

Принципы работы протоколов разных уровней.

Стеки OSI, TCP/IP, IPX/SPX,
NetBIOS/SMB

Принципы работы протоколов разных уровней

В ходе обмена данными по сети протоколы разных уровней тесно взаимодействуют друг с другом. Протоколы более высоких уровней используют возможности и сервисы протоколов нижних уровней.

Приложения обмениваются информацией с помощью средств, предоставляемых прикладными протоколами, которые в свою очередь обеспечивают пересылку данных за счет использования соответствующих транспортных протоколов.

Транспортные протоколы осуществляют передачу данных, используя услуги сетевых протоколов, отвечающих за управление адресацией, маршрутизацию в сложных сетях, обеспечение надежности передачи данных и т. д.

Различия и особенности распространенных протоколов

Протоколы, используемые для обмена данными в локальных сетях, делятся по своей функциональности на три типа:

- прикладные;
- транспортные;
- сетевые.

Прикладные протоколы выполняют функции трех верхних уровней модели OSI — прикладного, уровня представления и сеансового. Они обеспечивают взаимодействие приложений и обмен данными между ними.

К наиболее популярным прикладным протоколам относятся:

- FTAM (File Transfer Access and Management) — протокол OSI доступа к файлам;
- X.400 — протокол OSI для международного обмена электронной почтой;
- X.500 — протокол OSI служб файлов и каталогов на нескольких системах;
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) — протокол Интернета для обмена электронной почтой;
- FTP (File Transfer Protocol) — протокол Интернета для передачи файлов;
- SNMP (Simple Network Management Protocol) — протокол для мониторинга сети, контроля за работой сетевых компонентов и управления ими;

- Telnet — протокол Интернета для регистрации на удаленных серверах и обработки данных на них;
- SMB (Server Message Blocks) — протокол взаимодействия рабочей станции и сервера фирмы Microsoft;
- NCP (NetWare Core Protocol) — протокол передачи данных между сервером NetWare и рабочей станцией фирмы Novell;
- Apple Talk и Apple Share — набор сетевых протоколов фирмы Apple;
- AFP (AppleTalk Filing Protocol) — протокол удаленного доступа к файлам фирмы Apple;
- DAP (Data Access Protocol) — протокол доступа к файлам сетей DECnet.

Транспортные протоколы реализуют функции транспортного и сеансового уровня модели OSI. Они инициализируют и поддерживают сеансы связи между узлами сети и обеспечивают требуемый пользователем уровень надежности передачи данных.

Наиболее популярны из них следующие:

- TCP (Transmission Control Protocol) — протокол Интернета для гарантированной доставки данных, разбитых на последовательность фрагментов;
- SPX (Sequential Packet Exchange) — протокол стека IPX/SPX для передачи данных, разбитых на последовательность фрагментов, фирмы Novell;
- NetBIOS (Network Basic Input/Output System) — протокол устанавливает и контролирует сеансы связи между компьютерами;
- ATP (AppleTalk Transaction Protocol), NBP (Name Binding Protocol) — протоколы сеансов связи и транспортировки данных фирмы Apple.

Сетевые протоколы выполняют функции трех нижних уровней модели OSI — сетевого, канального и физического. Эти протоколы управляют адресацией, маршрутизацией, проверкой ошибок и повторной передачей кадров, обеспечивая услуги связи, и определяют правила осуществления связи в отдельных средах передачи данных, например Ethernet или Token Ring.

К наиболее популярным сетевым протоколам относятся:

- IP (Internet Protocol) — протокол Интернета для передачи пакетов;
- IPX (Internetwork Packet Exchange) — протокол для передачи и маршрутизации пакетов фирмы Novell;
- NetBEUI — транспортный протокол, обеспечивающий услуги транспортировки данных для сеансов и приложений NetBIOS фирмы Microsoft;
- DDP (Datagram Delivery Protocol) — AppleTalk-протокол транспортировки данных фирмы Apple.

- Кроме особенностей, обусловленных выполняемыми функциями, различия и особенности протоколов характеризуются их ориентацией на работу в различных операционных системах и с различными аппаратными платформами.

Стек протоколов IPX/SPX

- Стек протоколов IPX/SPX был разработан компанией Novell в начале 80-х годов для использования в операционной системе NetWare.

Изначально стек ориентировался на работу в локальных сетях небольших размеров и имеющих небольшие вычислительные мощности, поэтому протоколы IPX/SPX имеют свои особенности.

Уровни модели OSI	Протоколы IPX/SPX
7 Прикладной	
6 Представления	NCP, SAP
5 Сеансовый	
4 Транспортный	SPX
3 Сетевой	IPX, RIP, NLSP
2 Канальный	
1 Физический	Поддерживаются все популярные стандарты

На уровне, соответствующем физическому и канальному уровням модели OSI, стек IPX/SPX поддерживает все популярные протоколы этих уровней.

