



Сети ЭВМ и телекоммуникации

Лекция 1.

Введение в дисциплину

Основные задачи

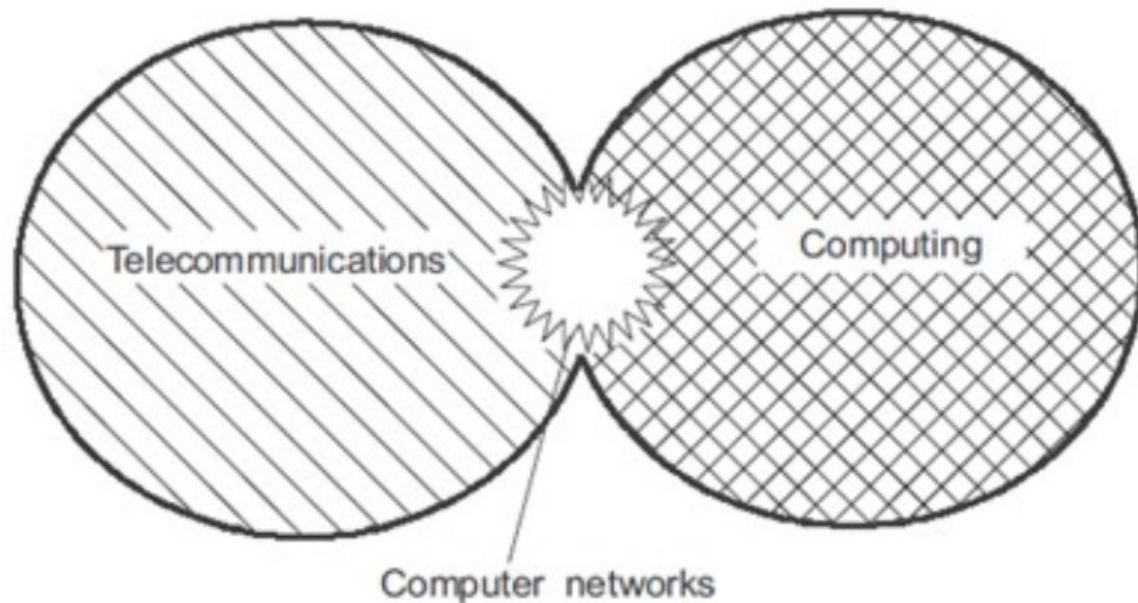
История появления сетей ЭВМ

Основные понятия и определения

- **Компьютерная сеть**- это совокупность компьютеров и прочих устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами в сети без использования каких-либо промежуточных носителей информации
- Сети ЭВМ представляют собой разновидность многомашинных систем слабосвязанного типа, которые в отличие сильносвязанных систем (кластеры, многопроцессорные и многомашинные комплексы) не имеют совместных полей адресуемой памяти, а соединяются между собой *коммуникационным протоколом*, т.е. набором соглашений, позволяющим частям сети взаимодействовать между собой посредством *каналов связи*

