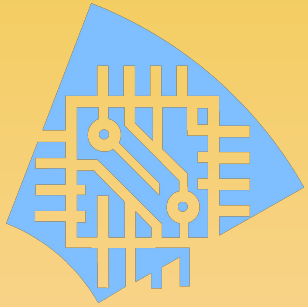
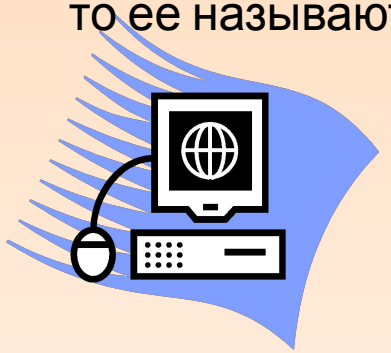
Протокол TCP/IP.свойства протокола

Основы TCP/IP



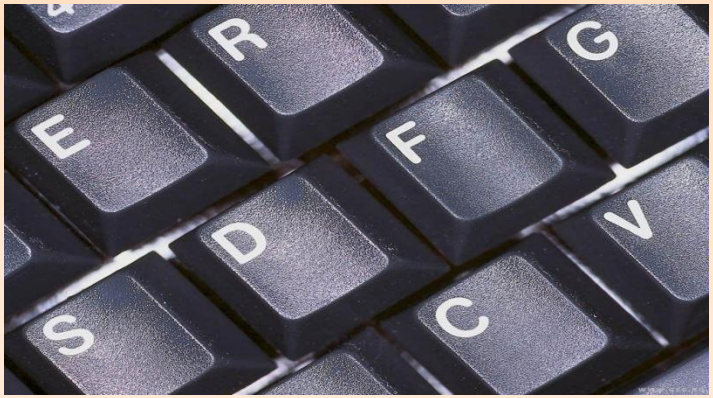
Термин "TCP/IP" обычно обозначает все, что связано с протоколами TCP и IP. Он охватывает целое семейство протоколов, прикладные программы и даже саму сеть. В состав семейства входят протоколы UDP, ARP, ICMP, TELNET, FTP и многие другие. TCP/IP - это технология межсетевого взаимодействия, технология internet. Сеть, которая использует технологию internet, называется "internet". Если речь идет о глобальной сети, объединяющей множество сетей с технологией internet, то ее называют Internet.



Большинство из нас знает TCP/IP как "клей", связующий Internet. Но не многие способны дать убедительное описание того, что этот протокол представляет собой и как работает. Итак, что же такое TCP/IP в действительности?

Руководство TCP/IP для начинающих

TCP/IP - это средство для обмена информацией между компьютерами, объединенными в сеть. Не имеет значения, состоят ли они часть одной и той же сети или подключены к отдельным сетям. Не играет роли и то, что один из них может быть компьютером Cray, а другой Macintosh. TCP/IP - это не зависящий от платформы стандарт, который перекидывает мосты через пропасть, лежащую между разнородными компьютерами, операционными системами и сетями. Это протокол, который глобально управляет Internet, и в значительной мере благодаря сети TCP/IP завоевал свою популярность.



А что это такое?

TCP/IP - это аббревиатура термина Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Протокол управления передачей/Протокол Internet). В терминологии вычислительных сетей протокол - это заранее согласованный стандарт, который позволяет двум компьютерам обмениваться данными. Фактически TCP/IP не один протокол, а несколько. Именно поэтому вы часто слышите, как его называют набором, или комплектом протоколов, среди которых TCP и IP - два основных. Программное обеспечение для TCP/IP, на вашем компьютере, представляет собой специфичную для данной платформы реализацию TCP, IP и других членов семейства TCP/IP. Обычно в нем также имеются такие высокоуровневые прикладные программы, как FTP (File Transfer Protocol, Протокол передачи файлов), которые дают возможность через командную строку управлять обменом файлами по Сети.

История создания

TCP/IP - зародился в результате исследований, профинансированных Управлением перспективных научно-исследовательских разработок (Advanced Research Project Agency, ARPA) правительства США в 1970-х годах. Этот протокол был разработан с тем, чтобы вычислительные сети исследовательских центров во всем мире могли быть объединены в форме виртуальной "сети сетей" (internetwork). Первоначальная Internet была создана в результате преобразования существующего конгломерата вычислительных сетей, носивших название ARPAnet, с помощью TCP/IP.

