Набор протоколов разных уровней достаточных для организации межсетевого взаимодействия - **стек протоколов.**

Набор функций запросов для взаимодействия с выше лежащим уровнем - **интерфейс**.

Процедуры для каждого уровня есть протоколы.

**Стеки протоколов:**

1. Сетевые
2. Транспортные
3. Прикладные

**Услуги сетевых протоколов:**

1. Адресация и маршрутизация информации
2. Проверка на наличие ошибок
3. Установление правил взаимодействия в конкретной сетевой среде
4. Управление процессами передачи в т.ч. и повторов

**Сетевые протоколы: DDP, IP, IPX, NetBEUI**

**Транспортные протоколы ATP,NetBIOS,SPX,TCP**

Они предоставляют услуги по транспортировке данных с требуемым уровнем надежности между узлами сети. Управление потоками. Упорядочивание и ретрансляция пакетов.

**Прикладные протоколы** отвечают за взаимодействия приложений либо за доступ приложений к сети: **AFP, FTP, NCP, SNMP, HTTP**

**Архитектура стека протоколов TCP/IP**

**Уровни:** уровень приложения ”Сокеты Windows NetBIOS”, (интерфейс TDI), транспортный”TCP-UDP”, межсетевой ”ICMP,IGMP-RARP,ARP”, (интерфейс NDIS), уровень сетевого интерфейса “Ethernet, FDDI – PPP, трансляция кадров”.

**Уровень приложения:**

Через него приложения получают доступ к сети.

Доступ к протоколам посредством 2-х интерфейсов (API) : сокеты и NetBIOS.

NetBIOS используется для между процессами служб и приложений ОС Windows

Функции:

1. Определение имен NetBIOS
2. Обеспечивание функционирования службы дейтаграмм NetBIOS
3. Работы службы сеанса NetBIOS

**Уровень транспорта:**

Отвечает за установление и поддержание связи между 2-мя узлами.

Функции:

1. Обеспечение требуемого уровня надёжности
2. Управление потоками данных
3. Упорядочивание и трансляция пакетов

TCP отличается от UDP надёжностью, т.е. он отвечает за:

1. Обязательное установление соединения
2. Контроль ошибок и их исправление
3. Требование подтверждения передачи
4. Корректная работа с очередями

**TCP пакет содержит:**

1. Номера TCP портов отправителя и получателя
2. Номер фрагмента сообщения
3. Контрольная сумма

50 порт TCP и UDP – разные порты.

**Межсетевой уровень:**

Отвечает за маршрутизацию данных внутри сети и между сетями.

**Протокол IP –** обеспечивает обмен дейтаграммами между узлами сети, является протоколом не устанавливающим соединение. Он предоставляет управляющую инфу для сборки дейтаграмм.

**Функции IP** протокола: фрагментация дейтаграмм, межсетевая адресация

ARP – определение МАС по IP

**ICMP** используется протоколами для отправки и получения отчетов о состоянии переданной инфы. Также он используется маршрутизаторами для контроля за скоростью передачи инфы и за состоянием сети в целом.

Если узлы перегружены трафиком мб отправлена ICMP ошибка, которая обязует снизить скорость передачи инфы.

**IGMP** – используется чтобы зарегистрировать узел в группе; данная инфа важна маршрутизаторам для корректной передачи групповых сообщений

**Интерфейс NDIS**

Программный интерфейс обеспечивающий взаимодействие между драйверами транспортных протоколов и соответствующими драйверами сетевых интерфейсов. Позволяет использовать несколько сетевых протоколов, если есть ток один сетевой адаптер.

**Уровень сетевого интерфейса**

Он отвечает за передачу IP-дейтаграмм. Он работает вместе с ARP для определения инфы которая должна быть помещена в заголовок каждого кадра. Затем он создает кадр нужного формата для используемого типа сети (Ethernet, token ring и т.д.). Далее IP дейтаграмма помещается в область данных этого кадра и он отправляется в сеть.