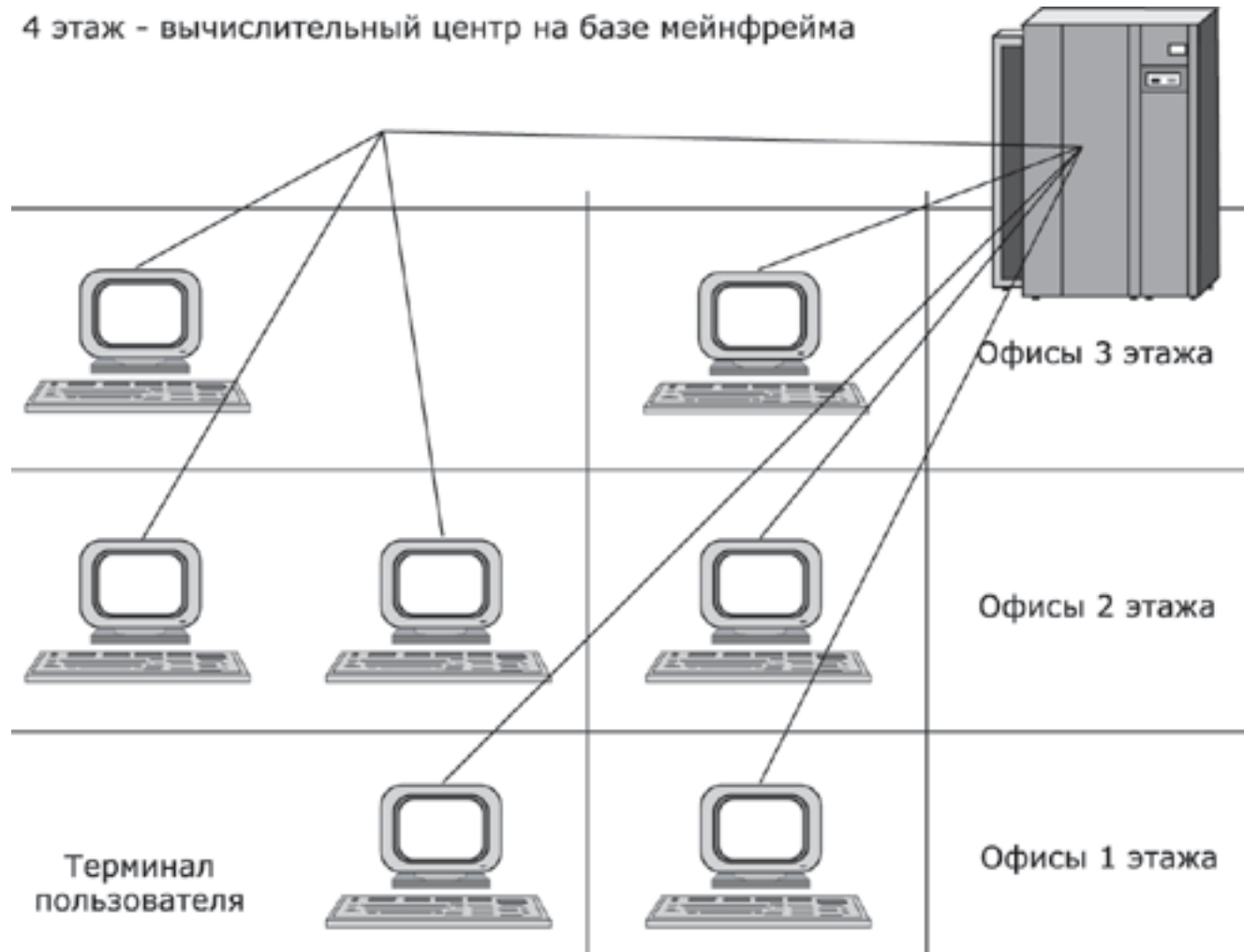
История появления

- **Компьютерная сеть** - это логический результат развития двух научно-технологических областей современной цивилизации – коммуникаций и компьютерных технологий



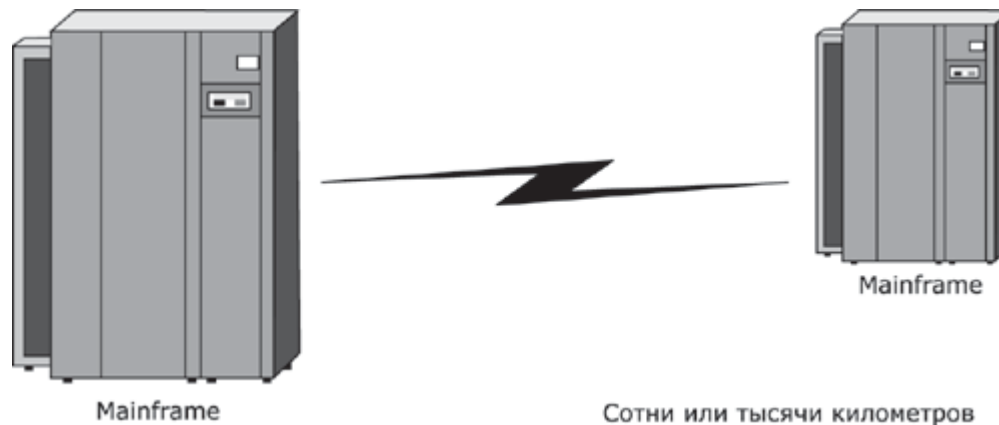
Многотерминальные системы - прообраз сети (1960 гг)

4 этаж - вычислительный центр на базе мейнфрейма



Первые стандарты сетей

В 70-х годах появились первые глобальные сети



В середине 80-х годов положение дел в локальных сетях стало меняться. Утвердились стандартные технологии объединения компьютеров *всех* — *Ethernet, Arcnet, Token Ring, Token Bus*, несколько позже — *FDDI*.

Исторические вехи

• Первые ламповые компьютеры	Начало 40-х
• Первые компьютеры на полупроводниковых схемах	Середина 50-х
• Первые компьютеры на интегральных схемах.	Середина 60-х
• Первые глобальные связи компьютеров	Конец 60-х
• Начало передач по телефонным сетям в цифровой форме	Конец 60-х
• Создание сети ARPANET	1969
• Появление больших интегральных схем.	Начало 70-х
• Первые нестандартные локальные сети	Начало 70-х
• Создание сетевой архитектуры IBM	1974
• Создание технологии X.25	1974
• Появление персональных компьютеров	Начало 80-х
• Создание Internet в современном виде. Стек TCP/IP	Начало 80-х
• Появление стандартных технологий локальных сетей	
• Ethernet	1980
• Token Ring	1985
• FDDI	1985
• Начало коммерческого использования Internet	Конец 80-х
• Изобретение Web	1991

Что дальше???



Современные реалии

- Сегодня практически стерты границы между локальными вычислительными сетями (LAN) и глобальными сетями передачи данных (WAN)
- Появление Ethernet 10G
- Появление Web 2.0
- Телекоммуникационные сети сращиваются с компьютерными
- Почти все современные сети передачи данных построены на базе высокоскоростных надежных оптоволоконных каналов связи
- Скорость передачи данных перестает быть «бутылочным горлышком»
- Развитие беспроводных технологий



Направления развития

1. Будет расти охват аудитории, Интернет появится в самых отдаленных местах планеты. К концу 2012 г. число пользователей Интернет по всему миру достигло 2,4 миллиарда пользователей по всему миру. К 2020 г. по прогнозам Национального Научного Фонда США число пользователей Интернет возрастет до 5 млрд
2. Интернет станет сетью вещей, а не только компьютеров. В целом ожидается, что к 2020 г. количество интернет-подключенных датчиков будет на порядок больше, чем количество пользователей
3. Появление технологий виртуальной реальности и дополненной реальности. Развитие таких технологий меняет требования к пропускной способности сети и технологиям передачи мобильных данных
4. Развитие технологий Blockchain-систем и других распределенных систем. После появления подобного рода систем сильно изменилось соотношение «1 к 4» которое было эмпирически выведено в середине 1980 гг.

