**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,**

**СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**

**(СПбГУТ)**

Факультет Инфокоммуникационных сетей и систем

Кафедра Защищенных систем связи

Дисциплина Защита информации в центрах обработки данных.

**Пояснительная записка к курсовой работе**

Внедрение Openstack в виртуальную инфраструктуру VMware vSphere

*(тема отчета)*

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

*(код и наименование направления/специальности)*

Студент:

Громов А.А. ИКТЗ - 83

Преподаватель:

Цветков А.Ю

Оглавление

[Исходные данные 3](#_Toc89351013)

[Постановка задач 4](#_Toc89351014)

[Алгоритм решения задачи 5](#_Toc89351015)

[Структура OpenStack. 5](#_Toc89351016)

[Обзор VMware Integrated OpenStack 7](#_Toc89351017)

[Основные возможности VMware Integrated OpenStack 8](#_Toc89351018)

[Основные сценарии использования VMware Integrated OpenStack 11](#_Toc89351019)

[VMware vCenter driver for OpenStack Compute. 12](#_Toc89351020)

[Высокоуровневое представление архитектуры драйвера VMware. 14](#_Toc89351021)

[Применённое решение. 15](#_Toc89351022)

[Развёртывание vAPP шаблона OpenStack 15](#_Toc89351023)

[Автоматическое развёртывание OpenStack 22](#_Toc89351024)

[Вывод 31](#_Toc89351025)

## Исходные данные

Исследование принципов работы протоколов SAN-сетей: FC, iSCSI и FCoE.

## Постановка задач

Познакомиться с типами систем хранения данных DAS, NAS и SAN.

Рассмотреть разницу между различными СХД: DAS, NAS и SAN.

Подробнее рассказать про SAN

Провести сравнение FC и ISCSI

Рассказать про NVME.

Составить сравнительную таблицу протоколов SAN (скорость, стоимость).**Алгоритм решения задачи.**

**Системы хранения данных.**

В случае отдельного ПК под системой хранения данных (СХД) можно понимать отдельный внутренний жесткий диск или систему дисков.

Традиционно можно выделить три технологии организации хранения данных: Direct Attached Storage (DAS), Network Attach Storage (NAS) и Storage Area Network (SAN). Они различаются порядком организации доступа к системам хранения:

* DAS - система хранения, непосредственно подключаемая к серверу;
* NAS - система хранения, подсоединяемая к сети;
* SAN - сеть хранения данных. Основой SAN является выделенная специализированная сеть, которая служит исключительно для организации доступа к данным.

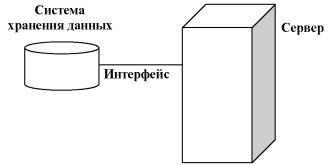
Основное отличие технологий связано с сетевыми интерфейсами. В случае с DAS все три компонента (приложения, файловая система и диски) размещены в одной системе.

Трафик данных в NAS-решениях идет по сети Ethernet, что с точки зрения безопасности является не безупречным вариантом. А поскольку по локальной сети идет и другой трафик, кроме NAS, то скорость передачи данных ниже, чем у DAS, и при обращении приложений к данным возможны заметные потери производительности. Дополнительные нагрузки, связанные с протоколом TCP/IP, также негативно влияют на быстродействие. Однако, будущие реализации iSCSI (SCSI over Ethernet) обещают улучшенное быстродействие.

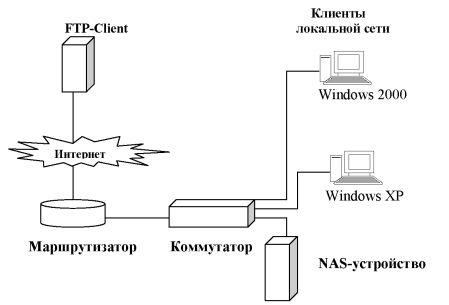
В сети SAN физические диски сосредоточены в единой сети. Они могут консолидироваться в огромные фермы, которые могут предоставлять необходимое дисковое пространство по требованию.

Каждая из трех технологий хранения имеет свои плюсы и минусы, однако часто невозможно найти компромисс между высокой готовностью и низкими ценами, поэтому при построении систем с заделом на будущее необходимо тщательно проработать вопросы масштабируемости и производительности. В таблице 1 отражены особенности технологий хранения.

