Лекция 10.

Тема: Локальные компьютерные сети

Раздел: Сетевые технологии. Технология FDDI

Дисциплина: Сетевые технологии

1. Понятие технологии FDDI

FDDI (Fiber Distributed Data Interface) представляет собой стандарт передачи данных в локальных и территориально распределённых компьютерных сетях. Он был разработан для организации высокоскоростной передачи информации между компьютерами, серверами и сетевым оборудованием.

Основой технологии FDDI является оптоволоконный кабель. Он обеспечивает высокую скорость передачи данных, устойчивость к электромагнитным помехам и возможность передачи информации на большие расстояния.

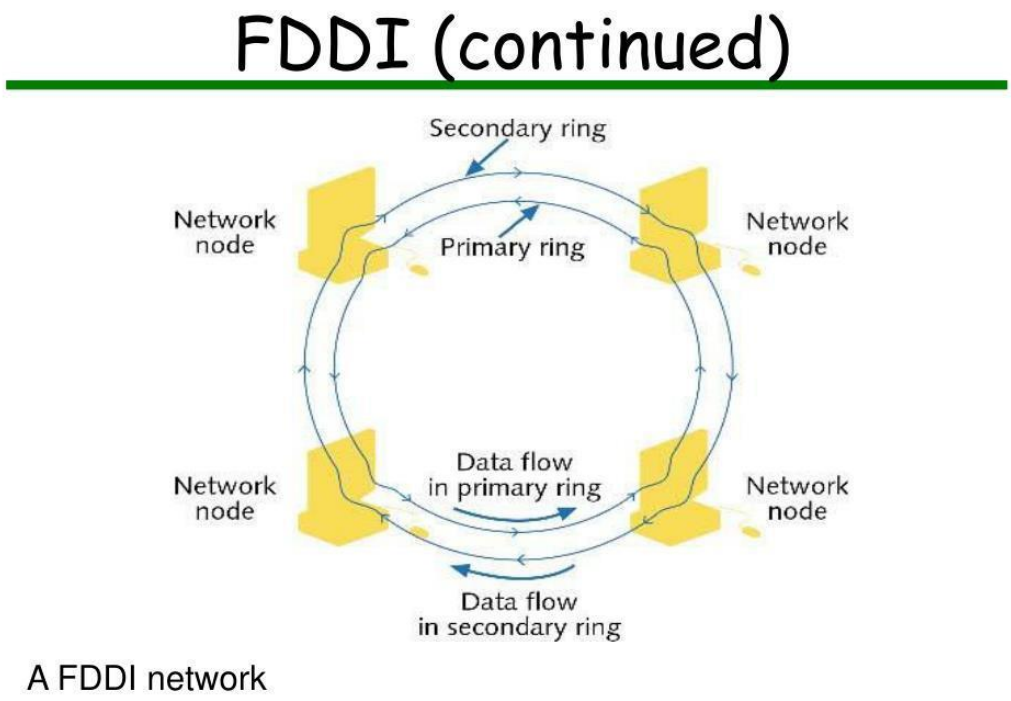
Технология FDDI получила распространение в корпоративных сетях, университетах, научных центрах и крупных организациях.

Основные характеристики FDDI:

- скорость передачи данных составляет 100 Мбит/с;
- в качестве основной среды передачи используется оптоволоконный кабель;
- применяется топология двойного кольца;
- используется метод доступа Token Passing (передача маркера);
- предусмотрена возможность резервирования канала связи;
- максимальная длина кольца составляет около 100 км;
- расстояние между соседними станциями может достигать 2 км при использовании одномодового оптоволокна.

2. Архитектура сети FDDI

Главная особенность FDDI заключается в использовании двух оптоволоконных колец.



6

В сети применяются два кольца:

Первичное кольцо (**Primary Ring**).

Используется для основной передачи данных между сетевыми устройствами. В обычном режиме информация передаётся по этому кольцу.

Вторичное кольцо (**Secondary Ring**).

Предназначено для резервирования. Оно повышает надёжность сети и позволяет сохранить связь при повреждении основного кольца.

В нормальном режиме два кольца работают в противоположных направлениях. При возникновении неисправности сеть может автоматически перестроить соединения и объединить кольца в одно логическое кольцо.

Такой механизм называется **Wrap** (обход неисправного участка).

