**Схема организации сетевого оборудования:**

Компьютер – switch (может не быть) – роутер (может не быть) – цепочка маршрутизаторов (плюс DHCP –сервер и DNS-resolver) – роутер (может не быть) – switch (может не быть) - компьютер

*Компьютер* – любое устройство в сети, способное подключаться к ней и обмениваться данными с другими устройствами этой сети (сервер, компьютер, смартфон и тд)

*Switch* – сетевое устройство для соединения компьютеров по локальной сети, не имеет окна в глобальную сеть (работает до канального уровня модели OSI). Благодаря switch реализуется сетевая топология звезда.

*Маршрутизатор* – сетевое устройство, обеспечивающее маршрутизацию трафика. Основная функция – найти кратчайший путь, по которому нужно отравить пакет, исходя из конечной адресации пакета.

Маршрутизатор работает в купе с DHCP-сервером, который отвечает за назначение сетевым устройствам публичных ip адресов либо включает в себя его функционал. Также работает в купе с DNS-сервером, который хранит информацию о соответствии ip адресов и их доменных имен.

**Сетевая модель** – абстрактная модель взаимодействия сетевых протоколов. Описывает уровни архитектуры компьютерной сети.

Протокол – стандарт, определяющий по каким правилам, будут взаимодействовать различные программы в сети.

*Основные сетевые модели:*

OSI (Open System Interconnection) – Сетевая модель взаимодействия открытых систем.

7. Прикладной уровень (application layer) – уровень, который напрямую взаимодействует с данными от пользователей, то есть обеспечивает взаимодействие приложения с сетью (протоколы http, ftp, smtp, ssh и др.)

6. Представительский уровень или уровень представления (presentation layer) – преобразование данных предыдущего уровня во взаимно согласованные форматы (кодировка, шифрование, компрессия) и обеспечение обратных процессов (декодирование, дешифрование, декомпрессия).

5. Сеансовый уровень (session layer) – организует сеанс связи между компьютерами (сессия –время между открытием и закрытием соединения между устройствами)

4. Транспортный уровень (transport layer) – разбивает поток данных на сегменты и отмечает у каждого в заголовке порт получатель и отправитель. Обеспечивает надежность отправки данных за счет протоколов *TCP и UDP*.

Порт – некое число в диапазоне от 0 до 65535, которое используется для идентификации сетевого приложения на устройстве. Т.е. используются для направления сетевого трафика нужному приложению.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TCP | UDP |
| Надежность передачи данных | Обеспечивает надежную передачу данных с гарантией доставки без потерь и в правильном порядке. Использует механизмы подтверждения доставки и повторной передачи. | Передает данные без гарантии доставки, без подтверждения доставки или повторной передачи. |
| Управление потоком | Регулирует поток данных между отправителем и получателем, предотвращает перегрузку сети или переполнение буфера получателя. | Не управляет потоком данных. Отправляет данные на скорости, с которой они генерируются приложением. |
| Затраты на накладные расходы | Обеспечение надежности и управление потоком приводят к большему объему заголовков и дополнительным затратам на накладные расходы. | Более легковесный и эффективный протокол без дополнительных механизмов надежности, что уменьшает накладные расходы. |
| Задержка и скорость | Из-за механизмов надежности и управления потоком может приводить к более высокой задержке и меньшей скорости передачи данных по сравнению с UDP. | Обычно имеет меньшую задержку и более высокую скорость передачи данных, так как отсутствуют механизмы надежности и управления потоком. |
| Применение | Чаще используется в приложениях, где надежность и последовательность доставки данных критически важны, таких как веб-серверы, электронная почта, передача файлов. | Применяется в приложениях, где более высокая скорость и меньшая задержка имеют большее значение, такие как приложения с реально временным аудио и видео взаимодействием (стриминг, приложения видеозвонков) |

3. Сетевой уровень (network layer) – разбиение сегментов предыдущего уровня на пакеты данных и определение маршрута передаваемых данных с помощью логической адресации (IP).

IP (Internet Protocol) – используется для маршрутизации доставки данных между устройствами сети на основе их IP адресов. С помощью IP адреса обеспечивается логическая адресация устройства, т.е. можно однозначно определить, куда отправлять пакет (за счет уникальности IP-адреса).

Приватные адреса – зарезервированные адреса для использования в локальных сетях и не могут напрямую использоваться в интернете. Если устройству с приватным IP адресом требуется выход в глобальную сеть, то роутер использует маску подсети, для определения находится ли запрос в пределах подсети или требуется выход в глобальную сеть - в случае необходимости применяется протокол NAT (каждому приватному IP адресу соответствует порт роутера).

Хост – устройство с публичным ip адресом. Подсеть – все устройства, которые обслуживает конкретное сетевое оборудование (т.е. по отношению к этому оборудованию все устройства являются подсетью, а он их хостом).

Маска подсети –используется для определения того, что запрос находится за пределами локальной сети (для получения адреса подсети путем применения логическое &)

Публичный адрес – уникальный адрес, используемый в глобальной сети интернет (уникальность контролируется организацией IPS).

127.0.0.1 – адрес localhost

192.168.xxx.xxx – адреса, зарезервированные для приватных ip

Версии протокола IP: IPv4 – использует 32 битную адресацию (4 миллиарда уникальных адресов), которое разделено на 4 октета, отделенные друг от друга точкой, каждый октет может принимать значения от 0 до 255.

245.14.23.61 – пример.

IPv6 – 128 битная адресация, каждая секция имеет 32 бита (4 шестнадцатеричных символа) разделенные двоеточием, что решает проблему исчерпания адресов в будущем.

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334 – пример.

Сокет – комбинация IP адреса и порта.

DNS – ‘псевдоним ip адреса’ система сопоставления публичных ip адресов символьным обозначениям (система доменных имен) предоставляет возможность использования понятных человеку имен и решает проблему изменения ip адреса при смене локации (для компаний), в случае с доменным именем закрепленным за компанией, к этому доменному имени привязывается новый ip.

Получение Ip адреса по домену: сначала на компе был файл соответствия ip адресов и доменных имен – файл hosts. С ростом числа доменов стали использоваться DNS сервера, которых хранят эти соответствия.

2. Канальный уровень (data link layer) – разбивка пакета на кадры и доставка данных в пределах одной сети с помощью физической адресации (Ethernet).

MAC-адрес (MAC - Media Access Control) - физический адрес сетевого устройства, используется только на канальном уровне OSI (локальные сети) ввиду его непрактичности в глобальной сети (нужны огромные таблицы коммутации, чтобы знать, куда отправлять пакеты, обновление оборудования затруднит идентификацию устройства)

1. Физический уровень (physical layer) – реализован аппаратно и определяет методы передачи битов данных по физическим каналам.

TCP/IP (Transmission Control Protocol) – стандартное семейство сетевых протоколов, которые обеспечивают коммуникацию между устройствами в сети. Более практична и широко применяется на практике, в то время как модель OSI является более теоретической. Модель отличается от модели OSI кол-вом уровней, но они по-прежнему используют тот же набор протоколов, но имеют отличную группировку.

