no	no	direct point-to-point
no	yes	switched point-to-point (*)

прямое подключение (point-to-point) FC-P2P



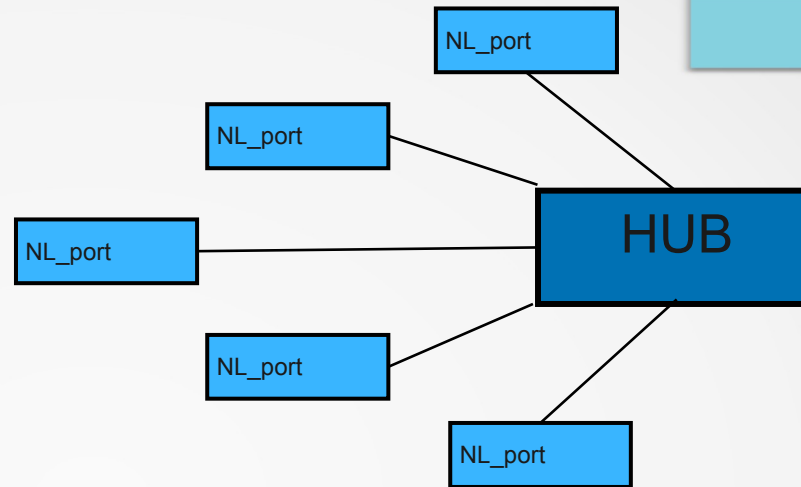
- +дешего +монопольное использование канала
- комутация только двух устройств

управляемая петля (arbitrated loop) FC-AL

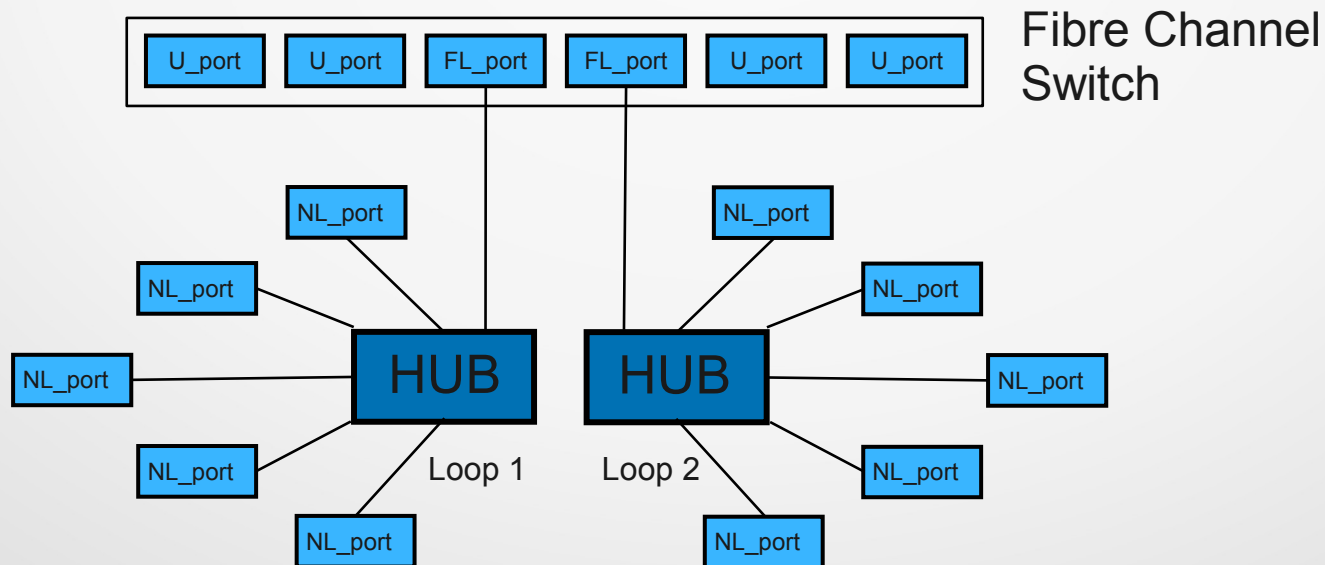


Типы петель

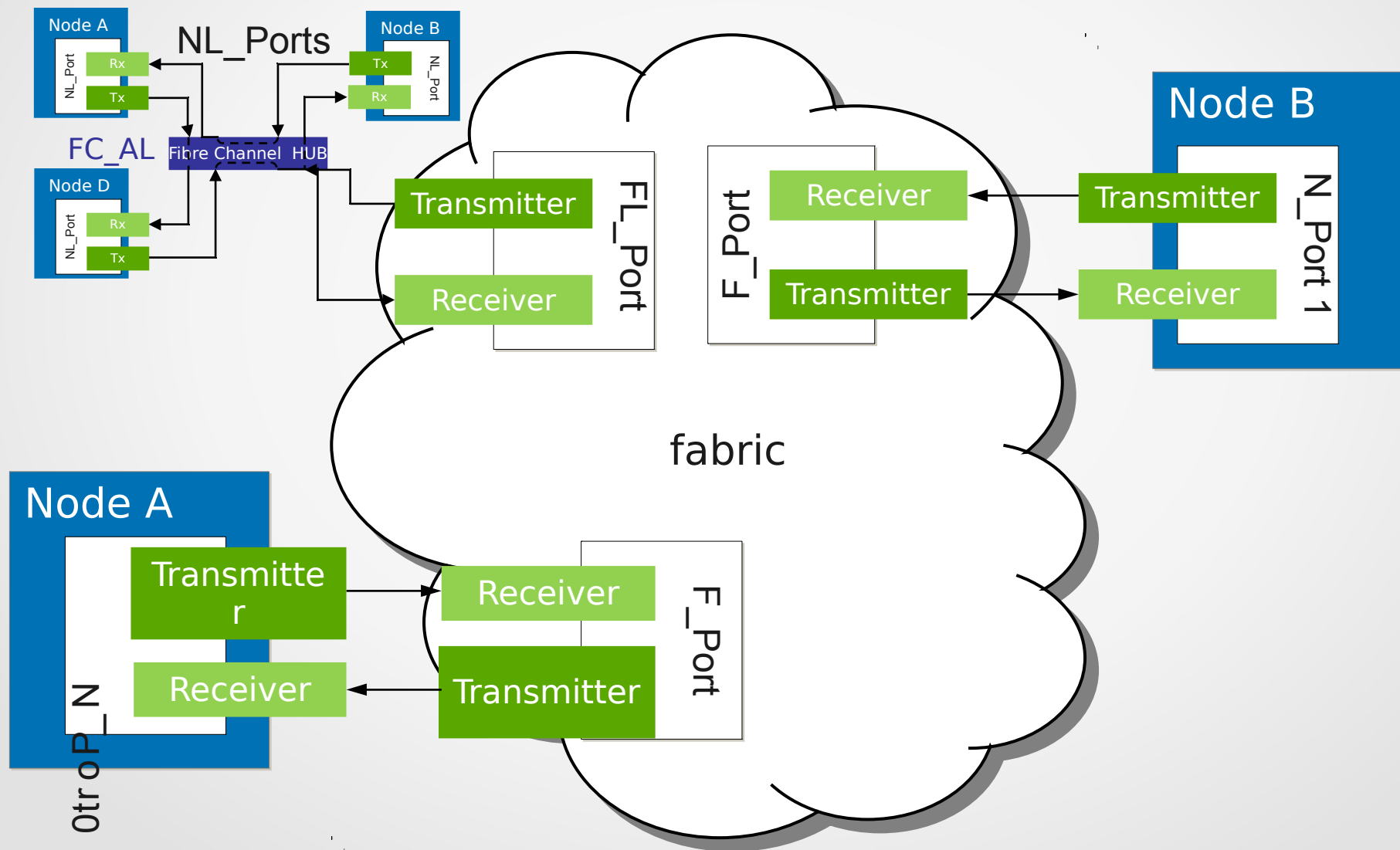
Частная петля
(Private loop)



Публичная петля
(Public loop)



коммутируемая сеть, «фабрика» FC_SW



Типы портов FC

- Порты узлов:
 - **N_Port** (Node port), порт устройства с поддержкой топологии «Точка-Точка».
 - **NL_Port** (Node Loop port), порт устройства с поддержкой топологии «Фабрика» (Fabric).
- Порты коммутатора/маршрутизатора (только для топологии FC-SW):
 - **F_Port** (Fabric port), порт ткани. Используется для подключения портов типа N_Port к коммутатору.
 - **FL_Port** (Fabric Loop port), порт ткани с поддержкой петли. Используется для подключения портов типа NL_Port к коммутатору.
 - **E_Port** (Expansion port), порт расширения. Используется для соединения коммутаторов. Может быть соединён только с портом типа E_Port.
 - **EX_port**;
 - **U_Port** (Universal port);

Уникальный адрес устройства

Каждое устройство имеет уникальный 8-байтовый адрес, называемый NWWN (Node World Wide Name), состоящий из нескольких компонент:

A0:00:BB:BB:BB:CC:CC:CC

| | | |

| | | ±- Назначаются производителем устройства.

| | ±-- Назначаются IEEE для каждого производителя.

| ±----- Всегда 0:00 (Зарезервировано стандартом)

±----- Число произвольно выбирается производителем.

