

# Протокол TCP/IP

# Что же такое протокол TCP/IP

- Взаимодействие между компьютерами в интернете осуществляется посредством сетевых протоколов, представляющих собой согласованный набор определенных правил, в соответствии с которыми разные устройства передачи данных обмениваются информацией. Существуют протоколы для форматов данных, скорости передачи, для контроля ошибок и другие виды протоколов. В глобальном межсетевом взаимодействии чаще всего используется протокол TCP-IP.
- Что же это за технология?

**Стек протоколов TCP/IP** — набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть интернет. Название TCP/IP происходит из двух наиболее важных протоколов семейства — Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP), которые были разработаны и описаны первыми в данном стандарте.

- Протоколы работают друг с другом в **стеке** (англ. *stack*, стопка) — это означает, что протокол, располагающийся на уровне выше, работает «поверх» нижнего, используя механизмы инкапсуляции. Например, протокол **TCP** работает поверх протокола **IP**.
- Протоколы работают друг с другом в **стеке** (англ. *stack*, стопка) — это означает, что протокол, располагающийся на уровне выше, работает «поверх» нижнего, используя механизмы инкапсуляции. Например, протокол **TCP** работает поверх протокола **IP**.
- Стек протоколов TCP/IP включает в себя четыре уровня:
  - прикладной уровень (application layer),
  - транспортный уровень (transport layer),
  - сетевой уровень (internet layer),
  - канальный уровень (link layer).
- Протоколы этих уровней полностью реализуют функциональные возможности **модели OSI**. На стеке протоколов TCP/IP построено всё взаимодействие пользователей в IP-сетях. Стек является независимым от физической среды передачи данных.

# Уровни стека TCP/IP

- **Распределение протоколов по уровням модели TCP/IP**
- **IV – Прикладной** (напр., HTTP, RTP, FTP, DNS)  
*«7 уровень»*
- **III – Транспортный** (напр., TCP, UDP, SCTP, DCCP  
*(RIP, протоколы маршрутизации, подобные OSPF, что работают поверх IP, являются частью сетевого уровня))*
- **II – Сетевой** Для TCP/IP это IP  
*(вспомогательные протоколы, вроде ICMP и IGMP, работают поверх IP, но тоже относятся к сетевому уровню; протокол ARP является самостоятельным вспомогательным протоколом, работающим поверх канального уровня)*
- **I – Канальный** (Ethernet, IEEE 802.11 Wireless Ethernet, SLIP, Token Ring, ATM и MPLS, физическая среда и принципы кодирования информации, T1, E1)

## IV - Прикладной уровень

- На прикладном уровне 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.
- В массе своей эти протоколы работают поверх TCP или UDP и привязаны к определённому порту, например:
- HTTP на TCP-порт 80 или 8080,
- FTP на TCP-порт 20 (для передачи данных) и 21 (для управляющих команд),
- SSH на TCP-порт 22,
- запросы DNS на порт UDP (реже TCP) 53,
- обновление маршрутов по протоколу RIP на UDP-порт 520.
- Эти порты определены Агентством по выделению имен и уникальных параметров протоколов (IANA).
- К этому уровню относятся: Echo, Finger, Gopher, HTTP, HTTPS, IMAP, IMAPS, IRC, NNTP, NTP, POP3, POPS, QOTD, RTSP, SNMP, SSH, Telnet, XDMCP.

# III - Транспортный уровень

- Протоколы транспортного уровня могут решать проблему негарантированной доставки сообщений («дошло ли сообщение до адресата?»), а также гарантировать правильную последовательность прихода данных. В стеке TCP/IP транспортные протоколы определяют, для какого именно приложения предназначены эти данные.
- Протоколы автоматической маршрутизации, логически представленные на этом уровне (поскольку работают поверх IP), на самом деле являются частью протоколов сетевого уровня; например OSPF (IP идентификатор 89).
- TCP (IP идентификатор 6) — «гарантированный» транспортный механизм с предварительным установлением соединения, предоставляющий приложению надёжный поток данных, дающий уверенность в безошибочности получаемых данных, перезапрашивающий данные в случае потери и устраняющий дублирование данных. TCP позволяет регулировать нагрузку на сеть, а также уменьшать время ожидания данных при передаче на большие расстояния. Более того, TCP гарантирует, что полученные данные были отправлены точно в такой же последовательности. В этом его главное отличие от UDP.
- UDP (IP идентификатор 17) протокол передачи датаграмм без установления соединения. Также его называют протоколом «ненадёжной» передачи, в смысле невозможности удостовериться в доставке сообщения адресату, а также возможного перемешивания пакетов. В приложениях, требующих гарантированной передачи данных, используется протокол TCP.
- UDP обычно используется в таких приложениях, как потоковое видео и компьютерные игры, где допускается потеря пакетов, а повторный запрос затруднён или не оправдан, либо в приложениях вида запрос-ответ (например, запросы к DNS), где создание соединения занимает больше ресурсов, чем повторная отправка.
- И TCP, и UDP используют для определения протокола верхнего уровня число, называемое портом.

