

Инфокоммуникационные системы и сети

Введение в сети передачи
данных

Шатрова Ольга Антоновна

КГУ, 2024

Оглавление

- Для чего компьютеры объединяют в сети
- Знания о сетевых технологиях – это базовые знания современного ИТ специалиста
- Цифровая экономика
- Вопросы информационной безопасности
- Разработка и поддержка систем массового обслуживания

Для чего компьютеры объединяют в сети

- Необходимость совместного использования ресурсов
- Возможность ускорения вычислений
- Повышение надежности работы вычислительной техники
- Для общения пользователей

Статистика




По отчету Digital 2023 Global Overview Report:

— В январе 2023 года общая численность населения России составляла 144,7 миллиона человек.

— На начало 2023 года в РФ насчитывалось 127,6 млн интернет-пользователей, проникновение интернета составляет 88,2%.


— Кроме доступа непосредственно к ресурсам интернет через сеть передачи данных провайдеры предоставляют доступ к телеканалам (IPTV) и услугам телефонии (VoIP).

Цифровая экономика



Концепция «Индустрия 4.0» - переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть Вещей и услуг.

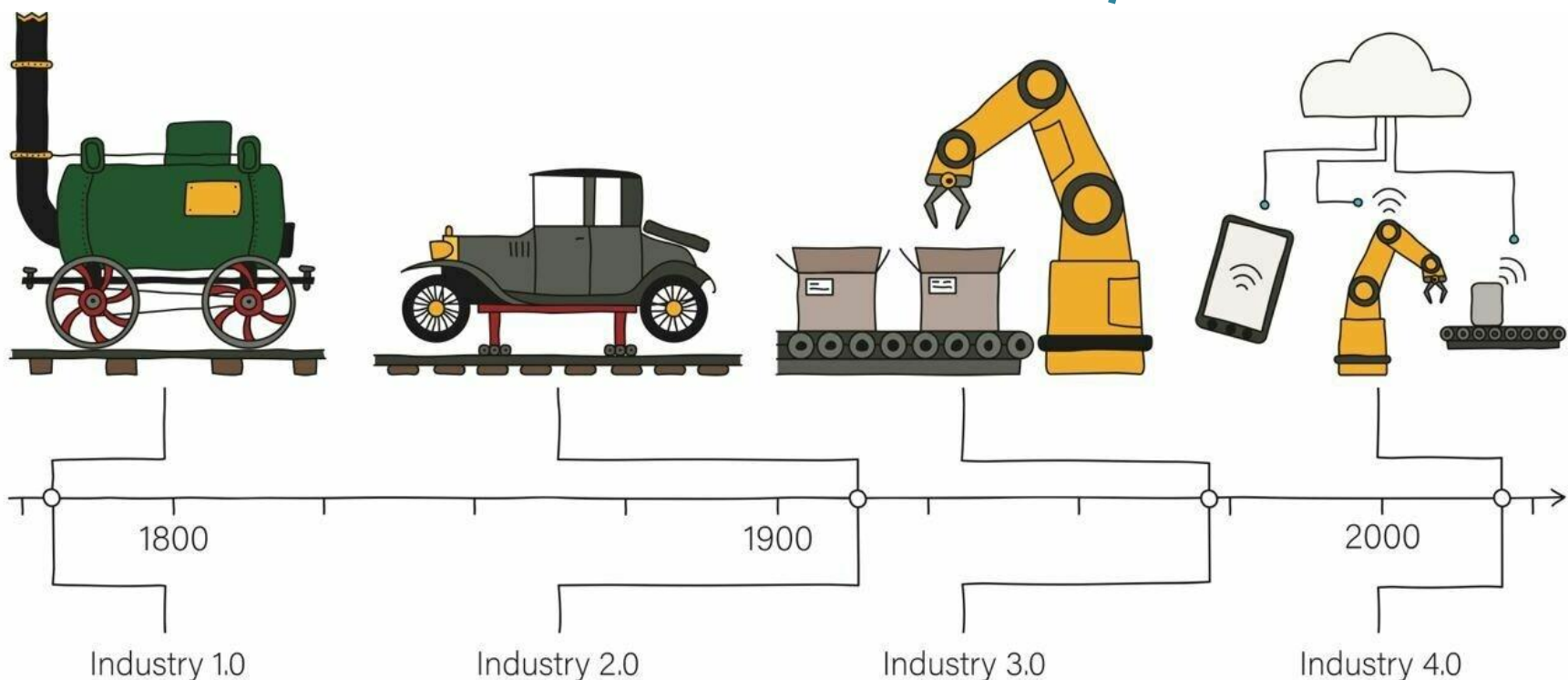
Цифровая экономика



Этапы развития предприятия на пути к
Индустрии 4.0

1. Компьютеризация (Computerisation)
2. Сетевое взаимодействие (Connectivity)
3. Обозримость (Visibility)
4. Прозрачность (Transparency)
5. Прогнозирование (Predictive capacity)
6. Адаптивность (Adaptability)

Путь к Индустрии 4.0



The Industrial Revolution begins. Mechanization of manufacturing with the introduction of steam and water power