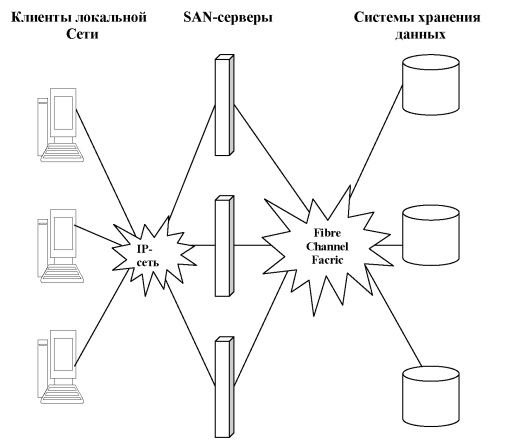
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Технологии | DAS | NAS | SAN |
| Сетевая технология | Нет | Да | Да |
| Защита от внешних помех | Нет (медь) | Нет (медь) / да (оптика) | Да (оптика) |
| Уровень цен | Низкий | Высокий | Очень высокий |
| Масштабируемость | Плохая | Хорошая | Очень хорошая |
| Максимальное расстояние до сервера | 25м | - | 10км |
| Основной используемый интерфейс | SCSI | Ethernet | FCP/ISCI |



Пример инфраструктуру DAS



Пример инфраструктуры NAS



Пример инфраструктуры SAN

FC vs ISCSI

В данный момент существует 2 основных протокола передачи информации в san-сетях:

* Fiber Channel Protocol(FCP)
* Internet Small Computer System Interface (ISCSI)

FC-SAN

Fibre Channel — популярный протокол хранения, обеспечивающий низкие задержки и высокую пропускную способность за счёт своих архитектурных особенностей. Fibre Channel не требователен к ресурсам и отлично подходит для передачи большого объёма данных, так как все операции FC выполняются на стороне HBA, разгружая центральный процессор.

Новые версии протокола Fibre Channel обратно совместимы с прошлыми редакциями, что открывает хорошие перспективы для модернизации и масштабирования. Например, если внедрять FC 32Гб/с, то всё ещё можно будет использовать FC 8Гб/с и 16Гб/с, т.е. можно поэтапно менять FC-коммутаторы и FC адаптеры.

В ближайшее время FC будет обновлён до 64Гб/с и 128Гб/с (уже сейчас есть коммутаторы, поддерживающие агрегацию 4-х портов 32Гб/с в один канал 128Гб/с для соединения коммутаторов).

Простота настройки и удобство в администрировании позволили FC стать одним из наиболее распространенных протоколов хранения. Большинство администраторов SAN-сетей во всем мире знает, как он устроен и какие преимущества обеспечивает при решении различных задач. При этом FC всё ещё сложнее, чем Ethernet, хотя и обладает большим количеством средств управления и мониторинга.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Скорость линии, Гбод | Пропускная способность, Мбайт/с | Год |
| 1GFC | 1 | 100 | 1997 |
| 2GFC | 2 | 200 | 2001 |
| 4GFC | 4 | 400 | 2004 |
| 8GFC | 8 | 800 | 2005 |
| 10GFC | 10 | 1,200 | 2008 |
| 16GFC | 14 | 1,600 | 2011 |
| 32GFC "Gen 6" | 28 | 3,200 | 2016[[10]](https://en.wikipedia.org/wiki/Fibre_Channel#cite_note-g620release-10) |
| 64GFC "Gen 7" | 29 | 6,400 | 2019[[11]](https://en.wikipedia.org/wiki/Fibre_Channel#cite_note-fcpi7-11) |
| 128GFC "Gen 6" | 28.05 ×4 | 12,800 | 2016[[10]](https://en.wikipedia.org/wiki/Fibre_Channel#cite_note-g620release-10) |
| 256GFC "Gen 7" | 28.9 ×4 | 25,600 | 2019[[12]](https://en.wikipedia.org/wiki/Fibre_Channel#cite_note-Petrilla256GFC-12) |
| 128GFC "Gen 8" | 57 | 12,800 | Planned 2022 |

В Parallel FC на 128 Гбит/с используются четыре оптических волокна для передачи данных в прямом направлении и четыре — в обратном. Какие кабели и соединители потребуются для FC на 128 Гбит/с? В качестве портов могут использоваться модули QSFP28, CFP2, CFP4 или какие-то будущие четырехканальные интерфейсы, а для подключения оборудования — 12-волоконные кабели с соединителями MPO, активные волоконно-оптические кабели (AOC) длиной до 50 м или кабели прямого подключения (DAC) до 5 м.

ISCSI-SAN

iSCSI строится на двух наиболее часто используемых протоколах:

SCSI — протоколе обмена блоками данных между компьютером и хранилищем

IP — сетевом транспортном протоколе, широко применяемом в корпоративных сетях Ethernet.

iSCSI — это низкобюджетное решение для внедрения. Администрирование таких инсталляций очень простое, хотя для обеспечения отказоустойчивости необходимо строить выделенную сеть для iSCSI, что приближает нас к сетевой реализации, очень похожей на FC SAN.

Считается, что iSCSI 10Гбит обеспечивает такое же количество IOps и пропускную способность, как и сопоставимый ему FC 8Гбит, но это не совсем так. Хотя пропускная способность iSCSI и выше, но его эффективность ниже, чем у FC за счёт дополнительных накладных расходов.

Производительность iSCSI зависит от существующий инфраструктуры Ethernet (на сегодняшний день минимально рекомендованная сеть для iSCSI – 10Гбит). В ближайшем будущем (по данным Gartner, 10–12 месяцев) стоит планировать переход на 25/40/50GbE, если будет необходимость использовать высокопроизводительные all-flash СХД.