

2015

Организация сетевого взаимодействия в современных ЛВС. Способы передачи данных в ЛВС

Методы доступа к среде передачи данных. Компоненты локальных сетей. Принципы передачи информации в ЛВС

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Метод доступа – это способ определения того, какая из рабочих станций сможет следующей *использовать* канал связи и как управлять доступом к каналу связи (кабелю).

Пакет (или кадр) — это единица информации, пересылаемая с одного компьютера на другой.

Ethernet — пакетная технология передачи данных.

Token Ring — технология локальной вычислительной сети кольца с «маркерным доступом»

Arcnet — технология, предназначена для организации ЛВС в сетевой топологии «звезда»

FDDI

Повторитель — устройство, дублирующее получаемые сигналы.

Методы доступа

Все методы доступа делятся на:

- Централизованные
- Децентрализованные
 - детерминированные (четкие правила)
 - случайные

Централизованные методы доступа

- все управление доступом сосредоточено в одном узле (центре).

Достоинства

- **отсутствие конфликтов** (центр всегда предоставляет право на передачу только одному абоненту, которому не с кем конфликтовать)

Недостатки

- неустойчивость к отказам центра
- малая гибкость управления (центр обычно не может оперативно реагировать на все события в сети)

Децентрализованные методы

- центр управления отсутствует.
- Управление доступом, в том числе предотвращение, обнаружение и разрешение конфликтов, осуществляется всеми абонентами сети.

Достоинства

- высокая устойчивость к отказам
- большая гибкость

Недостатки

- возможны конфликты, которые необходимо разрешать

Детерминированные и случайные методы

Детерминированные	Случайные
Четкие правила, по которым осуществляется порядок предоставления доступа абонентам сети	Произвольный (случайный) порядок получения доступа к среде передачи
Абоненты имеют определенную систему приоритетов	Не гарантируют абоненту время доступа
Конфликты практически полностью исключены	Возможны конфликты, но существуют и способы их разрешения
Меньшая защищенность от отказов сетевого оборудования	Устойчивы к отказам сетевого оборудования
Более эффективно используют сеть при большой интенсивности обмена	Более эффективно используют сеть при малой интенсивности обмена

Методы используемые в ЛВС

Типичными методами доступа к передающей среде в современных ЛВС являются:

- **CSMA/CD - метод множественного доступа с прослушиванием несущей и разрешением коллизий (для Ethernet);**
- **маркерный метод доступа (применяется для Token Ring, FDDI);**
- **метод доступа по приоритету запроса**

CSMA/CD

Суть метода: каждый сетевой адаптер постоянно прослушивает среду передачи (будь то кабель или радиочастота), чтобы определить, свободна ли она в данный момент времени.

