

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ДОКЛАД

на тему Стек протоколов TCP/IP

дисциплина: Сетевые технологии

Студент: Шутенко Виктория Михайловна

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2021 г.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ИСТОРИЯ СТЕКА ПРОТОКОЛОВ TCP/IP. TCP/IP И OSI. ПРОТОКОЛЫ.	4
История TCP/IP	4
TCP/IP и OSI.....	6
Протоколы.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ	15

Введение

Стек протоколов TCP/IP является основой Интернета. Благодаря его возникновению и развитию появился новый способ, который стал высокоэффективным для взаимодействия между людьми. Сначала его применение было в научных исследованиях, но потом он затрагивать и другие области человеческой деятельности. Стек протоколов TCP/IP также тесно связан с сетью Internet. Появился он в 1969 году, когда сети ARPANET был нужен особый набор стандартов, объединяющих в единую сеть компьютеры с различными архитектурами и операционными системами. Опираясь на это, был разработан стек протоколов TCP/IP.

Сегодня этот сетевой протокол используется как для связи компьютеров всемирной сети, так и для большинства корпоративных сетей.

Архитектура протоколов TCP/IP доступна для объединенной сети, которая состоит из соединенных друг с другом шлюзами отдельных разнородных подсетей, к которым подключаются разнородные машины. Каждая из подсетей должна работает в соответствии со своими специфическими требованиями, а также имеет свою природу средств связи. Однако предполагается, что каждая подсеть может принять пакет информации (данные с соответствующим сетевым заголовком) и доставить его по указанному адресу в этой конкретной подсети. Важным следует отметить, что необязательно для того, чтобы подсеть гарантировала обязательную доставку пакетов и имела надежный сквозной протокол. Следовательно, если две машины подключены к одной подсети, то они могут обмениваться пакетами.

История стека протоколов TCP/IP. TCP/IP и OSI. Протоколы.

История TCP/IP

TCP/IP является сетевой моделью передачи данных, которые представляются в цифровом виде. Название TCP/IP состоит из двух наиболее важных протоколов семейства — Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP), ставшие первыми разработанными и описанными в данном стандарте.

Другое название – модель DOD (Department of Defense). Такое название происходит от сети ARPANET. Проект создавался для связи ряда университетов и научно-исследовательских центров, занимающихся заказами Агентства по перспективным исследовательским проектам министерства обороны США. Уже в 1972 году сеть соединяла 30 узлов. Так же в рамках этого проекта были разработаны и опубликованы основные протоколы стека TCP/IP – IP, TCP и UDP.

Реализация TCP/IP в операционной системе UNIX 4.2 BSD в 1983 году помогла распространиться. Затем ARPANET поменяла название на Интернет (Interconnected networks – связанные сети). Сеть смогла объединить университеты и научные центры США, а также Канады и Европы.

Уже в 1992 году добавили новый сервис Интернета, который получил название WWW (World Wide Web – всемирная паутина). Это означало переход к построению сетей предприятий на основе транспорта Интернета, применение веб-технологии для доступа к корпоративной информации, ведение электронной коммерции через Интернет, внедрение Интернета в индустрию развлечений [1]. Все это основывалось на протоколе HTTP.

Так началось создание новых протоколов для стека TCP/IP, таких как протокол резервирования ресурсов (RSVP), защищенный протокол IP (IPSec), протокол коммутации меток (MPLS) и т. п. Но оставались и другие проблемы, например, необходимость модернизации сердцевины стека, протокола IP. Были

и проблемы, которые нельзя было решить без изменения формата IP-пакета и логики обработки полей заголовка IP-пакетов. Такой была проблема дефицита IP-адресов, которую нельзя решить, не расширив размер полей адресов источника и приемника.

В 2000-х стек TCP/IP занимает главную роль в средствах коммуникации как глобальных, так и локальных сетей.