Следующий уровень, выполняющий функции сетевого уровня модели OSI, реализован протоколами IPX, RIP и NLSP.

IPX (Internetwork packet exchange) — межсетевой обмен пакетами — протокол, регламентирующий обмен данными по сети и работающий по дейтаграммному принципу, т. е. без установки предварительного логического соединения, что обеспечивает более экономное потребление вычислительных ресурсов.

RIP (Routing Information Protocol) — протокол маршрутной информации, представляет собой один из старейших протоколов, реализующих процессы обмена маршрутной информацией, однако он до сих пор чрезвычайно распространен в вычислительных сетях.

NLSP (NetWare Link Services Protocol) — протокол управления связями NetWare — протокол, разработанный под операционные системы NetWare, который обеспечивает передачу данных и позволяет выбирать оптимальные маршруты в сети. Этот протокол является аналогом протокола OSPF стека TCP/IP.

На уровне, соответствующем транспортному, используется протокол SPX, давший часть названия стека, в котором он используется.

SPX (Sequenced Packet eXchange) — упорядоченный обмен пакетами — коммуникационный протокол, разработанный для использования в сетях NetWare. SPX работает с установкой логического соединения и обеспечивает гарантированную доставку и порядок сообщений в потоке пакетов, для посылки которых использует протокол IPX.

На верхних уровнях используются протоколы NCP и SAP.

NCP (NetWare Core Protocol) — основной протокол для передачи информации между сервером NetWare и рабочей станцией. С помощью функций этого протокола рабочая станция производит подключение к серверу, имеет возможность просмотреть файловую систему сервера, копирует удаленные файлы, осуществляет разделение сетевого принтера между рабочими станциями и т. д.

SAP (Service Advertising Protocol) — протокол объявления о сервисе, по принципу действия подобен протоколу R1P. Аналогично с тем, как различные узлы сети обмениваются маршрутной информацией с помощью протокола RIP, сетевые устройства получают возможность обмениваться информацией об имеющихся сетевых сервисах, используя протокол SAP.

Стек протоколов NetBIOS/SMB

Стек NetBIOS/SMB — совместный проект компаний Microsoft и IBM, разработанный в 1984 г.

Стек работает со всеми наиболее распространенными протоколами нижнего уровня.

На верхних уровнях работают протоколы NetBEUI и SMB.

Протокол NetBIOS (Network Basic Input/Output System) стал расширением стандартных функций базовой системы ввода/вывода (BIOS — Base Input/Output System), обеспечивающей поддержку работы в сети. В дальнейшем NetBIOS был заменен протоколом NetBEUI. При этом NetBIOS все же был сохранен для обеспечения совместимости приложений.

Уровни модели OS1	Протоколы NetBIOS/SMB
7 Прикладной	SMB
6 Представления	
5 Сеансовый	NetBIOS, NetBEUI
4Транспортный	
3 Сетевой	Поддерживаются все популярные стандарты
2 Канальный	
1 Физический	

- NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface) — протокол расширенного пользовательского интерфейса NetBIOS, предоставляющий функции, относящиеся к сеансовому, транспортному и частично к сетевому уровням модели OSI. NetBIOS поддерживает как дейтаграммный способ обмена данными, так и обмен с установлением логических соединений. Однако этот протокол не обеспечивает маршрутизацию пакетов, поэтому его применение ограничивается только небольшими локальными сетями. Для решения этой проблемы используется NBF (NetBEUI Frame) — реализация этого протокола, впервые появившаяся в операционной системе Microsoft Windows NT. Тем не менее в сложных сетях предпочитают использовать более универсальные протоколы стеков TCP/IP и IPX/SPX.

- SMB (Server Message Block) — протокол, выполняющий функции прикладного уровня и уровня представления модели OSI, определяет взаимодействие рабочей станции и сервера. SMB предоставляет основные сетевые сервисы, необходимые приложениям: управление сессиями передачи данных, установку и ликвидацию логического соединения, доступ для работы с файлами, сетевую печать, передачу сообщений и т. д.

Другие стеки протоколов

- Такие стеки, как AppleTalk компании Apple, SNA фирмы IBM или стек DECnet корпорации Digital Equipment, получили меньшее распространение, так как применяются в основном в операционных системах и сетевом оборудовании, производимых перечисленными фирмами, и, соответственно, ориентированных на использование системных архитектур и аппаратных платформ этих же фирм.

- Любой протокол по тем или иным условиям может соответствовать некоторому уровню модели OSI. Однако, в силу того, что разработчики не строго придерживаются модели OSI и что многие протоколы и стеки появились до разработки эталонной модели, зачастую протоколы могут относиться сразу к нескольким уровням, либо наоборот, выполнять только часть функций одного из уровней. Все это приводит к тому, что для того чтобы обеспечить успешную работу протоколов и реализовать законченный набор функций, обеспечивающих обмен данными по сети, приходится использовать протоколы из одного стека. Это приводит к несовместимости со стандартной моделью открытых систем.

Спасибо...