Основные разделы дисциплины

- Основы сетей передачи данных
 - Кодирование информации для передачи по сети
 - Локальные вычислительные сети
 - Топология, адресация, коммуникационное оборудование
 - Стеки коммуникационных протоколов (OSI, TCP/IP)
 - Протоколы локальных вычислительных сетей
 - Ethernet, TokenRing, FDDI – основные принципы работы, форматы кадров, особенности, достоинства и недостатки
- Маршрутизация в сетях
 - Таблицы маршрутизации
 - Протоколы маршрутизации
- Разработка распределенных приложений с использованием сокетов
- Глобальные вычислительные сети
 - Структура глобальных сетей
 - Сети ISDN, Сети ATM

Литература по дисциплине

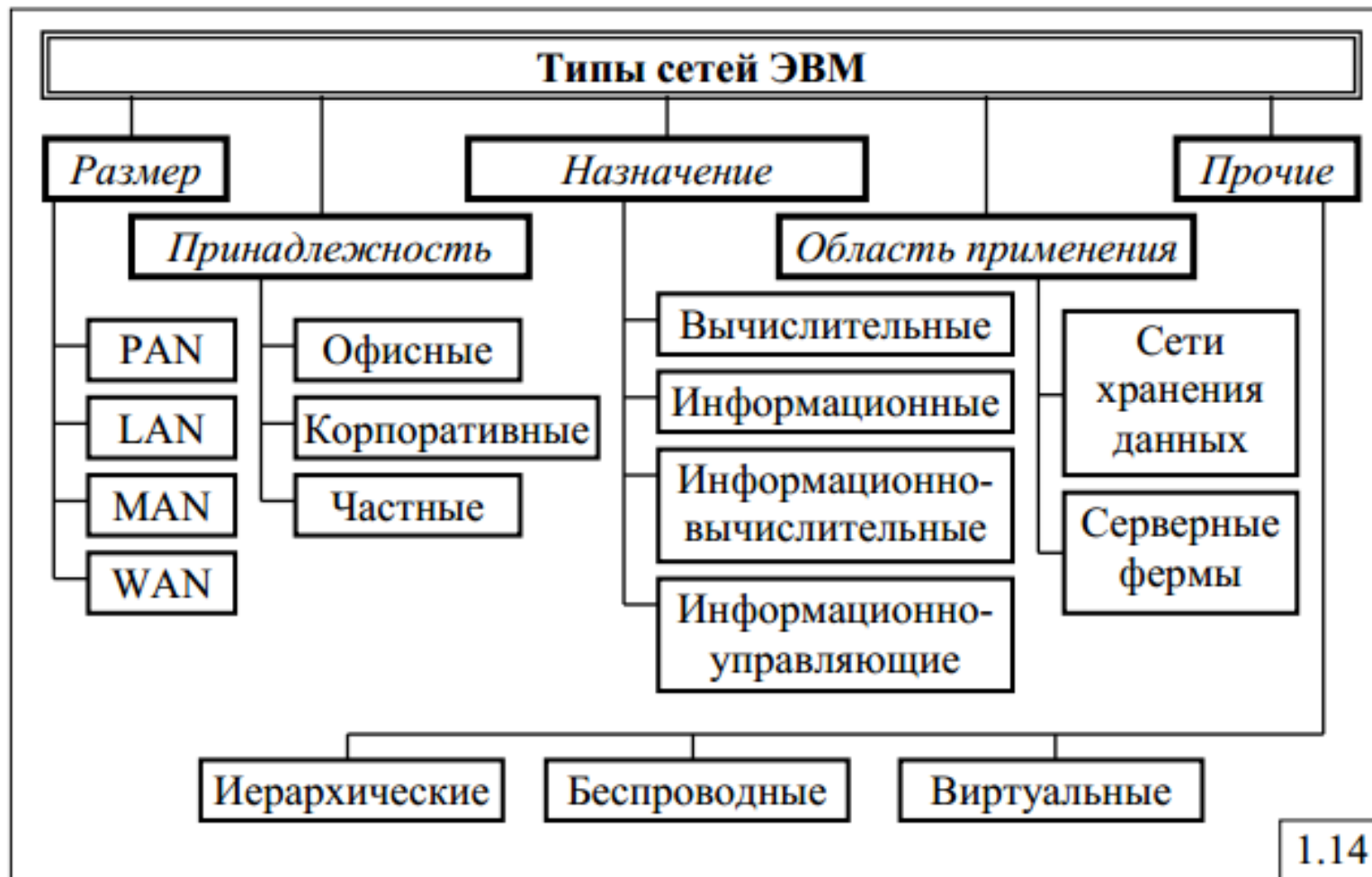
Основная литература

- Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В.Т. Олифер, Н.А. Олифер. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2008. - 960 с.
- Олифер В.Г. Сетевые операционные системы: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2008. - 672 с.
- Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. - 4-е изд. - СПб.: Питер, 2004. - 992 с.

