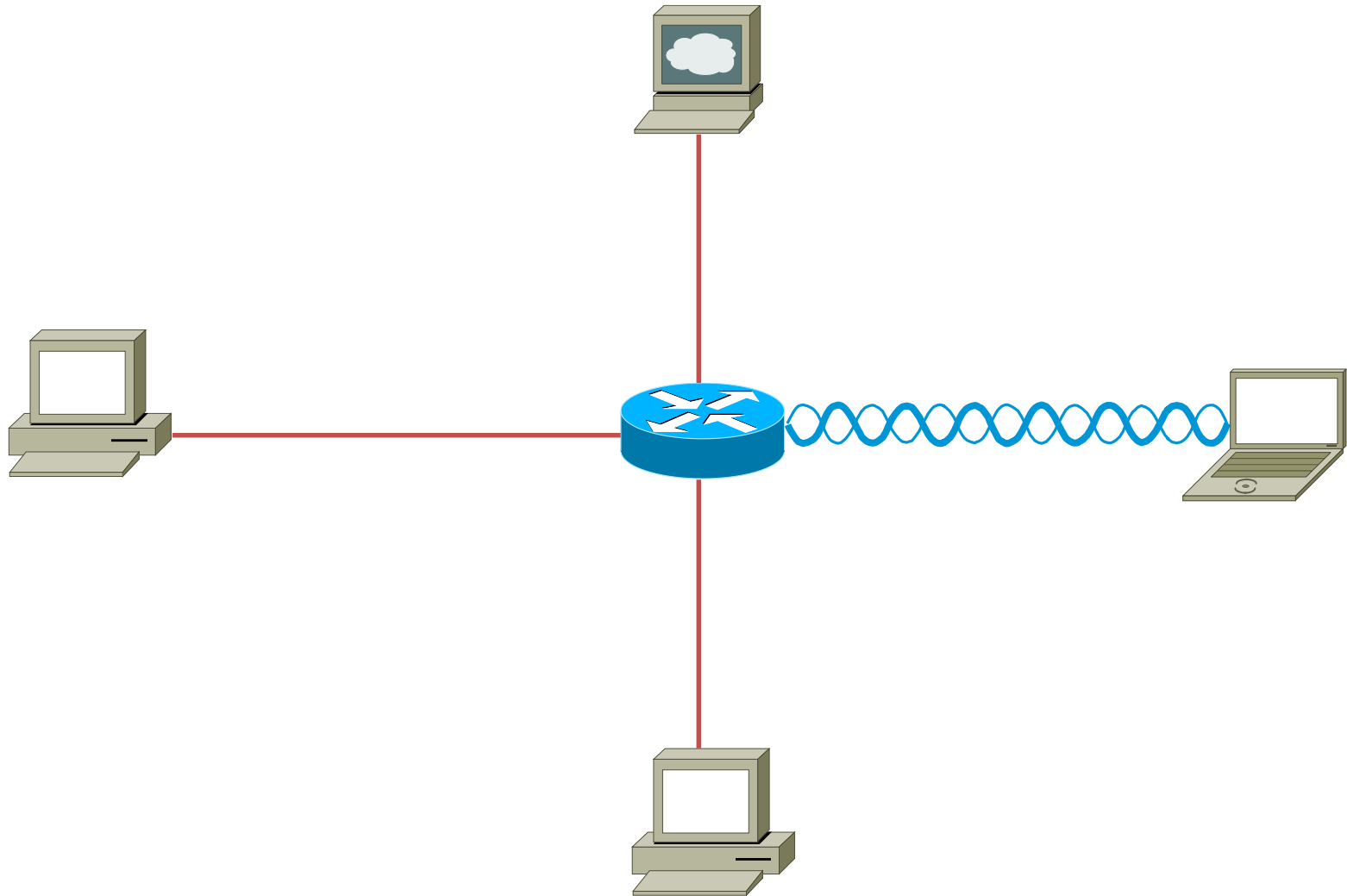


Введение в сети ЭВМ и телекоммуникации

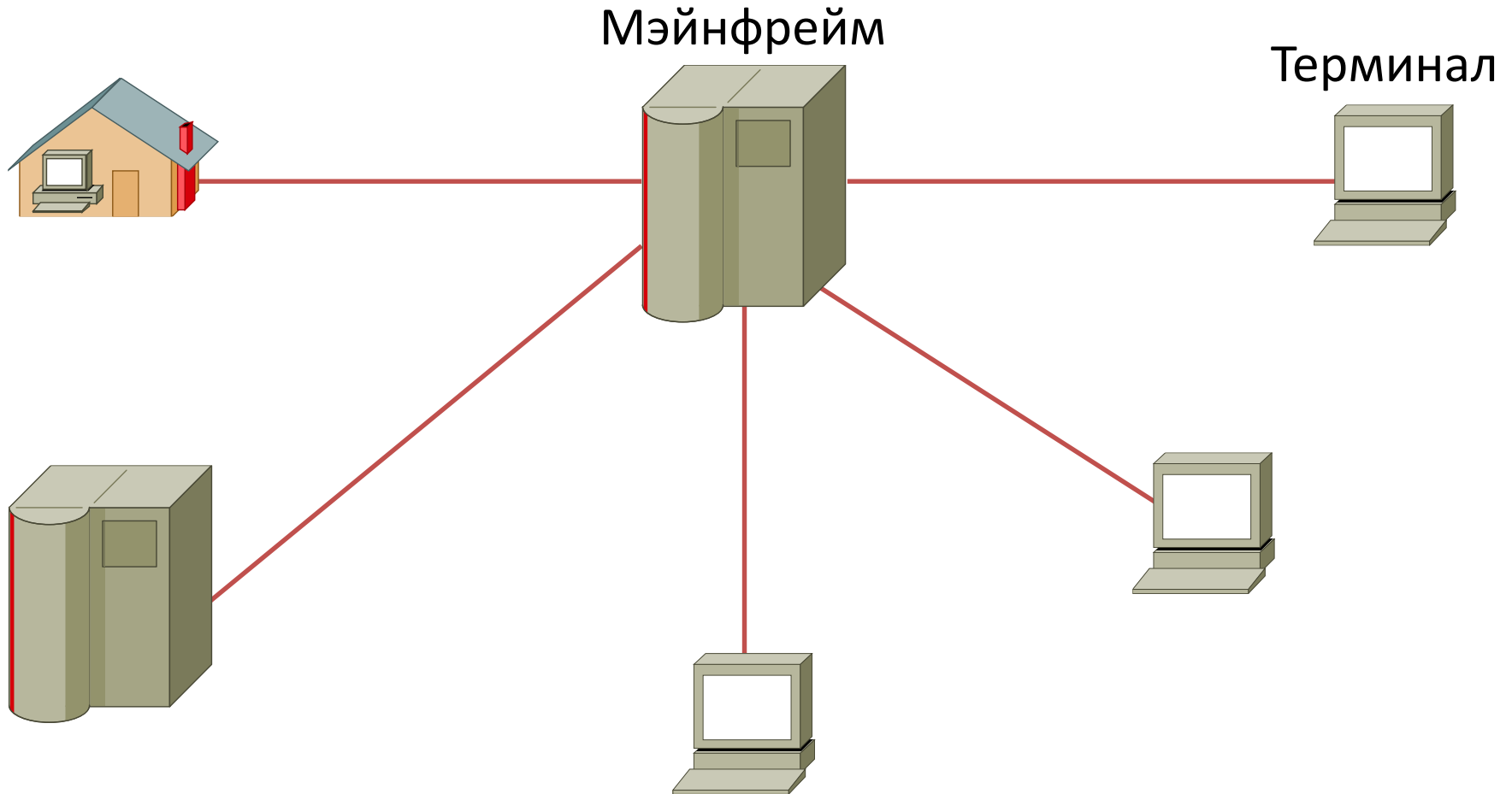
Компьютерная сеть

Компьютерная сеть – это система связи двух или более компьютеров и/или компьютерного оборудования (серверы, маршрутизаторы и другое оборудование). Для передачи информации могут быть использованы различные физические явления, как правило – различные виды электрических сигналов или электромагнитного излучения.