Fibre Channel WWN

- WWN может использоваться для
 - Зонирования — для описания членства портов устройств в зонах.
 - Маскирования LUN — для определения доступности хостам LUN на системе хранения
- WWN не используется для адресации и доставки фрейма внутри фабрики

Fibre Channel адресация (для FC-SW)

bits 2 1 1 0 0 0 2
 Domain 6 Area Port * FC ID

FC SW Address field

Domain

Port

Vendor

FC ID

Switch vendor	Port field entry
Brocade	00
McData	13

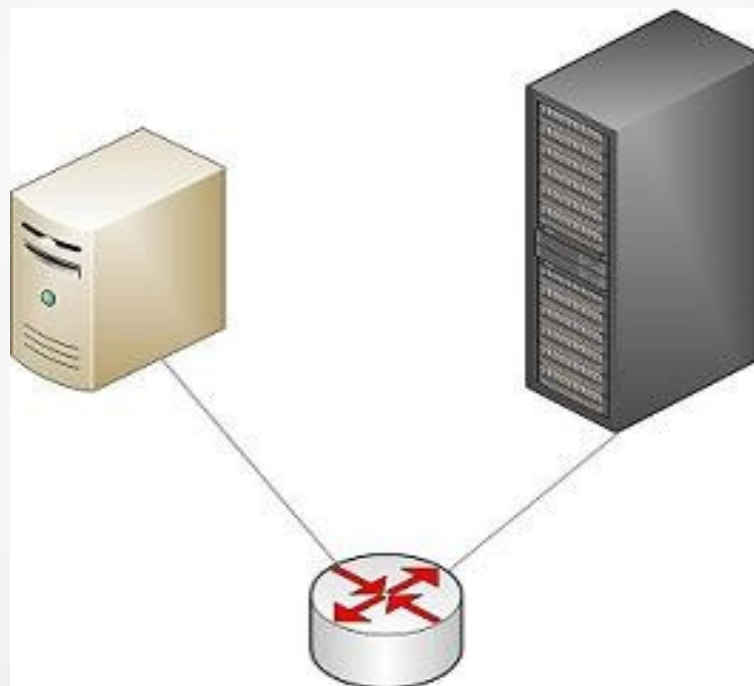
R_CTL	Destination Address (D_ID)	
CS_CTL	Source Address (S_ID)	
TYPE	Frame Control (F_CTL)	
SEQ_ID	DF_CTL	SEQ_CNT
OX_ID		RX_ID
Parameter (Relative Offset)		

Frame

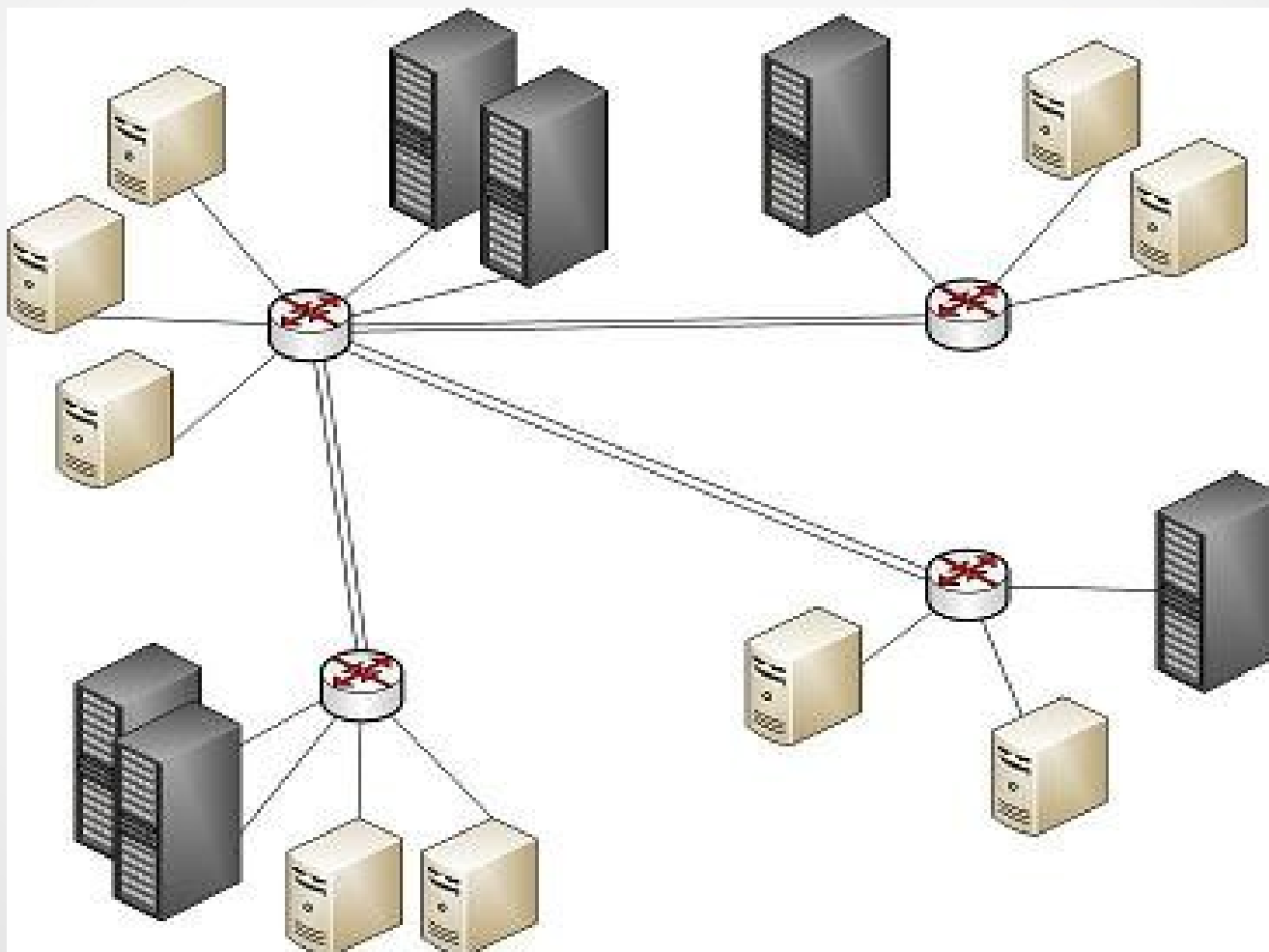
Field

Различные топологии «фабрики»

