

Тема 1.4.2 Принципы построения компьютерных сетей. Выбор сетевой архитектуры

Сетевая архитектура — набор стандартов, топологий и протоколов низкого уровня, необходимых для создания работоспособной сети.

Сетевая технология – это согласованный набор стандартных протоколов и реализующих их программно-аппаратных средств, достаточный для построения локальной вычислительной сети.

Сетевые технологии называют базовыми технологиями или сетевыми архитектурами локальных сетей.

Сетевая технология или архитектура определяет топологию и метод доступа к среде передачи данных, кабельную систему или среду передачи данных, формат сетевых кадров тип кодирования сигналов, скорость передачи в локальной сети.

В современных локальных вычислительных сетях широкое распространение получили такие технологии или сетевые архитектуры, как: Ethernet, Token-Ring, ArcNet, FDDI.

Архитектура Ethernet

Ethernet в переводе с английского означает «Эфирная сеть». Эта сетевая технология наиболее популярна в мире, т.к. обеспечивается простыми, надежными и недорогими технологиями. В классической локальной сети Ethernet применяется коаксиальный кабель двух видов (толстый и тонкий).

Сейчас получила распространение версия Ethernet, использующая в качестве среды передачи витые пары, так как монтаж и обслуживание их гораздо проще. В локальных сетях Ethernet применяются топологии типа «шина» и типа «пассивная звезда», а метод доступа CSMA/CD.

Архитектура Ethernet первоначально была создана фирмой Xerox в середине 70-х гг. и тогда представляла собой систему передачи со скоростью 2,93 Мбит/с.

После доработки с участием компаний Intel и DEC архитектура Ethernet послужила основой принятого в 1985 г. стандарта IEEE 802.3, с параметрами:

топология — «шина»;

метод доступа — CSMA/CD;

скорость передачи — 10 Мбит/с;

среда передачи — коаксиальный кабель;

применение терминаторов — обязательно;

максимальная длина сегмента сети — до 500 м;

максимальная длина сети — до 2,5 км;

Характеристики различных стандартов Ethernet

Реализация	Скорость передачи, Мбит/с	Топология	Среда передачи	Максимальная длина кабеля, м
<i>Ethernet (стандарт IEEE802.3)</i>				
10Base-5	10	«шина»	толстый коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом, диаметром медного провода 2,17 мм и внешним диаметром около 10 мм.	500
10Base-2	10	«шина»	тонкий коаксиальный кабель с диаметром центрального медного провода 0,89 мм и внешним диаметром около 5 мм	185; реально -300
10Base-T	10	«звезда»	витая пара неэкранированная	100(не более 1024 узлов)
10Base-F	10	«звезда»	оптоволокно	500 (станция-концентратор); 2000 (между концентраторами)

Число 10 в названиях обозначает битовую скорость передачи данных этих стандартов - 10 Мбит/с, слово Base - метод передачи на одной базовой частоте 10 МГц (в отличие от методов, использующих несколько несущих частот, которые называются Broadband - широкополосными), последний символ в названии стандарта физического уровня обозначает тип кабеля (T- витая пара, F - оптоволокно)

Fast Ethernet (IEEE802.3u)

Реализация	Скорость передачи данных, Мбит/с	Топология	Среда передачи	Максимальная длина кабеля, м
<i>Fast Ethernet (IEEE802.3u)</i>				
100Base-TX	100	«звезда»	витая пара категории 5 (используется две пары)	100
100Base-T4	100	«звезда»	витая пара категории 3, 4 или 5 (используется четыре пары)	100
100Base-FX	100	«звезда»	многомодовое или одномодовое оптоволокно	2000 (многомодовый); 15000 (одномодовый); реально — до 40 км

Стандарт Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z и 802.3ab)