Дополнительная литература

- Соболев Б. В. Сети и телекоммуникации: учебное пособие : для студентов вузов / Соболев Б. В., Манин А. А., Герасименко М. С.; . - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - (Высшее образование). - 191 с.
- <https://www.intuit.ru/studies/courses/9/9/info> - Курс «Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных»
- <https://www.intuit.ru/studies/courses/636/492/info> - Курс «Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов»

Классификация сетей ЭВМ





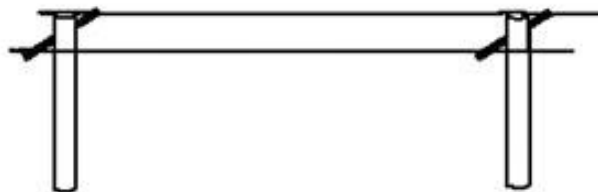
Основные задачи сетей передачи данных

- Передача данных по линиям связи:
 - Передача на большие расстояния
 - Выбор способа кодирования
 - Синхронизация приемника и передатчика
 - Борьба с помехами
- Построение физической связи между 3-мя и более компьютерами
- Адресация компьютеров
- Использование общих линий связи

Типы линий связи

- Проводные (воздушные)
- Кабельные (медные и волоконно-оптические)
- Радиоканалы наземной и спутниковой связи

► Проводные (воздушные)



► Кабельные (медь)



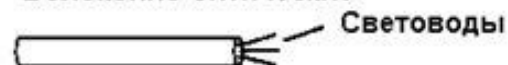
Витая пара

или



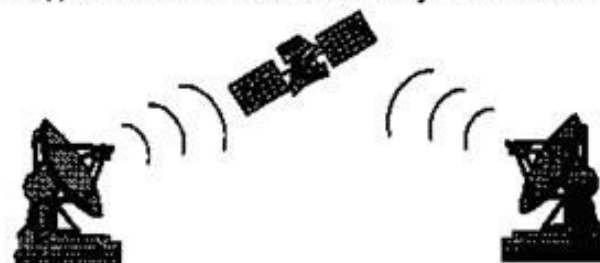
Каоксиал

► Волоконно-оптические



Световоды

► Радиоканалы наземной и спутниковой связи

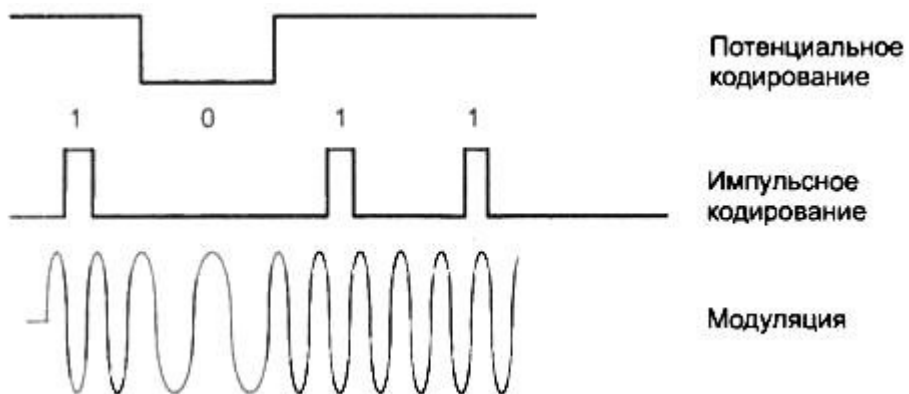




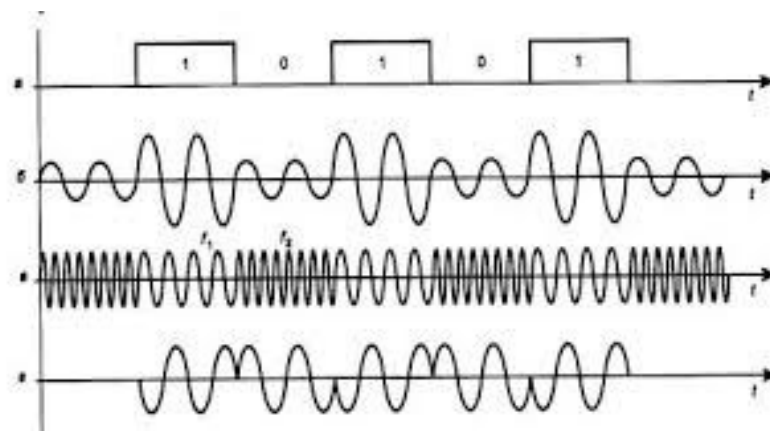
Характеристики линий связи

- Амплитудно-частотная характеристика
- Полоса пропускания
- Затухание сигнала
- Помехоустойчивость
- Перекрестные наводки на ближнем конце линии
- Пропускная способность
- Достоверность передачи данных
- Удельная стоимость

