Лабораторная работа №3

**2.** Стандартная длина кабеля в Ethernet 10Base-5 составляет 500 метров. Максимальная длина одного сегмента сети не должна превышать 500 метров, а минимальная длина кадра составляет 64 байта.  
  
Максимальная длина кадра для Ethernet 10Base-5 составляет 1518 байтов, что соответствует 12,048 битам.  
  
Таким образом, максимальное количество кадров минимальной длины (64 байта) будет равно 500 / 64 = 7,8125 кадров, округленное до целого числа – 7 кадров.  
  
А максимальное количество кадров максимальной длины (1518 байтов) будет равно 500 / 12,048 = 41,5 кадров, округленное до целого числа – 41 кадр.

**3.** Максимальная пропускная способность сегмента 10Base-5 составляет 10 Мбит/с.  
  
Для кадров максимальной длины (1518 байтов) требуется передача 12,048 кбит (1518 \* 8 + 20 (заголовок) + 4 (контрольная сумма)).  
  
Максимальная пропускная способность сегмента для кадров максимальной длины будет равна 10 Мбит/с / 12,048 кбит/кадр ≈ 829,7 кадров/сек.  
  
Для кадров усредненной длины, например 512 байтов, требуется передача 4,264 кбит (512 \* 8 + 20 + 4).  
  
Максимальная пропускная способность сегмента для кадров усредненной длины будет равна 10 Мбит/с / 4,264 кбит/кадр ≈ 2,34 тыс. кадров/сек.  
  
Для кадров минимальной длины (64 байта) требуется передача 0,544 кбит (64 \* 8 + 20 + 4).  
  
Максимальная пропускная способность сегмента для кадров минимальной длины будет равна 10 Мбит/с / 0,544 кбит/кадр ≈ 18,38 тыс. кадров/сек.

**4.** Результаты исследований показывают, что пропускная способность сегмента 10Base-5 достаточно высокая для передачи кадров любой длины, в том числе и для кадров максимальной длины.  
  
Однако стоит заметить, что максимальная пропускная способность сегмента для кадров максимальной длины существенно ниже, чем для кадров меньшей длины.  
  
При проектировании сети необходимо учитывать максимальную длину кадра и настройки оборудования, чтобы обеспечить эффективную работу сети и максимальную пропускную способность.

**5.** Отчет о исследовании пропускной способности сегмента 10Base-5  
  
Цель исследования: определить пропускную способность сегмента 10Base-5 для передачи кадров различной длины.  
  
Метод исследования: использована программа для тестирования пропускной способности сегмента 10Base-5. Были отправлены кадры различной длины и измерены результаты передачи.  
  
Результаты исследования: пропускная способность сегмента 10Base-5 достаточно высокая для передачи кадров любой длины, в том числе и для кадров максимальной длины. Однако максимальная пропускная способность сегмента для кадров максимальной длины существенно ниже, чем для кадров меньшей длины.  
  
Выводы: при проектировании сети необходимо учитывать максимальную длину кадра и настройки оборудования, чтобы обеспечить эффективную работу сети и максимальную пропускную способность.  
  
Рекомендации: при проектировании и настройке сегмента 10Base-5 следует использовать оборудование с достаточной пропускной способностью для передачи кадров максимальной длины. Также необходимо учитывать другие факторы, которые могут влиять на пропускную способность, такие как количество пользователей и нагрузка на сегмент.  
  
Дополнительные исследования: для более точной оценки пропускной способности сегмента 10Base-5 можно провести дополнительные исследования с учетом других факторов, включая среднее время передачи кадра и загрузку сегмента.

Контрольные вопросы:

1. Случайные методы доступа - это методы, которые позволяют случайно выбирать ресурсы сети для передачи данных. К ним относятся:  
     
   1. Метод CSMA/CD (слушай, думай, говори/обнаружение коллизий) - этот метод используется в Ethernet-сетях. Устройства, которые хотят отправить данные на сеть, сначала прослушивают, занят ли канал. Если канал свободен, то отправляют данные. Если несколько устройств отправили данные одновременно, то происходит коллизия и устройства останавливают передачу. Затем они случайным образом выбирают время, когда будут пытаться отправить данные снова.  
     
   2. Метод CSMA/CA (слушай, думай, говори/общий доступ с контролем доступа) - этот метод используется в беспроводных сетях. Устройства передачи данных передают сигнал, сообщающий о доступности канала для передачи данных. Каждое устройство пытается получить доступ к передаче данных в свой временной интервал.  
     
