Компоненты сетей и модель OSI

Драйверы

Чтобы компьютер получал доступ к сетевой плате, соответствующие драйверы должны быть поставлены производителем и установлены на компьютере.

- **ODI** (Open Driver Interface — *открытый интерфейс передачи данных)*
- **NDIS** (Network Driver Interface Specification — *спецификация интерфейса сетевого драйвера).*

Сетевые драйверы и адаптеры выполняют функции, соответствующие функциям канального уровня в модели OSI.

В модели IEEE канальный уровень разбивается на подуровень управления логическим каналом **(LLC**), соответствующий программам **драйвера**, и подуровень управления доступом к среде (**MAC**), соответствующий **сетевому адаптеру**.

Сетевые протоколы

Протокол — это согласованный способ обмена информацией между двумя объектами (людьми, компьютерами, бытовыми электроприборами и т.д.).

Протокол — это набор элементарных действий, которые должны выполнить в соответствующем порядке обе стороны (или оба компьютера).

Отправитель должен:

- Разбить данные на небольшие фрагменты, называемые пакетами.
- Добавить к пакетам адресную информацию, определяющую компьютер-получатель.
- Доставить данные к сетевой плате для передачи по сети.

Получатель должен:

- Принять данные от сетевого адаптера.
- Удалить служебную информацию, добавленную компьютером-отправителем.
- Восстановить оригинальное сообщение из пакетов данных.

Сетевые пакеты

Состав пакета:

- Адрес источника, определяющий передающий компьютер
- Адрес получателя пакета
- Инструкции, сообщающие компьютеру, как передавать данные
- Информация для сборки (если пакет является частью большего сообщения)
- Данные, передаваемые удаленному компьютеру (их часто называют полезной нагрузкой пакета)
- Информация для обнаружения ошибок, по которой можно удостовериться в корректности полученных данных

Состав пакета

- **Заголовок** Типичный заголовок включает в себя сигнал оповещения о передаче данных, адреса источника и получателя, а также информацию таймера для синхронизации передачи.
- **Данные** Реально пересылаемые данные. Их длина может составлять (в зависимости от типа сети) от 48 байт до 4 Кбайт.
- **Завершающая часть** Содержимое этой части (или даже само ее наличие) зависит от типа сети, но обычно включает в себя циклический избыточный код CRC (Cyclic Redundant Code). Код CRC позволяет сети определить, был ли пакет поврежден во время передачи.

Привязка протоколов

***Привязка* (binding)** — это процесс, связывающий стек протоколов с драйвером сетевого устройства и платой сетевого адаптера. К одной плате можно привязать несколько протоколов

Процесс привязки может использоваться на всех уровнях модели OSI для соединения одного стека протоколов с другим. Драйвер устройства (реализующий функции канального уровня) привязан к сетевому адаптеру (который реализует функции физического уровня). К драйверу устройства может быть привязан протокол TCP/IP, а сеансовый уровень NetBIOS — к протоколу TCP/IP.

Типы соединений

Системы без установления соединения оптимистично полагают, что все данные поступят к получателю, поэтому протокол не гарантирует доставку и правильную очередность пакетов.

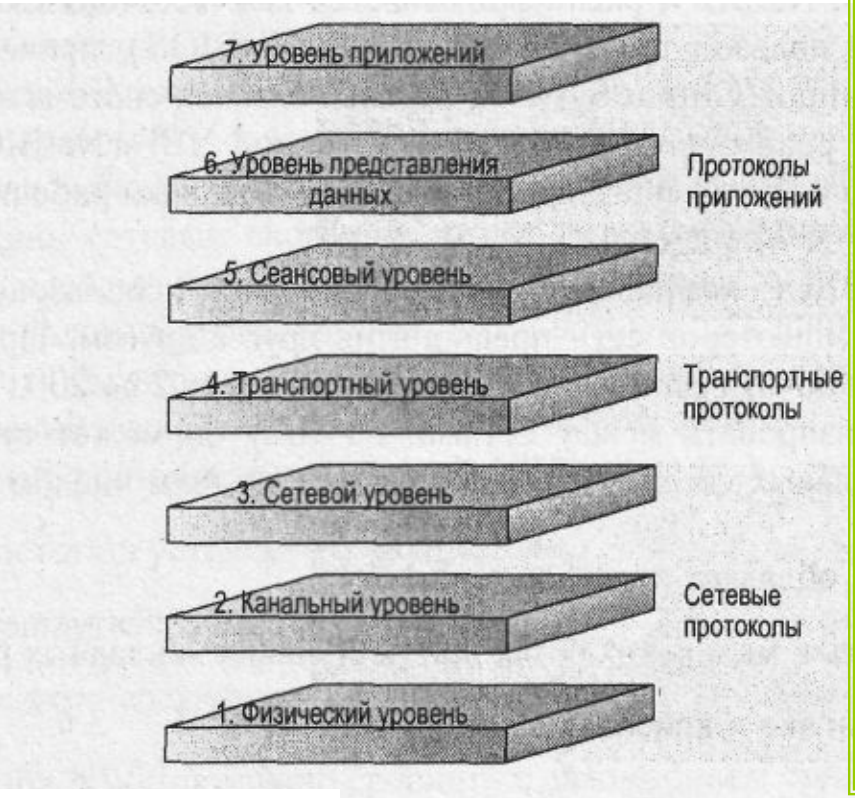
Примером транспортного протокола Интернета без установления соединения является *протокол* ***UDP*** (**User Datagram Protocol**— протокол передачи пользовательских датаграмм), являющийся частью стандарта протоколов TCP/IP.

