

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ «TCP/IP» И «OSI»

Укубаев Айбек
ПОВТ-118

Разница между моделью TCP/IP и моделью OSI

- Когда мы говорим о коммутаторах уровня 2 и [Ethernet коммутаторах](#) уровня 3, на самом деле мы имеем в виду уровни модели общего протокола - модель Open Source Interconnect (OSI). Это обычно используется в описании сетевых коммуникаций. Передача данных между различными сетями невозможна, если отсутствуют общие правила для передачи и приема пакетов данных. Эти правила известны как протоколы, среди которых Протокол Управления Передачей (Transmission Control Protocol, TCP) / Интернет-протокол (IP) является одним из наиболее широко используемых. Модель TCP/IP широко используется в описании сети и старше, чем модель OSI. У них обоих много слоев, в чем разница между ними?

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ OSI

Сетевая модель OSI - это концептуальная модель, которая характеризует и стандартизирует то, как различные компоненты программных обеспечений и аппаратных средств, участвующие в сетевой коммуникации, должны разделять труд и взаимодействовать друг с другом. Это имеет семь уровней.

Уровень 1: физический уровень

- Физический уровень определяет электрические и физические характеристики соединения данных. Например, расположение штырей разъема, рабочие напряжения электрического кабеля, спецификации оптоволоконного кабеля и частота для беспроводных устройств. Он отвечает за передачу и прием неструктурированных необработанных данных в физической среде. Управление скоростью передачи битов осуществляется на физическом уровне. Это уровень сетевого оборудования низкого уровня и никогда не касается протоколов или других элементов более высокого уровня.

Уровень 2: канальный уровень

- Канальный уровень предназначен для обеспечения взаимодействия сетей на физическом уровне и контроля ошибок, которые могут возникнуть. Полученные с физического уровня данные, представленные в битах, он упаковывает в кадры, проверяет их на целостность и, если нужно, исправляет ошибки (формирует повторный запрос повреждённого кадра) и отправляет на сетевой уровень. Канальный уровень обычно делится на два подуровня - уровень media access control (MAC) layer и logical link control (LLC) . Уровень MAC отвечает за управление тем, как устройства в сети получают доступ к мультимедиа и разрешение на передачу данных. Уровень LLC отвечает за идентификацию и инкапсуляцию протоколов сетевого уровня, а также контролирует проверку ошибок и синхронизацию кадров.

Уровень 3: сетевой уровень

- Сетевой уровень обрабатывает маршрутизацию пакетов через логическую адресацию и функции коммутации. Сеть - это среда, к которой можно подключить множество узлов. У каждого узла есть адрес. Когда узел должен передать сообщение другим узлам, он может просто предоставить содержание СМС и адреса узла назначения, затем сеть найдет способ доставки сообщения узлу назначения, возможно через другие узлы. Если сообщение слишком длинное, сеть может разделить его на несколько сегментов на одном узле, отправив их отдельно и повторно собрав фрагменты на другом узле.

Уровень 4: транспортный уровень

- Транспортный уровень обеспечивает функции и средства передачи последовательностей данных от источника к хосту назначения через одну или несколько сетей, сохраняя при этом функции quality of service (QoS) и обеспечивая полную доставку данных. Целостность данных может быть гарантирована через исправление ошибок и аналогичные функции. Он также может предоставить явную функцию управления потоком. Хотя протоколы TCP и User Datagram Protocol (UDP) не строго соответствуют модели OSI, они являются важными протоколами на уровне 4.

Уровень 5: сеансовый уровень

- Сеансовый уровень управляет диалогами (соединениями) между компьютерами. Он устанавливает, управляет, сохраняет и в конечном итоге разрывает соединения между локальным и удаленным приложением. Программное обеспечение уровня 5 также выполняет функции аутентификации и авторизации. Он проверяет, что данные также доставляются. Сеансовый уровень обычно реализуется явно в прикладных средах, которые используют удаленные вызовы процедур.