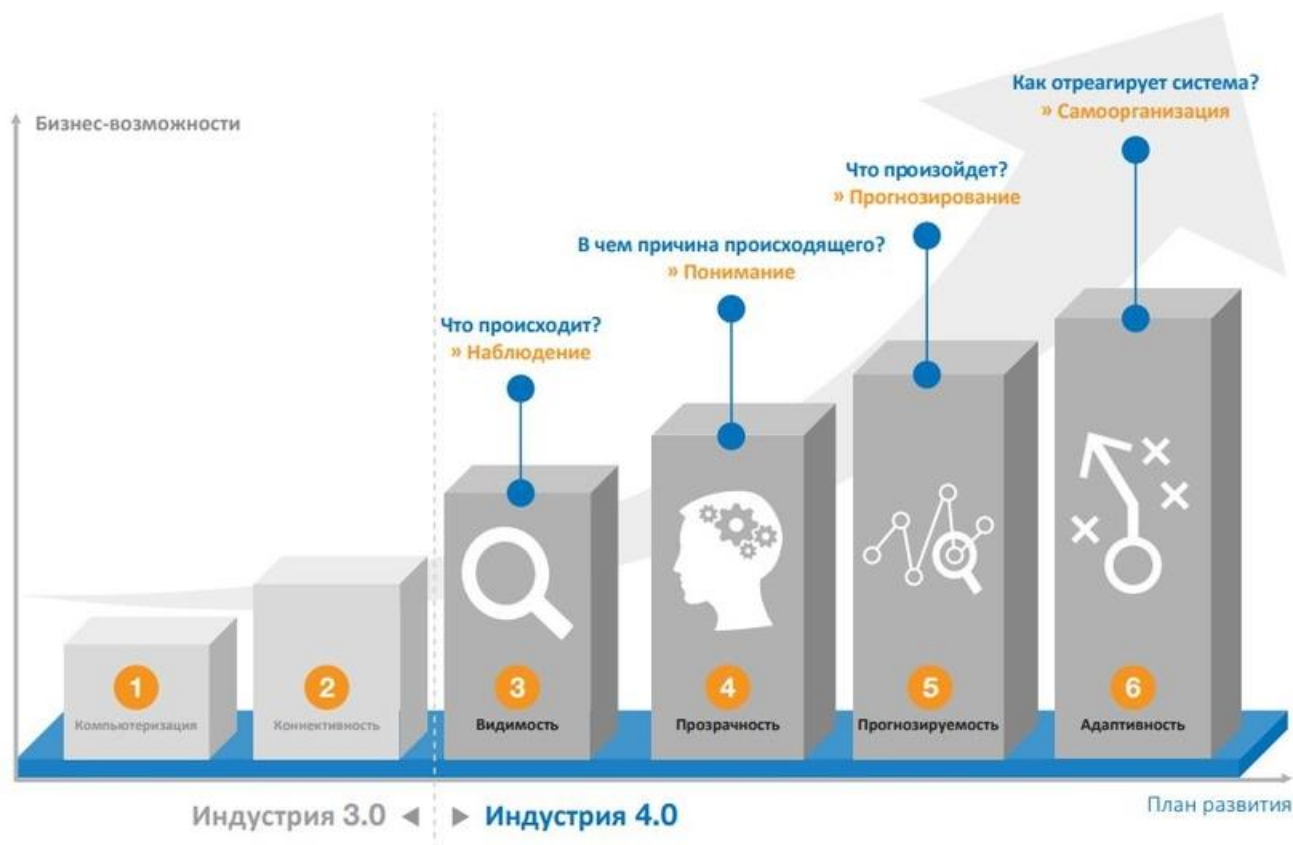
Mass production assembly lines using electrical power

Automated production using electronics, programmable logic controllers (PLC), IT systems and robotics

The 'Smart Factory'. Autonomous decision making of cyber physical systems using machine learning and Big Data analysis. Interoperability through IoT and cloud technology.

Индустрия 4.0

Индустрия 4.0



Индустрия 4.0



1. Компьютеризация (Computerisation)

Под компьютеризацией подразумевают снабжение средствами для цифрового управления всех основных компонентов производства.

2. Сетевое взаимодействие (Connectivity)

На этой стадии изолированные технологии объединяются в общую среду, соответствующую требованиям бизнеса компании. Обычно для этой цели используют соединение по протоколу Internet Protocol (IP), образуя при этом Internet of Things. Сетевое взаимодействие позволяет объединить процедуры автоматического проектирования и производства CAD/CAM со средствами управления технологическими процессами Manufacturing Execution System (MES).

3. Обозримость (Visibility)

Под обозримостью понимают создание цифрового отображения или виртуального двойника предприятия.

Индустрия 4.0

4. Прозрачность (Transparency)

Прозрачность в данном контексте означает связь цифрового отображения с аналитическими системами, шире известными как системы работы с большими данными. Здесь приходится решать классическую задачу извлечения знания из данных.

5. Прогнозирование (Predictive capacity)

Для прогнозирования могут быть использованы адаптированные к производству технологии предиктивной аналитики.

6. Адаптивность (Adaptability)

Способность к прогнозированию открывает возможность автоматизации функций, связанных с адаптацией бизнеса к изменяющимся внешним условиям.

Цифровая экономика

Цифровой двойник позволяет не только адекватно описывать поведение реального объекта / продукта на всех режимах работы (включая нормальные условия работы, нарушения нормальных условий работы, аварийные ситуации и пр.), но и с высокой степенью адекватности моделировать различные возможные и непредвиденные ситуации (включая их всевозможные комбинации / наложения).

- Системы дистанционного банковского обслуживания
- Системы дистанционных платежей интернет магазинов
- Работа удаленных сотрудников
- Мобильные устройства в корпоративной сети
- Концепция “защищенного периметра” устарела

Системы массового обслуживания

Тип устройства	Визиты в поиске Яндекса	Трафик в России, %
Android	595 млн	63.27%
Windows	341 млн	74.29%
iOS	171 млн	50.89%
MacOS	8.43 млн	56.83%
Все устройства	1.12 млрд	63.56%

Мобильный поиск Яндекса стал популярнее мобильного поиска Google начиная с 2019 года. С тех пор Яндекс занимает **1-е место** в России. На втором месте Google (39.31% интернет-трафика), третье место – Mail.ru (0.23%).