3. Метод доступа к среде передачи данных

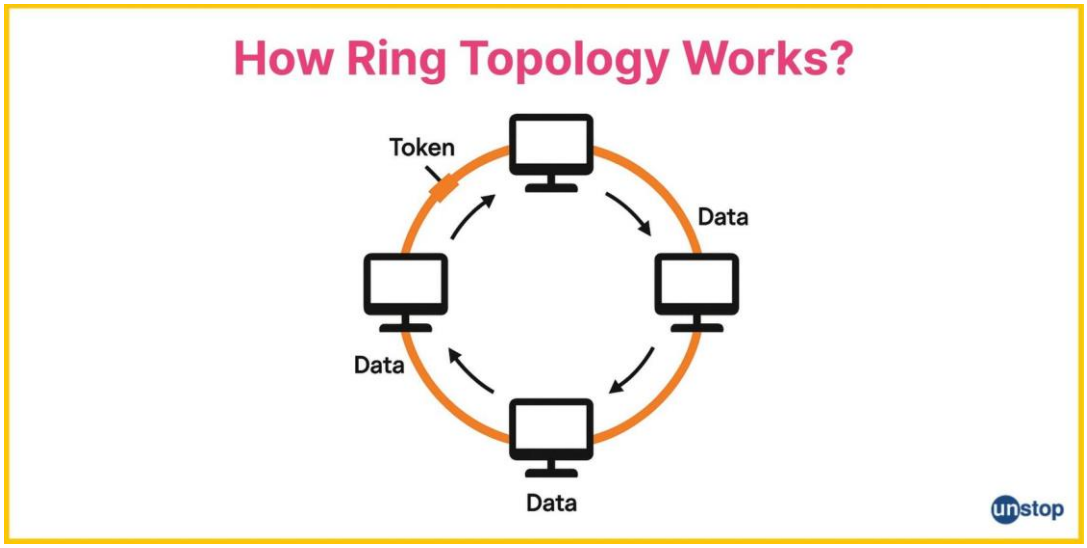
В технологии FDDI используется метод Token Passing (передача маркера).

Маркер представляет собой специальный служебный кадр, который предоставляет право на передачу данных.

Принцип работы метода:

1. Маркер последовательно передаётся от одной станции к другой.

2. Компьютер, который получил свободный маркер, может начать передачу данных.
3. Станция передаёт информационные кадры в сеть.
4. После завершения передачи маркер освобождается.
5. Следующая станция получает возможность передать свои данные.



Преимущества метода Token Passing:

- отсутствие коллизий при нормальной работе сети;
- упорядоченный доступ к передающей среде;
- предсказуемое время ожидания передачи;
- возможность обслуживания сетей с интенсивным обменом данными.

В отличие от Ethernet с методом CSMA/CD, в FDDI право передачи определяется наличием маркера.

4. Физический уровень и среда передачи данных

В FDDI основным каналом передачи выступает оптоволоконный кабель.

Оптоволокно передаёт информацию с помощью световых импульсов. Это обеспечивает следующие преимущества:

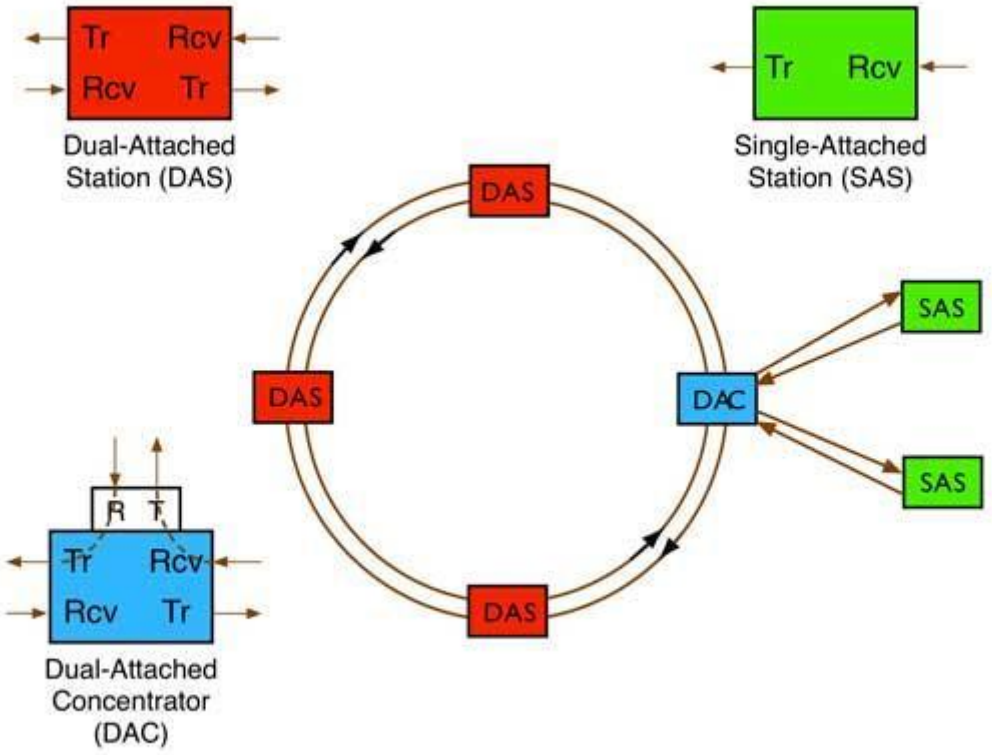
- высокая скорость передачи данных;
- низкое влияние электромагнитных помех;
- защита от электрических наводок;
- возможность передачи данных на большие расстояния;
- высокая пропускная способность канала.