Схема масштабирования маршрутизации имела свои недостатки. Например, факт быстрого роста сети вызвал перегрузку маршрутизаторов, обрабатывающих в своих таблицах маршрутизации информацию о нескольких десятках тысяч номеров сетей. Также решающие некоторые вспомогательные задачи, например, фрагментация пакетов. Часть предлагаемых решений для этой проблемы тоже требовали внесения некоторых изменений в протокол IP.

Поскольку добавлялись новые функций в протокол IP, появилась необходимость обеспечить его тесное взаимодействие с новыми протоколами — членами стека TCP/IP, это тоже указывало на важность добавления в заголовки IP новых полей, которых могли бы осуществлять обработку этих протоколов. Так для работы RSVP было важно введение в заголовок IP поля метки потока, а для протокола IPSec — специальных полей, осуществляющих передачу данных и поддерживающих его функции обеспечения безопасности.

В связи с этим, сообществом Интернета после долгого обсуждения было решено подвергнуть протокол IP серьезной переработке. Были выбраны в качестве основных целей модернизации:

- создание масштабируемой схемы адресации;
- сокращение объема работы, выполняемой маршрутизаторами;
- предоставление гарантий качества транспортных услуг;
- обеспечение защиты данных, передаваемых по сети [1].

TCP/IP и OSI

Эталонная модель OSI базируется на трудах Международной организации по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO) и, следовательно, стала первым шагом к международной стандартизации протоколов, которые используются на различных уровнях. Называние структуры «эталонная модель взаимодействия открытых систем» связано с тем, что она захватывает взаимодействие открытых систем. Модель OSI имеет семь уровней. На рисунке 1 отображены все уровни и сравнение с TCP/IP.



Рисунок 1 сравнение OSI с TCP/IP, протоколы TCP/IP

Такая структура отвечает следующим соображениями:

1. Каждый уровень должен создаваться только по мере необходимости отдельного уровня абстракции.
2. У каждого уровня есть своя строго определенная функция для выполнения.
3. Для каждого уровня следует делать выбор с учетом создания стандартизированных международных протоколов.
4. Между уровнями должны выбираться границы при условии, что поток данных между интерфейсами минимальным.
5. Количество уровней должно быть достаточно большим, поскольку различные функции не могут объединиться в одном уровне без необходимости, но не слишком высоким, чтобы архитектура не становилась громоздкой.

Важным следует отметить тот факт, что модель OSI не является сетевой архитектурой, так как она не описывает ни службы, ни протоколы, которые используются на каждом уровне, а определяет, что должен делать каждый уровень. Не смотря, на это OSI тоже имеет свои стандарты для каждого уровня, но все эти стандарты не входят в саму эталонную модель. В свою очередь, каждый из них был опубликован, как отдельный международный стандарт [2].

Прикладной уровень модели OSI затрагивает применение программных обеспечений для предоставления необходимых функций связи. Считается, что он наиболее близок к конечным пользователям. Функции прикладного уровня является проверка доступности коммуникационных партнеров и ресурсов для поддержки любой передачи данных.

Уровень представления занимается проверкой данных, для того чтобы обеспечить его совместимость с коммуникационными ресурсами.

Следовательно, он переводит данные в форму, как и прикладной уровень и более низкие уровни принимают. Также на этом уровне обеспечивается преобразование протоколов и кодирование/декодирование данных. Запросы приложений, полученные с прикладного уровня, на уровне представления преобразуются в формат для передачи по сети, а уже полученные из сети данные преобразуются в формат приложений. Важным следует заметить, что на этом уровне может осуществляться сжатие/распаковка или шифрование/дешифрование, а также перенаправление запросов другому сетевому ресурсу, если они не могут быть обработаны локально.

Сеансовый уровень отвечает за управление соединениями между компьютерами. Его задачи заключаются в установке, управлении, сохранении и разрыве соединения между локальным и удаленным приложением. А также выполняются функции аутентификации и авторизации. Он проверяет, что данные доставляются. Сеансовый уровень, в основном, реализуется явно в прикладных средах, которые используют удаленные вызовы процедур.