Источник: Яндекс Радар

Системы массового обслуживания

- Банки
- Госуслуги
- Госзакупки
- Площадки маркет-плейс
- Новостные и информационно-аналитические сайты

Резюме

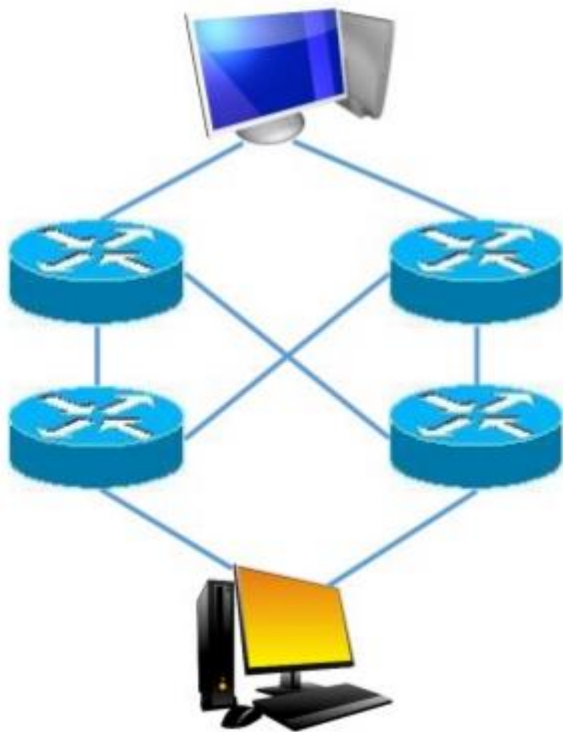
- Сетевые технологии повсеместно используются для бытовых нужд
- Сетевые технологии являются основой построения информационных систем сегодня
- Современные предприятия не могут существовать и развиваться без грамотного использования возможностей сетевых технологий

Классификация сетей

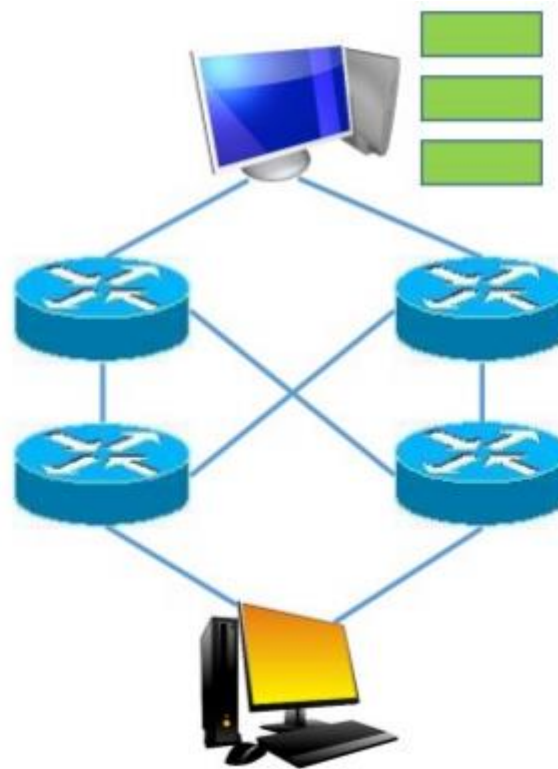
- Тип коммутации
- Технологии передачи
- Протяженность

Тип коммутации

коммутация каналов



коммутация пакетов

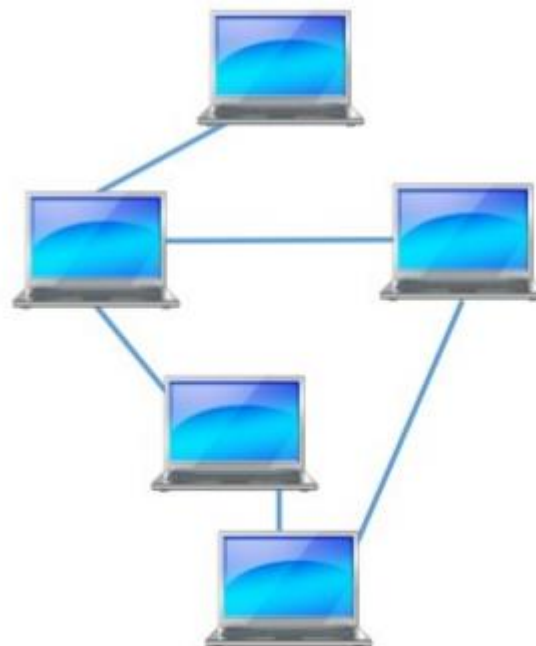


Технологии передачи

широковещательные сети



точка-точка



Протяженность

Название	Протяженность	Расположение
Персональная	1 м	На столе
Локальная	10 м – 1 км	Комната, здание, кампус
Муниципальная	10 км	Город
Глобальная	100 – 1000 км	Страна, континент
Объединение сетей	10 000 км	Весь мир