## II - Сетевой уровень

- Сетевой уровень изначально разработан для передачи данных из одной (под)сети в другую. Примерами такого протокола является X.25 и IPC в сети ARPANET.
- С развитием концепции глобальной сети в уровень были внесены дополнительные возможности по передаче из любой сети в любую сеть, независимо от протоколов нижнего уровня, а также возможность запрашивать данные от удалённой стороны, например в протоколе ICMP (используется для передачи диагностической информации IP-соединения) и IGMP (используется для управления multicast-потоками).
- ICMP и IGMP расположены над IP и должны попасть на следующий — транспортный — уровень, но функционально являются протоколами сетевого уровня, и поэтому их невозможно вписать в модель OSI.
- Пакеты сетевого протокола IP могут содержать код, указывающий, какой именно протокол следующего уровня нужно использовать, чтобы извлечь данные из пакета. Это число — уникальный IP-номер протокола. ICMP и IGMP имеют номера, соответственно, 1 и 2.
- К этому уровню относятся: DHCP, DVMRP, ICMP, IGMP, MARS, PIM, RIP, RIP2, RSVP

# I - Канальный уровень

- Канальный уровень описывает, каким образом передаются пакеты данных через физический уровень, включая кодирование (то есть специальные последовательности бит, определяющих начало и конец пакета данных). Ethernet, например, в полях заголовка пакета содержит указание того, какой машине или машинам в сети предназначен этот пакет.
- Примеры протоколов канального уровня — Ethernet, IEEE 802.11 Wireless Ethernet, SLIP, Token Ring, ATM и MPLS.
- PPP не совсем вписывается в такое определение, поэтому обычно описывается в виде пары протоколов HDLC/SDLC.
- MPLS занимает промежуточное положение между канальным и сетевым уровнем и, строго говоря, его нельзя отнести ни к одному из них.
- 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).



# Сравнение с моделью OSI

- Существуют разногласия в том, как вписать модель TCP/IP в модель OSI, поскольку уровни в этих моделях не совпадают.
- К тому же, модель OSI не использует дополнительный уровень — «Internetworking» — между транспортным и сетевым уровнями. Примером спорного протокола может быть ARP или STP.
- Вот как традиционно протоколы TCP/IP вписываются в модель OSI:
- **VII – Прикладной**  
(напр., HTTP, SMTP, SNMP, FTP, Telnet, SSH, SCP, SMB, NFS, RTSP, BGP)
- **VI – Представления** (напр., XDR, AFP, TLS, SSL)
- **V – Сеансовый** (напр., ISO 8327 / CCITT X.225, RPC, NetBIOS, PPTP, L2TP, ASP)
- **IV – Транспортный** (напр., TCP, UDP, SCTP, SPX, RTP, ATP, DCCP, GRE)
- **III – Сетевой** (напр., IP, ICMP, IGMP, CLNP, OSPF, RIP, IPX, DDP)
- **II – Канальный** (напр., Ethernet, Token ring, HDLC, PPP, X.25, Frame relay, ISDN, ATM, MPLS, ARP)
- **I – Физический** (напр., электрические провода, радиосвязь, волоконно-оптические провода, инфракрасное излучение)
- Обычно в стеке TCP/IP верхние 3 уровня модели OSI (прикладной, представительский и сеансовый) объединяют в один — прикладной. Поскольку в таком стеке не предусматривается унифицированный протокол передачи данных, функции по определению типа данных передаются приложению.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**ВСЁ!**