

Аппаратное обеспечение локальных сетей

Сытин Константин, гр. 3144/2

Сетевые адаптеры

Сетевые адаптеры (NIC) – устройство, предназначенное для выполнения функций физического и канального уровней в компьютерах, подключенных к локальной сети.

Основные функции сетевого адаптера:

- Кодирование/декодирование информации для передачи/получения по физическим каналам
- Выбор информации, адресованной данному адаптеру
- Проверка корректности полученной информации путем подсчета контрольных сумм
- Выявление конфликтов в сети (коллизий)

Адаптер обменивается информацией с компьютером посредством драйвера операционной системы.

Сетевые адаптеры

Сетевые адаптеры для PC выпускаются для шин ISA, EISA, MCA, VLB, PCI, PC Card, PCMCIA, PCI-E, USB или встроены в материнскую плату.

Адаптер может иметь один или несколько интерфейсных разъемов:

- BNC — для сегмента 10Base-2;
- AUI — для 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T, 10Base-F, FOIRL;
- RJ-45 — для 10Base-T, 100Base-TX и/или 100Base-T4;
- SC (пара), иногда ST - для 100Base-FX, 1000Base-SX, 1000Base-LX.

Одновременное использование нескольких разъемов невозможно.

Повторители и концентраторы

Повторитель (repeater) – устройство, функционирующее на физическом уровне. Целью использования повторителя является регенерация и ресинхронизация сетевых сигналов на битовом уровне, что позволяет передавать их по среде на большее расстояние.

Концентратор (hub) – устройство, фактически являющееся многопортовым повторителем. В сетях Ethernet на коаксиальном кабеле используется как средство преодоления ограничений длины кабеля и количества подключенных узлов (по электрическим характеристикам). Для сетей на витой паре концентратор служит средством соединения более двух компьютеров.

Повторители и концентраторы

Повторитель (концентратор) прослушивает сигналы на всех портах, и при получении сигналов передает его на все остальные порты. Если во время трансляции сигнала в каком-либо из портов обнаруживается коллизия, повторитель во все порты посылает jam-последовательность, чтобы узлы, подключенные ко всем портам, могли бы распознать коллизию. Если на одном из портов обнаруживается коллизия 32 раза подряд, то порт изолируется — сигналы с этого порта перестают транслироваться в остальные. Пакеты в сегментированный порт транслируются. Если трансиверу удастся передать пакет в сегментированный порт без коллизии, сегментация снимается и порт переходит в нормальный режим работы. С помощью изоляции портов повышается живучесть сети.



Мосты и коммутаторы

Мост (bridge) – устройство, работающее на канальном уровне, соединяющее несколько отдельных сегментов локальной сети. Порты моста разделяют сеть на отдельные домены коллизий. Целью моста является фильтрация потоков данных в сети, чтобы локализовать внутрисегментную передачу данных.

Мост прослушивает кадры, приходящие на порты, и составляет списки MAC-адресов узлов, подключенных к этим портам. Если приходящий кадр имеет адрес назначения, принадлежащий тому же сегменту, то этот кадр не транслируется. Если адрес назначения известен мосту и относится к другому сегменту, мост транслирует этот кадр в соответствующий порт. Если положение адресата назначения еще не известно мосту, кадр транслируется во все порты (кроме того, откуда он пришел).

Мосты и коммутаторы

Коммутатор (switch) – устройство, выполняющее те же функции, что и сетевой мост. В отличие от моста, который чаще всего имеет небольшое число портов, коммутатор обладает большим числом портов и предназначен для микросегментирования сети, чтобы каждый подключенный узел находился в своем домене коллизий.

Основные виды коммутации: с промежуточным сохранением и «на лету».

Основные способы соединения портов: коммутационная матрица, общая шина и общая память.
Основные варианты исполнения коммутаторов: с фиксированным числом портов, модульные и стековые.

Мосты и коммутаторы: доп. функции

Алгоритм STA (Spanning Tree Algorithm — алгоритм остовного, или покрывающего дерева) и протокол STP (Spanning Tree Protocol) определены стандартом IEEE 802.1d. Его идея заключается в выделении из связного графа сети с избыточными линиями дерева, соединяющего все узлы и оптимального по определенным критериям. В нормальном состоянии коммутаторы имеют информацию обо всех соединениях, но игнорируют резервные линии связи. Если же из-за аварии основной линии связь теряется, коммутаторы пересчитывают граф, определяя новое дерево, и связь восстанавливается.