Топология сетей

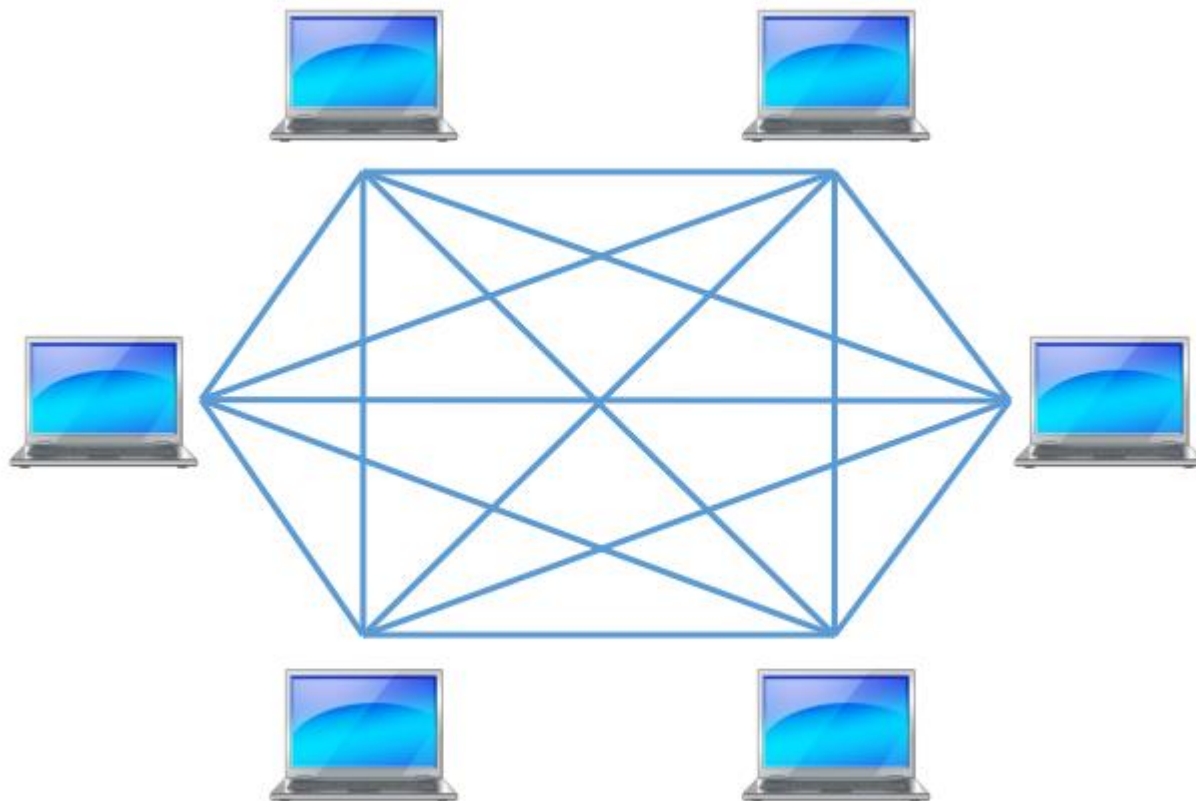


«Схема» соединения компьютеров в сети

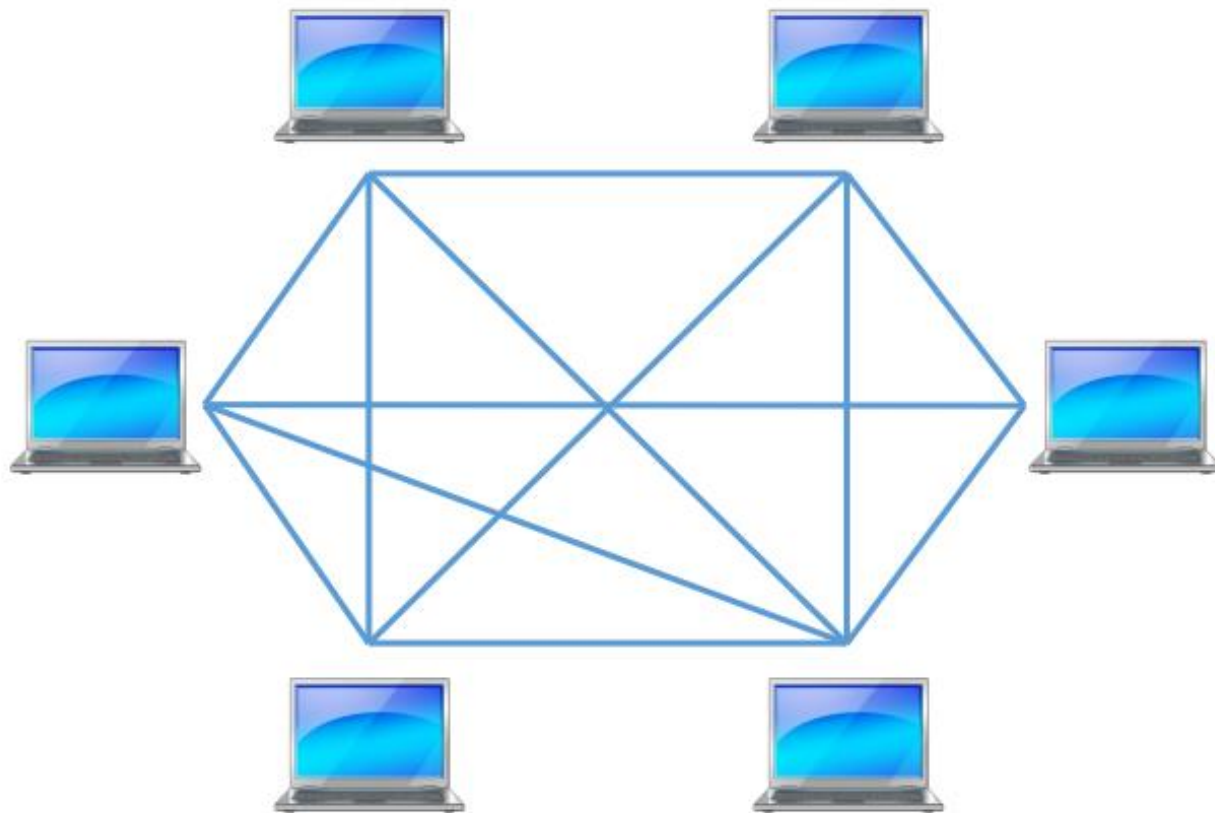
Топология сети – конфигурация графа:

- Вершины – узлы сети (компьютеры и сетевое оборудование)
- Ребра – связи между узлами (физические или информационные)

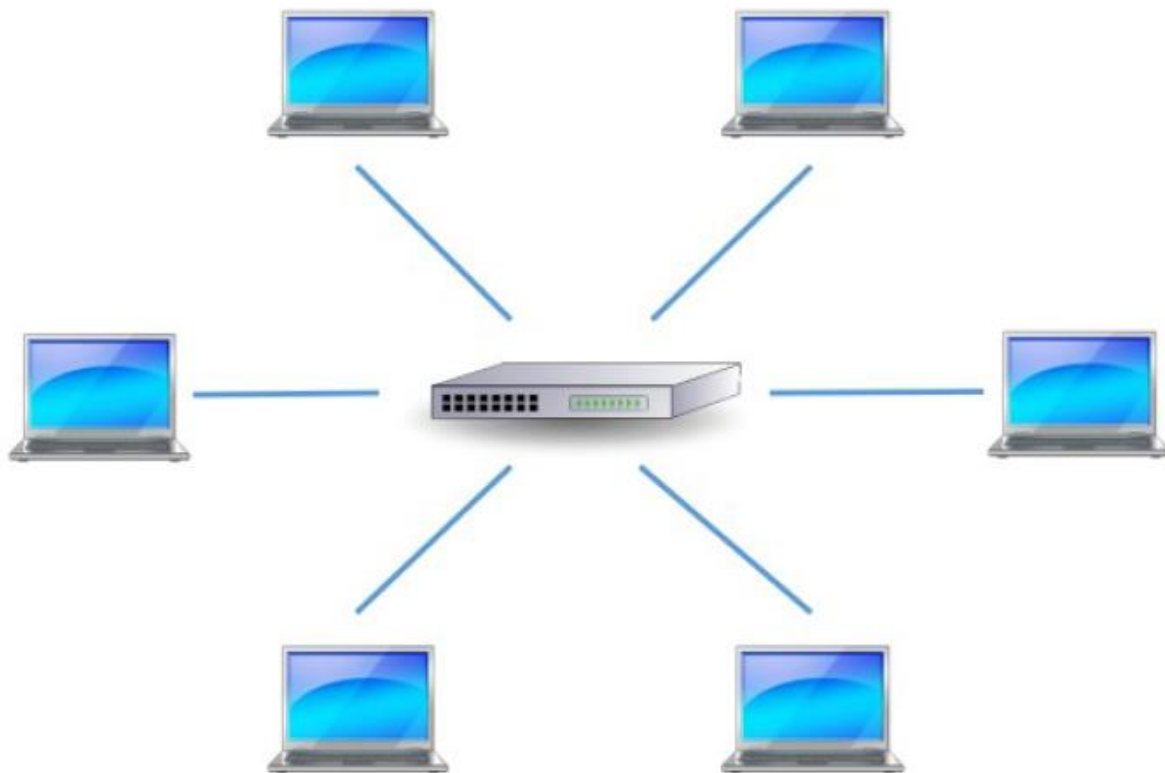
Полносвязная топология



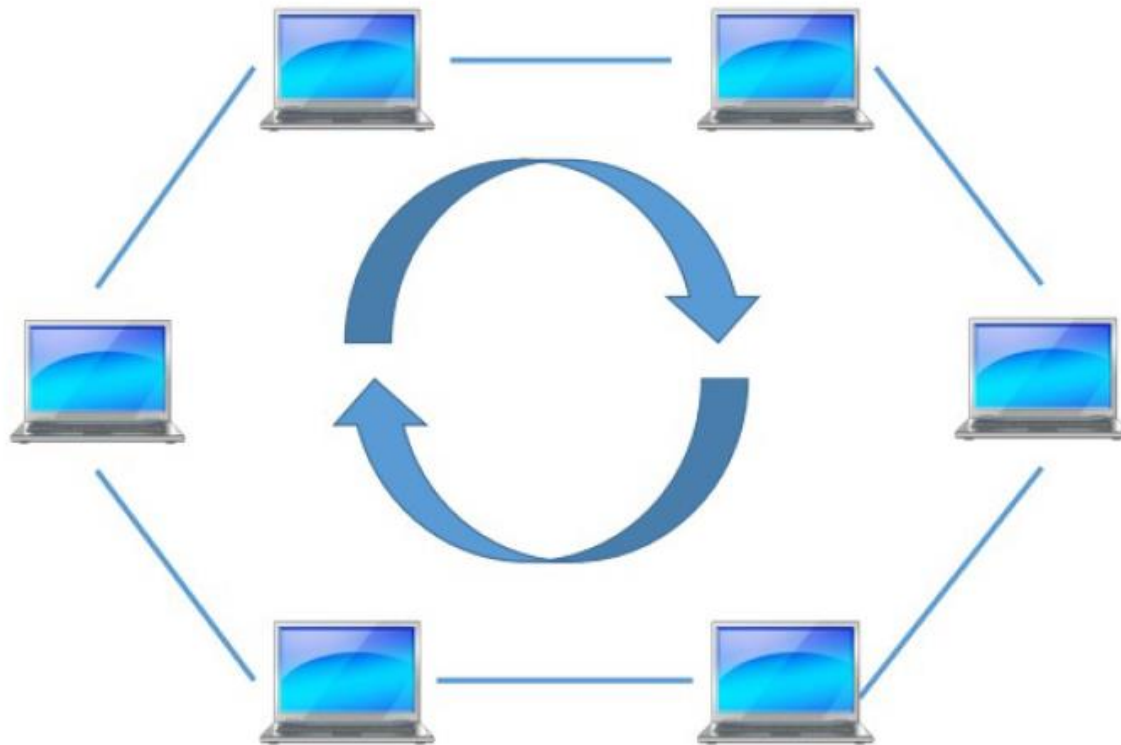