Уровень 6: уровень представления

- Уровень представления проверяет данные, чтобы обеспечить его совместимость с коммуникационными ресурсами. Он переводит данные в форму, что прикладной уровень и более низкие уровни принимают. Уровень представления обеспечивает преобразование протоколов и кодирование/декодирование данных. Запросы приложений, полученные с прикладного уровня, на уровне представления преобразуются в формат для передачи по сети, а полученные из сети данные преобразуются в формат приложений. На этом уровне может осуществляться сжатие/распаковка или шифрование/дешифрование, а также перенаправление запросов другому сетевому ресурсу, если они не могут быть обработаны локально.

Уровень 7: прикладной уровень

- Прикладной уровень модели OSI напрямую взаимодействует с приложениями программных обеспечений для предоставления необходимых функций связи, и он наиболее близок к конечным пользователям. Функции прикладного уровня обычно включают в себя проверку доступности коммуникационных партнеров и ресурсов для поддержки любой передачи данных. Этот уровень также определяет протоколы для конечных применений, такие как domain name system (DNS), file transfer protocol (FTP), hypertext transfer protocol (HTTP), Internet message access protocol (IMAP), post office protocol (POP), simple mail transfer protocol (SMTP), Simple Network Management Protocol (SNMP), и Telnet (a terminal emulation).

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ТСР/IP

Модель ТСР/IP также является многоуровневой сетевой моделью, но это четырехуровневая модель. Он широко известен как ТСР/IP, поскольку основными протоколами являются ТСР и IP, но в этой модели используются не только эти два протокола.

Прикладной уровень

- На прикладном уровне (Application layer) работает большинство сетевых приложений. Эти программы имеют свои собственные протоколы обмена информацией, например, HTTP для WWW, FTP (передача файлов), SMTP (электронная почта), SSH (безопасное соединение с удалённой машиной), DNS (преобразование символьных имён в IP-адреса) и многие другие.

Транспортный уровень

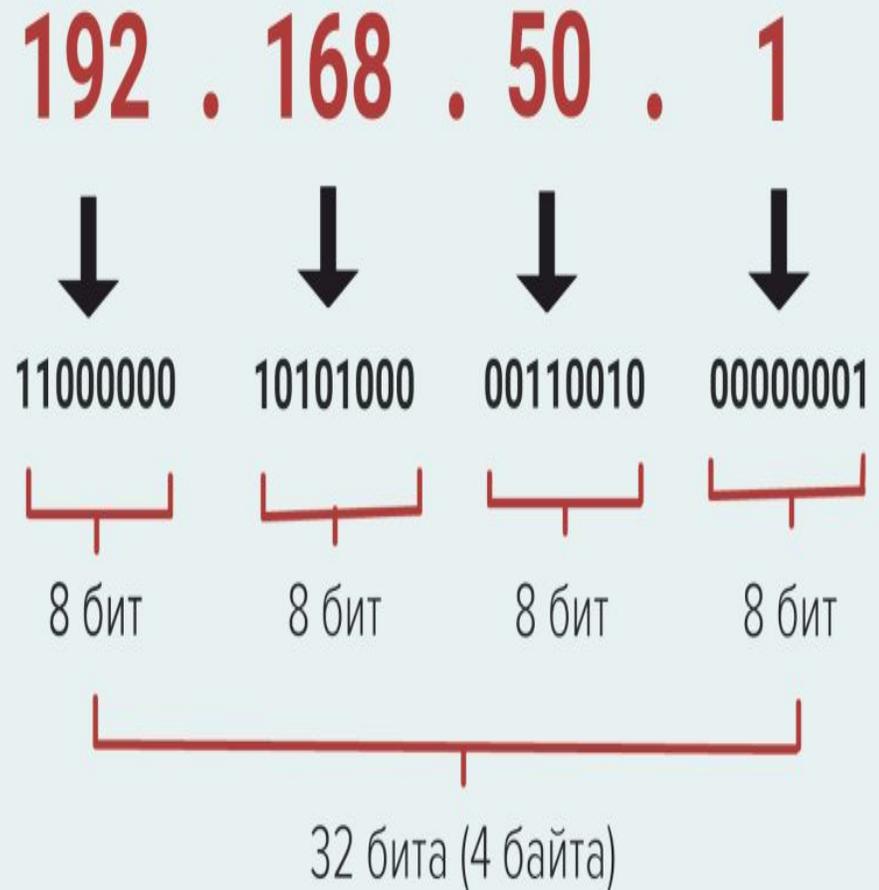
- Транспортный уровень, также известный как транспортный уровень хост-хост, отвечает за предоставление прикладного уровня сервисами связи сеанса и датаграмм. Основными протоколами этого уровня являются TCP и UDP. Протокол TCP обеспечивает один-на-один, ориентированную на соединение, надежную службу связи. Он отвечает за последовательность и подтверждение отправленных пакетов, а также восстановление пакетов, потерянных при передаче. UDP предоставляет один-к-одному или один-ко-многим, без подключения, ненадежную службу связи. UDP обычно используется, когда объем передаваемых данных невелик (например, данные помещаются в один пакет).

