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 сможет 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, 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 предлагает 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 реализованны 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. По сути, 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, называющиеся сегментами, 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 байта, но не последнего полученного, а следующего ожидаемого. 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 всё-таки не был потерян, то по нумерации байтов повторное сообщение на компьютере получателя будет отброшено. На практике, для увеличения скорости, сообщение-подтвержение отправляется не для каждого сегмента, а для нескольких полученных, когда сегменты отправляются не по-одиночке.

Вместе с увеличением скорости при отправке сообщения-подтвержения 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-подтвержении 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 срочныхт 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).