«Одно-коммутаторная» структура
Single-switch fabric

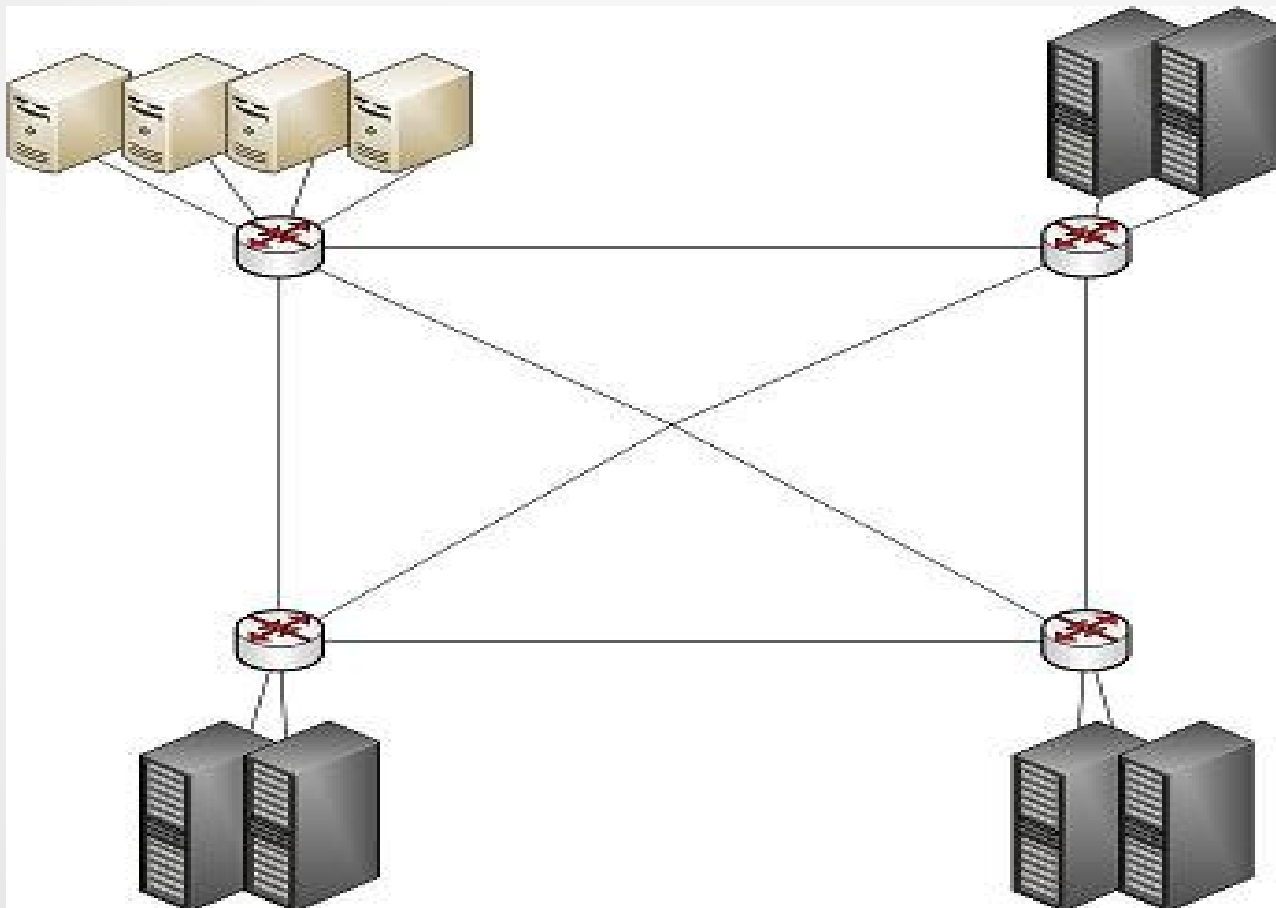


Древовидная или Каскадная структура Cascaded fabric



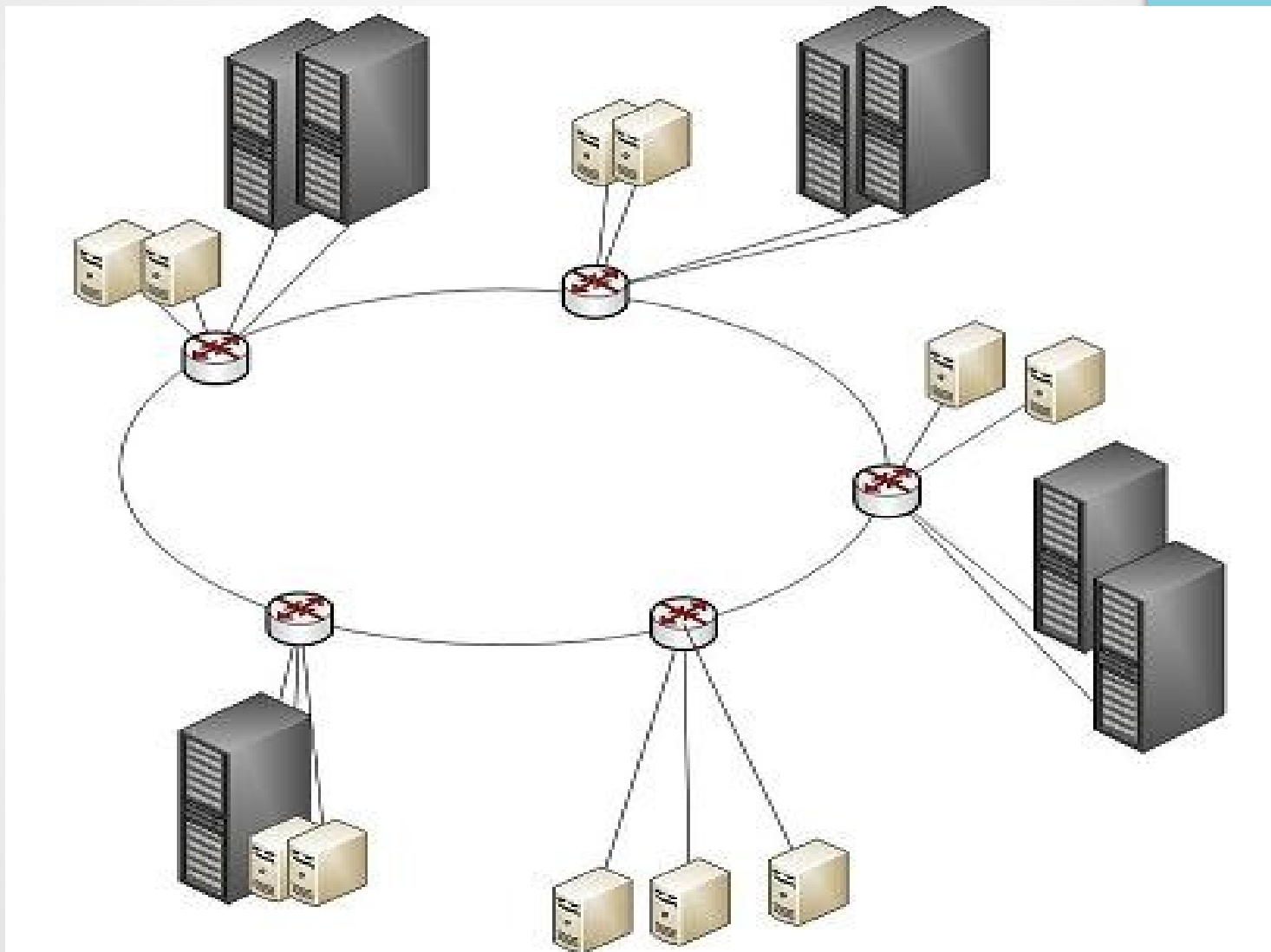
Решётка

Meshed fabrics

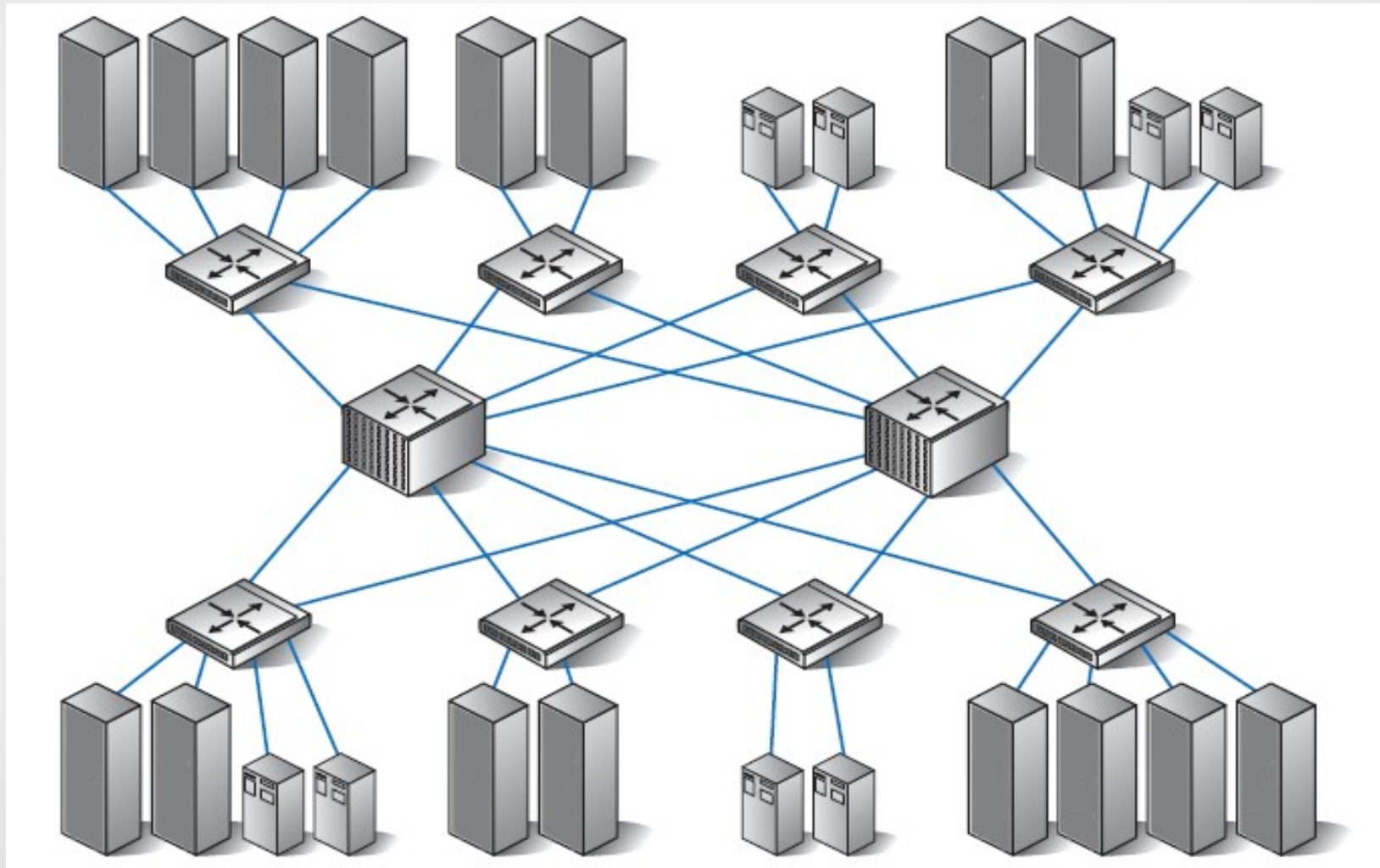