**MAC адрес – 48 бит**

**I/G** первый бит если 0 то индивидуальный MAC адрес, если 1, то групповой.

**U/L** второй бит. Флажок универсального\локального(местного) управления. Если он равен 0 то адрес сетевому адаптеру дан производителем, если 1 то адрес дан организацией использующей данную сеть.

**OUI** 22 бита (Организационно уникальный идентификатор) IEEE присваивает один или несколько таких адресов каждому производителю сетевых адаптеров.

**OUA** 24 бита (Организационно уникальный адрес) его устанавливает производитель сетевых адаптеров и контролирует их в пределах идентификатора.

**OUA+OUI** (46 бит) (универсально управляемый адрес)

**Для широковещательных сообщений MAC-адрес 48 единиц**

**IP адрес – 32 бита**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Первые биты | Наименьший номер сети | Наибольший номер сети | Количество сетей | Максимальное число узлов в сети |
| *А* | 0 | 1.0.0.0 | 126.0.0.0 | 126 | 224 – 2 = 16777214 |
| *В* | 10 | 128.0.0.0 | 191.255.0.0 | 16384 | 216 – 2 = 65534 |
| *С* | 110 | 192.0.0.0 | 223.255.255.0 | 2097152 | 28 – 2 = 254 |
| *D* | 1110 | 224.0.0.0 | 239.255.255.255 | Групповой адрес | |
| *Е* | 11110 | 240.0.0.0 | 247.255.255.255 | Зарезервирован | |

Адрес класса D групповой адрес(multicast). Пакет с таким адресом отправляется всем узлам, которым присвоен данный адрес.

Использование масок:

Например:

*Пример 1.* IP-адрес **17.239.47.94** маска подсети **255.255.0.0** (другая форма записи: 17.239.47.94/16).

**IP-address**: 17.239.47.94 = 00010001.11101111.00101111.01011110 ,

**Subnet** **mask**: 255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000.

**ID** **подсети: 17.239.0.0. ID хоста: 0.0.47.94.**

Особые IP-адреса:

1. Если первый октет **ID** **сети** **начинается** **с** **127**, такой адрес считается адресом машины-источника пакета. В этом случае пакет не выходит в сеть, а возвращается на компьютер-отправитель. Такие адреса называются **loopback**(«**петля**», «замыкание на себя») и используются для проверки функционирования стека TCP/IP.
2. Если **все биты IP-адреса равны нулю**, адрес обозначает узел-отправитель и используется в некоторых сообщениях ICMP.
3. Если **все биты ID сети равны 1**, адрес называется ***ограниченным широковещательным***(**limited** **broadcast**).Пакеты, направленные по такому адресу, рассылаются всем узлам той подсети, в которой находится отправитель пакета.
4. Если **все биты ID хоста равны 1** (при этом все биты ID-сети не равны 0, т. е. задается определенная сеть, а не сеть отправителя), адрес называется ***широковещательным***(**broadcast**);пакеты, имеющие широковещательный адрес, доставляются всем узлам подсети назначения.
5. Если все биты ID хоста равны 0, адрес считается **идентификатором подсети** (subnet ID).

**IP-адреса:**

1. **Публичные** – те которые мб использованы в интернет
2. **Частные** – используются только в локальных сетях (их нет в интернет), а при подключении к интернет будут преобразовываться в один из публичных адресов:
   * + 1. ID сети класса А 10.0.0.0 – Network ID
       2. 16 сетей класса B 172.16.0.0-172.31.0. 0 – Network ID
       3. 256 сетей класса C 192.168.0.0-192.168.255. 0 – Network ID
       4. 169.254.0.0 – Network ID (адрес данной сети присваивается сетевому адаптеру Ос windows в случае если предполагается автоматическое получение IP адреса но DHCP сервер не доступен. (он временный)

**IPv6 – 128 бит**