

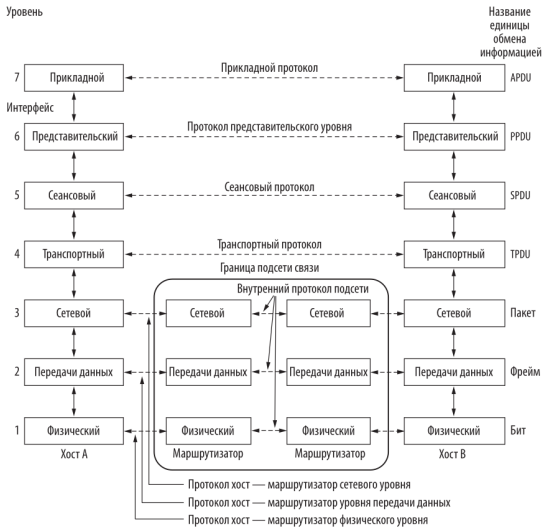
Сети 2

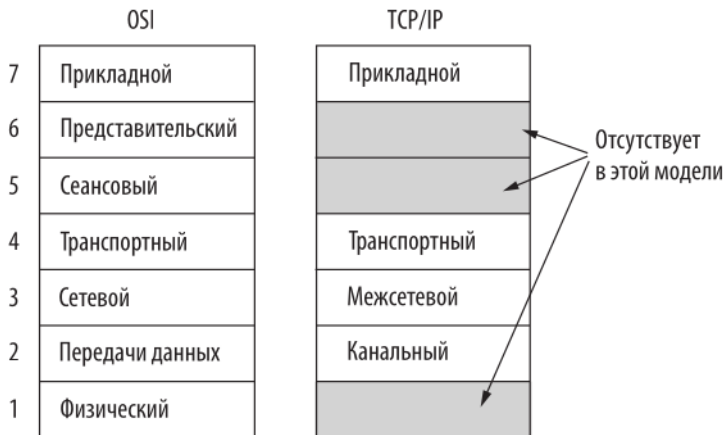
20 марта 2026 г.

Разработка многоуровневых протоколов — одна из ключевых абстракций в разработке сетей. Надо определить функции каждого уровня и взаимодействия между ними. Рассмотрим TCP/IP и OSI модели.

Принципы, которые были применены для создания уровней OSI:

- 1 Каждый уровень соответствуют отдельной абстракции.
- 2 Все уровни выполняют четко определенные функции.
- 3 Функция каждого уровня выбирается с учетом создания в дальнейшем международных стандартизированных протоколов.
- 4 Границы уровней должны выбираться так, чтобы минимизировать поток информации через интерфейсы.
- 5 Количество уровней не должно быть слишком низким, чтобы не приходилось собирать разные функции в одном уровне; но нельзя, чтобы их было чересчур много, иначе архитектура будет громоздкой.





Была выбрана сеть с коммутацией пакетов, основанная на уровне без соединений, работающем в различных сетях. Низший уровень модели, **канальный уровень** (link layer), описывает, какими должны быть каналы связи (например, последовательные линии связи и традиционный Ethernet) для удовлетворения потребностей межсетевого уровня без соединений.

Это вовсе не слой в обычном смысле этого слова, а скорее интерфейс между хостами и каналами передачи данных. Ранние материалы по модели TCP/IP игнорировали это.

Задача **меж сетевого** уровня — сделать так, чтобы хосты могли внедрять пакеты в произвольную сеть для последующего движения к пункту назначения (возможно, расположенного в другой сети) независимо друг от друга. Эти пакеты даже могут прибывать совершенно не в том порядке, в каком они были отправлены. Если необходимо соблюдение очередности, высшие уровни должны упорядочить пакеты.

Межсетевой уровень определяет официальный формат пакетов, **IP** (Internet Protocol — межсетевой протокол), а также вспомогательный протокол **ICMP** (Internet Control Message Protocol — протокол управления межсетевым обменом сообщениями).

Задача межсетевого уровня заключается в доставке IP-пакетов по месту назначения. Главная проблема состоит в маршрутизации пакетов, а также в контроле перегруженности сети.

Транспортный уровень был создан для обеспечения связи объектов одного ранга, расположенных на разных хостах, аналогично транспортному уровню OSI. В нем определено два сквозных транспортных протокола: TCP, UDP.

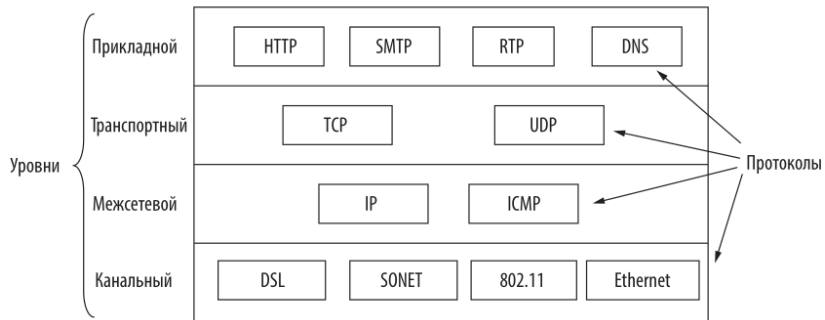
TCP (Transmission Control Protocol – протокол управления передачей данных), – надежный, ориентированный на установление соединения протокол, с помощью которого можно доставить без ошибок байтовый поток с одного компьютера на любой другой.

Он разбивает входящий поток на отдельные сообщения и передает их по одному в межсетевой уровень. В пункте назначения получающий ТСП-процесс собирает полученные сообщения в выходной поток. ТСП также управляет движением данных, чтобы быстрый отправитель не перегрузил медленного получателя чрезмерным числом сообщений.

UDP (User Datagram Protocol — протокол пользовательских дейтаграмм), представляет собой ненадежный протокол без соединений. Он предназначен для приложений, которым не требуется ТСР для разбиения на сообщения и управления потоками; они выполняют данную задачу сами (или обходятся без этого).

UDP также широко применяется для однократных клиент-серверных запросов и приложений, работающих по принципу «запрос/ответ». Для таких приложений важнее быстрота доставки, чем ее точность, например, в случае передачи голоса или видео.

Межсетевой уровень



В модели TCP/IP нет сеансового и представительского уровней — в них нет необходимости. Вместо этого приложения просто включают все необходимые для них функции, связанные с сеансами или представлением.



Физический уровень определяет способ передачи битов по различным средам в виде электрических (или прочих аналоговых) сигналов.

Канальный уровень имеет дело с пересылкой сообщений конечной длины между непосредственно соединенными устройствами с заданной степенью надежности. Примеры протоколов канального уровня – Ethernet и 802.11.

Сетевой уровень занимается объединением каналов связи в сети и интерсети для пересылки пакетов между удаленными компьютерами. Сюда входит поиск пути пересылки пакетов. Основной пример протокола этого уровня, который мы изучим далее, — IP.

Транспортный уровень повышает предоставляемые сетевым уровнем гарантии доставки. Чаще всего это выражается в увеличении надежности и предоставлении абстракций доставки (например, надежного байтового потока), подходящих для нужд различных приложений. Важный пример протокола транспортного уровня — TCP.

Наконец, на прикладном уровне располагаются программы, подключающиеся к сети. У большинства сетевых приложений есть пользовательский интерфейс (например, у веб-браузеров). Впрочем, нас больше интересует та часть программы, которая непосредственно использует сеть. В случае веб-браузера это HTTP.