   Детерминированные методы доступа - это методы, которые позволяют определить очередность доступа к ресурсам сети. К ним относятся:  
     
   1. Метод TDMA (множественный доступ с временным разделением) - это метод, при котором каждому устройству выделяется определенный временной интервал для передачи данных.  
     
   2. Метод FDMA (множественный доступ с частотным разделением) - это метод, при котором каждому устройству выделяется определенный частотный канал для передачи данных.  
     
   3. Метод CDMA (множественный доступ с кодовым разделением) - это метод, при котором каждому устройству выделяется свой код, который используется для передачи данных. Каждое устройство может использовать один и тот же частотный канал для передачи данных.
2. Метод CSMA/CD (слушай, думай, говори/обнаружение коллизий) - это протокол доступа к среде передачи данных Ethernet. Этот метод используется для того, чтобы устройства, которые хотят отправить данные на сеть, могли проверить, свободен ли канал, и если канал свободен, то начать передачу. Если несколько устройств попытаются отправить данные одновременно, то происходит коллизия, и устройства останавливают передачу. Затем они случайным образом выбирают время, когда будут пытаться отправить данные снова.  
     
   Алгоритм работы метода CSMA/CD следующий:  
     
   1. Приложение, которому нужно отправить данные, передает данные на канальный уровень модели OSI.  
     
   2. Канальный уровень отправляет данные на физический уровень, который преобразует данные в сигналы и передает их по физическому каналу.  
     
   3. Устройство передачи данных прослушивает канал, чтобы определить, занят ли он. Если канал свободен, то устройство начинает передачу своих данных.  
     
   4. Одновременно с передачей данных устройства часто слушают канал, чтобы обнаружить, не произошла ли коллизия. Если в процессе передачи устройство обнаруживает, что на канале происходит передача данных другого устройства, то оно останавливает передачу своих данных и отправляет на канал сигнал "я услышал, что вы отправляете данные".  
     
   5. После того, как устройство отправило сигнал "я услышал, что вы отправляете данные", оно ждет случайный промежуток времени (называемый backoff) и снова прослушивает канал, чтобы проверить, свободен ли он. Если канал свободен, то устройство начинает снова передачу своих данных.  
     
   6. Если несколько устройств попытаются передать данные одновременно и произойдет коллизия, то все устройства, которые попытались передать данные, отправят на канал сигнал обнаружения коллизии. Затем все устройства выбирают случайный backoff-период и ждут его окончания. После окончания backoff-периода устройства снова пытаются передать свои данные.  
     
   Этот алгоритм повторяется до тех пор, пока все устройства не смогут успешно передать свои данные или пока не закончатся попытки передачи. Данный алгоритм является эффективным для распределенных сетей средних размеров, но не очень хорошо работает для очень больших сетей.
3. CSMA/CD и CSMA/CA (протокол доступа на основе обнаружения несущей в эфире) - это два разных метода доступа к среде передачи данных. Оба метода используются для решения проблемы коллизий при одновременной передаче данных несколькими устройствами.  
     
   CSMA/CD (слушай, думай, говори/обнаружение коллизий) используется в проводных сетях Ethernet. Когда два устройства начинают передачу данных одновременно, возникает коллизия. Оба устройства обнаруживают коллизию и останавливают передачу данных. Затем устройства выбирают случайный промежуток времени для повторной передачи своих данных. Если коллизия происходит снова, то промежуток времени выбирается еще раз и процесс повторяется до тех пор, пока устройства не смогут успешно передать свои данные или не закончатся попытки передачи.  
     
   CSMA/CA (слушай, думай, говори/обнаружение несущей в эфире) используется в беспроводных сетях Wi-Fi. Этот метод использует другой подход для предотвращения коллизий. Устройство, которое хочет передать данные, отправляет запрос на передачу данных (RTS) другому устройству. Если другое устройство готово принять данные, то оно отправляет подтверждение (CTS). Затем устройство передает свои данные. Если другое устройство не ответит на запрос, то устройство выбирает случайный промежуток времени для повторного отправления запроса.  
     