TP-LINK®

TL-SF1016DS

Fast Ethernet Switch



16 RJ45 ports (10/100/1000 Mbps)

16 LED indicators

16 RJ45 ports (10/100/1000 Mbps)

16 LED indicators

Мосты и коммутаторы: доп. функции

Недостатком протокола STP является заметное время, уходящее на пересчет графа при обнаружении отказа линии. В течение этого времени абоненты разорванных фрагментов сети не имеют связи друг с другом.

RSTP (Rapid STP), он же IEEE 802.1w-2001 и IEEE 802.1d-2004 — версия протокола STP с ускоренной реконфигурацией дерева. За счет новых механизмов и новых ролей портов протокол RSTP строит новую активную топологию существенно быстрее, чем протокол STP — за несколько секунд вместо минуты или даже нескольких минут. Кроме того, время построения новой активной топологии по протоколу RSTP не зависит от размера сети.

Мосты и коммутаторы: доп. функции

Виртуальная локальная сеть (VLAN) — отдельный домен широковещательных кадров. Основные цели введения виртуальных сетей в коммутируемую среду — повышение полезной пропускной способности за счет локализации широковещательного трафика, формирование виртуальных рабочих групп из некомпактно (в плане подключения) расположенных узлов и обеспечение безопасности.

Основные виды VLAN: группировка по портам коммутатора, группировка на основе MAC-адресов и группировка по маркированным кадрам (стандарт IEEE 802.1q).

Маршрутизаторы

Маршрутизатор (router) — устройство с несколькими физическими интерфейсами, которое выполняет передачу пакетов между интерфейсами на основании информации сетевого уровня. Используется для организации связей между логическими сетями (подсетями) на основании сетевой адресной информации, возможно и с фильтрацией. Маршрутизаторы, как правило, имеют небольшое число физических интерфейсов и реализуются на основе одного процессора.

Все узлы сети, желающие участвовать в обмене с узлами других подсетей, должны знать сетевой адрес маршрутизатора и иметь возможность получения его физического адреса. Пакеты, предназначенные для передачи в другую подсеть, заключаются в кадры, физически адресуемые маршрутизатору.

Коммутаторы 3 уровня

Коммутаторы 3 уровня, они же маршрутизирующие коммутаторы или коммутирующие маршрутизаторы строятся на распределенной архитектуре — каждый порт имеет собственный специализированный процессор (ASIC), занимающийся анализом кадров и пакетов для определения их точки назначения, и общий управляющий процессор. Они выполняют те же функции, что и традиционные маршрутизаторы, но с большей скоростью и дополнительными возможностями. У них, как правило, большее число портов, а подсети можно определять для групп портов. Коммутаторы 3 уровня в основном предназначены для организации связи подсетей в локальных сетях.

Кадры, входящие в порт и адресуемые узлам той же подсети, но другого порта, коммутируются. Кадры, входящие на MAC-адрес порта, маршрутизируются — порт назначения определяется по IP-адресу назначения.

Сетевые шлюзы

Сетевой шлюз (gateway) – устройство, предназначенное для передачи информации между различными сетями (например LAN и WAN). Сетевые шлюзы могут быть аппаратным решением, программным обеспечением или тем и другим вместе, но обычно это программное обеспечение, установленное на маршрутизатор.

Сетевой шлюз — это точка сети, которая служит выходом в другую сеть.

Часто сетевые шлюзы совмещают с сетевыми экранами для дополнительной фильтрации и приоритезации пакетов на более высоких уровнях (включая 7 – прикладной уровень).

Сетевые шлюзы

NAT (Network Address Translation) — это механизм в сетях TCP/IP, позволяющий преобразовывать IP-адреса проходящих через шлюз пакетов.

Основные функции NAT:

- Позволяет сэкономить глобальные IP-адреса, транслируя множество внутренних IP-адресов в один или несколько внешних IP-адресов. По такому принципу построено большинство сетей в мире.
- Позволяет предотвратить или ограничить обращение снаружи ко внутренним узлам, оставляя возможность обращения изнутри наружу.