В некоторых вариантах FDDI применялся также медный кабель. Такие решения получили название CDDI (Copper Distributed Data Interface).

5. Типы станций FDDI

В архитектуре FDDI предусмотрено несколько типов сетевых устройств.

Тип станции	Назначение
DAS (Dual Attachment Station)	Подключается к обоим кольцам
SAS (Single Attachment Station)	Подключается к одному кольцу
DAC (Dual Attachment Concentrator)	Концентратор с подключением к двум кольцам
SAC (Single Attachment Concentrator)	Концентратор с подключением к одному кольцу



DAS подключается одновременно к первичному и вторичному кольцам. Такие устройства могут участвовать в восстановлении связи при повреждении линии.

SAS подключается к одному кольцу через концентратор. Это упрощает подключение рабочих станций и снижает стоимость сетевого оборудования.

6. Надёжность и отказоустойчивость FDDI

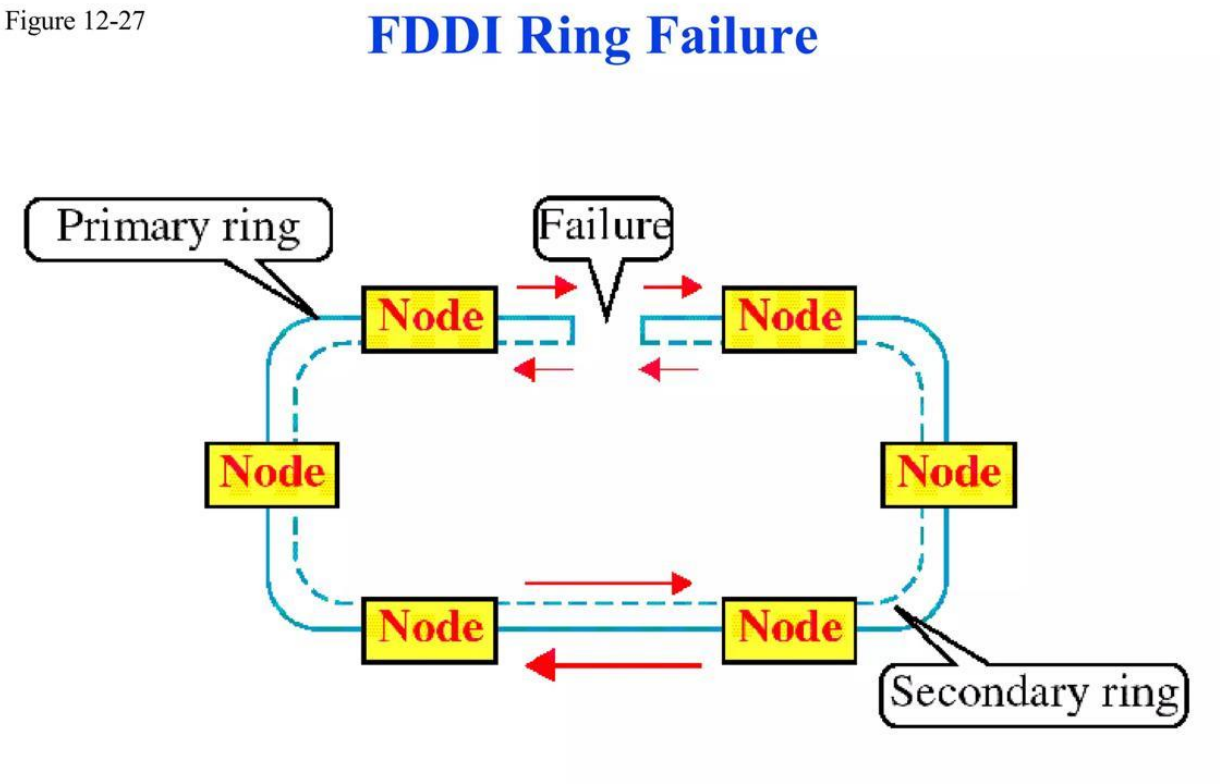
Одним из главных достоинств FDDI является возможность сохранения работоспособности сети при повреждении кабеля или отказе отдельного сетевого участка.