Ячеистая топология



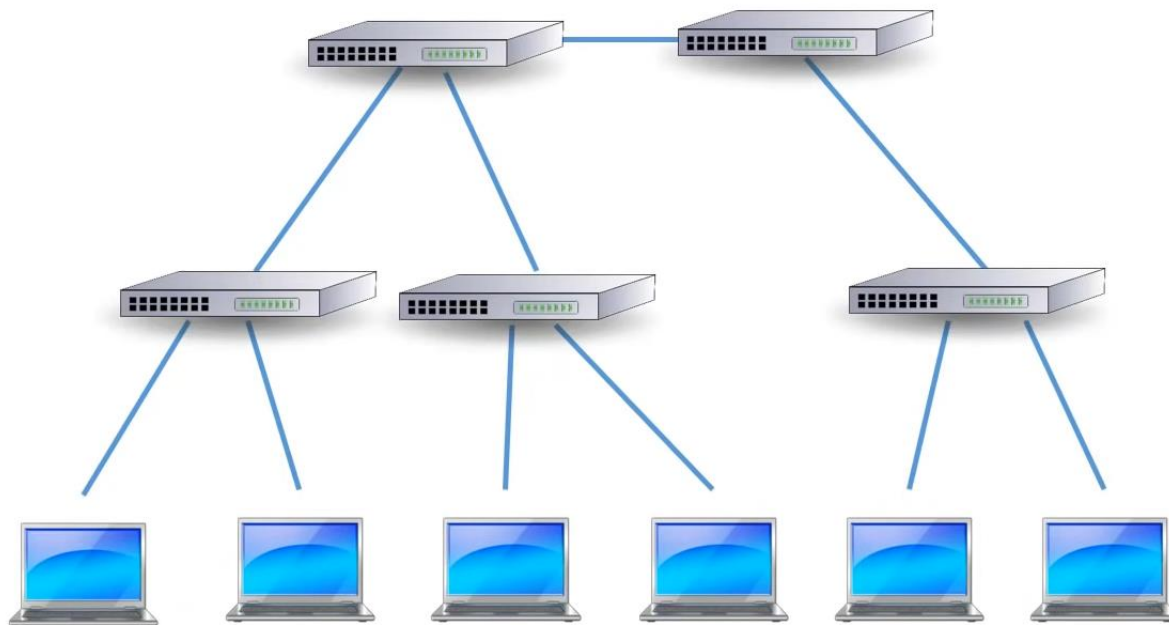
Звезда



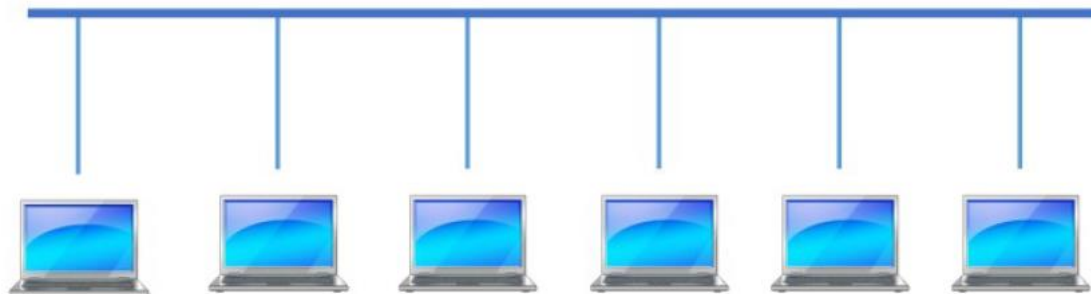
Кольцо



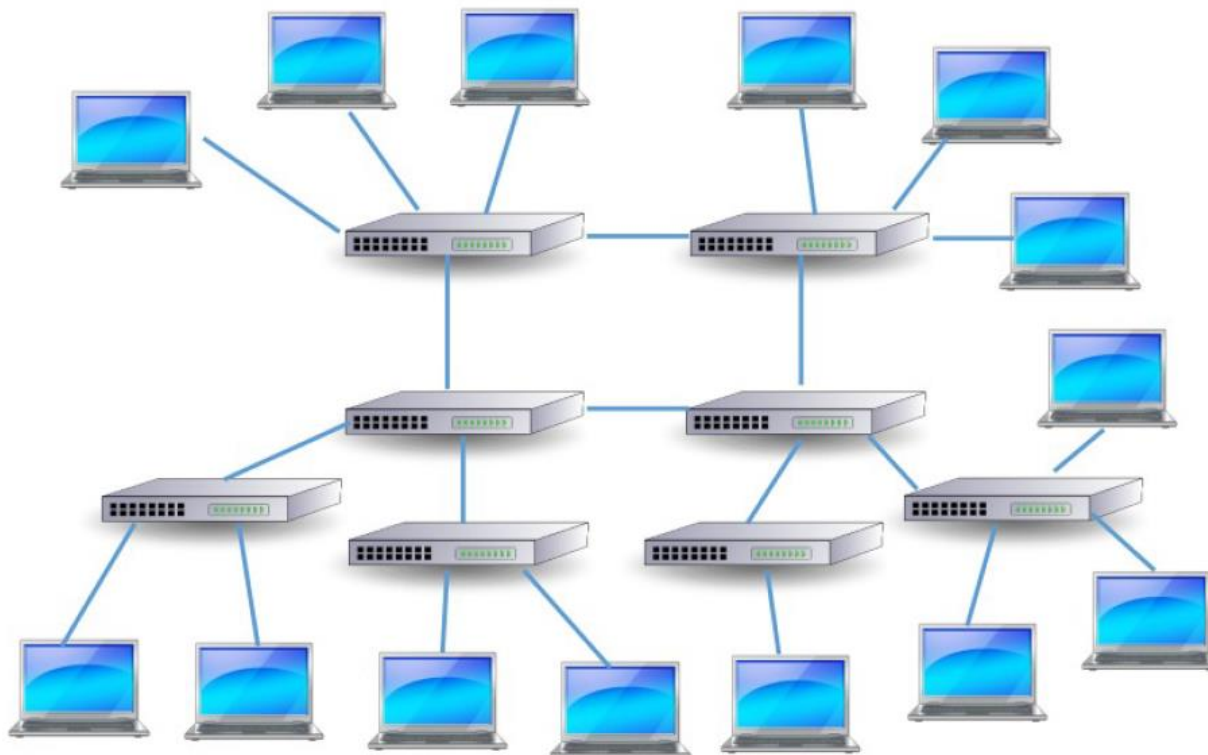
Дерево



Общая шина