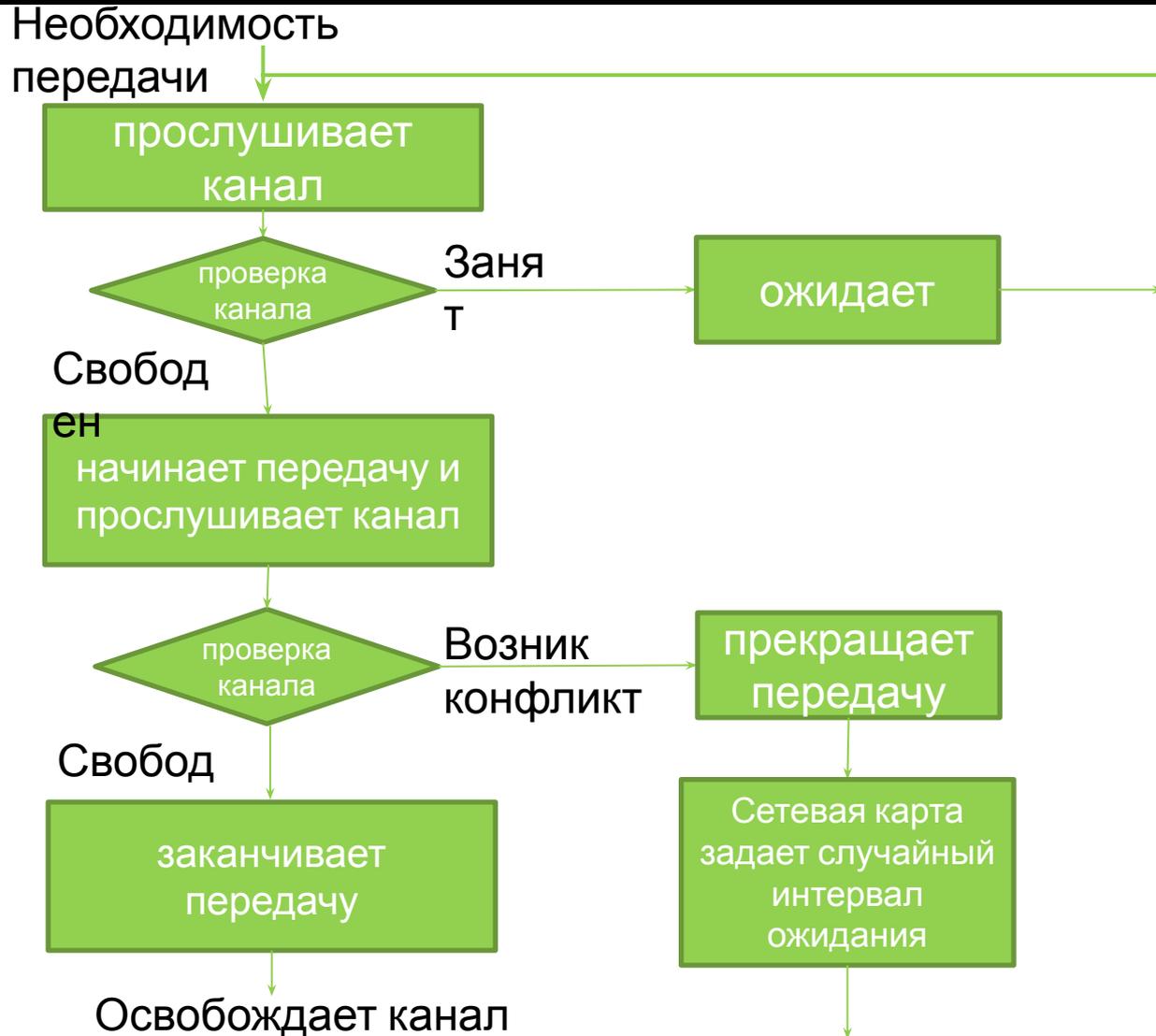
- Если среда передачи свободна, то сетевой адаптер начинает передачу пакета.
- Если в среде передачи обнаруживается сигнал, то сетевой адаптер откладывает передачу своих кадров **на некоторый** интервал времени.
- По истечении времени - попытка получить доступ к среде передачи.
- После завершения передачи кадра любой *узел* должен выждать паузу — межкадровый интервал (Inter Packet Gap — IGP), — равную 9,6нс.

CSMA/CD продолжение

- Если два сетевых адаптера одновременно прослушивают среду, обнаруживают, что она не занята передачей, и **начинают одновременно передавать свои пакеты**, происходит ошибка передачи — **коллизия**.
- Коллизия может возникнуть и в том случае, когда сигнал, переданный с одной рабочей станции, еще не дошел до другой. Эта станция, прослушав среду, и решив, что среда передачи не занята, начинает пересылку своих кадров, что и приводит к сбою.
- При обнаружении коллизии, рабочие станции прерывают передачу данных и переходят в режим ожидания (Продолжительность ожидания выбирается случайным от 0 до 52,4 мс).
- Повторная попытка

Таким образом, **метод доступа к среде передачи данных для технологии Ethernet имеет случайный характер.**

Алгоритм CSMA/CD



Маркерный метод доступа

Суть метода: поочередная передача права на пересылку пакетов от одного компьютера сети к другому. Это право передается с помощью маркера — пакета специального формата.