Компьютерные сети

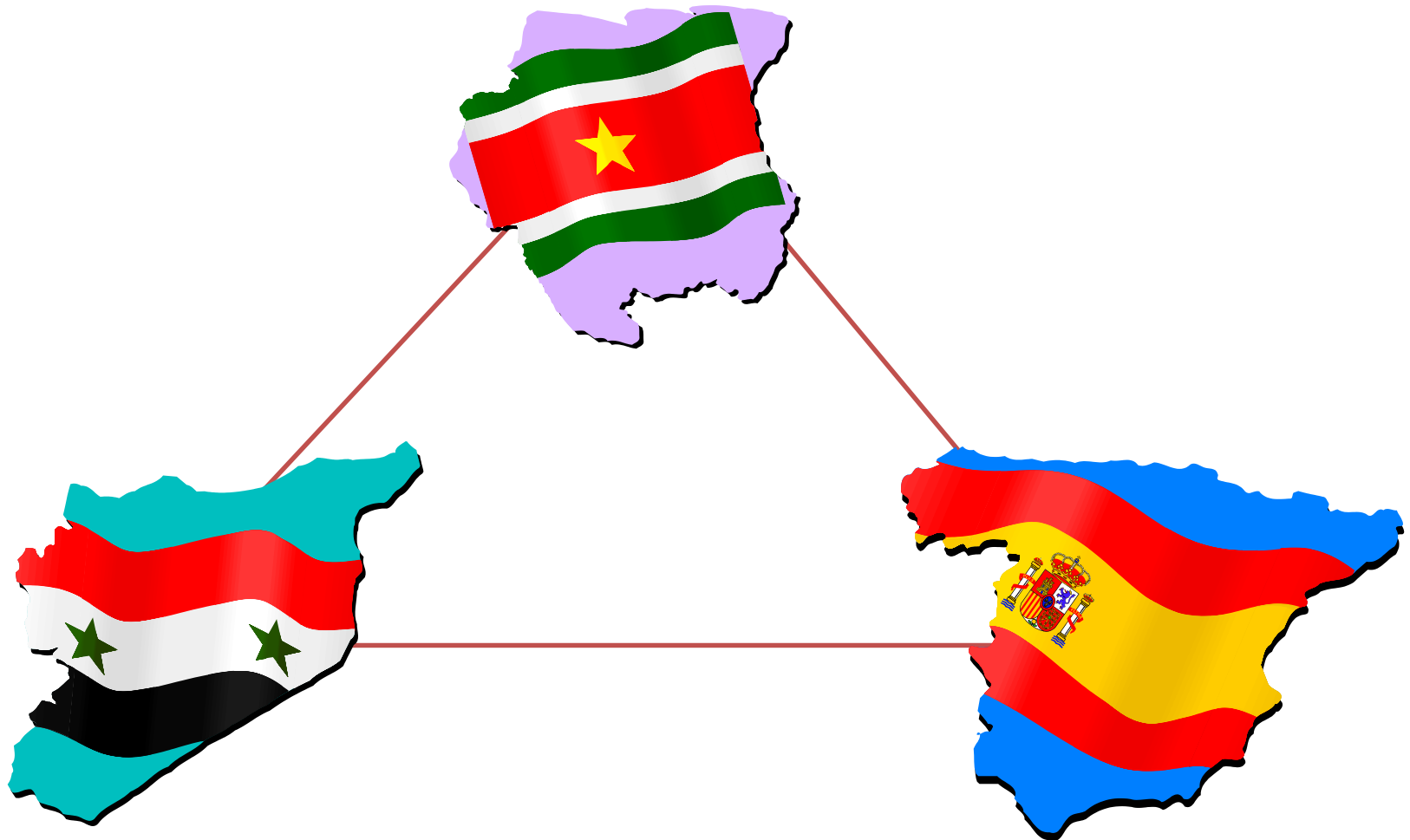


Многотерминальные системы



Глобальные сети

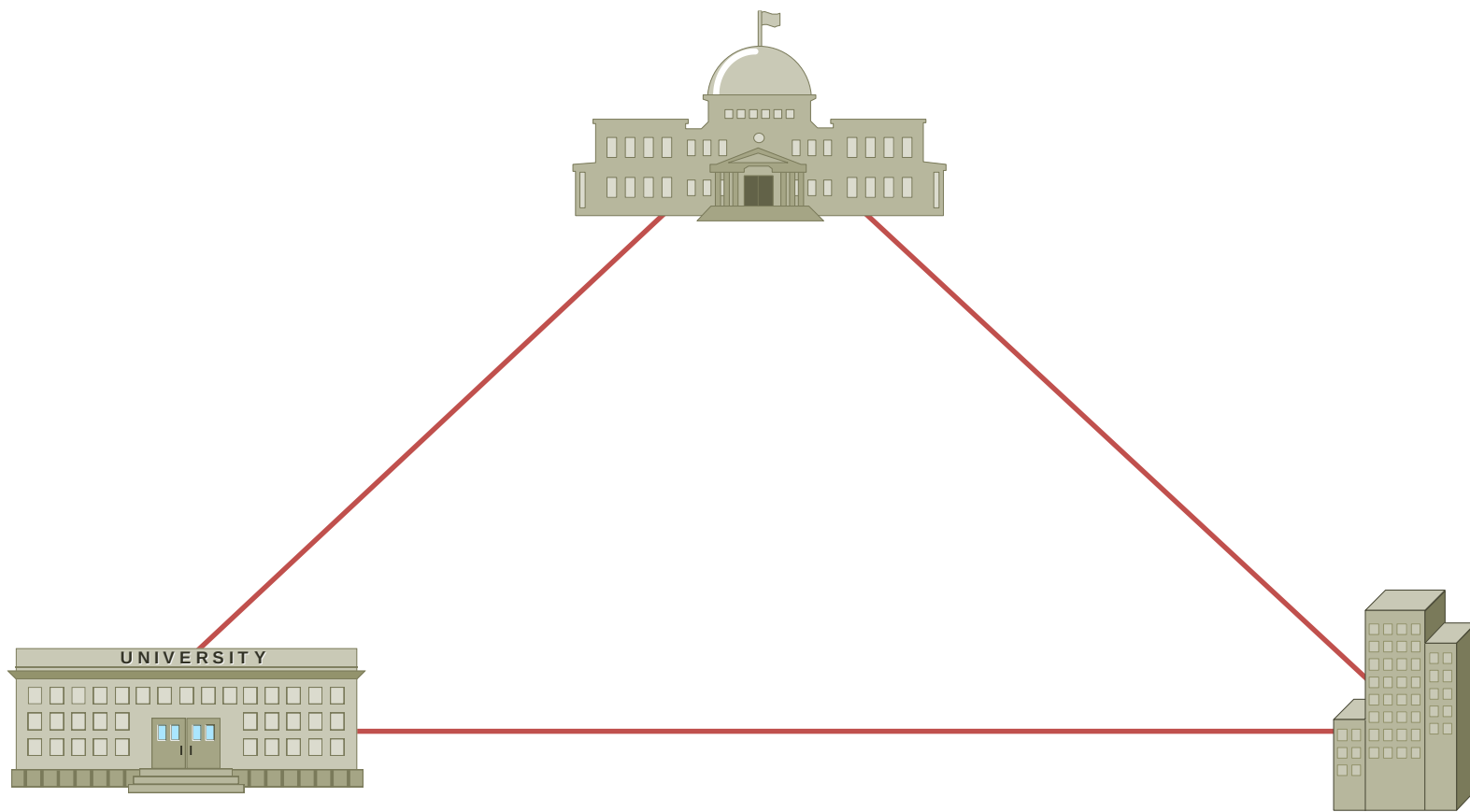
Wide Area Network, WAN



Глобальные сети (Wide Area Network, WAN) – это сети, объединяющие территориально рассредоточенные компьютеры (возможно, находящиеся в разных городах и странах).