Кольцо

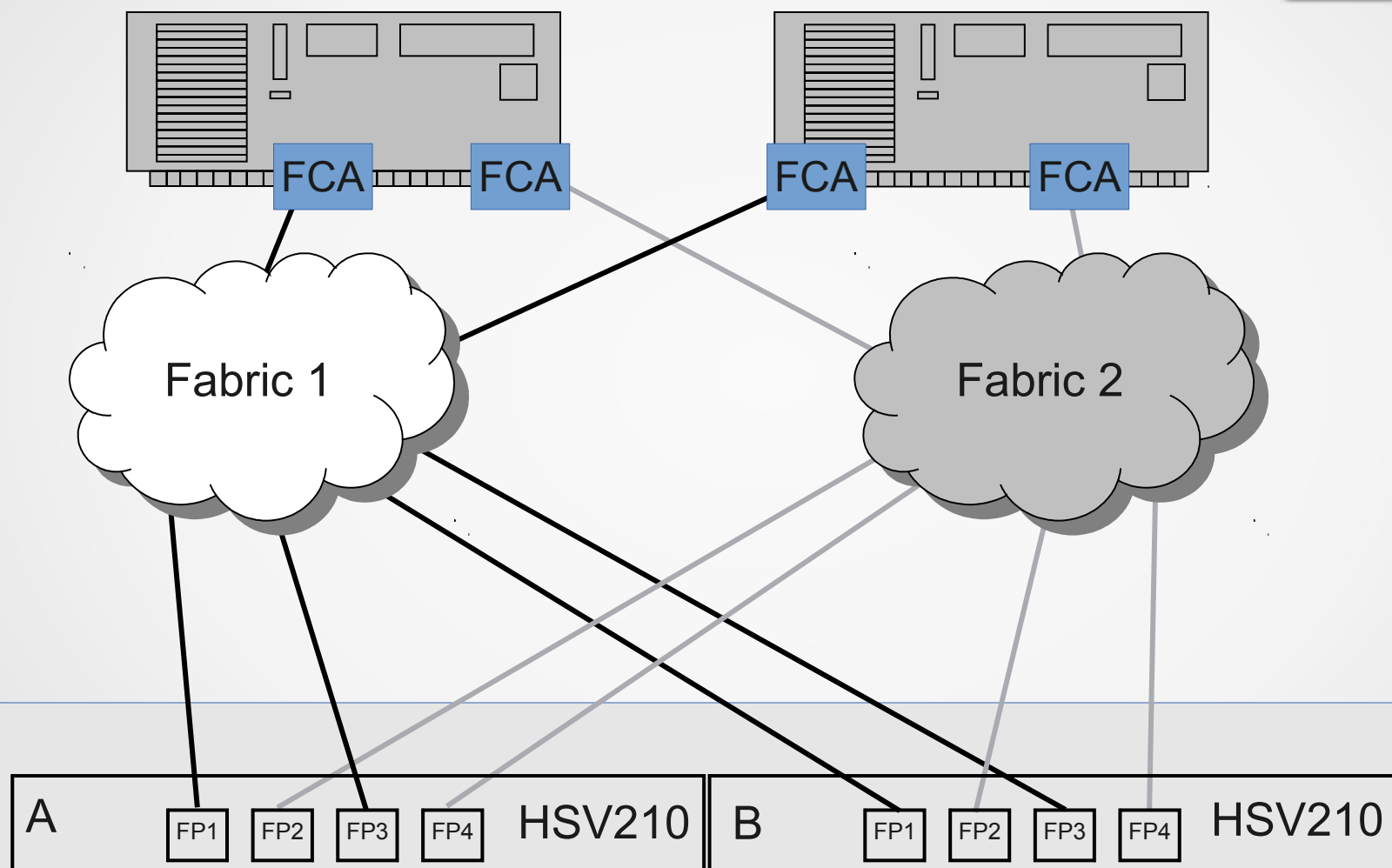
Ring fabric



Core-edge fabric

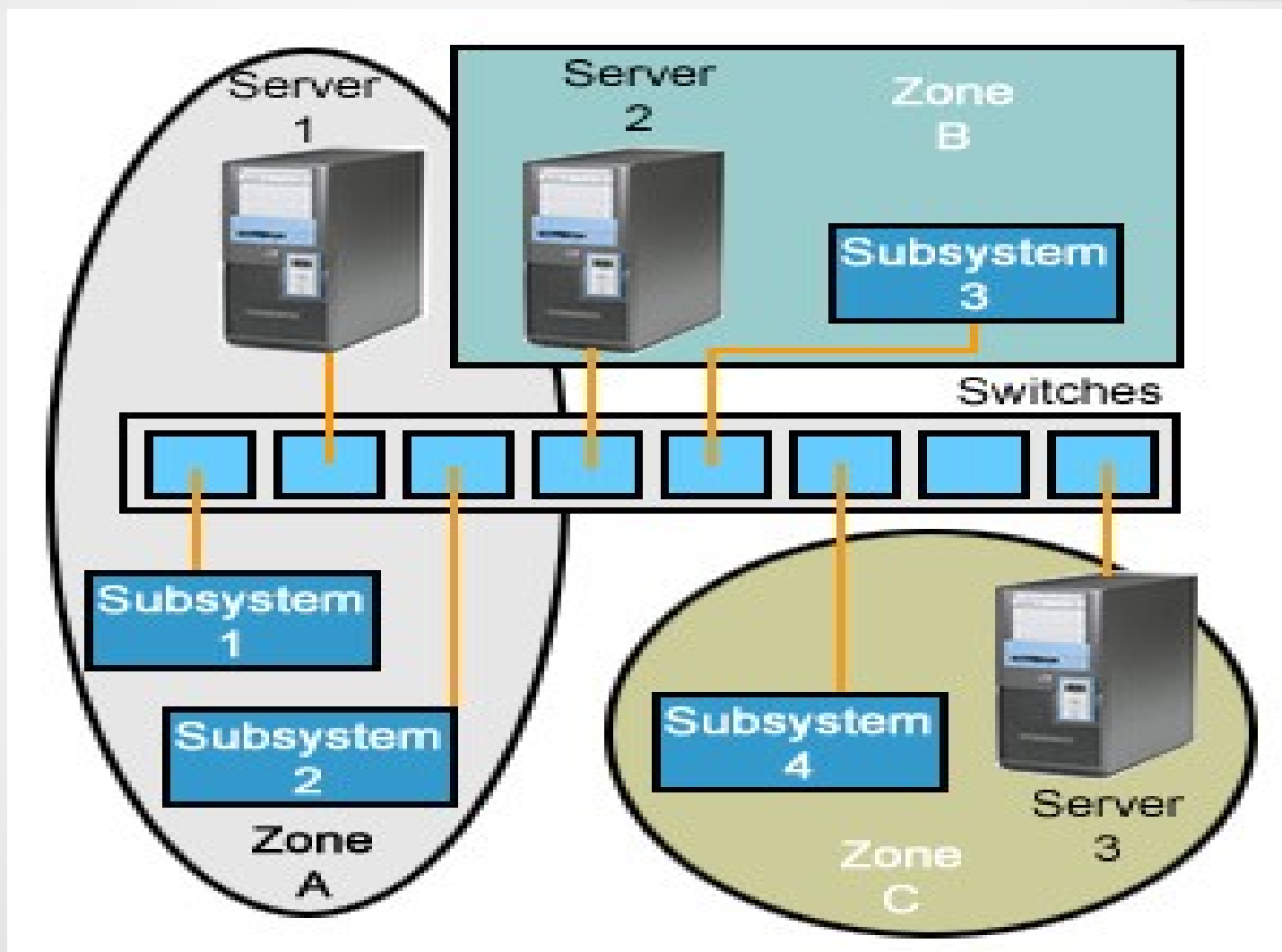


Избыточность множественные пути к хранилищу



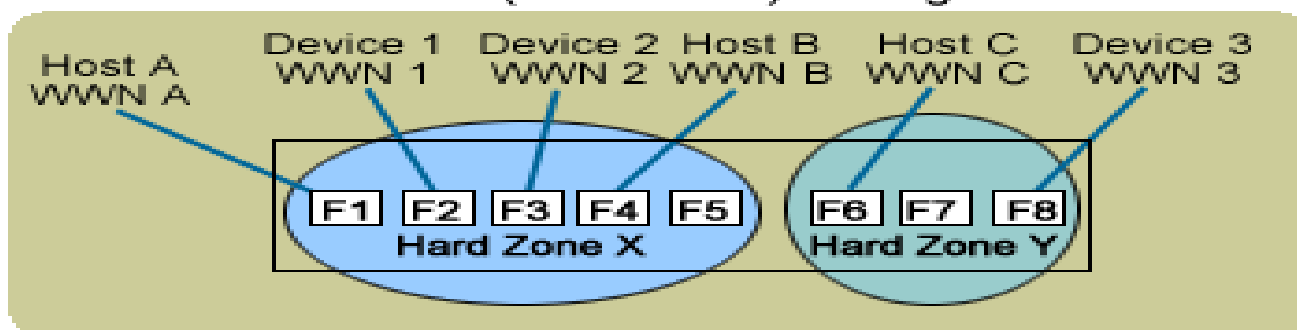
Дисковый массив

Зонирование «фабрики»



