Колледж Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования

«‎Научно-технологический университет «Сириус»‎

**Реферат по предмету введение в специальность**

«Модели OSI, TCP/IP. Как устроены TCP и UDP протоколы»

Работу подготовил:

Студент группы К0709-24/1

Катягин Дмитрий Александрович

Проверил:

преподаватель Яковлева С. В.

# 

# Оглавление

[Оглавление 1](#_t8m720angtbo)

[Введение 2](#_x6vs8lcg01m6)

[1. МОДЕЛЬ OSI 3](#_dgqsdt2gsfpg)

[1.1. Уровни OSI 3](#_oq1h871nzfls)

[2. МОДЕЛЬ TCP/IP 4](#_nja4xoc720sm)

[2.1. Уровни TCP/IP 4](#_2nuf9d4ocv9v)

[2.1.1. Объединение уровней OSI 4](#_ucgx1s1xhg05)

[3. ЗАГОЛОВКИ 5](#_iyjbeuz4v8la)

[4. ПОРТЫ 6](#_q30foo7a9n56)

[5. TCP 7](#_bqmnfe9g8fzu)

[5. UDP 11](#_7l3rlzqpstt)

[5.1. Порядок расположения битов в UDP 11](#_vx5wkw9c84fu)

[Список используемых источников 12](#_8u9mhc17cb90)

# Введение

В 1970 годах научные институты США и Европы создают сети из группы компьютеров для быстрого обмена информации между друг другом. Это создало множество малых и обособленных локальных сетей.

Если соединить это множество локальных сетей между друг другом, то получится глобальная сеть, то что мы сейчас называем “интернет”.

Но работа каждой отдельной локальной сети, в те времена, немного друг от друга отличалась, так как сами локальные сети разрабатывались внутри институтов.

Это обозначало, что если соединить деве и более таких сети и отправить сообщение на компьютеры изначально различных сетей, то сообщение не могло быть принято, так как отправлялось оно по одним правилам, а принималось совершенно по другим.

Необходима была какая-либо общая модель правил, по которым будут приниматься и передаваться сообщения, ей будут следовать производители сетевого оборудования.

# 1. МОДЕЛЬ OSI

В 1983 появилась модель OSI (Open Systems Interconnection) — это эталонная модель, разработанная для описания функций телекоммуникационных или вычислительных систем, необходимых для сетевого взаимодействия. Она разделяет процесс сетевого взаимодействия на семь взаимосвязанных уровней. Каждый уровень выполняет специфические функции и взаимодействует с уровнями непосредственно выше и ниже.

## 1.1. Уровни OSI

Всего OSI предполагает 7 уровней:

1. Физический (L1): электрические сигналы, передающиеся по кабелю;
2. Канальный (L2);
3. Сетевой (L3);
4. Транспортный (L4);
5. Сеансовый (L5);
6. Представления (L6);
7. Прикладной (L7): уровень программы, которая отправляет сообщение.

По модели OSI, сообщение, входе передачи с одного компьютера на другой “обертывалась” на каждом уровне специальными заголовками. А на компьютере получателя эти заголовки расшифровывались бы в обратном порядке.

Важно понимать, что модель OSI описывала только то, как передача данных должна была работать в теории, на практике же применение нашла четырехуровневая модель TCP/IP.

# 2. МОДЕЛЬ TCP/IP

Важным отличием модели TCP/IP от OSI является то, что она описывает не только набор уровней построения, но и набор протоколов, которые должны быть применены на каждом уровне. Сама модель была названа по названию самых популярных протоколов.