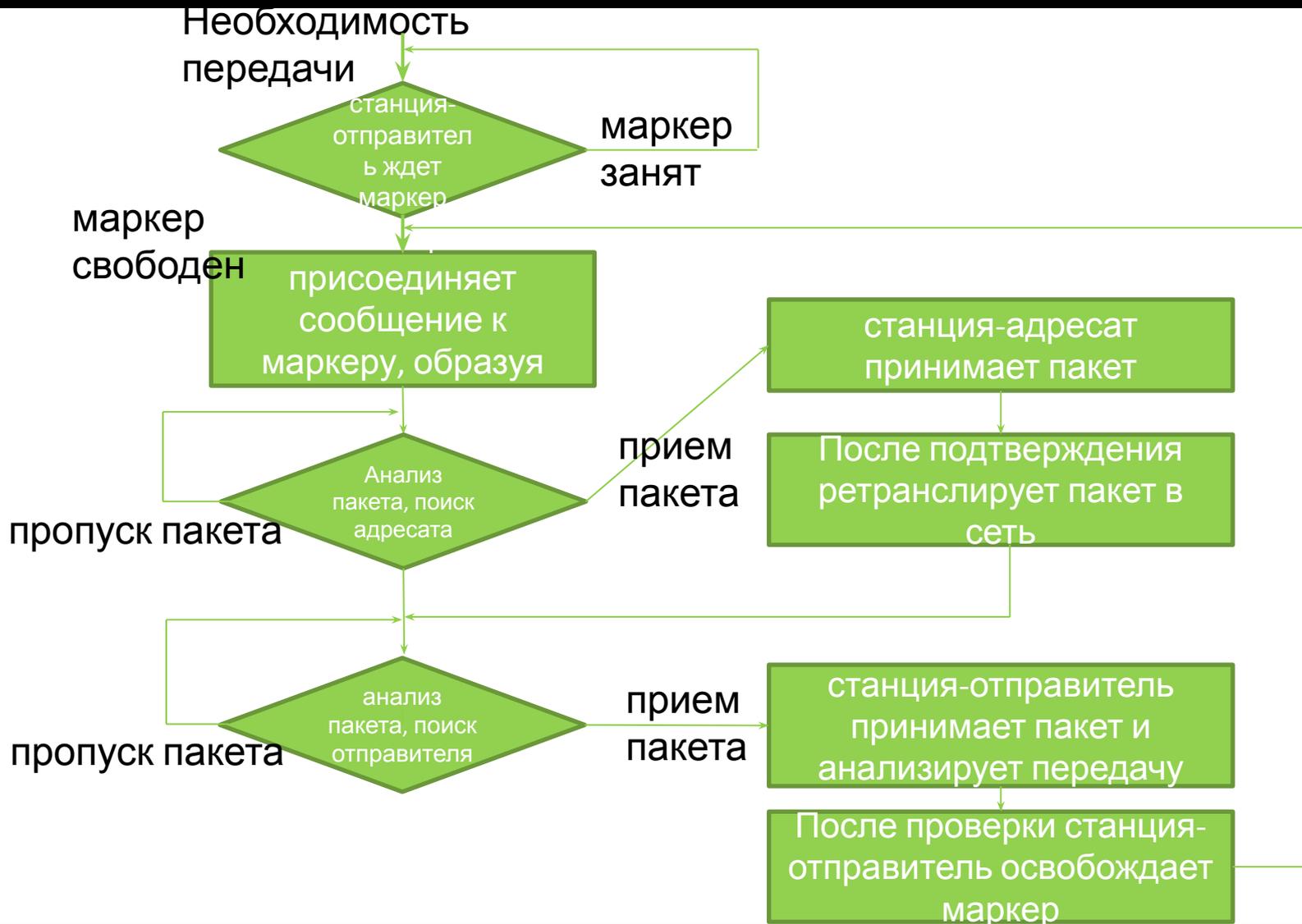
- контролируется активным монитором (рабочей станцией сети, которая выбирается при инициализации сети).

Функции активного монитора

- генерация маркера, который передается следующей по кругу станции
 - контроль над наличием маркера в сети (Если через некоторое время маркер не возвращается к активному монитору, то генерируется и запускается в кольцо новый маркер)
- При получении маркера станция проверяет наличие данных, которые требуется переслать. Если таковые отсутствуют, то маркер передается далее по кольцу. Если имеются данные для пересылки, то станция изымает маркер из кольца и начинает передачу кадров.

- Данные передаются последовательно от одной рабочей станции к другой в одном направлении.
- Все станции в сети, получив кадр, ретранслируют его далее по кольцу. Если адресатом полученного кадра является данная станция, то она копирует этот кадр во внутренний буфер и добавляет в него признак подтверждения приема.
- Обойдя круг по кольцу, кадры возвращаются с пометкой о подтвержденном приеме на породившую их станцию, которая изымает их из кольца, после этого передает маркер другой машине.
- Все кадры в такой сети имеют различные приоритеты от низшего (0) до высшего (7). Если приоритет кадров для пересылки соответствует приоритету маркера или выше него, то только в этом случае станция может захватить переданный ей маркер, иначе она должна передать его дальше по сети.