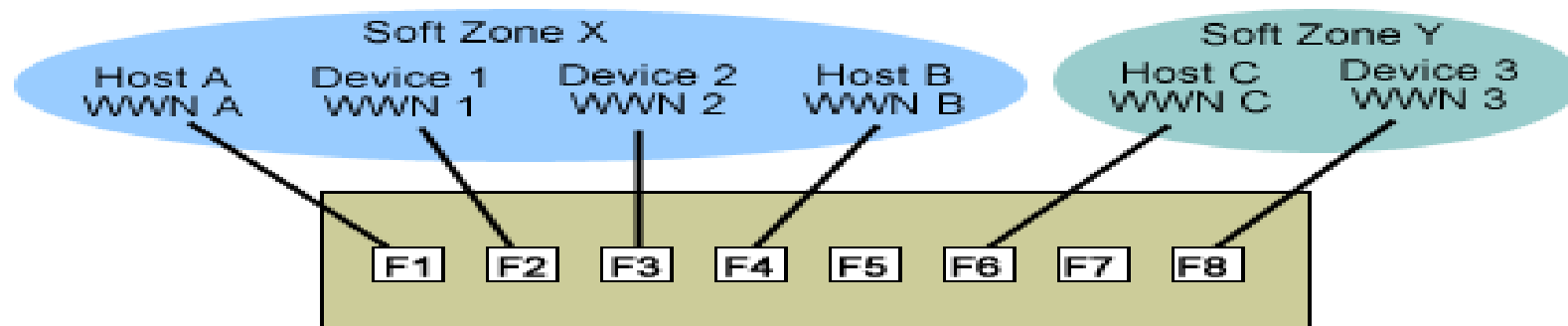
Типы зонирования

Hard (Port-based) Zoning



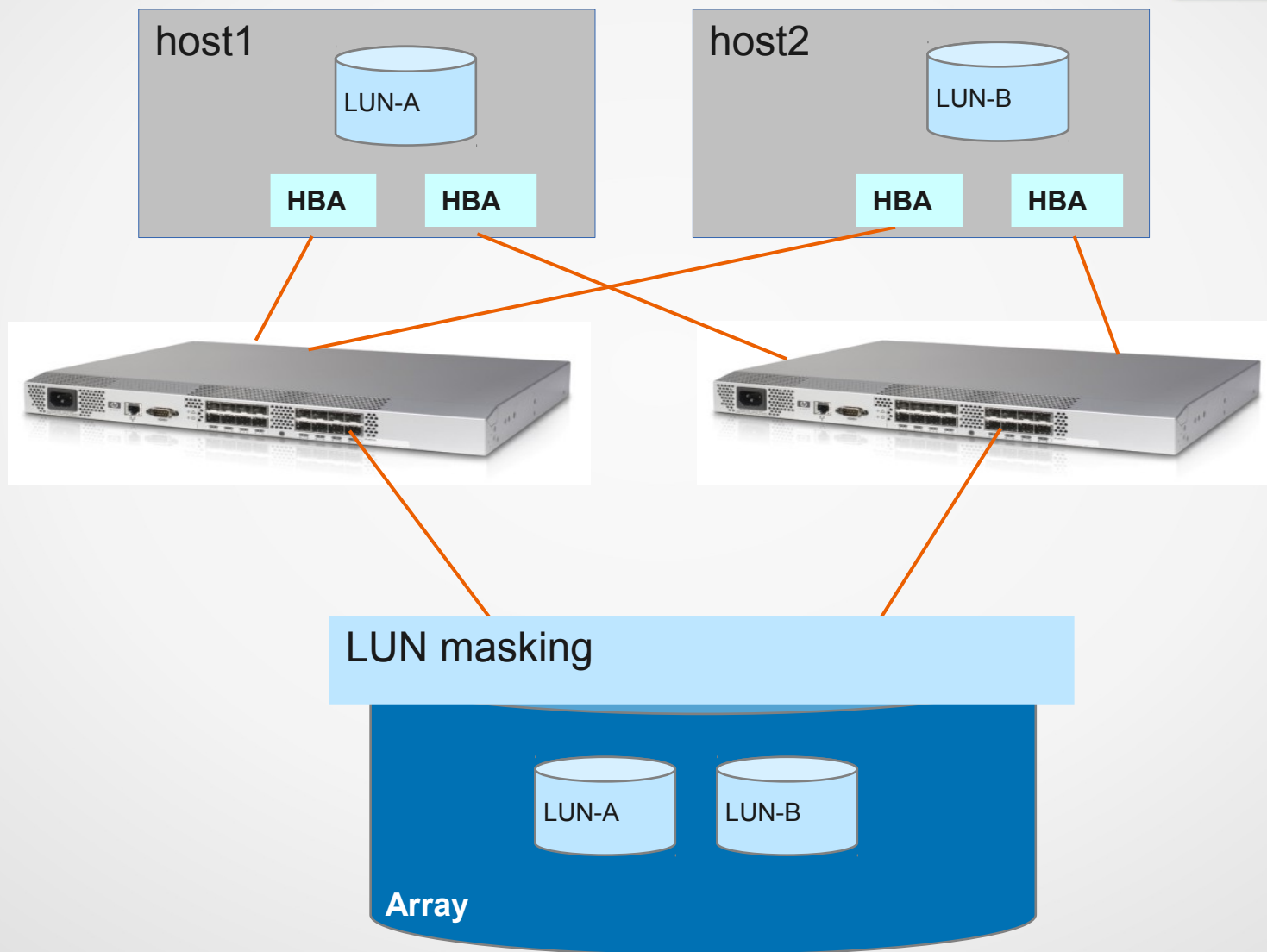
Port Zone X is defined to be Ports F1-F5
Port Zone Y is defined to be Ports F6-F8

WWN Zoning



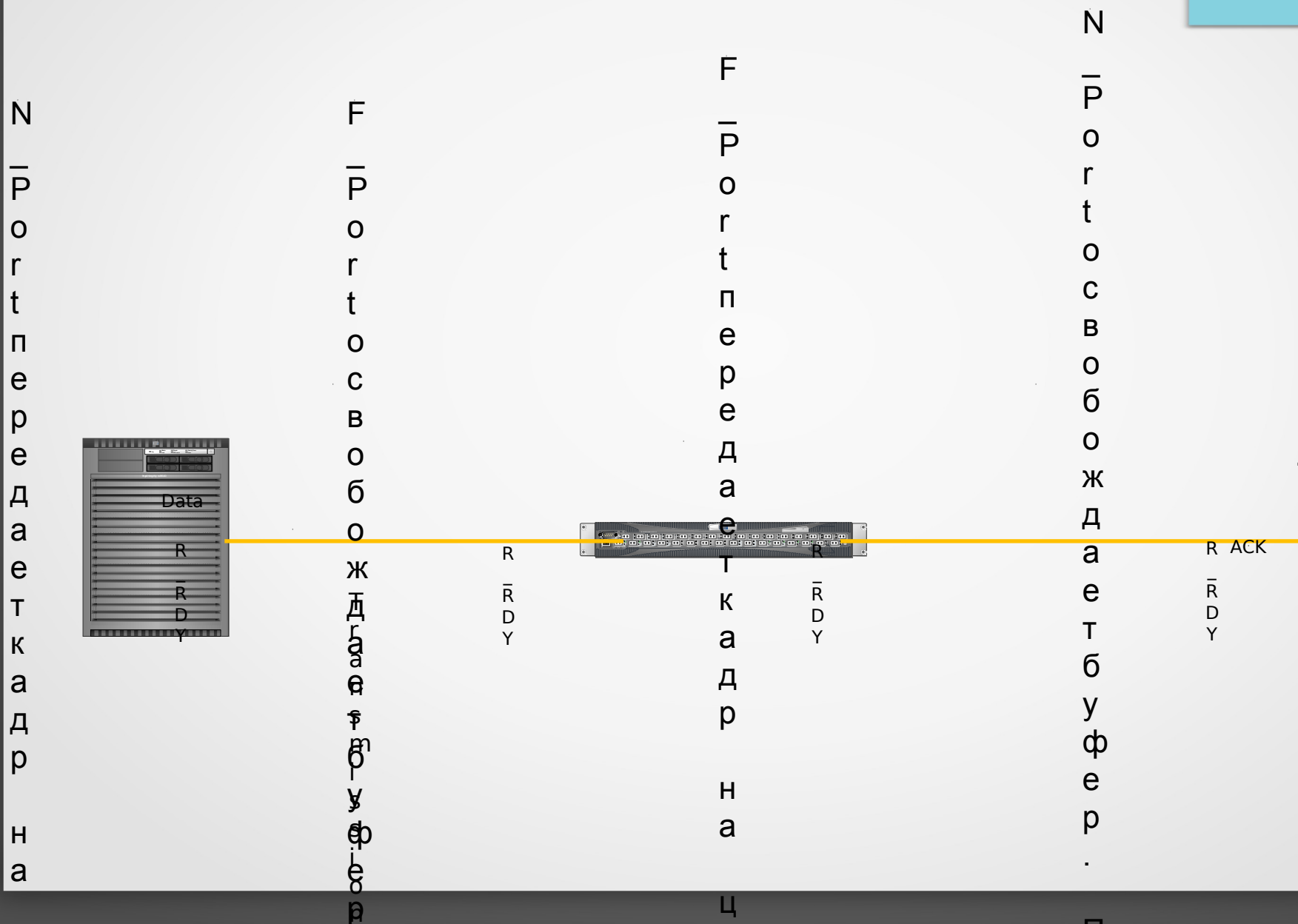
X is defined to be WWN A, 1, 2, B
Zone Y is defined to be WWN C and 3