Городские сети

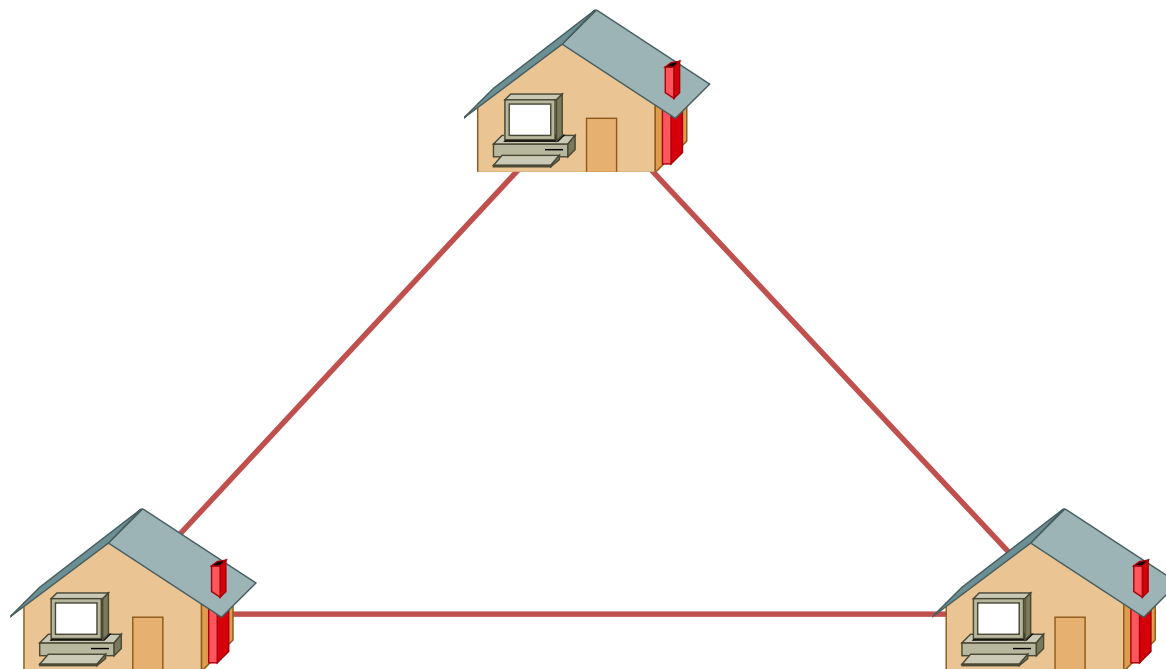
Metropolitan Area Network, MAN



Городские сети, или сети мегаполисов
(Metropolitan Area Network, MAN) – это сети, предназначенные для обслуживания территории крупного города. Как правило, используют цифровые линии связи со скоростями на магистрали от 155 Мбит/сек и выше.

Локальные сети

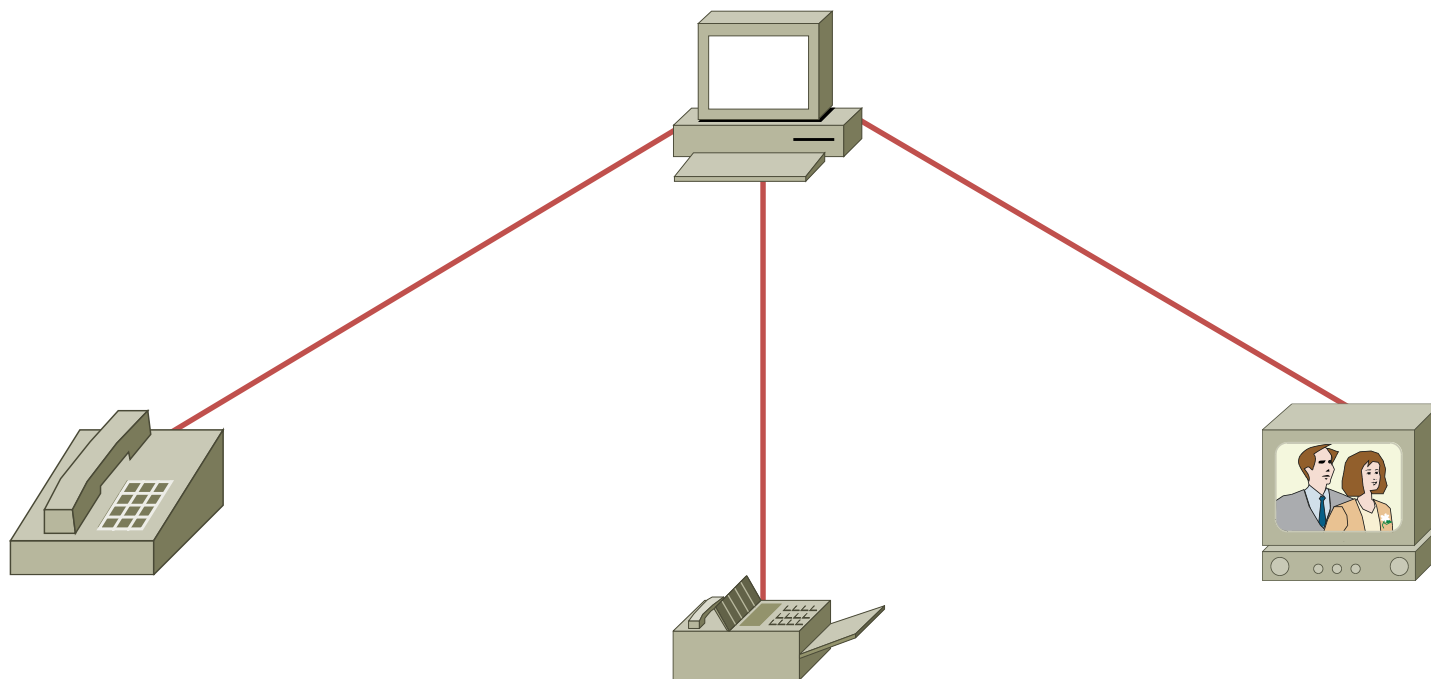
Local Area Network, LAN



Локальные сети (Local Area Network, LAN) – это объединения компьютеров, сосредоточенных на небольшой территории, обычно в радиусе не более 1-2 км.