Сетевой уровень

Сетевой уровень отвечает за адресацию хостов, упаковку и функции маршрутизации. Основными протоколами сетевого уровня являются IP, протокол разрешения адресов (ARP), протокол управляющих сообщений Интернета (ICMP) и протокол управления группами Интернета (IGMP). IP - это маршрутизируемый протокол, отвечающий за IP-адресацию, маршрутизацию и фрагментацию и повторную сборку пакетов. ARP отвечает за обнаружение адреса уровня сетевого доступа, такого как адрес аппаратных средств, связанный с данным доступом к Интернет-уровню. ICMP отвечает за предоставление диагностических функций и отчетов об ошибках из-за неудачной доставки IP-пакетов. IGMP отвечает за управление многоадресными группами IP. На этом уровне IP добавляет заголовок к пакетам, который известен как IP-адрес. Сейчас есть IPv4 (32-битный) адрес и IPv6 (128-битный) адрес.

Структура IP-адреса

IPv4 в десятиричном виде



Канальный уровень

- Канальный уровень (Link layer) описывает, каким образом передаются пакеты данных через физический уровень, включая кодирование (то есть специальные последовательности бит, определяющих начало и конец пакета данных). Канальный уровень иногда разделяют на 2 подуровня — LLC и MAC. Кроме того, канальный уровень описывает среду передачи данных (будь то коаксиальный кабель, витая пара, оптическое волокно или радиоканал), физические характеристики такой среды и принцип передачи данных (разделение каналов, модуляцию, амплитуду сигналов, частоту сигналов, способ синхронизации передачи, время ожидания ответа и максимальное расстояние).

Как обрабатываются данные во время передачи?

В многоуровневой системе, устройства уровня обмениваются данными в другом формате, который известен как protocol data unit (PDU). В таблице ниже показаны PDU на разных уровнях.

Тип моделия	Уровни OSI	Protocol Data Unit (PDU)	Уровни TCP/IP
Уровни хоста	Прикладной уровень Уровень представления Сеансовый уровень	Данные	Прикладной уровень Сеансовый уровень Применение
	Транспортный уровень	Segment (TCP) / Datagram (UDP)	Транспортный уровень
Уровни медиа	Сетевой уровень Канальный уровень Физический уровень	Пакет Кадр Бит	Сетевой уровень Канальный уровень