Маскирование LUN или выборочная презентация хранилищ (SSP)

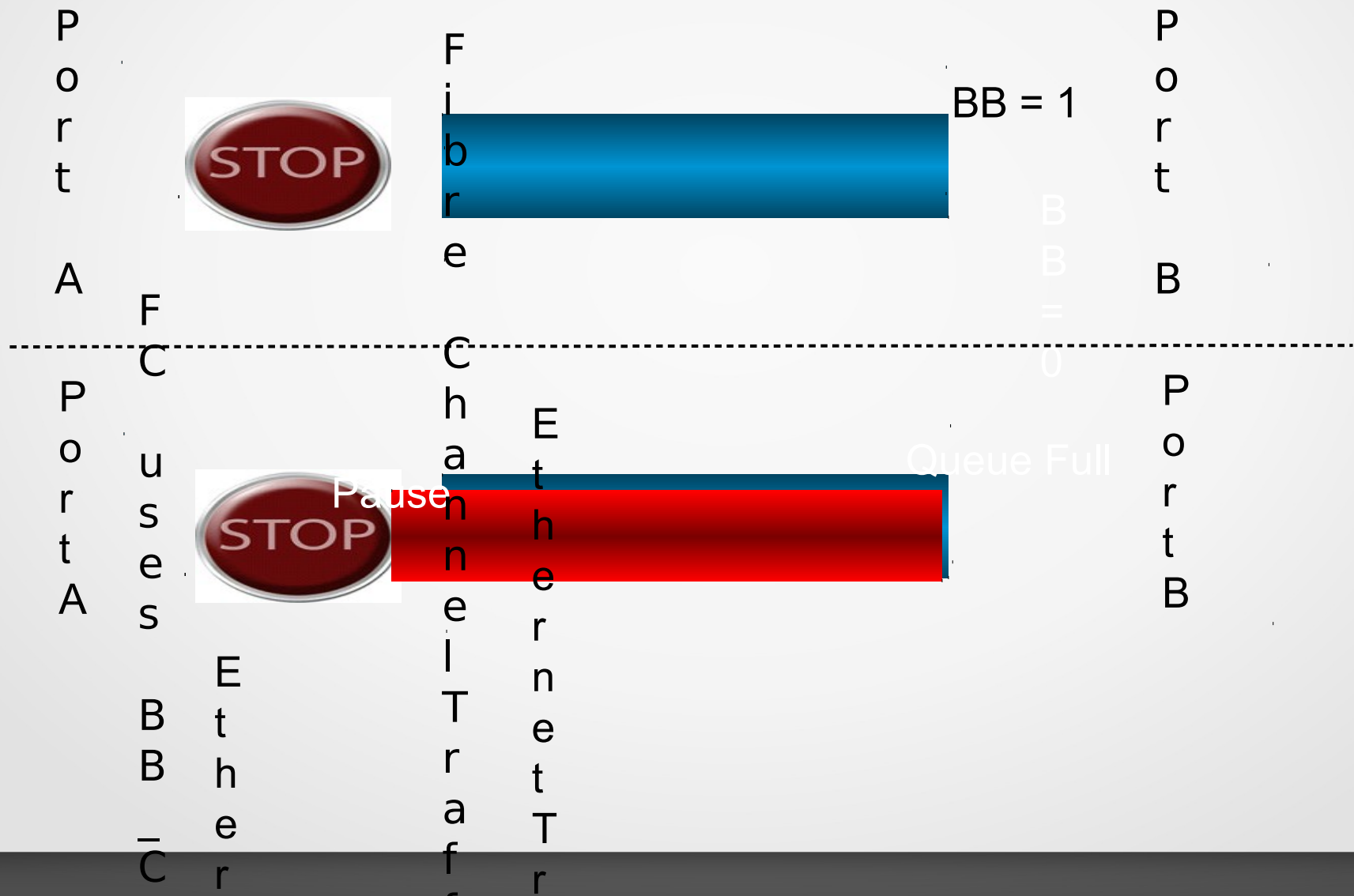


OSI			FC	FC
Application	ULP	ULP	Scsi-3	Scsi-3
Presentation	Scsi-3	Scsi-3		
Session				
Transport	FC-4	FC-4		
Network	FC-3	FC-3		
Data Link	FC-2	FC-2		
Link	FCoE Mapping Mac Link	FC-1		
		FC-0		

