2 глава

Самые известные и востребованные стеки протоколов на данный момент – TCP/IP и OSI.

Модель OSI (Open System Interchange) была предложена Международной организацией стандартов ISO (International Standards Organization) в 1984 году. Она состояла из 7 уровней:

* Физический
* Канальный
* Сетевой
* Транспортный
* Сеансовый
* Представительский
* Прикладной

Физический уровень – нижний уровень, который отвечает за определяет метод передачи данных, представленных в двоичном виде, от одного устройства (компьютера) к другому, осуществляет передачу электрических или оптических сигналов в кабель или в радиоэфир и, соответственно, их приём и преобразование в биты данных в соответствии с методами кодирования цифровых сигналов. На данном уровне работают **протоколы1**: Ethernet – интернет кабель, GSM – сотовые сети связи, 802.11 – WiFi, USB, iRda – ИК порт, Bluetooth.

Канальный уровень – уровень, отвечающий за взаимодействие сетей на физическом уровне и контролирующий ошибки. На этом уровне вся поступающая информация делится на кадры размерами от нескольких сотен до нескольких тысяч бит. Кадры данных передаются последовательно с обработкой кадров подтверждения, отсылаемых обратно получателем. На этом уровне работают протоколы: Frame Relay – отвечает за **мультиплексирование2**, Token Ring, PPP.

Сетевой уровень – уровень, отвечающий за трансляцию логических адресов. Протоколы, работающие на этом уровне: IPv4 – ip вида 192.168.172.105, IPv6 – ip вида 2001:db8:0:1234:0:567:8:1. IPv4 распространен в России и бывает серым (т.е. ненастоящем) или белым. В таком протоколе у пользователей есть анонимность, но в нем меньше адресов и он медленнее чем IPv6. В IPv6 же полностью отсутствует анонимность. Также на этом уровне работают протоколы: ICMP – набор контрольных сообщений для проверки качества соединения, ARP –протокол, проверяющий **mac адрес3** по ip, RIP (современный аналог – OSPF) – протокол, находящий маршруты от одной точки до другой в сети интернет.

Транспортный уровень – уровень, обеспечивающий передачу данных от отправителя к получателю. На этом уровне используются протоколы: TCP – протокол гарантированной доставки сообщений, UDP – протокол быстрой, но ненадежной доставки данных.

Сеансовый уровень – уровень, обеспечивающий поддержания сеанса связи. На этом уровне работают протоколы: PPTP, L2TP – протоколы, имитирующие **топологию4** **Point-to-Point5**, SSH – протокол, обеспечивающий шифрование данных, NetBIOS –дополнительное имя сетевого устройства, в человеческом виде.

Представительский уровень – уровень, обеспечивающий преобразование протоколов и кодирование/декодирование данных. Здесь работают протоколы: XDR – протокол, согласно которому кодируется вся двоичная информация, SSL – протокол, устанавливающий безопасное, зашифрованное сообщение.

Прикладной уровень – верхний уровень, обеспечивающий взаимодействие пользовательских приложений с сетью. На этом уровне работают протоколы: HTTP – протокол передачи веб-страниц, HTTPS - протокол передачи веб-страниц с шифрованием, Gopher – веб через **консоль6**, FTP, TFTP, SFTP – протоколы передачи файлов, TELNET – протокол слежки за компьютером, DHCP – протокол автоматической настройки интернета, NNTP(RSS) – протокол новостей, IRC – протокол обмена сообщений, DNS – система доменных имен, SIP – интернет телефония, SNMP – протокол допроса удаленного компьютера, SMTP – протокол электронной почты, отвечающий за отправку сообщений, POP3 – протокол электронной почты, отвечающий за хранение, IMAP4 - протокол электронной почты, позволяющий подгружать сообщения по частям.

OSI довольно громоздка, избыточна, и не слишком гибка. Поэтому реальные сетевые средства, предлагаемые различными фирмами, не обязательно придерживаются принятого разделения функций. В конце 90ых годов OSI столкнулась с критикой в свой адрес. Так в книге «UNIX. Руководство системного администратора» Эви Немет писала: «Пока комитеты ISO спорили о своих стандартах, за их спиной менялась вся концепция организации сетей и по всему миру внедрялся протокол TCP/IP…

И вот, когда протоколы ISO были наконец реализованы, выявился целый ряд проблем:

* Эти протоколы основывались на концепциях, не имеющих в современных сетях никакого смысла;
* Их спецификации были в некоторых случаях неполными;
* По своим функциональным возможностям они уступали другим протоколам;
* Наличие многочисленных уровней сделало эти протоколы медлительными и трудными для реализации.

Сейчас даже самые ярые сторонники этих протоколов признают, что OSI постепенно движется к тому, чтобы стать маленькой сноской на страницах истории компьютеров».

Стек протоколов TCP/IP был создан сэром Винтоном Грей Серфом в 1972 году. Сейчас это основной стек протоколов, на котором работает интернет. Не существует универсальных правил описания уровневой модели стека TCP/IP. В модели выделяют менее семи уровней, в основном от трех до пяти. Например:

В RFC 1122:

* Прикладной уровень
* Транспортный уровень
* Сетевой уровень
* Канальный уровень

В RFC 871:

* Прикладной уровень
* Host-to-host
* Сетевой интерфейс

Модель, описанная Эндрю Стюартом Тоненбаумом:

* Прикладной уровень
* Транспортный уровень
* Сетевой уровень
* Канальный уровень
* Физический уровень

Рассмотрим четырехуровневую модель TCP/IP. Уровни этого стека соответствуют уровням OSI. Канальный уровень соответствует физическому и канальному, прикладной – сеансовому, представительскому и прикладному.

Основной протокол, работающий на сетевом уровне –IP. Этот протокол описан в RFC-791 следующим образом: “Протокол IP обеспечивает передачу блоков данных, называемых дейтаграммами, от отправителя к получателям, где отправители и получатели являются компьютерами, идентифицируемыми адресами фиксированной длины (IP-адресами). Протокол IP обеспечивает при необходимости также фрагментацию и сборку дейтаграмм для передачи данных через сети с малым размером пакетов”. Этот протокол был создан в 1981 году. У IP есть дополнительный протокол ICMP (Internet Control Message Protocol), отвечающий за доставку IP-пакетов к пунктам назначения.

На транспортном уровне работают 2 протокола: TCP и UDP. TCP -надежный протокол c с установлением соединений. Этот протокол позволяет без ошибок отправить поток данных с одного компьютера на другой объединенной сети. Он разбивает входной поток байтов на отдельные сообщения и передает их сетевому уровню. На пункте назначения получающий TCP-процесс собирает из полученных сообщений выходной поток. Также протокол следит за тем, чтобы отправитель не «завалил» письмами получателя. Протокол UDP же является прямой противоположностью TCP. Этот протокол является ненадежным без установления соединения. UDP используется в ситуациях, когда более важно передать информацию быстро чем правильно, например в передаче видео и речи.