Реализация	Скорость передачи данных, Мбит/с	Топология	Среда передачи	Максимальная длина кабеля, м
<i>Gigabit Ethernet</i>				
1000Base-T	1000	«звезда»	витая пара категории 5 или выше	100
1000Base-CX	1000	«звезда»	Экранированный кабель типа STP	25
1000Base-SX	1000	«звезда»	Оптоволокно с длиной волны 850	220—550 (многомодовый), в зависимости от типа
1000Base-LX	1000	«звезда»	Оптоволокно с длиной волны 1300 нм	550 (многомодовый); 5000 (одномодовый); реально — до 80 км
<i>10 Gigabit Ethernet</i>				
10GBase-* (x — набор стандартов)	10000	«звезда»	ОПТОВОЛОКНО	300-40000 (в зависимости от типа кабеля и длины волны лазера)

Локальные сети Fast Ethernet и Gigabit Ethernet совместимы с локальными сетями, выполненными по технологии (стандарту) Ethernet, поэтому легко и просто соединять сегменты Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet в единую вычислительную сеть.

Сетевые технологии локальных сетей IEEE802.5/Token-Ring

Сеть Token-Ring предполагает использование разделяемой среды передачи данных, которая образуется объединением всех узлов в кольцо.

Сеть Token-Ring имеет звездно-кольцевую топологию (основная кольцевая и звездная дополнительная топология). Для доступа к среде передачи данных используется маркерный метод (детерминированный маркерный метод). Стандарт поддерживает витую пару (экранированную и неэкранированную) и оптоволоконный кабель.

**Максимальное число узлов на кольце - 260,
максимальная длина кольца - 4000 м.**

Скорость передачи данных до 16 Мбит/с

Сетевые технологии локальных сетей IEEE802.4/ArcNet

В качестве топологии локальная сеть ArcNet использует “шину” и “пассивную звезду”. Поддерживает экранированную и неэкранированную витую пару и оптоволоконный кабель.

В сети ArcNet для доступа к среде передачи данных используется метод передачи полномочий.

Локальная сеть ArcNet - это одна из старейших сетей и пользовалась большой популярностью.

Среди основных достоинств локальной сети ArcNet можно назвать высокую надежность, низкую стоимость адаптеров и гибкость.

Основным недостатком сети является низкая скорость передачи информации (2,5 Мбит/с).

Максимальное количество абонентов - 255.

Максимальная длина сети - 6000 метров.

Сетевые технологии локальных сети FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

FDDI – стандартизованная спецификация для сетевой архитектуры высокоскоростной передачи данных по оптоволоконным линиям.

Скорость передачи – 100 Мбит/с. Эта технология во многом базируется на архитектуре Token-Ring и используется детерминированный маркерный доступ к среде передачи данных.

Максимальная протяженность кольца сети – 100 км.

Максимальное количество абонентов сети – 500.

Сеть FDDI - это очень высоконадежная сеть, которая создается на основе двух оптоволоконных колец, образующих основной и резервный пути передачи данных между узлами.

Характеристики	FDDI	Ethernet	Token Ring	ArcNet
Скорость передачи	100 Мбит/с	10 (100) Мбит/с	16 Мбит/с	2,5 Мбит/с
Топология	кольцо	шина	кольцо/звезда	шина, звезда
Среда передачи	оптоволоконно, витая пара	коаксиальный кабель, витая пара, оптоволоконно	витая пара, оптоволоконно	коаксиальный кабель, витая пара, оптоволоконно
Метод доступа	маркер	CSMA/CD	маркер	маркер
Максимальная протяженность сети	100 км	2500 м	4000 м	6000 м
Максимальное количество узлов	500	1024	260	255
Максимальное расстояние между узлами	2 км	2500 м	100 м	600 м

Эффективность функционирования ЛВС определяется параметрами, выбранными при конфигурировании сети:

- типом (одноранговая или с выделенным сервером);**
- топологией;**
- типом доступа к среде передачи данных;**
- максимальной пропускной способностью сети;**
- максимальным количеством рабочих станций;**
- типом компьютеров в сети (однородные или неоднородные сети);**
- максимальной допустимой протяженностью сети;**
- максимальным допустимым удалением рабочих станций друг от друга;**
- качеством и возможностями сетевой операционной системы;**
- объемом и технологией использования информационного обеспечения (баз данных);**
- средствами и методами защиты информации в сети;**