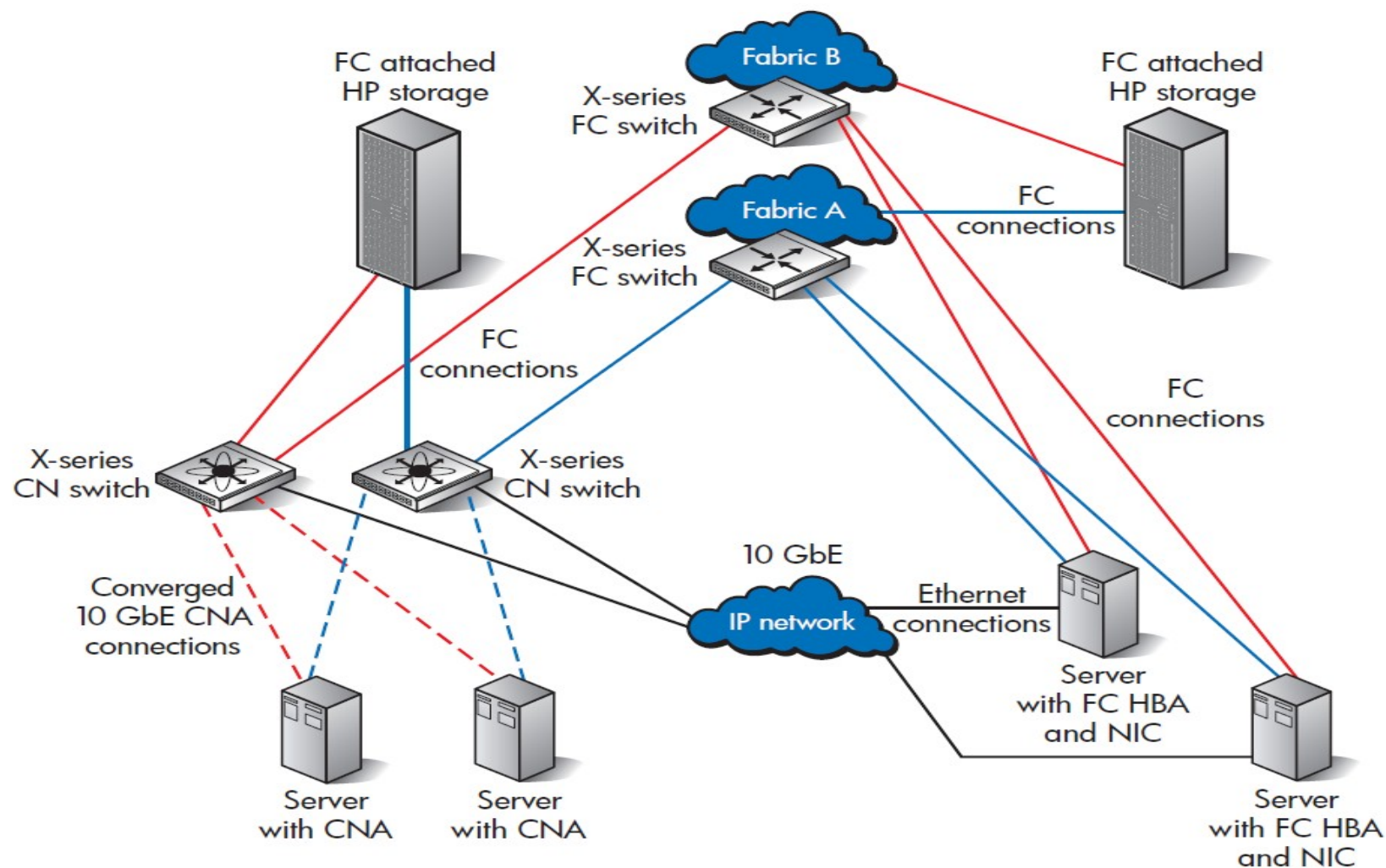
FC контроль передачи



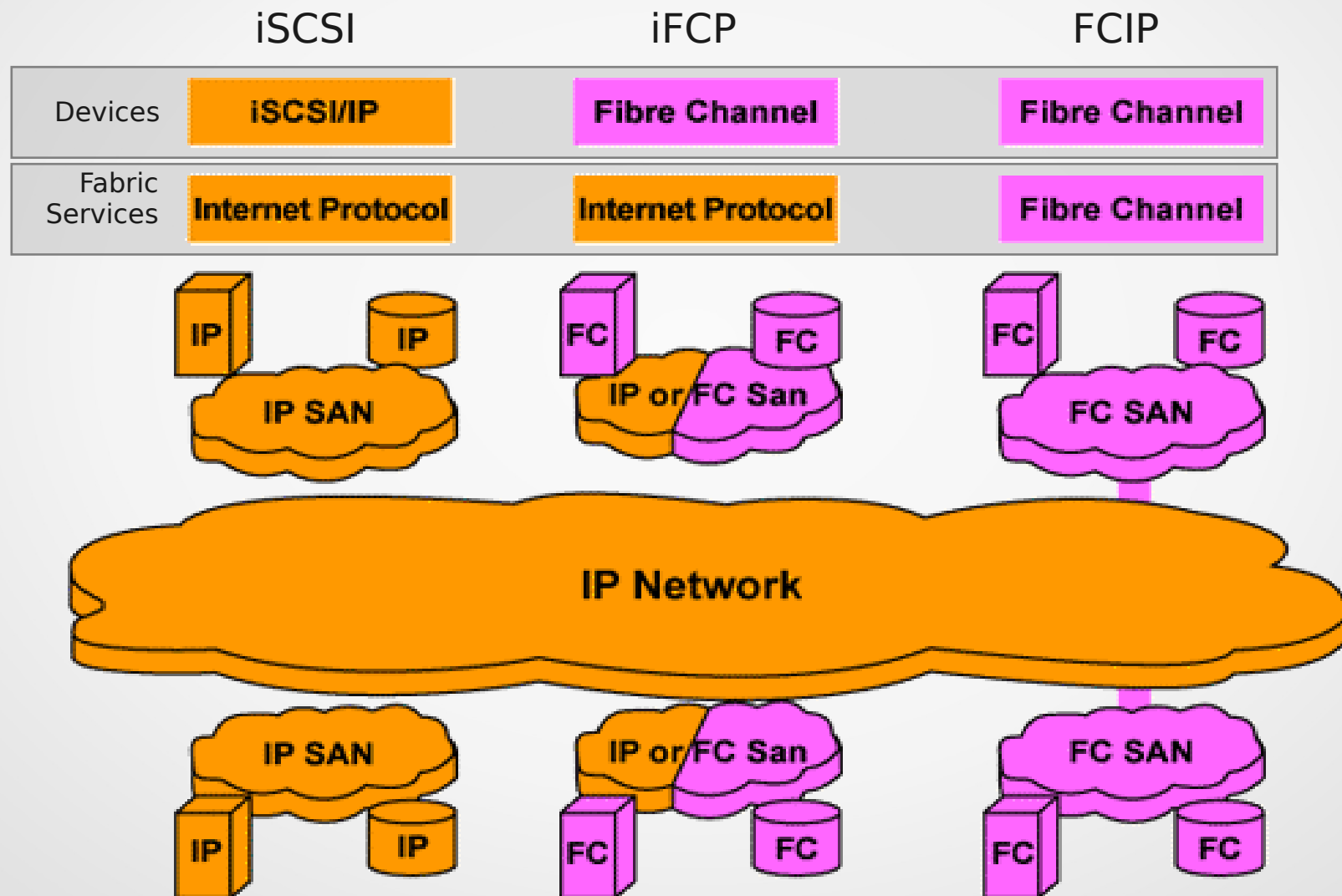
Гарантированная доставка FC vs lossless ethernet