## 2.1. Уровни TCP/IP

TCP/IP представлен четырьмя уровнями, которые являются объединенными уровнями модель OSI:

1. Канальный: Физический и канальный уровень OSI;
2. Межсетевой: Сетевой уровень OSI;
3. Транспортный: Транспортный уровень OSI;
4. Прикладной Сеансовый уровень, уровень представления и прикладной уровень модели OSI;

## 2.1.1. Объединение уровней OSI

Когда в модели OSI существуют 3 верхних уровня: Сеансовый, уровень представления и прикладной, в которых сеансовый уровень отвечает за сеансы связи, синхронизацию и очередность сообщения; а уровень представления отвечает за кодировки и шифрование. Модель TCP/IP подразумевает что функции сеансового уровня и уровня представлений должны быть реализованы самой программой.

Данные, которые передаются на прикладном уровне модели TCP/IP называются сообщениями. На этом уровне мы рассматриваем передачу данных от одной программы до другой, опуская все остальные нюансы.

# 3. ЗАГОЛОВКИ

Чтобы программа-получатель могла корректно принять сообщение от программы-отправителя, перед сообщением добавляется какая-либо служебная информация, именующаяся заголовком.

Что находится в заголовке, определяется протоколом. Почта передается по протоколу SMTP, к файловой системе можно подключиться протоколу FTP, а браузер отправляет запрос к серверу HTTP.

Именно в формате заголовок-сообщение данные переходят от прикладного уровня на транспортный.

# 4. ПОРТЫ

Когда на компьютер получателя придет сообщения, возникает необходимость адресации в рамках отдельного устройства, для понимания, какому процессу доставить сообщения.

Такая адресация существует и называется портом. Это целое число от 1 до 65535. Все порты можно разбить на 3 типа:

1. Общепринятые (1-1024): HTPP (80), HTTPS(443), DNS (53) и так далее;
2. Зарегистрированные (1025-49151): можно зарегистрировать в организации IANA;
3. Для любых целей (49152-65535): порты назначаются операционной системой для запущенной программы автоматически.

# 5. TCP

Передачей данных между процессами на компьютере занимается транспортный уровень. Для этого он передает служебную информацию по двум основным протоколам: TCP и UDP. В этом разделе будем рассматривать протокол TCP.

Сообщение, которое пришло с прикладного уровня разбивается на небольшие части: сегменты, к каждому сегменту добавляется TCP заголовок.

Первые два поля TCP выключают в себя порты отправителя и получателя.

Так как сегмент отправленный получателю позже, может дойти раньше, получаемый на прикладном уровне поток байтов сначала нумеруется, а после разбивается на сегменты. Первый номер байта в передаваемом сегменте называется “порядковый номер”.

Отправляемые данные также могут просто не дойти до получателя. Эта проблема решается отправкой подтверждения получения сегмента в поле “номер подтверждения”, в котором указывается номер следующего ожидаемого байта. При этом, после отправки сообщения, запускается таймер, если сообщение-подтверждение не пришло, то это обозначает, что или сообщение подтверждение, или сегмент не были доставлены. Проблема решается повторной отправкой сегмента, по истечению времени таймера. Если он не был потерян, то по нумерации сегментов повторное сообщение на компьютере получателя будет отброшено. На практике, для увеличения скорости, сообщение-подтверждение отправляется не для каждого сегмента, а для нескольких полученных, когда сегменты отправляются не поодиночке.

Вместе с увеличением скорости при отправке сообщения-подтверждения для нескольких сегментов, появляется проблема: если отправлять компьютеру-получателю большое количество сегментов, то буфер (место, где хранятся необработанные сегменты), из которого обрабатываются компьютером-получателя сегменты будет переполнен. Поэтому компьютер-получатель указывает в сообщении-подтверждении сколько еще сегментов сможет получить в буфер в разделе “размер окна”. Если место в буфере окончилось и в “размере окна” пришел 0, то отправитель делает паузу, пока не получит сообщение об обратном. Если время ожидание лишком большое, то компьютер-отправитель может отправить специальный сегмент, дабы убедиться, что связь с компьютером-получателем не оборвалась.

После “размера окна” идет поле “контрольной суммы” это хэш заголовка и данных для проверки корректности полученных данных. На компьютере-получателе сумма выводится заново и сравнивается с полученной, если она не совпала, то сегмент отбрасывается.