Персональные сети

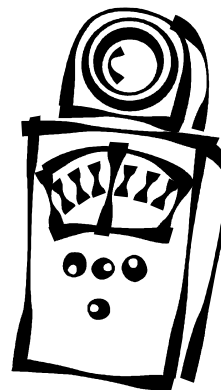
Personal Area Network, PAN



Персональные сети (Personal Area Network, PAN) – это сети, предназначенные для взаимодействия устройств, принадлежащих одному владельцу, на небольшом расстоянии, обычно в радиусе до 10 м.

Сети тела

Body Area Network, BAN



Сети тела (Body Area Network, BAN) – эти сети, предназначенные для связи на небольших дистанциях с малыми затратами энергии, с учётом особенностей распространения радиоволн внутри человеческого тела и в его окрестностях.

Что такое интернет?

1. Интернет - всемирная система объединённых компьютерных сетей (техническая точка зрения).
2. Интернет – всемирное хранилище информации.
3. Интернет – компьютерная сеть в которой предоставляются различные информационные услуги.
4. Интернет – это общество людей со своей культурой, языком и традициями (гуманитарная точка зрения).

Глобальная компьютерная сеть

Число устройств (компьютеров подключенных к сети):

- 1969 – 4 компьютера
- 1984 - 1000
- 1993 – 1.31 млн.
- 1997 – 21.82 млн.
- 2000 - 72.40 млн.
- 2001 – 100 млн.
- 2008 – 1,5 млрд.
- 2010 - 5 млрд. (из них 2млрд. - компьютеры)
- **2012 - 9,6 млрд., из 7 млрд человек 2,5 млрд. используют Интернет (34 %), всего 663 млн. сайтов или блогов**
- К 2020 году – 28 млрд.!

История сети Интернет

- 1958 – Агентство Передовых Исследовательских Проектов
- 1961 – первая детальная концепция компьютерной сети
- 1967 – идея связать между собой компьютеры ARPA
- 1969 – запуск ARPANET



История сети Интернет

- 1971 – система электронной почты
- 1973 – подключение иностранных государств, TCP, FTP
- 1974 – первая коммерческая версия ARPANET – сеть Telenet
- 1976 – создание технологии Ethernet
- 1978 – первая спам-рассылка
- 1982 – TCP/IP объявлен сетевым стандартом



История сети Интернет

- 1984 – запущена система DNS
- 1987 – первый компьютерный вирус
- 1988 – первый эффективный компьютерный вирус – поражено 10% сети
- 1989 – изобретен URI
- 1990 – прекращение существования сети ARPANET. Протокол HTTP



История сети Интернет

- 1991 – первый web-сайт: <http://info.cern.ch/>
- 1992 – первые потоковые видео и аудио
- 1993 – первый браузер NCSA Mosaic
- 1994 – W3 консорциум, первые online-заказы
- 1995 – домены становятся платными