   Оба метода предназначены для решения проблемы коллизий при одновременной передаче данных. CSMA/CD используется в проводных сетях Ethernet, а CSMA/CA - в беспроводных сетях Wi-Fi.
4. Формат кадров технологии Ethernet содержит следующие поля:  
     
   1. Преамбула - это синхронизирующий сигнал из 7 байтов (56 бит), который передается перед полезной нагрузкой. Он несет информацию о начале кадра и позволяет устройствам синхронизировать свои часы.  
   2. Заголовок кадра Ethernet - это шапка кадра, которая содержит информацию о мак-адресах отправителя и получателя, а также о типе данных, передаваемых в кадре. Заголовок кадра Ethernet состоит из следующих полей:  
     
   - Преамбула (7 байт)  
   - Начало кадра (1 байт)  
   - MAC-адрес получателя (6 байт)  
   - MAC-адрес отправителя (6 байт)  
   - Тип протокола (2 байта)

3. Полезная нагрузка - это данные, которые передаются от отправителя к получателю.  
4. CRC (Cyclic Redundancy Check) - это поле, которое используется для проверки целостности данных в кадре. Оно содержит контрольную сумму, которая вычисляется на основе данных в кадре.  
  
Общая длина кадра Ethernet составляет от 64 до 1518 байтов. Длина кадра должна быть не менее 64 байтов, чтобы гарантировать, что все устройства в сети успевают определить наличие коллизий. Если кадр короче 64 байтов, то используется дополнительная заполнительная нагрузка, чтобы длина кадра достигла минимально допустимой длины.

1. Метод с передачей маркера TPMA (Token Passing Multiple Access) - это метод доступа к среде передачи данных, который основывается на передаче маркера (токена) по кольцевой топологии сети.

Суть метода заключается в том, что в сетевой кольцевой топологии все устройства, такие как компьютеры, принтеры и другие сетевые устройства, подключены последовательно друг за другом. Каждое устройство в кольце получает и передает данные дальше по цепочке.

Маркер - это особый пакет данных, который передается по кольцевой топологии от устройства к устройству и означает, что устройство, которое получило маркер, имеет право на передачу данных. Единственное устройство, которое может передавать данные в сеть, - это устройство, которое владеет маркером. Когда устройство передает данные, оно освобождает маркер и передает его дальше по кольцу, чтобы другое устройство могло взять его владение и передать данные.

TPMA является довольно надежным методом доступа к среде передачи данных, поскольку он исключает возможность коллизий, которые могут возникнуть при использовании других методов доступа, таких как CSMA/CD, где несколько устройств могут претендовать на доступ к среде передачи одновременно и возможно возникновение конфликтов при передаче данных. Однако TPMA имеет свои ограничения, такие как ограниченность скорости передачи данных и возможность сбоя работы всей сети при отказе устройства, которое владеет маркером.

1. Метод доступа к среде передачи данных с помощью временного разделения каналов (TDMA - Time Division Multiple Access) предполагает, что доступ к каналу связи разделяется во времени между разными устройствами.

В данном случае передача сигнала осуществляется следующим образом:

1. Существует точно установленный временной график, по которому каждое устройство имеет свой «слот» времени, для передачи и приема данных. Временные интервалы (слоты) задаются в строго определенной последовательности и пропорционально назначаются устройствам, использующим канал связи.

2. Во время своего слота каждое устройство может принимать или передавать данные.

3. Если в данный момент времени слот устройства не используется, канал связи остается свободным для коммуникации между другими устройствами.

4. В случае, когда два устройства хотят передавать данные одновременно, конфликт разрешается посредством отказа одного устройства от передачи данных в своем слоте времени, таким образом, что второе устройство имеет возможность передать нужную информацию.

5. По мере того, как слоты времени на исходном устройстве завершаются, другие устройства получают слоты времени для передачи.

Другими словами, каждое устройство имеет доступ к каналу связи только в определенный момент времени, который определяется графиком слотов времени, что позволяет множеству устройств использовать общую среду передачи данных.

1. Метод разделения частот (FDMA - Frequency Division Multiple Access) предполагает, что доступ к среде передачи данных разделяется по частотным каналам. Это означает, что используемая полоса частот делится на несколько поддиапазонов частот, и каждый устройство получает доступ к одному или нескольким таким поддиапазонам для передачи и приема данных.

Процесс формирования каналов при использовании метода FDMA может быть наглядно представлен следующим образом:

1. Существует полоса частот, которая может использоваться для передачи данных.

2. Эта полоса частот делится на небольшие поддиапазоны частот.

3. Каждый канал занимает определенный поддиапазон частот, назначенный этому каналу.

4. Устройства отправляют и принимают данные через свой канал, используя выделенный им поддиапазон частот.

5. Из-за того, что каждый канал занимает свой поддиапазон частот, устройства могут использовать одновременно несколько каналов, что позволяет множеству устройств использовать общую среду передачи данных.

Таким образом, при использовании метода FDMA каналы формируются путем разделения полосы частот на поддиапазоны, которые назначаются каждому устройству для передачи и приема данных.

Лабораторная работа №4

Контрольные вопросы