Алгоритм маркерного метода доступа



Приоритетный доступ по требованию

Суть метода: передача концентратору функций арбитра сети, который разрешает порядок доступа к разделяемой среде.

То есть информация, поступившая на один из портов концентратора, дублируется на всех остальных его портах.

- При работе концентратор циклически опрашивает свои порты. Если рабочей станции необходимо передать данные, она передает на порт концентратора специальный сигнал, а также сообщает приоритет — низкий или высокий — кадра, который собирается передать.
- Если сеть свободна, то концентратор разрешает передачу. Получив от станции кадр, концентратор пересылает его по адресу назначения. Если сеть занята, то заявка на передачу данных ставится в очередь и далее обрабатывается в соответствии с порядком поступления заявок от других станций, а также приоритетов их кадров.

Высокий приоритет соответствует данным, чувствительным к временным задержкам:

- голос,
- видеоизображение,
- кадры приложений, работающих в реальном времени.

Если станция в течение продолжительного времени не получила разрешение на передачу, то приоритет ее кадров повышается.

Тема 2.

ВОПРОС №1. КОМПОНЕНТЫ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Компоненты ЛВС

ЛВС состоит из:

- Аппаратных компонентов
- Программных компонентов

Аппаратные компоненты ЛВС

□ Основные аппаратные компоненты:

- Абонентские системы:
 - компьютеры (рабочие станции (клиенты) и серверы);
 - сетевые принтеры
 - сетевые жесткие диски;
- Сетевое оборудование:
 - сетевые адаптеры;
 - концентраторы (hub) / коммутаторы (switch);
 - мосты;
 - маршрутизаторы и др.
- Коммуникационные каналы:
 - кабели;
 - разъемы;
 - устройства передачи и приема данных в беспроводных технологиях.

Сетевой адаптер

- Адаптер (network adapter) - устройство, соединяющее компьютер (терминал) с сегментом сети.

Карты сетевых адаптеров устанавливаются на каждом клиенте и на файловом сервере.

Адаптеры принадлежат к одному из двух типов:

- С обнаружением коллизий;
- С передачей маркера.

Отличительные особенности:

- скорость передачи;
- объем буфера для пакета;
- тип шины;
- быстродействие шины;
- совместимость с различными микропроцессорами;
- использованием прямого доступа к памяти (DMA);
- адресация портов ввода/вывода и запросов прерывания;
- конструкция разъема.



Последовательность операций при передаче данных

При передаче данных соблюдается следующая последовательность:

- Буферизация. Использование буфера необходимо для согласования между собой скоростей обработки информации различными компонентами ЛВС. (пакет данных).
- Формирование пакета. Данные разделяются на пакеты, добавляется заголовок и окончание.
- Доступ к кабелю/среде. Адаптер убеждается, что линия не занята или ждет поступления маркера.
- Преобразование данных из последовательной/параллельной формы.
- Кодирование/декодирование данных.
- Передача/прием импульсов.

Hub (концентратор)

- устройство для объединения компьютеров в сеть Ethernet с применением кабелей типа витая пара.

В настоящее время вытеснены сетевыми коммутаторами

- Единственное преимущество концентратора — низкая стоимость
- Недостаток концентратора является логическим продолжением недостатков топологии общая шина, а именно — снижение пропускной способности сети по мере увеличения числа узлов. (работает по наименьшей скорости)



Сетевой коммутатор (switch)

- устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов сети в пределах одного или нескольких сегментов сети.

В отличие от хаба, который распространяет трафик от одного подключенного устройства ко всем остальным, коммутатор передаёт данные только непосредственно получателю (исключение составляет широковещательный трафик).



Способы коммутации

□ Коммутация без промежуточного накопления (без накопления)

Передача начинается, как только декодирован адрес назначения, содержащийся в заголовке кадра.

Основной недостаток - появление испорченных кадров.

□ Коммутация с промежуточным накоплением

Передача кадра осуществляется только после его полного приема и проверки.

