

Как на практике работает сетевая модель OSI

В начале статьи мы задались вопросом: а как передаются сообщения в Telegram? Настало время на него ответить — и показать весь процесс передачи данных по модели OSI.

Мы хотим отправить сообщение нашему другу. Печатаем текст и нажимаем кнопку «Отправить», а дальше перемещаемся внутрь компьютера.

Прикладной уровень. Приложение Telegram работает на прикладном уровне модели OSI. Когда мы печатаем текст сообщения и нажимаем кнопку «Отправить», эти данные передаются на сервер мессенджера, а оттуда — нашему другу.

Весь процесс проходит через API разных библиотек — например, для HTTP-запросов. Интерфейсы позволяют без лишних проблем обмениваться данными и не погружаться в то, как они представлены на низком уровне. Всё, что нужно знать, — это какую функцию вызвать и какие переменные туда передать.

Уровень представления. Здесь данные должны преобразоваться в унифицированный формат, чтобы их можно было передавать на разные устройства и операционные системы. Например, если мы отправляем сообщение с Windows на macOS, данные должны быть в читаемом для компьютеров Apple виде. Такая же ситуация и с другими устройствами. Раз мы собираемся передать данные на другой компьютер, их нужно перевести в бинарный формат. После этого начнётся сам процесс передачи по сети.

Сеансовый уровень. Чтобы данные успешно передались сначала на сервер Telegram, а затем к нашему другу, приложению нужно установить соединение, или сеанс. Он обеспечивает синхронизацию между устройствами и восстанавливает связь, если она прервалась.

Благодаря сеансам вы можете видеть, что собеседник что-то печатает или отправляет вам картинки или видео. Но главная задача этого соединения — обеспечить стабильное соединение для передачи данных.

Транспортный уровень. Когда соединение установлено и данные унифицированы, пора передавать их. Этим занимается транспортный уровень.

Здесь данные разбиваются на сегменты и к ним добавляется дополнительная информация — например, номер порта и контрольные суммы. Всё это нужно, чтобы данные дошли до пользователя в целостности.

Сетевой уровень. Теперь данным нужно найти маршрут к устройству нашего друга, а затем отправить их по нему. Поэтому данные упаковываются в пакеты и к ним добавляются IP-адреса.

Чтобы получить IP-адрес устройств, которым нужно отправить пакеты, маршрутизаторы (устройства сетевого уровня) обращаются к ARP. Этот протокол быстро найдёт адрес получателя и отдаст его нам.

Канальный уровень. Здесь данные передаются от одного MAC-адреса к другому. Изначальный текст делится на фреймы — с заголовками и контрольными суммами для проверки целостности данных.

Физический уровень. И на самом нижнем уровне данные в виде электрических сигналов передаются по проводам, кабелям или по радиоволнам. Тут только одна задача — как можно быстрее откликаться на сигналы выше.

После прохождения всех уровней модели OSI сообщение успешно доставляется на устройство нашего друга. Правда, в реальности это занимает всего миллисекунды.