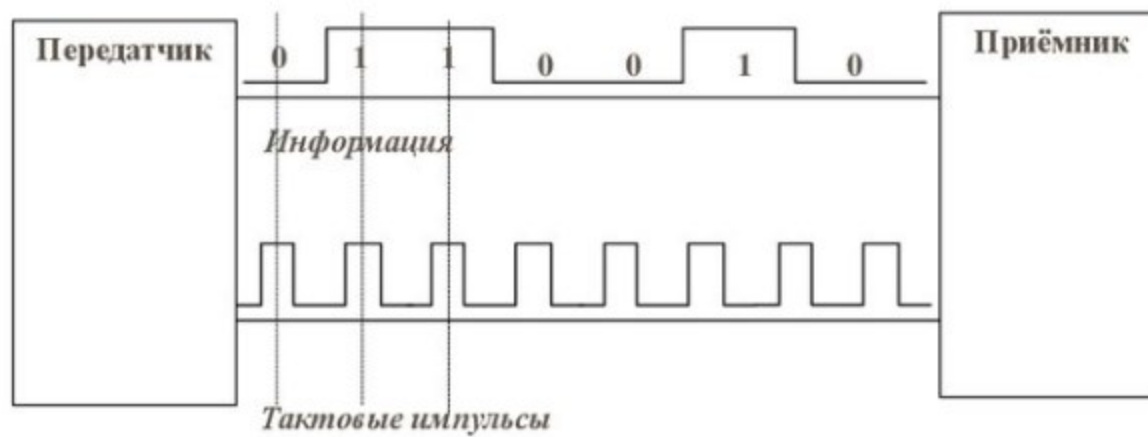
Кодирование сигналов



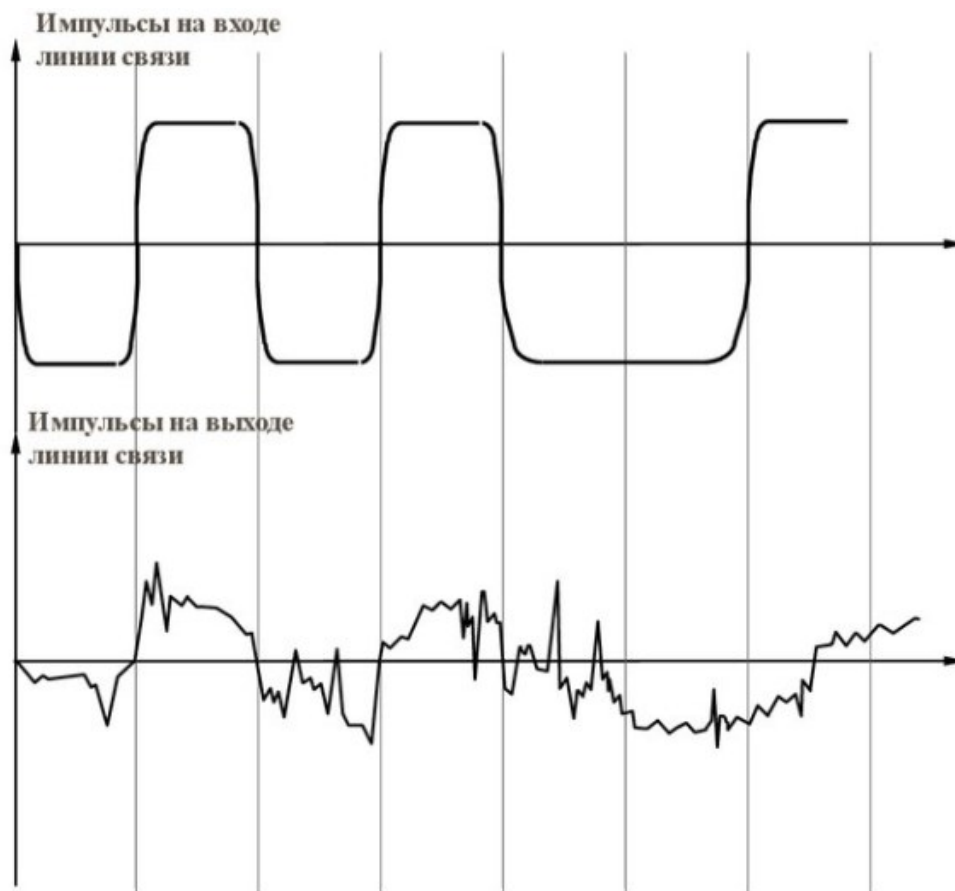
Примеры кодирования:



Синхронизация



Искажение импульсов



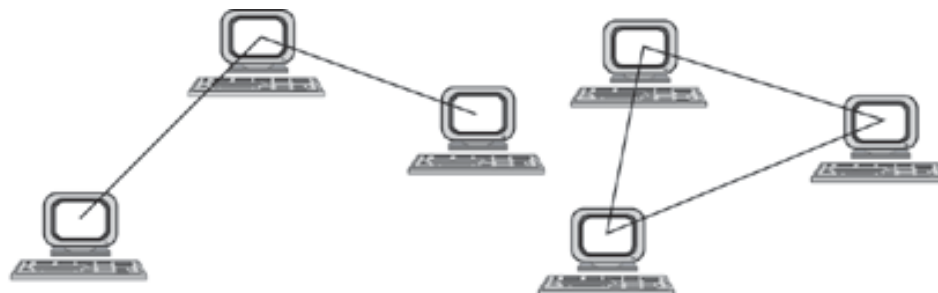


Топология физических связей

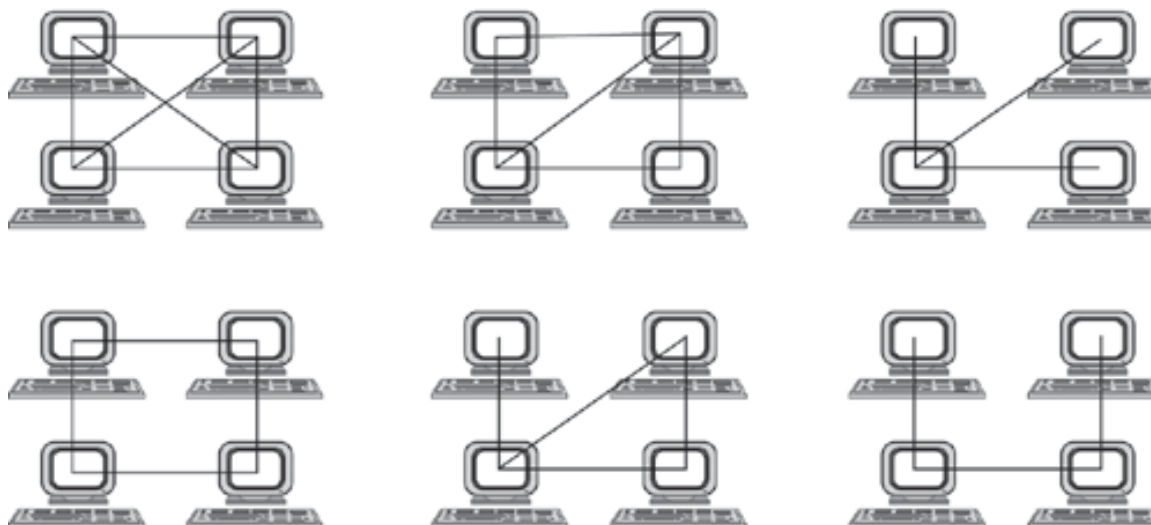
Топология сети – геометрическая форма (граф) и физическое расположение **компьютеров** по отношению к друг другу

Топология сети позволяет сравнивать и классифицировать различные **сети**.