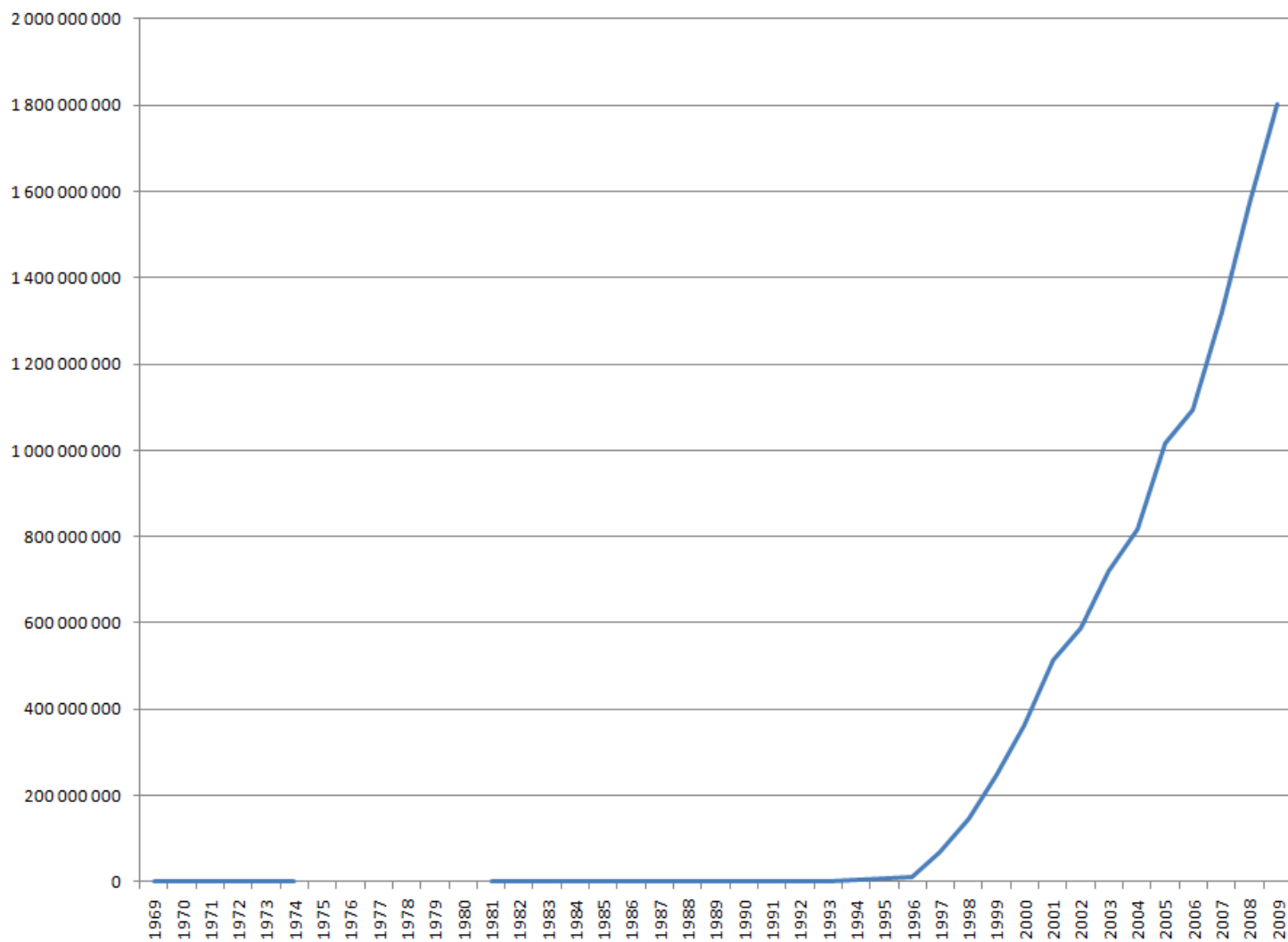


История сети Интернет

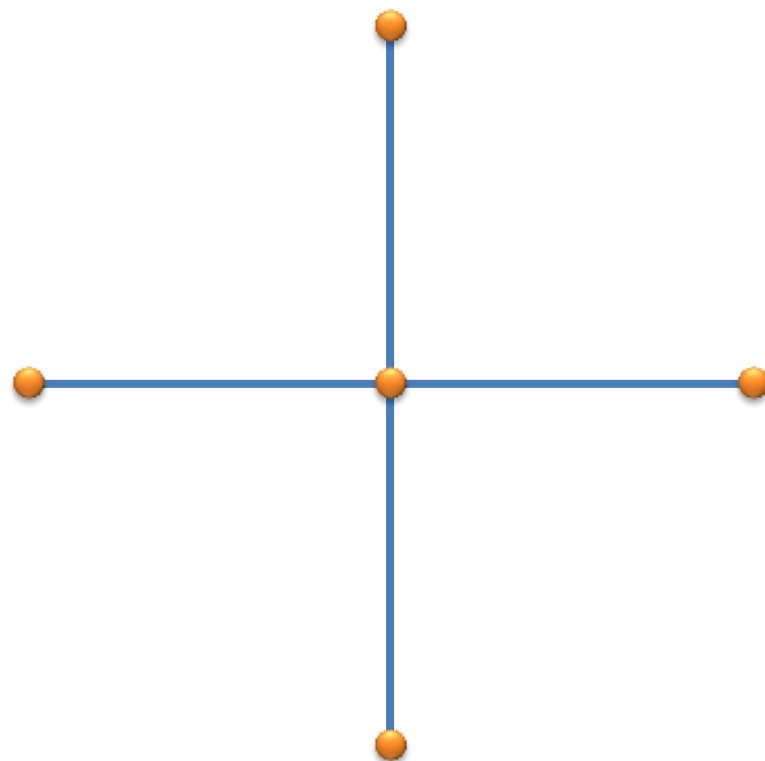
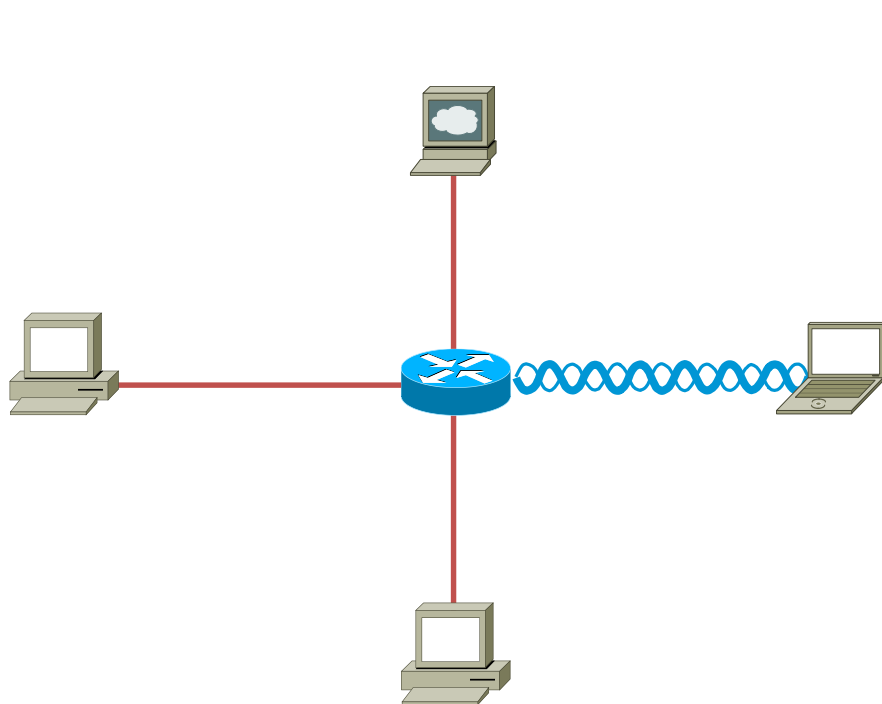
- 1996 – запущен сервис ICQ
- 1999 – запущена сеть Napster
- 2001 – открыта Wikipedia
- 2003 – запуск магазина iTunes
- 2005 – открытие YouTube
- 2009 – мобильный трафик превзошёл голосовой