Смешанная топология

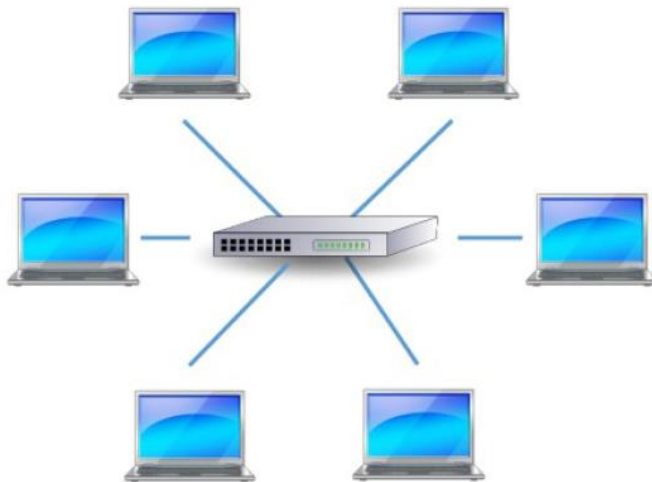


Физическая топология –
расположение устройств в сети

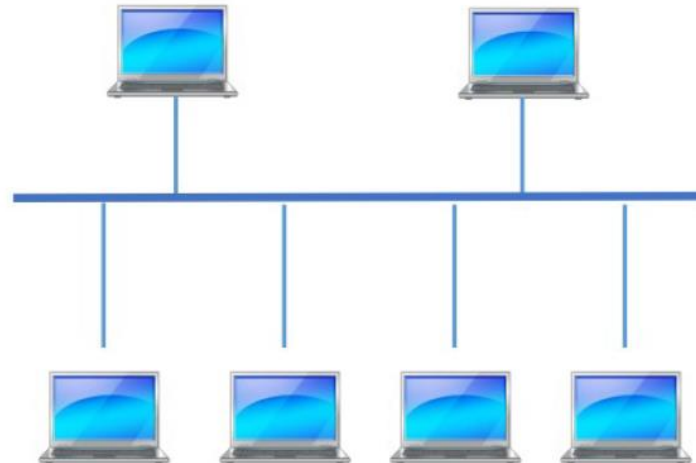
Логическая топология – правила
распространения сигналов в сети.