Канальный уровень

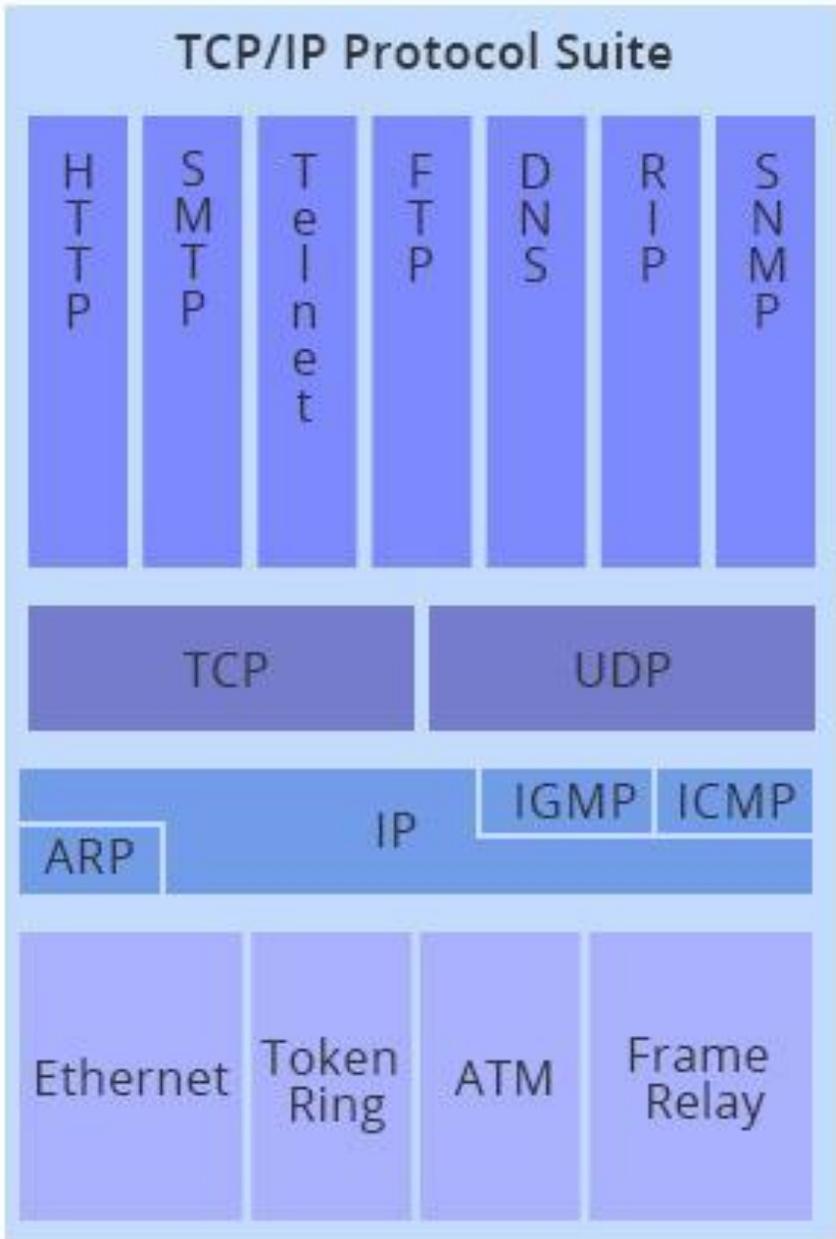
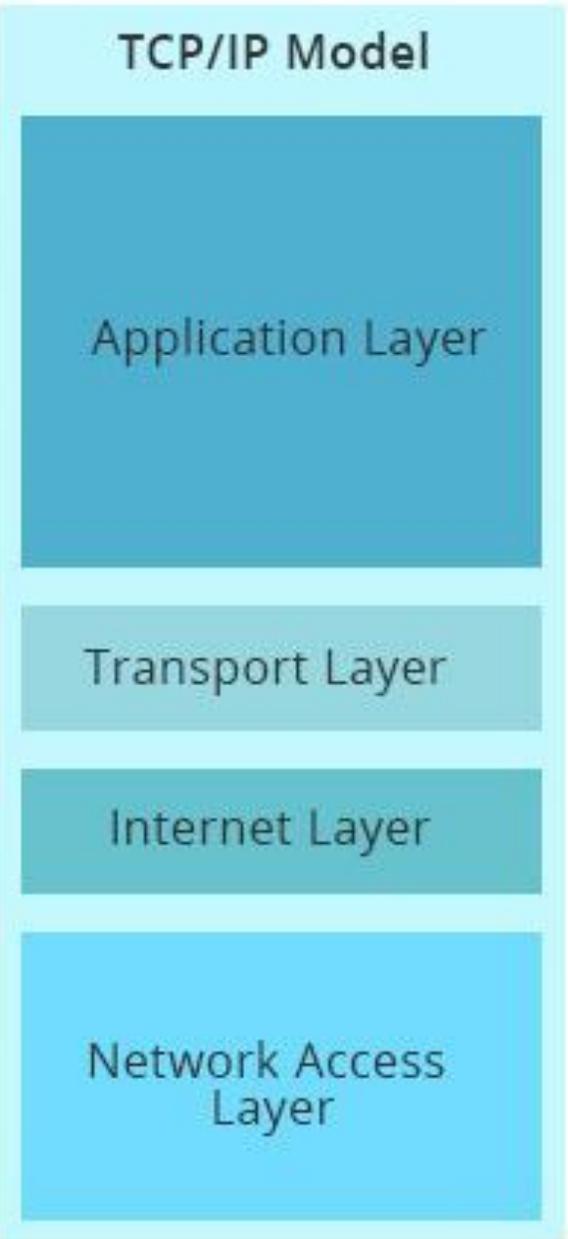
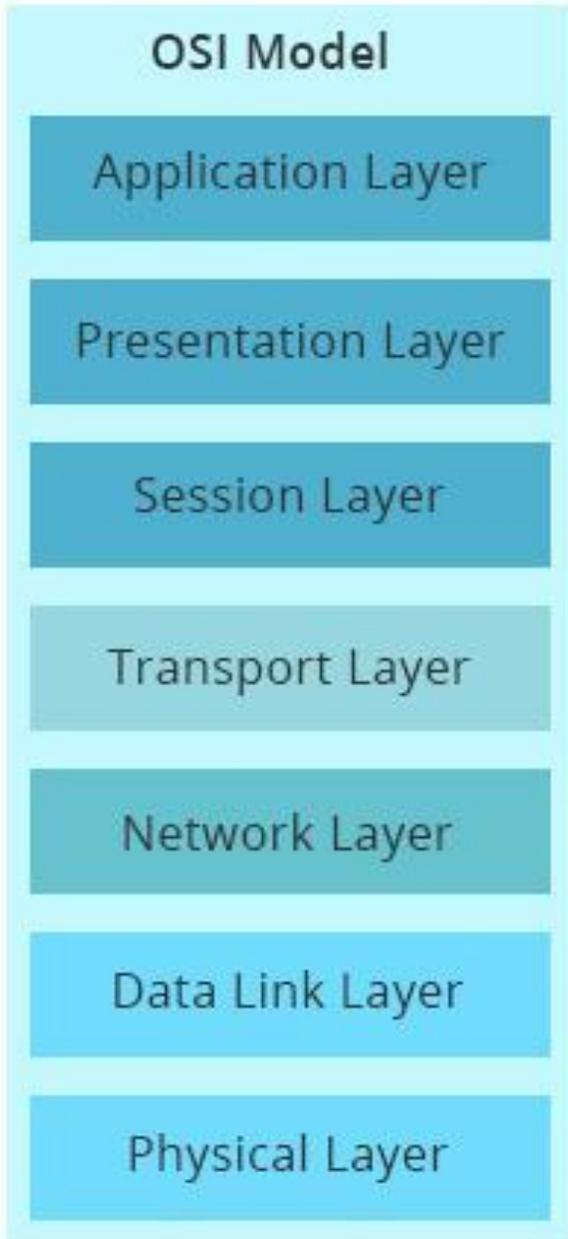
- Например, когда пользователь запрашивает просмотр веб-сайта на компьютере, программное обеспечение удаленного сервера сначала передает запрошенные данные на прикладной уровень, где они обрабатываются от уровня к уровню, при этом каждый уровень выполняет свои назначенные функции. Затем данные передаются по физическому уровню сети до тех пор, пока их не получит конечный сервер или другое устройство. На этом этапе данные снова передаются вверх по уровням, каждый уровень выполняет назначенные ему операции, пока данные не будут использованы принимающим программным обеспечением.
- Во время передачи каждый слой добавляет верхний или нижний колонтитул или оба к PDU, поступающему с верхнего уровня, который направляет и идентифицирует пакет. Этот процесс называется инкапсуляцией. Верхний (и Нижний колонтитулы) и данные вместе образуют PDU для следующего уровня. Процесс продолжается до достижения самого низкого уровня (физического уровня или уровня доступа к сети), с которого данные передаются на принимающее устройство. В приемном устройстве происходит обратный процесс, де-инкапсуляции данных на каждом уровне. верхние и нижние колонтитулы направляют операции. Затем приложение, наконец, использует данные. Процесс продолжается до тех пор, пока все данные не будут переданы и получены.