Рассмотрим ситуацию:

- в обычном режиме данные передаются по первичному кольцу;
- вторичное кольцо используется как резерв;
- при повреждении кабеля соседние станции обнаруживают нарушение связи;

- происходит автоматическая перестройка соединений;
- передача данных продолжается по изменённому маршруту.

Figure 12-27



Таким образом, двойное кольцо позволяет повысить надёжность передачи данных и уменьшить вероятность полного отказа сети.

7. Преимущества и недостатки технологии FDDI

Преимущества	Недостатки
Скорость до 100 Мбит/с	Высокая стоимость оборудования
Высокая надёжность	Сложность настройки и обслуживания
Резервирование каналов	Более сложная структура сети
Устойчивость к помехам	Необходимость специального оборудования
Передача данных на большие расстояния	Уступает современным Ethernet по скорости

8. Области применения FDDI

Технология FDDI применялась для построения высокоскоростных магистральных сегментов корпоративных сетей.

Основные области применения:

1. Крупные предприятия и организации.
2. Университеты и научные центры.
3. Центры обработки данных.
4. Корпоративные магистральные сети.
5. Сети, в которых требовалась высокая надёжность передачи информации.

В настоящее время FDDI практически вытеснена технологиями Fast Ethernet, Gigabit Ethernet и более современными оптоволоконными решениями.

9. Сравнение FDDI и Ethernet

Характеристика	FDDI	Ethernet
Скорость	100 Мбит/с	От 10 Мбит/с до 400 Гбит/с и выше
Среда передачи	Оптоволокно	Витая пара, оптоволокно
Топология	Двойное кольцо	Физическая звезда в современных сетях
Метод доступа	Token Passing	CSMA/CD в классическом Ethernet
Коллизии	Не возникают при штатной передаче маркера	Возможны в классическом разделяемом Ethernet
Резервирование	Двойное кольцо	Зависит от архитектуры сети

10. Контрольные вопросы

1. Что означает аббревиатура FDDI?
2. Какова основная скорость передачи данных в FDDI?
3. Почему в FDDI используется оптоволоконный кабель?
4. Для чего предназначено двойное кольцо?
5. Как работает метод Token Passing?
6. Что происходит при повреждении основного кольца?
7. Чем отличаются станции DAS и SAS?
8. Какие преимущества и недостатки имеет FDDI?
9. Чем FDDI отличается от Ethernet?
10. Почему технология FDDI практически не используется в современных локальных сетях?

11. Практическое задание для студентов

Задание: Анализ архитектуры сети FDDI.

Представьте, что необходимо создать локальную сеть для крупного университета.

Требуется:

1. Изобразить схему сети FDDI с двойным кольцом.
2. Обозначить первичное и вторичное кольца.
3. Разместить на схеме не менее шести сетевых станций.
4. Показать направление передачи маркера.
5. Отметить участок повреждения кабеля.
6. Объяснить, каким образом сеть сохранит работоспособность после повреждения линии.

Вывод по лекции

Технология FDDI стала важным этапом развития высокоскоростных локальных сетей. Использование оптоволоконных линий, двойного кольца и метода передачи маркера обеспечило высокую скорость и надёжность обмена данными. Несмотря на то что сегодня FDDI практически заменена современными технологиями Ethernet, её принципы резервирования и отказоустойчивости сохраняют значение при изучении сетевых технологий.