TCP (Transmission Control Protocol, протокол управления передачей): протокол ориентирован на работу с подключениями и передает данные в виде потоков байтов. Данные пересылаются пакетами - TCP-сегментами, - которые состоят из заголовков TCP и данных. TCP - "надежный" протокол, потому что в нем используются контрольные суммы для проверки целостности данных и отправка подтверждений, чтобы гарантировать, что переданные данные приняты без искажений.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ

Причина, по которой TCP/IP столь важен сегодня, заключается в том, что он позволяет самостоятельным сетям подключаться к Internet или объединяться для создания частных интрасетей. Вычислительные сети, составляющие интрасеть, физически подключаются через устройства, называемые маршрутизаторами или IP-маршрутизаторами. Маршрутизатор - это компьютер, который передает пакеты данных из одной сети в другую. В интрасети, работающей на основе TCP/IP, информация передается в виде дискретных блоков, называемых IP-пакетами (IP packets) или IP-дейтаграммами (IP datagrams). Благодаря программному обеспечению TCP/IP все компьютеры, подключенные к вычислительной сети, становятся "близкими родственниками". По существу оно скрывает маршрутизаторы и базовую архитектуру сетей и делает так, что все это выглядит как одна большая сеть. Точно так же, как подключения к сети Ethernet распознаются по 48-разрядным идентификаторам Ethernet, подключения к интрасети идентифицируются 32-разрядными IP-адресами, которые мы выражаем в форме десятичных чисел, разделенных точками (например, 128.10.2.3). Взяв IP-адрес удаленного компьютера, компьютер в интрасети или в Internet может отправить данные на него, как будто они составляют часть одной и той же физической сети.

TCP

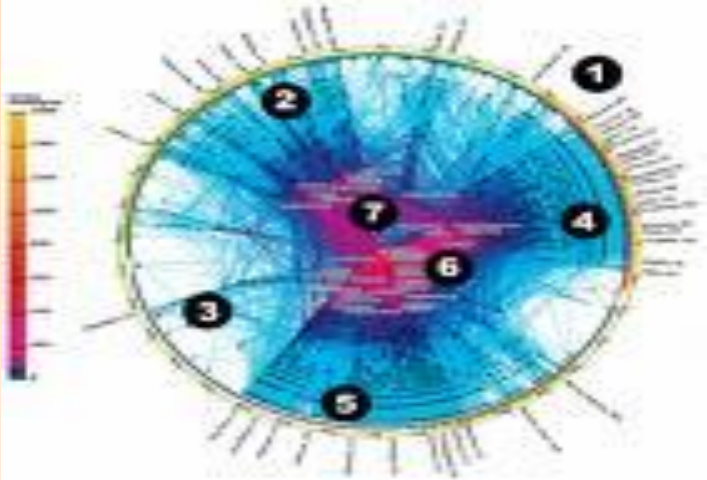
TCP - это протокол более высокого уровня, который позволяет прикладным программам, запущенным на различных главных компьютерах сети, обмениваться потоками данных. TCP делит потоки данных на цепочки, которые называются TCP-сегментами, и передает их с помощью IP. В большинстве случаев каждый TCP-сегмент пересылается в одной IP-дейтаграмме. Однако при необходимости TCP будет расщеплять сегменты на несколько IP-дейтаграмм, вмещающихся в физические кадры данных, которые используют для передачи информации между компьютерами в сети. Поскольку IP не гарантирует, что дейтаграммы будут получены в той же самой последовательности, в которой они были посланы, TCP осуществляет повторную "сборку" TCP-сегментов на другом конце маршрута, чтобы образовать непрерывный поток данных. FTP и telnet - это два примера популярных прикладных программ TCP/IP, которые опираются на использование TCP. TCP/IP дает решение проблемы данными между двумя компьютерами, подключенными к одной и той же интрасети, но принадлежащими различным физическим сетям. Решение состоит из нескольких частей, причем каждый член семейства протоколов TCP/IP вносит свою лепту в общее дело.

Что же такое UDP?

Другой важный член комплекта TCP/IP - User Datagram Protocol (UDP, протокол пользовательских дейтаграмм), который похож на TCP, но более примитивен. TCP - "надежный" протокол, потому что он обеспечивает проверку на наличие ошибок и обмен подтверждающими сообщениями чтобы данные достигали своего места назначения заведомо без искажений. UDP - "ненадежный" протокол, ибо не гарантирует, что дейтаграммы будут приходить в том порядке, в котором были посланы, и даже того, что они придут вообще. Если надежность - желательное условие, для его реализации потребуется программное обеспечение. Но UDP по-прежнему занимает свое место в мире TCP/IP, и испльзуется во многих программах. Прикладная программа SNMP (Simple Network Management Protocol, простой протокол управления сетями), реализуемый во многих воплощениях TCP/IP, - это один из примеров программ UDP.

