

Литература

1. Сэломон, Д. Сжатие данных, изображений и звука / Д. Сэломон. – Москва : Техносфера, 2004. – 368 с.
2. Opus datasheet [Электронный ресурс] / Opus Interactive Audio Codec. – Режим доступа https://opus-codec.org/docs/opus_api-1.1.0.pdf. – Дата доступа: 21.03.2023.
3. G729D datasheet [Электронный ресурс] / High performance VoIP SDK for .Net developers. – Режим доступа: https://voip-sip-sdk.com/p_7216-g729-codec.html. – Дата доступа: 21.03.2023.
4. Ковалгин, Ю. А. Цифровое кодирование звуковых сигналов / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологин. – СПб : Корона Принт, 2013. – 213 с.

Д. О. Жидких

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Для повышения эффективности управления и минимизации затрат предприятия и организации стремятся оптимизировать существующие бизнес-процессы. Наиболее важным активом является доступность и актуальность информации, которые являются ключевыми факторами успеха в конкурентной среде. Такая ситуация стимулирует масштабное развитие технологий хранения данных. Современная система хранения данных обеспечивает надежное хранение информационных ресурсов и доступ к ним. Система включает в себя дисковые массивы, инфраструктуру доступа и программные системы управления хранением данных. Основными вариантами таких систем являются хранилища с прямым подключением (DAS), сетевые хранилища (NAS) и сети хранения данных (SAN) [1].

Хранилище с прямым подключением – это довольно простое, не требующее обслуживания и недорогое решение, в котором система хранения является частью самого главного компьютера или подключена непосредственно к главному компьютеру. Это может быть простой внешний жесткий диск, и это противоположность сетевому хранилищу, где рабочие станции и серверы подключаются через сеть. DAS используется во многих IT-инфраструктурах, а более крупные устройства хранения данных могут вместить несколько дисков в одном корпусе.

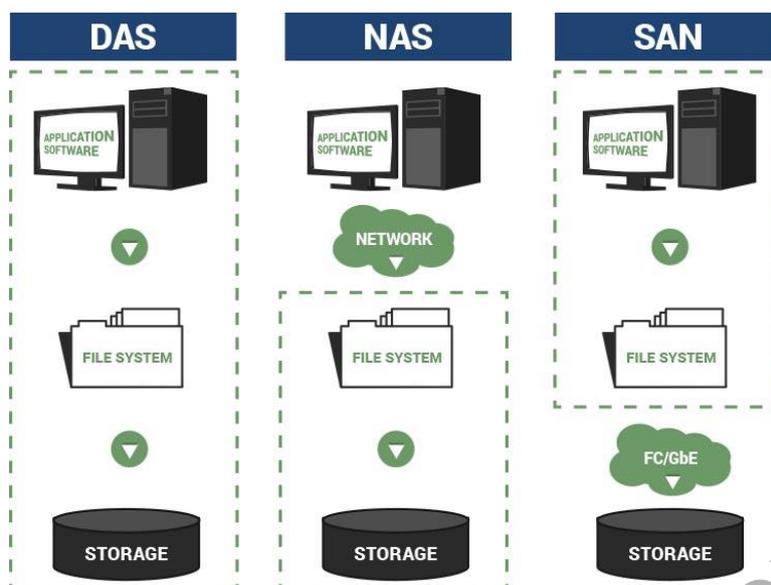


Рисунок 1 – Схематическое различие систем хранения данных

Однако для некоторых бизнес-приложений, требующих большей гибкости и обмена данными между командами, возможности DAS по росту и масштабированию ограничены – особенно если вы ожидаете значительного роста бизнеса за короткий период времени. Преимуществами DAS являются:

- простота внедрения;
- доступность (т.к. не требует ПО для запуска системы хранения и управления ею);
- производительность (т.к. решение обеспечивает быстрый доступ к данным благодаря прямому подключению к хост-машине, что отсекает проблему задержек или пропускной способности сети).

Недостатками данного решения будут ограниченная доступность для других пользователей или компьютеров, низкая масштабируемость ввиду отсутствия каких-либо отсеков для наращивания объёма хранилища, а также отсутствие механизмов резервного копирования и управления локальными копиями [2].