Классический Ethernet

Физическая топология

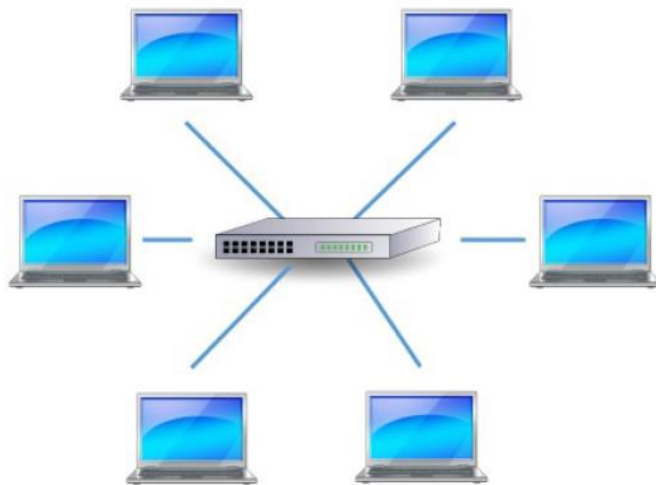


Логическая топология

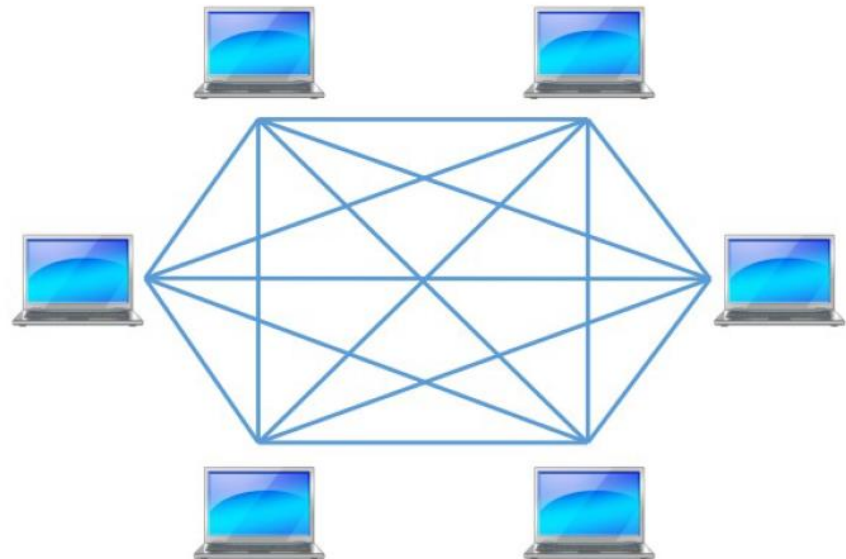


Коммутируемый Ethernet

Физическая топология



Логическая топология

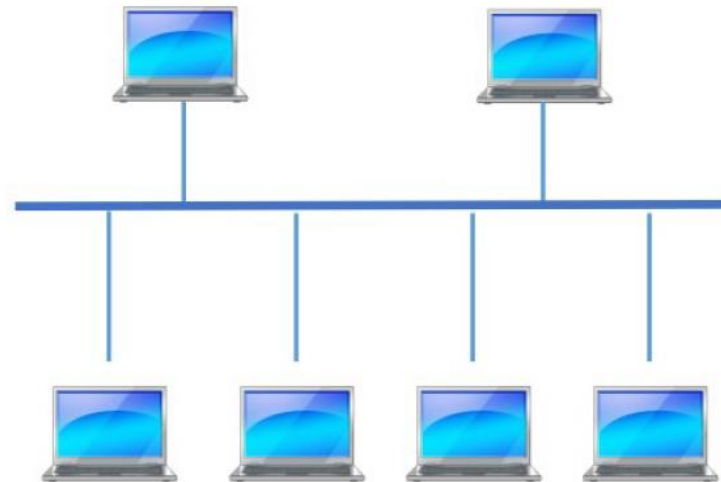


Wi-Fi

Физическая топология



Логическая топология

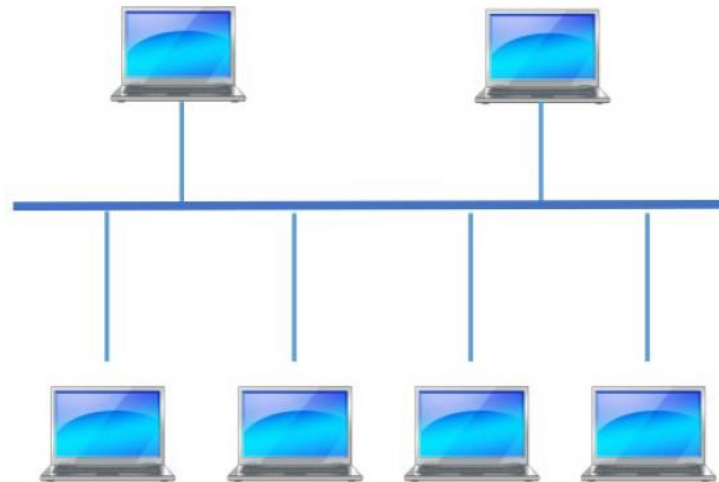


Wi-Fi

Физическая топология



Логическая топология



Резюме

Топология — «схема» объединения устройств в сети.

Популярные топологии:

- полносвязная, ячеистая, кольцо, дерево, общая шина

- смешанная

Виды топологий:

- логическая

- физическая

Стандарты компьютерных сетей

На раннем этапе развития сетей (60-70 годы) стандартизации не было

Оборудование разных производителей не могло взаимодействовать по сети:

- несовместимость сетевого оборудования
- несовместимость программного обеспечения
- разные протоколы

Решение - стандарты

Типы стандартов

De jure (юридические, формальные) — стандарты, принятые по формальным законам стандартизации.

De facto (фактические) — стандарты, установившиеся сами собой.

Новая технология, пользующаяся большой популярностью.

Стандарты для сетей

Международная организация по стандартизации (ISO)

- Эталонная модель взаимодействия открытых систем

Институт инженеров по электронике и электротехнике (IEEE)

- Технологии передачи данных

Совет по архитектуре интернета (IAB)

- Протоколы интернет

Консорциум W3C

- Стандарты Web

Стандарты IEEE



Номер	Назначение
802.3	Ethernet
802.11	Беспроводные локальные сети (Wi-Fi)
802.15	Персональные сети (BlueTooth)
802.16	Широкополосные беспроводные сети (WiMAX)

Совет по архитектуре интернета

Группа исследований Интернет (Internet Research Task Force, IRTF)

- Долгосрочные перспективные исследования

Группа проектирования Интернет (Internet Engineering Task Force, IETF)

- Выпускает стандарты на сетевые протоколы RFC (Request for comments)
- Документы с описанием работы протоколов
- Формально не называются стандартами (запрос комментариев), но по сути являются таковыми

Документы RFC

Документы RFC

RFC 793 - протокол TCP

RFC 791 - протокол IP

RFC 826 - протокол ARP

RFC 792 - протокол ICMP

RFC 2131 - протокол DHCP

Документы RFC доступны бесплатно

Консорциум W3C

Консорциум World Wide Web (W3C)

- Стандарты Web
- Документы называются рекомендациями W3C

Рекомендации W3C

- Язык разметки HTML (Hypertext Markup Language)
- Таблицы стилей CSS (Cascading Style Sheets)
- Архитектура Web-сервисов (Web Services Architecture)
- Язык разметки XML (Extensible Markup Language)

Рекомендации W3C доступны бесплатно

Итоги

Стандарты играют огромную роль в работе сетей

- Оборудование разных поставщиков
- Программное обеспечение разных производителей
- Разные операционные системы и платформы
- Разные устройства

Читайте стандарты, чтобы разобраться в деталях работы технологий и протоколов

- IEEE – сетевое оборудование
- Документы RFC – протоколы интернет
- Рекомендации W3C – Web