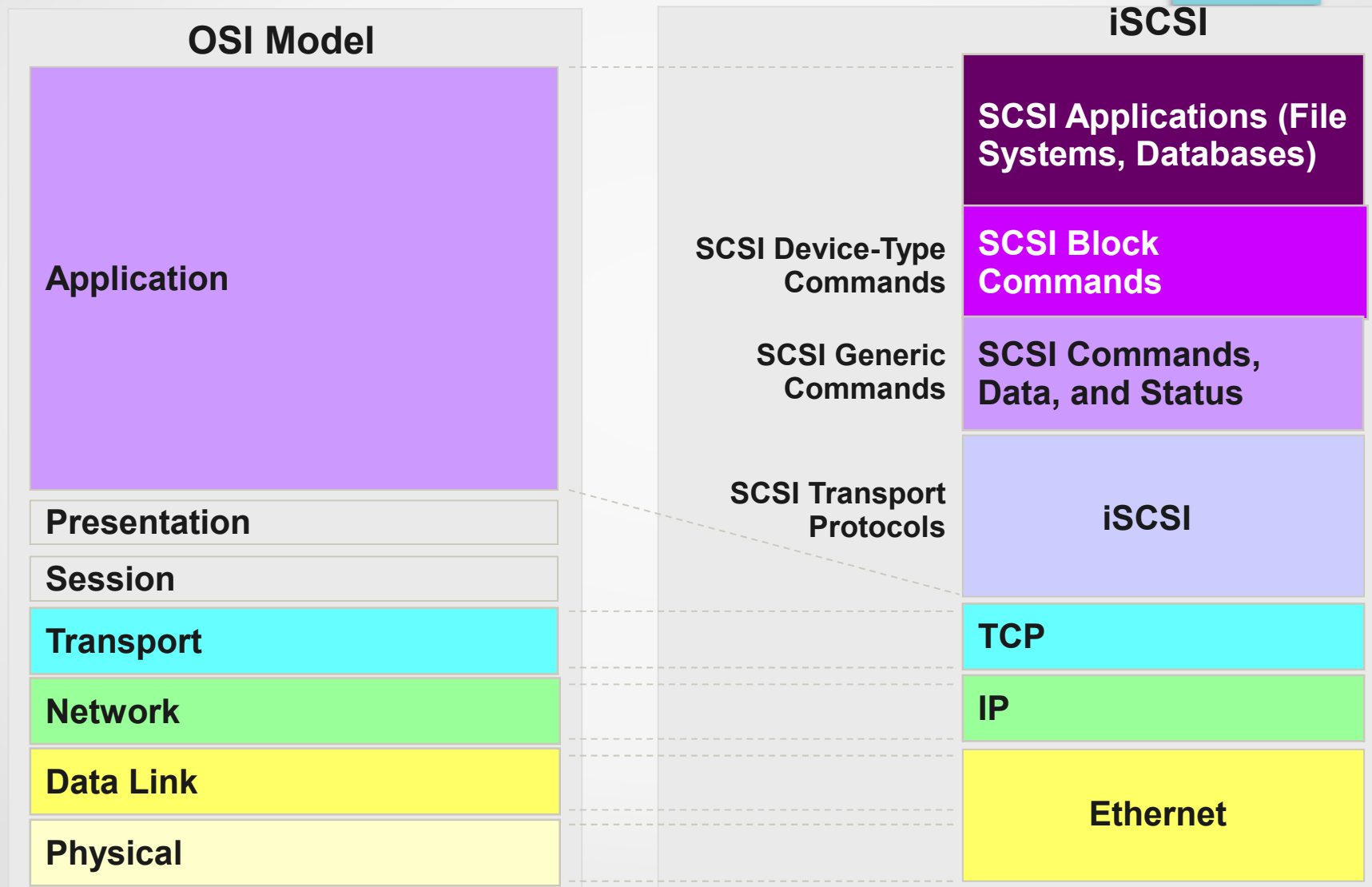
Интеграции FcoE и FC



IP-SAN



Стек протоколов iSCSI

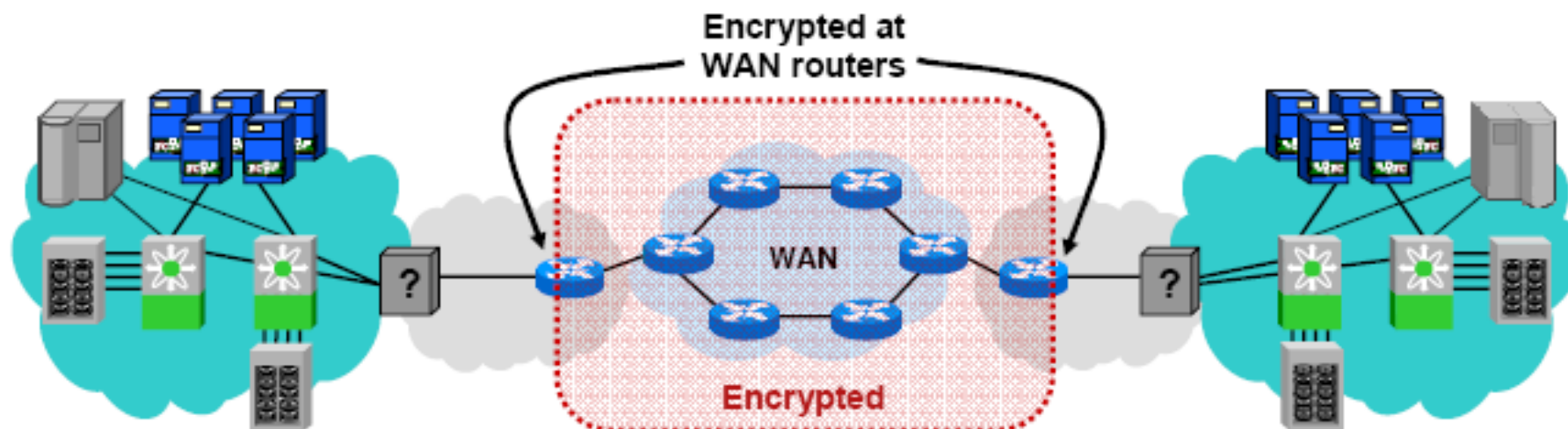


FCIP туннелирование

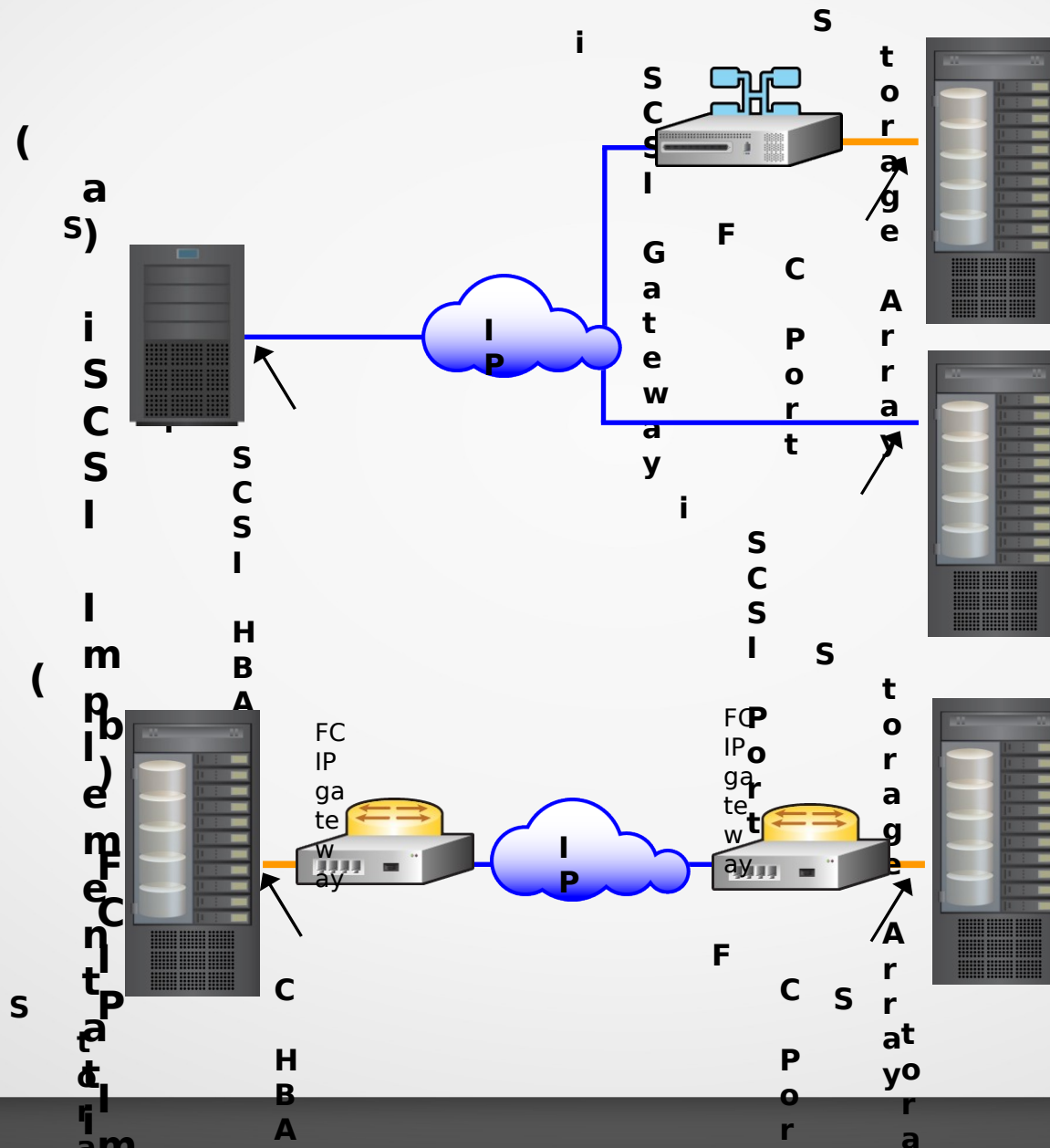
FC
frame



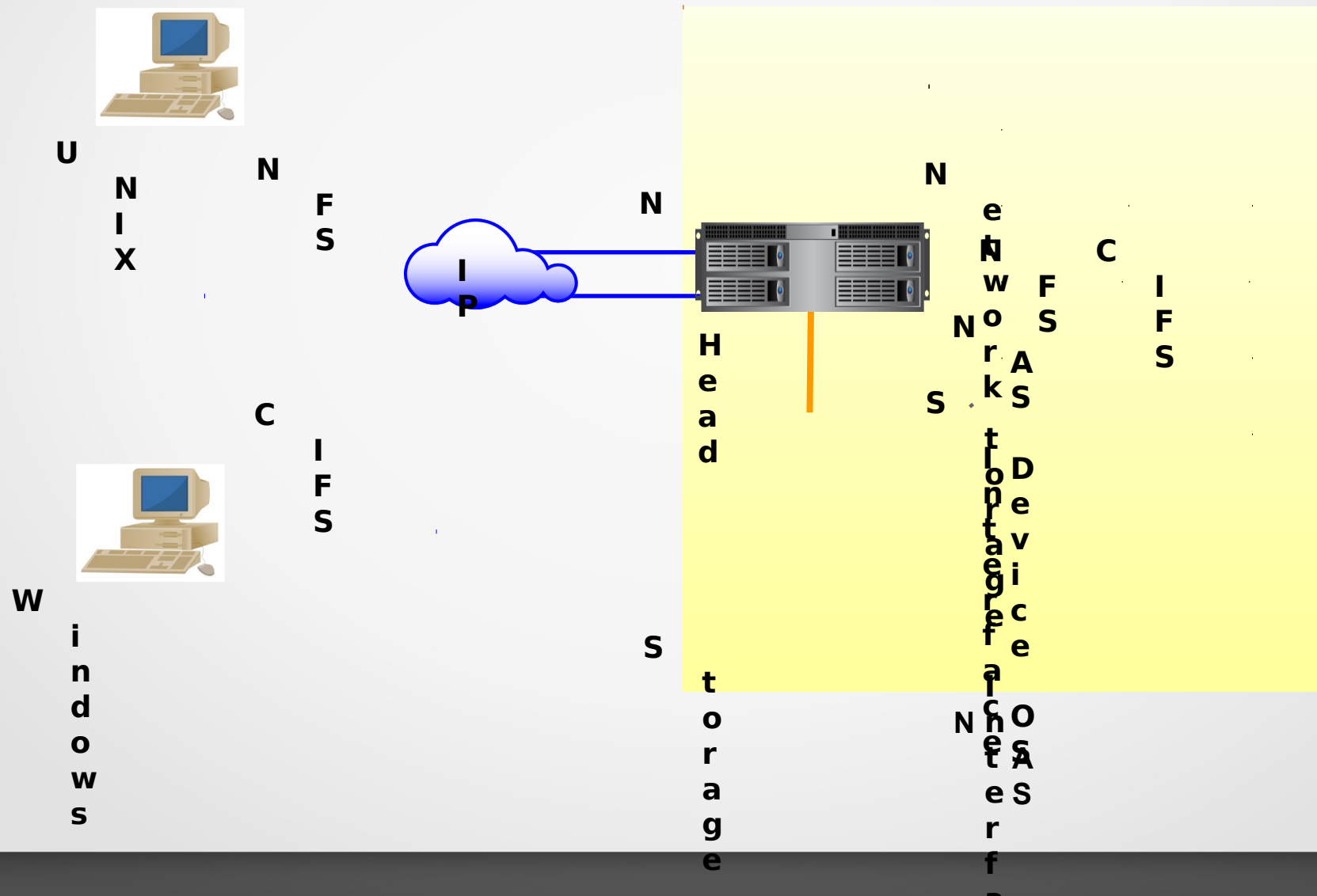
FCIP
frame



ISCSI vs FCIP



Компоненты NAS



Унифицированная Система Хранения

Обеспечивает консолидированный интерфейс для NAS, SAN, iSCSI, FCoE, и Объектное хранилище