Топология физических связей

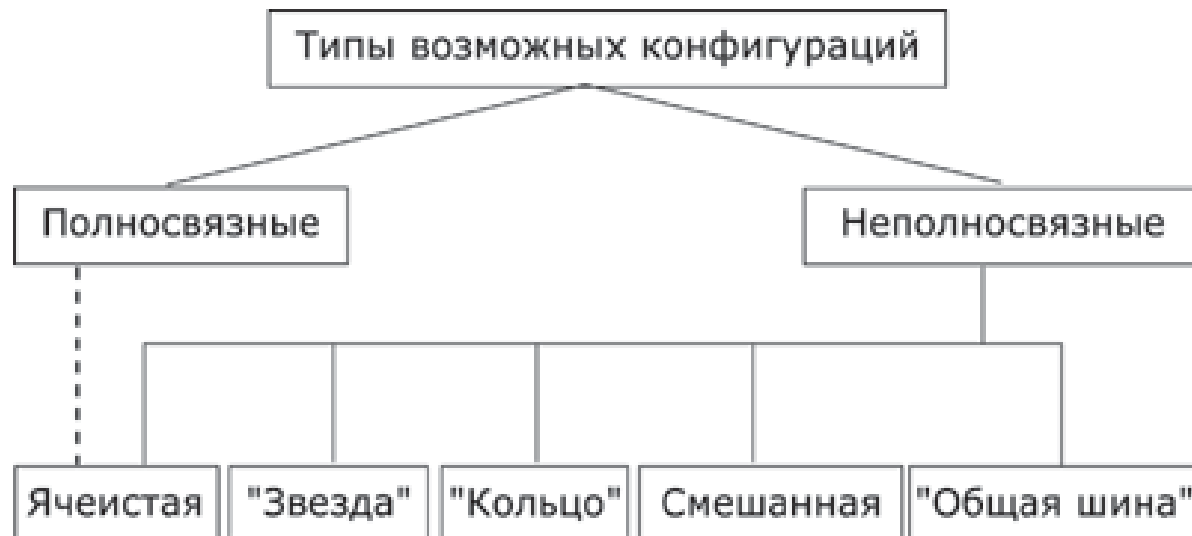


а) вариант связи трех компьютеров

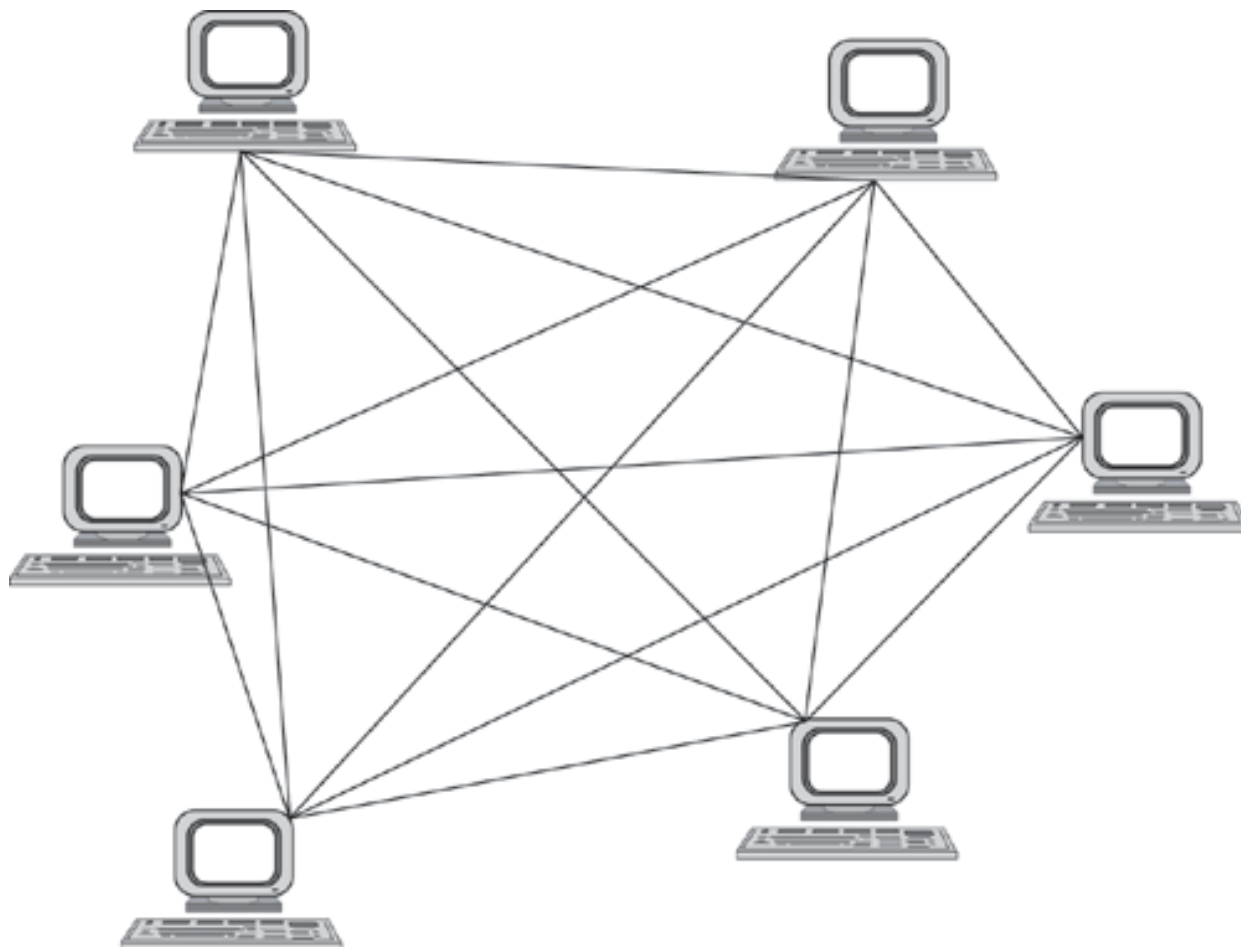


а) вариант связи четырех компьютеров

Классификация топологий



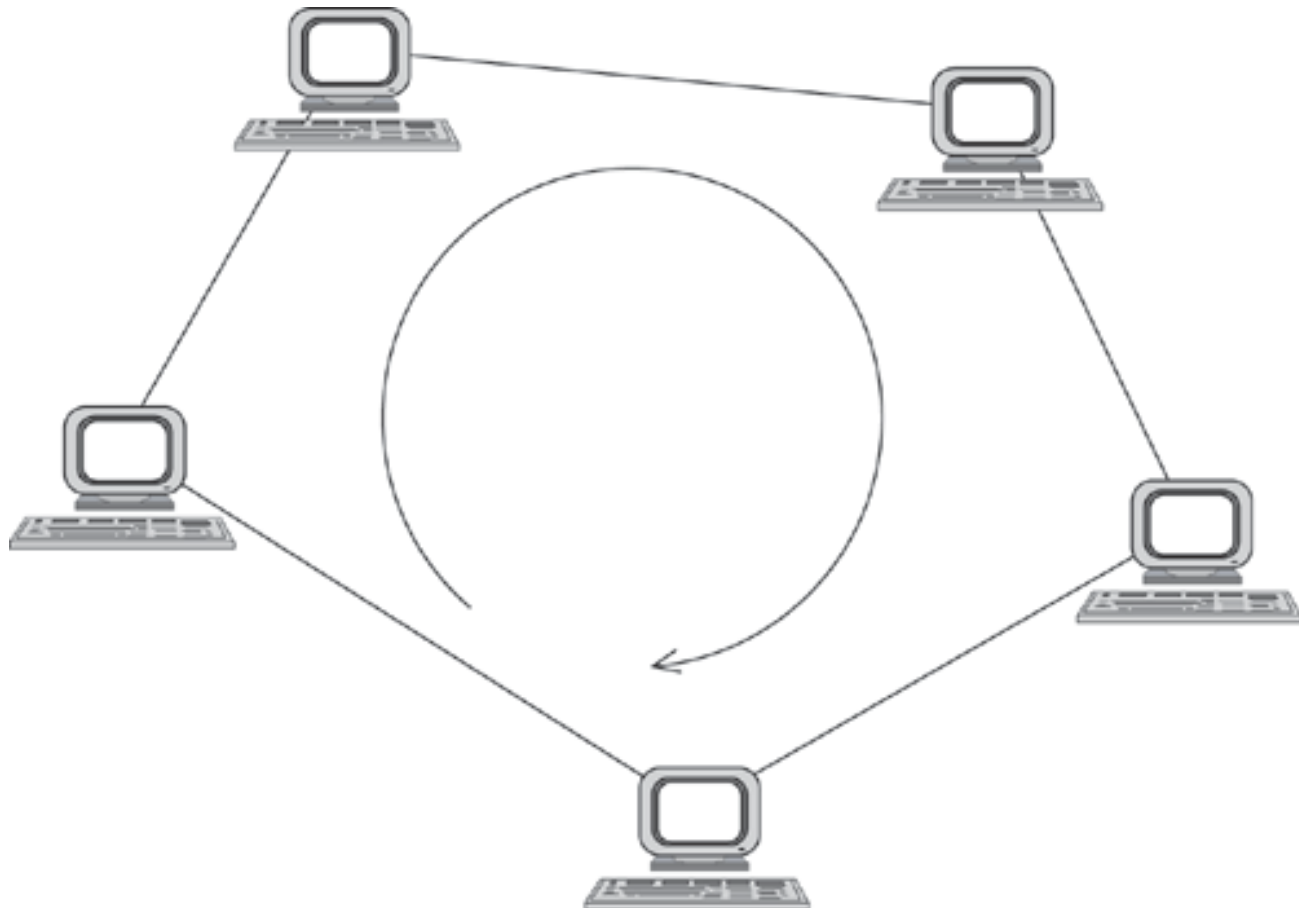
Полносвязная топология



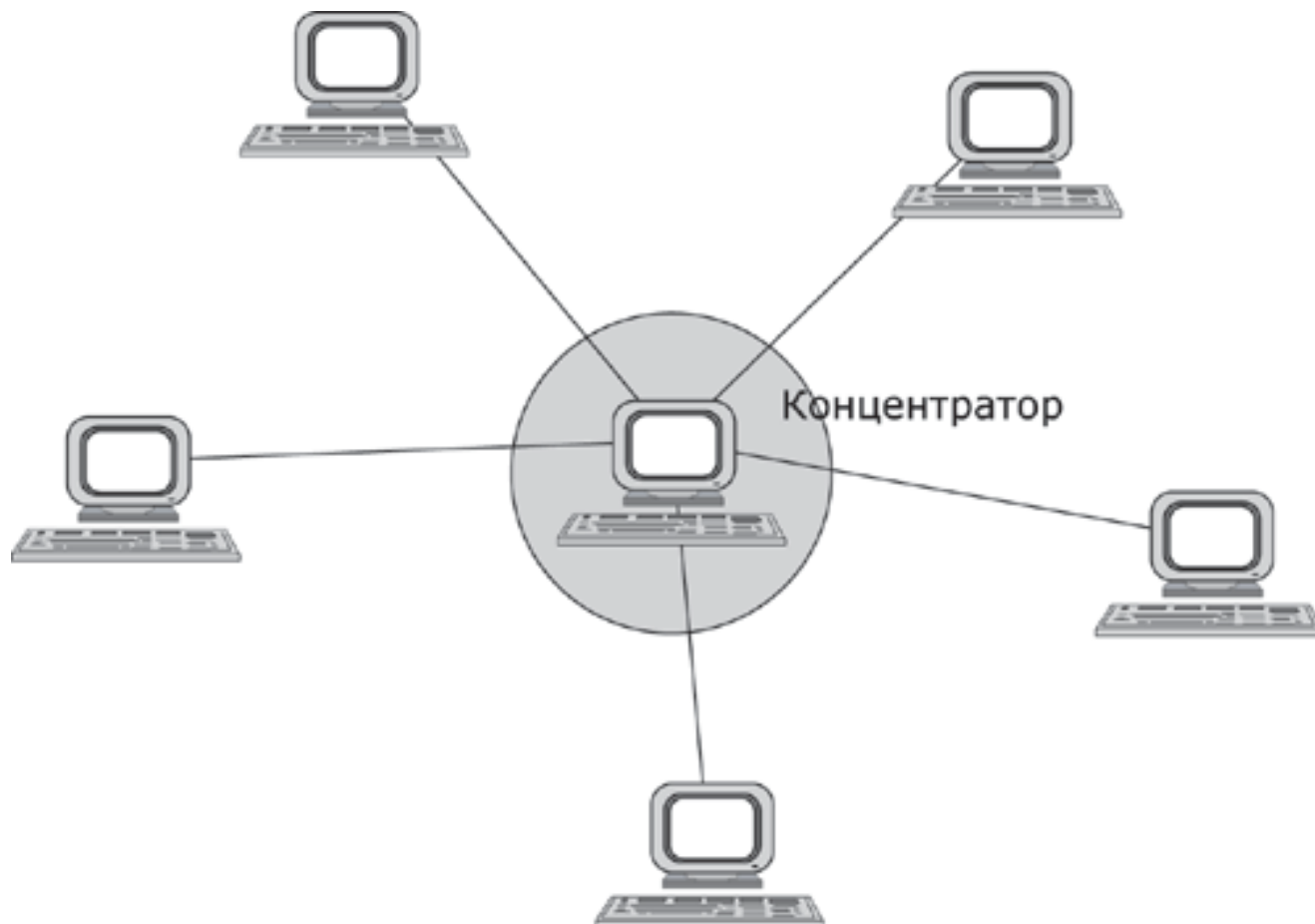
Ячеистая топология



Топология Кольцо (Token Ring)



Топология Звезда



Топология Общая шина



Требования к адресу

- Адрес должен уникально идентифицировать сетевой интерфейс в сети любого масштаба
- Схема назначения адресов должна сводить к минимуму ручной труд администратора и вероятность дублирования адресов
- Желательно, чтобы адрес имел иерархическую структуру, удобную для построения больших сетей
- Адрес должен быть удобен для пользователей сети, а это значит, что он должен допускать *символьное представление*, например Server3 или www.cisco.com
- Адрес должен быть по возможности компактным, чтобы не перегружать память коммуникационной аппаратуры – сетевых адаптеров, маршрутизаторов и т.п.



Три схемы адресации

- Аппаратные (MAC адреса): 0081005e24a8
- Символьные адреса: www.cisco.com
- Числовые (IP адреса): 192.168.13.56

Соответствие адресов