Сетевое хранилище в свою очередь предоставляет дисковые ресурсы в виде файлов (или объектов) с использованием различных сетевых протоколов. Общий принцип схож с DAS, но главным отличием является предоставление общего файлового доступа. Работа ведется по сети, и сама система хранения может быть сколько угодно далеко от пользователя (в разумных пределах, разумеется), но это же является и недостатком в случае организации на предприятиях или в датацентрах, поскольку для работы утилизируется полоса пропускания основной

сети, однако это спокойно нивелируется использованием выделенных сетевых карт для доступа к NAS [3]. Преимуществами NAS можно назвать:

- масштабируемость (т.к. сама технология подразумевает как возможность увеличения ёмкости хранилища путём добавления новых жёстких дисков, так и возможность совершать вышеупомянутое действие «на горячую», т.е. без необходимости отключения решения);
- производительность (т.к. NAS нет нужды обрабатывать данные с других сетевых устройств, что даёт определённое преимущество);
- доступность (т.к. NAS поддерживает доступ через сетевое подключение из любого места в любое время вне зависимости от операционной системы).

Недостатками данного решения будут загруженность локальной сети при активной передаче данных (что затрудняет работу с приложениями, требующими интенсивный обмен), неприспособленность к обширным сетям (т.к. большое количество одновременных подключений создают большую нагрузку на оборудование) и сравнительную уязвимость в случае точечной атаки.

Сеть хранения данных – это выделенная высокопроизводительная система хранения данных, которая передает данные на уровне блоков между серверами и устройствами хранения. SAN обычно используется в центрах обработки данных, на предприятиях или в виртуальных вычислительных средах. Он обеспечивает скорость DAS при совместном использовании, а также гибкость и надежность NAS. Хранилище SAN является достаточно продвинутым вариантом, предназначенным для поддержки сложных, критически важных приложений. Преимуществами SAN являются:

- высокая доступность (т.к. это, по сути, сеть взаимосвязанных устройств хранения данных и компьютеров, где разрыв одного соединения не выводит из строя весь кластер);
- высокая производительность (т.к. обработка хранилища для клиентов происходит в отдельной сети, а не в локальной, что уменьшает нагрузку и освобождает полосу пропускания);
- масштабируемость (т.к. поддерживает добавление новых хранилищ и серверов при надобности);
- продвинутое управление (поддерживает множество функций вроде дедупликации и шифрования данных, репликации хранилища и т.д.).

Из недостатков же можно выделить затраты на инфраструктуру и техническое обслуживание SAN, сложность внедрения и мониторинга, а также трудоёмкость в управлении.

В общем и целом, выбор варианта системы хранения данных зависит сугубо от запроса потребителя. Каждая из систем заняла определённую нишу. DAS чаще используется в небольших компаниях и у хостинг-провайдеров. NAS применяется там, где ограничения по ёмкости в DAS играют решающую роль, а резервное копирование является необходимостью. SAN популярна у больших компаний, имеющих филиалы, а также у фирм, занимающихся виртуализацией [4].

Литература

1. Data Storage Systems [Электронный ресурс] / Открытые технологии. – Режим доступа: <https://www.ot.ru/en/solutions/storage-systems/>. – Дата доступа: 22.03.2023.
2. SAN vs. NAS vs. DAS Storage: Which One You Choose [Электронный ресурс] / Официальный сайт Techjockey. – Режим доступа: <https://www.techjockey.com/blog/san-vs-nas-vs-das>. – Дата доступа: 22.03.2023.
3. Хранение данных. Или что такое NAS, SAN и прочие умные сокращения простыми словами [Электронный ресурс] / Сообщество IT-специалистов Habr. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/southbridge/blog/517502/>. – Дата доступа: 22.03.2023.
4. Системы хранения данных: типы и особенности [Электронный ресурс] / Технологичные решения VISTLAN. – Режим доступа: <https://www.vistlan.ru/info/blog/tekhnologii/osnovnye-sistemy-khraneniya-dannykh-i-ikh-osobennosti/>. – Дата доступа: 22.03.2023.

Д. О. Жидких

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. В. Ворюев**, канд. техн. наук, доцент

LI-FI: ПРИНЦИПЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Непрерывный рост требований пользователей к быстрой, надёжной и безопасной связи и нехватка частотного спектра для удовлетворения растущих потребностей заставляют разработчиков технологий беспроводной связи обращаться к принципам передачи данных через световое излучение. Будучи самой популярной технологией беспроводной связи, Wi-Fi страдает от серьёзных помех при плотном развертывании, поэтому сообщество Wi-Fi пытается использовать глобально нелицензированные видимый и инфракрасный спектры. Получив гораздо