Транспортный уровень реализует 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 имеет возможность предоставить явную функцию управления потоком.

Сетевой уровень занимается маршрутизацией пакетов через логическую адресацию, а также выполняет функции коммутации. Важное замечание, что сеть представляет собой среду, к которой можно подключить множество узлов. У каждого узла есть свой адрес. Когда узел должен передать сообщение другим узлам, он может просто предоставить содержание адреса узла назначения, затем сеть найдет способ доставки сообщения узлу назначения, возможно через другие узлы. В случае если сообщение очень длинное, сеть может

разделить его на несколько сегментов на одном узле, отправив их отдельно и повторно собрав фрагменты уже на другом узле.

Канальный уровень работает для обеспечения взаимодействия сетей на физическом уровне и контроля возникающих ошибок. Полученные с физического уровня данные, представленные в битах, он упаковывает в кадры, проверяет их на целостность и, если нужно, исправляет ошибки. Тогда формирует повторный запрос повреждённого кадра. А также он занимается отправкой данных на сетевой уровень. Канальный уровень подразделяется на два подуровня - уровень media access control (MAC) layer и logical link control (LLC). Уровень MAC занимается управлением того, как устройства в сети получают доступ к мультимедиа и разрешение на передачу данных. Уровень LLC отвечает за идентификацию и инкапсуляцию протоколов сетевого уровня и осуществляет контроль за проверкой ошибок и синхронизацию кадров.

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

Модель TCP/IP также имеет разделение на уровни, как и OSI, но лишь одно отличие двух моделей заключается в количестве уровней. Регламентируется уровневая архитектуру модели и описывает все протоколы, входящие в TCP/IP, документ RFC 1122. Стандарт состоит из четырех уровней модели TCP/IP.

1. Прикладной является последним уровнем. Application layer работает для большинства программ, осуществляющих обмен файлами с нижними

уровнями по существующим соединениям. Следует отметить тот факт, что чаще всего для приложений создаются новые протоколы: как пример, HTTP – для отправки гипертекста, а FTP – для отправки файлов.

2. Транспортный уровень, также называется транспортный уровень хост-хост, отвечает за предоставление прикладного уровня сервисами связи сеанса и датаграмм. Транспортный отвечает за функционирование протоколов TCP и UDP, которые, в свою очередь, занимаются отправкой и доставкой данных.

3. Межсетевой – осуществляет соединение существующих локальных сетей в глобальную. Здесь локальные сети – это индивидуальные сети на каждом устройстве. Internet layer регламентирует передачу данных по множеству сетей, благодаря чему налаживается взаимодействие между разными системами.

Межсетевое взаимодействие считается одним из важных принципов функционирования Интернета. Локальные сети объединяются в общую, глобальную, но передача файлов остается.

4. Канальный описывает происхождение обмена сведениями на ступени сетевых устройств. Также выполняет функцию определения способа передачи от одной машины к другой. Сначала данные на link layer проходят этап кодирования, потом подразделяются на несколько пакетов и осуществляют отправку по выбранному каналу передачи.

Именно на этом уровне происходит определение максимально допустимого расстояния, чтобы осуществить передачу данных, а еще и такие параметры, как задержка ответа, частота сигнала и т. д., - физические характеристики системы. Самый распространенным протоколом на этом уровне является Ethernet.

Протоколы

Стек сетевых протоколов нужен для поддержания связи компьютеров,

подключенных к сети. Следует выделить особенность такого набора – аппаратная независимость, не работающую при использовании каких-либо других сетевых технологий. Следовательно, TCP/IP не зависит от характеристик аппаратного обеспечения, и это, в таком случае, позволяет сделать обмен данными между сетями с разными технологиями передачи. А за счет применения IP-адресов осуществляется поддержка соединения между двумя любыми устройствами.

В протоколах доступно выполнение ряда команд. К ним относятся:

- Передача файлов в другую систему.
- Выполнение команд в удаленном режиме.
- Отправка сообщений удаленным пользователям.
- Печать файлов в удаленном режиме.
- Вход в удаленную систему.
- Управление системой и др.