Системы без установления соединения обычно довольно хорошо функционируют в слабо загруженных сетях, какими является большинство локальных сетей.

Системы с установлением соединения пессимистично предполагают, что в большинстве случаев при передаче может происходить потеря каких-либо данных или нарушение их порядка. Они гарантируют доставку данных к получателю в нужном порядке и без потерь. Для этого они сохраняют переданные данные и при не обходимости согласовывают их повторную передачу.

Пример протокола с установлением соединения для Интернета — это *протокол* ***TCP*** **(Transmission Control Protocol)**.

Стеки протоколов операционных систем



Стеки протоколов различных фирм – производителей оборудования

- NetWare,
- AppleTalk,
- NetBIOS
- TCP/IP,
- SNA (IBM),
- DECnet (Compaq)

Хотя в действительности эти протоколы работают на разных уровнях модели OSI, они точно укладываются в три четкие группы.

- **Протоколы приложений** обеспечивают взаимодействие и обмен данными между приложениями.
- **Транспортные протоколы** устанавливают сеансы связи между компьютерами.
- **Сетевые протоколы** отвечают за маршрутизацию и адресацию, контроль ошибок и запросы на повторную передачу

Сетевые протоколы компании Microsoft

- *Протокол NetBEUI* предназначен для небольших сетей с одним сервером.
- *Протокол NWLink* предназначен для сетей среднего размера (примерно в пределах одного здания) или для сетей, требующих доступа к файловым службам NetWare компании Novell.
- Главная сфера применения *AppleTalk* — совместная работа с компьютерами Macintosh
- *TCP/IP* — сложный транспортный протокол, рассчитанный на глобальные сети, например Интернет.

NetBEUI

NetBEUI — NetBIOS Extended User Interface (Расширенный пользовательский интерфейс NetBIOS)

NetBIOS — Network Basic Input/Output System (Сетевая базовая система ввода/вывода).

- Протокол NetBEUI разработан для рабочих групп с числом компьютеров от 2 до 200.

Достоинства протокола NetBEUI:

- Высокая скорость в маленьких сетях при небольших накладных расходах
- Простота в установке и использовании
- Самонастройка

Недостатки

- Трафик NetBEUI нельзя рассылать между сетями, поэтому он абсолютно непригоден для больших сетей.
- Существует мало инструментов отладки NetBEUI, что затрудняет устранение неполадок.
- NetBEUI имеет очень ограниченную межплатформенную поддержку.

NBT (NetBIOS over TCP/IP — расширениеNetBIOS поверх TCP/IP).

NWLink

Протокол NWLink является реализацией Microsoft стека протоколов IPX/SPX компании Novell.

IPX широко используется в сетевых играх

Достоинства протокола NWLink:

- Простота в установке и управлении
- Маршрутизируемость
- Простота соединения с установленными серверами и клиентами NetWare

Недостатки:

- Затруднен обмен трафиком между независимыми организациями.
- Ограниченная поддержка в Windows 2000.
- Он не поддерживает стандартные протоколы управления сетью.
- отсутствует эффективная центральная система адресации IPX.

TCP/IP

TCP (Transmission Control Protocol — протокол управления передачей)

IP (Internet Protocol — межсетевой протокол)

- TCP/IP и ряд подобных протоколов разрабатывались Агентством по перспективным исследованиям Министерства обороны США (ARPA, впоследствии DARPA), начиная с 1969 г.

Достоинства:

- Возможность взаимодействия компьютеров и серверов любых типов, в том числе прямой доступ в Интернет
- Серьезная поддержка маршрутизации с использованием ряда гибких протоколов маршрутизации
- Поддержка усовершенствованных служб разрешения имен и адресов службы DNS, протокола DHCP и службы WINS
- Поддержка большого спектра протоколов из стандарта Интернет
- Централизованное присвоение сетевых номеров и имен, упрощающее объединение сетей разных организаций.

Недостатки:

- Его труднее устанавливать, чем NetBEUI или IPX.
- Его средства маршрутизации и установления соединения требуют достаточно высоких накладных расходов.
- Он медленнее, чем IPX и NetBEUI.

Основные термины

- **Binding** (привязка)
- **Internet Protocol** (IP — межсетевой протокол)
- **Layer** (уровень)
- **Logical Link Control** (LLC — управление логическим каналом)
- **Media Access Control** (MAC — управление доступом к среде)
- **NetBIOS over TCP/IP** (NBT — NetBIOS поверх TCP/IP)
- **NetBEUI** (NetBIOS Extended User Interface — расширенный пользовательский интерфейс NetBIOS)
- **Network Driver Interface Specification** (NDIS — спецификация интерфейса сетевого драйвера)
- **Open Driver Interface** (ODI — открытый интерфейс передачи данных)
- **Open Systems Interconnection** (OSI— взаимодействие открытых систем)
- **Packet payload** (полезная нагрузка пакета)
- **Protocol stack** (стек протоколов)
- **Service Access Points** (SAP — точки доступа к службе)
- **Transmission Control Protocol** (TCP — протокол управления передачей)
- **User Datagram Protocol** (UDP — протокол передачи пользовательских датаграмм)