Достоинство: обеспечивает более надежное обнаружение ошибок, чем устройства, коммутирующие на лету.

Недостаток: увеличивается задержка пропорционально размеру пакета.

Сетевой мост

Мост – это устройство предназначенное для объединения сегментов (подсети) компьютерной сети разных топологий и архитектур.

- В отличие от повторителей мост анализирует целостность кадров и испорченные фильтрует

В настоящее время мосты не используются, за исключением ситуаций, когда связываются сегменты сети с разной организацией, например, между xDSL соединениями, оптикой, Ethernet'ом.

Главные параметры моста:

- размер внутренней адресной таблицы (типовое значение 500 - 2000 адресов);
- скорость фильтрации;
- скорость маршрутизации.

Достоинства и недостатки

Достоинства мостов:

- очень просты в установке;
- автоматически адаптируются к изменению конфигурации сети;
- могут соединять сети, работающие с разными протоколами сетевого уровня;
- обеспечивают высокую производительность при относительно низкой цене.

Недостатки мостов:

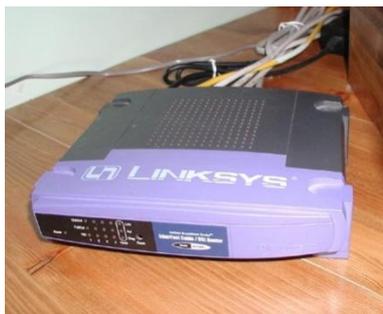
- не могут использовать альтернативные пути в сети, распределяя по ним нагрузку. Из возможных путей всегда выбирают один;
- могут способствовать значительным всплескам трафика в сети (пакет, чей адрес еще не содержится в таблице, передается во все сегменты);
- не могут предотвращать "штормы широковещательных сообщений", вызываемые некоторыми протоколами;

Маршрутизатор (router)

Маршрутизатор - многофункциональное устройство, предназначенное для ограничения широковещательного трафика посредством разбиения сети на сегменты, обеспечения защиты информации, управления и организации резервных путей между областями широковещания.

Обладает следующими особенностями:

1. Учитывает специфику протоколов, используя маршрутную информацию сетевого уровня.
2. Может обмениваться с другими маршрутизаторами информацией для сбора данных о топологии и состоянии сети. На основе анализа информации выбирается наилучший путь для передачи пакета.
3. Определяет логические границы между группами сетевых сегментов.



Достоинства и недостатки

Достоинства маршрутизаторов:

- обеспечивают большую гибкость, чем мосты;
- выбирают наилучший путь передачи на основе адреса, скорости, стоимости, загрузки линии;
- используют альтернативные пути, равномерно распределяя нагрузку;
- создают защитный барьер между подсетями;
- защищают информацию с помощью фильтров пакетов;
- могут разбивать длинные сообщения на несколько коротких, позволяя соединять сети, в которых используются пакеты различной длины;
- облегчают поддержку больших интерсетей.

Недостатки маршрутизаторов:

- более сложны в установке и конфигурировании, чем мосты;
- при перемещении компьютера из одной подсети в другую требуется сменить его сетевой адрес.

Методы маршрутизации

▣ Статическая маршрутизация

применяется в небольших, медленно изменяющихся сетях.

Данные передаются по predetermined пути и задерживаются, если путь заблокирован.

▣ Динамическая маршрутизация

позволяет автоматически изменить маршрут при отказах или перегрузки конкретных линий. Для автоматического построения маршрутных таблиц используются различные протоколы маршрутизации.

▣ Периферийная маршрутизация

Периферийный маршрутизатор делегирует центральному все сложные функции по маршрутизации трафика, а сам должен принять простое решение: пересылать пакет по единственному каналу или нет.

Используется в основном для соединения удаленных филиалов предприятия.

Программные компоненты ЛВС

- Сетевые операционные системы, где наиболее известные из них это:
 - Windows NT, Windows Server;
 - NetWare;
 - Unix, Linux и т.д.
- Сетевое программное обеспечение (Сетевые службы):
 - клиенты;
 - анализаторы трафика;
 - межсетевые экраны;
 - протоколы;
 - прокси-серверы
 - службы удаленного доступа и т.д.

Вопрос №2. Принципы передачи информации в ЛВС

Вопросы приветствуются!

ВОПРОСЫ?