IP – означает «Интернет протокол». Он относится к сетевому уровню. Считается базовым для архитектуры передачи файлов и важен при отправке сетевого пакета по необходимому адресу. В свою очередь, все данные подразделяются на несколько пакетов, отправляющихся независимо друг от друга до адресата.

Преимущества протокола IP являются следующие:

- Реализация обмена данных при помощи сегментов.
- Взаимодействие устройств без использования логического соединения.
- Фрагментация IP-сегментов в случае необходимости.
- Отсутствие средств для управления скоростью передачи сегментов.

Существует 2 вида IP-адресов:

IPv4 является адресом, состоящим из 32-битного идентификатора IP-интерфейса в Интернет.

IPv6 – это адрес, который является 128-битным идентификатором IP-интерфейса в Интернет. Также известно, что называют IPv6, как Internet-2. Поскольку адресного пространства IPv4 сейчас уже стало не хватать, в связи с этим постепенно вводят новый стандарт.

Важным следует отметить, что все IP-адреса нужно записывать разбивкой всего адреса по октетам, где каждый октет записывается, как десятичное число. А сами числа разделяются точками.

IP-адрес хоста состоит из номера IP-сети, занимающего старшую область адреса, и номера хоста в этой сети, занимающий младшую часть.

Задача TCP (Transfer Control Protocol) – передача, проверка дошли ли файлы, насколько полным является полученный объем и не произошло ли ошибок во время процедуры. Таким образом, протокол оказывает помощь двум компьютерам выполнять обмен пакетами с использованием установки специального соединения. Также TCP может повторно запросить утерянные данные, устранить одинаковые пакеты и регулировать загрузку сети. Этот протокол также отвечает и за сборку полученных пакетов в правильном порядке.

Этот специальный протокол, который управляет передачей. Он создан для установки и поддержания надежного соединения между устройствами. Именно он отвечает за передачу данных, контролирует объем передаваемых файлов и выполняет новую отправку при возникновении сбоев.

Преимущества протокола TCP:

- Реализация взаимодействия на уровне логического соединения.
- Организация потоковой отсылки данных.

- Двухнаправленная взаимосвязь.
- Функция отправки отдельных пакетов данных.
- Использование принципа «скользящего окна» для увеличения скорости передачи.

В свою очередь, протокол UDP используется на transport layer и считается менее надежным. Его задача – отправка автономных датаграмм, но их получение не гарантируется, поскольку, данные могут потеряться или быть доставленными в неверном порядке. Поэтому UDP не используется в тех случаях, когда необходима надежная передача. Следовательно, использование такого протокола допустимо только тогда, когда потеря данных не будет критичной. Еще UDP используется тогда, когда невозможно по каким-либо причинам сделать повторный запрос данных.

Заключение

Стек протоколов TCP/IP представляет собой наиболее завершённый, стандартный и самый популярным стек сетевых протоколов, который имеет интересную многолетнюю историю развития. Примерно все большие сети передают главную часть своего трафика, используя протокол TCP/IP. Это и метод получения доступа к сети Internet. Также стек является основой для создания intranet-корпоративной сети, которая применяет транспортные услуги Internet и гипертекстовую технологию WWW, которая была разработана в Internet. Все существующие сегодня операционные системы поддерживают стек TCP/IP. Это является гибкой технологией для соединения разнородных систем как на уровне транспортных подсистем, так и на уровне прикладных сервисов. Это устойчивая масштабируемая межплатформенная среда для приложений клиент-сервер.

Список литературы по теме

1. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е издание. — Спб.: Изд-во «Питер», 2016. — Серия : Классика Computer Science.
2. Олифер В. Г. , Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник. — СПб: Питер, 2016. — Серия :Учебник для вузов.
3. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов, И. А. Шалимов, Н. Н. Васин, В. В. Васильев, Д. С. Кулябов, А. В. Королькова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 363 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-9916-7198-9.