Значение TCP/IP и OSI для устранения неполадок

- Со знанием разделения уровней, мы можем диагностировать, где находится проблема, когда соединение пропадает. Принцип состоит в том, чтобы проверить с самого низкого уровня, а не с самого высокого уровня. Потому что каждый уровень служит для уровня выше, и будет легче справиться с проблемами нижнего слоя. Например, если ваш компьютер не может подключиться к Интернету, во-первых вы должны проверить, подключен ли сетевой кабель к вашему компьютеру, или если к коммутатору подключена точка беспроводного доступа (WAP), или если штыри разъемов RJ45 находятся в хорошем состоянии.

МОДЕЛЬ TCP/IP VS. МОДЕЛЬ OSI

Модель TCP/IP старше модели OSI. На следующем рисунке показана соответствующая взаимосвязь их уровней.



Модель TCP/IP vs. модель OSI

- Сравнивая слои TCP/IP-модели, и модели OSI, прикладной уровень протокола TCP/IP-модели аналогичен комбинации слоев 5, 6, 7 модели OSI, но TCP/IP-модель не имеет отдельного уровня представления и сеансового уровня. Транспортный уровень протокола TCP/IP включает в себя функции транспортного уровня OSI и некоторые функции сеансового уровня модели OSI. Уровень доступа сети модели TCP/IP охватывает канальный и физический уровни модели OSI. Обратите внимание, что сетевой уровень TCP/IP не использует преимущества служб последовательности и подтверждения, которые могут присутствовать на канальном уровне передачи данных модели OSI. Это ответственность транспортного уровня в модели TCP/IP.
- Учитывая значения двух моделей, модель OSI является концептуальной моделью. Она в основном используется для описания, обсуждения и понимания отдельных сетевых функций. Однако, TCP/IP в первую очередь сконструирована для того чтобы разрешить специфический круг проблем, а не действовать как описание поколения для всех сетевых взаимодействий как модель OSI. Модель OSI является общей, независимой от протокола, но большинство протоколов и систем придерживаются ее, в то время как модель TCP/IP основана на стандартных протоколах, которые разработал интернет. Другой момент, который следует отметить в модели OSI заключается в том, что не все уровни используются в более простых приложениях. В то время как уровни 1, 2, 3 являются обязательными для любой передачи данных, приложение может использовать какой-то уникальный интерфейс уровня вместо обычных верхних уровней в модели.

Заключение

- Модель TCP/IP и модель OSI являются концептуальными моделями, используемыми для описания всех сетевых коммуникаций, в то время как TCP/IP сама по себе также является важным протоколом, используемым во всех операциях Интернета. Как правило, когда мы говорим об уровне 2, уровне 3 или уровне 7, в котором работает сетевое устройство, мы имеем в виду модель OSI. Модели TCP/IP используются как для моделирования текущей архитектуры Интернета и обеспечивают набор правил, которым следуют все формы передачи по сети.