ARP, RARP, и ICMP

Другие TCP/IP протоколы играют менее заметные, но в равной степени важные роли в работе сетей TCP/IP. Например, протокол определения адресов (Address Resolution Protocol, ARP) ппреобразует IP-адреса в физические сетевые адреса, такие, как идентификаторы Ethernet. Родственный протокол - протокол обратного преобразования адресов (Reverse Address Resolution Protocol, RARP) - выполняет обеспечивает обратное действие, преобразуя физические сетевые адреса в IP-адреса. Протокол управления сообщениями Internet (Internet Control Message Protocol, ICMP) представляет собой протокол сопровождения, который использует IP для обмена управляющей информацией и контроля над ошибками, относящимися к передаче пакетов IP.



АРХИТЕКТУРА TCP/IP

Проектировщики вычислительных сетей часто используют семиуровневую модель ISO/OSI (International Standards Organization/Open Systems Interconnect, Международная организация по стандартизации/ Взаимодействие открытых систем), которая описывает архитектуру сетей. Каждый уровень в этой модели соответствует одному уровню функциональных возможностей сети. В самом основании располагается физический уровень, представляющий физическую среду, по которой "путешествуют" данные, - другими словами, кабельную систему вычислительной сети. Над ним имеется канальный уровень, или уровень звена данных, функционирование которого обеспечивается сетевыми интерфейсными платами. На самом верху размещается уровень прикладных программ, где работают программы, использующие служебные функции сетей.

При переносе блока данных из сетевой прикладной программы в плату сетевого адаптера он последовательно проходит через ряд модулей TCP/IP. При этом на каждом шаге он доукомплектовывается информацией, необходимой для эквивалентного модуля TCP/IP на другом конце цепочки.

Работа браузера с TCP/IP

Для иллюстрации роли, которую TCP/IP играет в вычислительных сетях в реальном мире, рассмотрим, что происходит, когда Web-браузер использует HTTP (HyperText Transfer Protocol, протокол передачи гипертекста) для извлечения страницы HTML-данных из Web-сервера, подключенного к Internet. Для формирования виртуального подключения к серверу браузер использует абстракцию программного обеспечения высокого уровня, называемую гнездом (socket). А чтобы извлечь страницу Web, он посылает на сервер команду GET HTTP, записывая ее в гнездо. Программное обеспечение гнезда, в свою очередь, применяет TCP для пересылки битов и байтов, составляющих команду GET на Web-сервер. TCP сегментирует данные и передает отдельные сегменты модулю IP, который пересылает сегменты в дейтаграммах на Web-сервер. Если браузер и сервер работают на компьютерах, подключенных к различным физическим сетям (как это обычно бывает), дейтаграммы передаются от сети к сети до тех пор, пока не достигнут той, к которой физически подключен сервер. В конце концов дейтаграммы достигают пункта своего назначения и вновь собираются таким образом, чтобы Web-сервер, который считывает цепочки данных из своего гнезда, получал непрерывный поток данных. Для браузера и сервера данные, записанные в гнездо на одном конце, как по волшебству, "всплывают" на другом конце.

И В ЗАКЛЮЧЕНИЕ ТРИ ГЛАВНЫХ МОМЕНТА:

TCP/IP - это набор протоколов, которые позволяют физическим сетям объединяться вместе для образования Internet. TCP/IP соединяет индивидуальные сети для образования виртуальной вычислительной сети, в которой отдельные главные компьютеры идентифицируются не физическими адресами сетей, а IP-адресами.

В TCP/IP используется многоуровневая архитектура, которая четко описывает, за что отвечает каждый протокол. TCP и UDP обеспечивают высокоуровневые служебные функции передачи данных для сетевых программ, и оба опираются на IP при передаче пакетов данных. IP отвечает за маршрутизацию пакетов до их пункта назначения.

Данные, перемещающиеся между двумя прикладными программами, работающими на главных компьютерах Internet, "путешествуют" вверх и вниз по стекам TCP/IP на этих компьютерах. Информация, добавленная модулями TCP/IP на стороне отправителя, "разрезается" соответствующими TCP/IP-модулями на принимающем конце и используется для воссоздания исходных данных.