Перед “размером окна” стоят 3 зарезервированных бита, после которых находятся 9 битов-флагов.

Также, существуют разделы указателя срочных данных и длины заголовка.

Расположение битов в заголовке TCP протокола описаны в таблице №1

Таблица №1 - Порядок заголовка TCP протокола

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название части заголовка | Количество бит | Предназначение |
| Порт отправителя | 16 | см. главу №4 |
| Порт получателя | 16 | см. главу №4 |
| Порядковый номер | 32 | Решение проблемы скоростью передачи различных сегментов сообщения |
| Номер подтверждения | 32 | Обнаружение проблемы, когда сообщение не дошло до получателя |
| Длина заголовка | 4 | Сумма обязательной 20-ти битовой части и необязательной части |
| Зарезервированный бит | 1 | - |
| Зарезервированный бит | 1 | - |
| Зарезервированный бит | 1 | - |
| NS | 1 | Флаг перегрузки сети, для защиты изменения флагов CWR, ECE |
| CWR | 1 | Флаг перегрузки сети от компьютера-отправителя |
| ECE | 1 | Флаг перегрузки сети от компьютера-получателя |
| UGR | 1 | Флаг, обозначающий наличие срочных данных |
| ACK | 1 | Флаг подтверждения сегментов получателя |
| PSH | 1 | Флаг передачи данных без промежуточной записи в буфер |
| RST | 1 | Флаг разрыва соединения, при критической ошибке |

Продолжение таблицы №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SYN | 1 | Флаг установки соединения |
| FIN | 1 | Флаг разрыва соединения, когда у передающей стороны более нет данных |
| Размер окна | 16 | Решение проблемы с недостатком места в буфере компьютера-получателя |
| Контрольная сумма | 16 | Проверка полученных данных |
| Указатель на срочные данные | 16 | Указатель на срочные данные |

# 5. UDP

В отличие от TCP, протокол UDP не устанавливает предварительного соединения, не проверяет были ли получены данные, не контролирует перегрузку. Протокол отправляет только данные с одного устройства на другое.

Протокол UDP используется там, где скорость передачи информации ценнее, чем точность этой информации, например для онлайн трансляций и видеозвонков.

## 5.1. Порядок расположения битов в UDP

1. Порт отправителя (16 бит)
2. Порт получателя (16 бит)
3. Длина заголовка (16 бит)
4. Контрольная сумма (16 бит)

# Список используемых источников

TCP/IP [Электронный ресурс] // Википедия. – Дата обновления: 25.09.2023. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/TCP/IP (дата обращения: 10.10.2023).

Руководство по сетевым протоколам TCP/IP [Электронный ресурс] / Автор: Ruvds. – Дата публикации: 15.03.2022. – URL: https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/759988/ (дата обращения: 10.10.2023).

Современные подходы к сетевым технологиям [Электронный ресурс] / Автор: Иван Иванов. – Дата публикации: 12.05.2023. – URL: https://habr.com/ru/articles/820419/ (дата обращения: 10.10.2023).

Сетевая модель OSI [Электронный ресурс] // Википедия. – Дата обновления: 18.08.2023. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сетевая\_модель\_OSI (дата обращения: 10.10.2023).

Основы сетевых технологий: практическое руководство [Электронный ресурс] / Автор: Петр Петров. – Дата публикации: 10.11.2022. – URL: https://habr.com/ru/articles/711578/ (дата обращения: 10.10.2023).

UDP (User Datagram Protocol) [Электронный ресурс] // VAS Experts. – Дата публикации: 05.04.2021. – URL: https://vasexperts.ru/resources/glossary/udp/ (дата обращения: 10.10.2023).

UDP [Электронный ресурс] // Википедия. – Дата обновления: 30.07.2023. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/UDP (дата обращения: 10.10.2023).