Количество пользователей сети

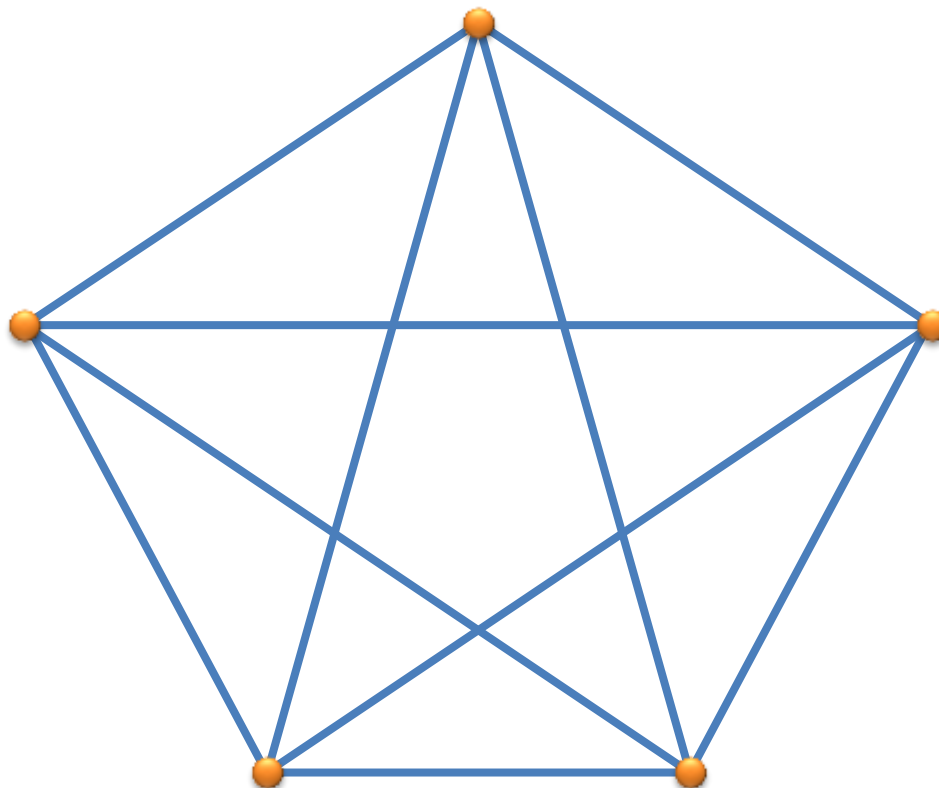


Топологии компьютерных сетей



Топология сети – это конфигурация графа, вершинам которого соответствуют конечные узлы и коммуникационное оборудование сети, а ребрам – физические или информационные связи между вершинами.

Полносвязная топология (full)



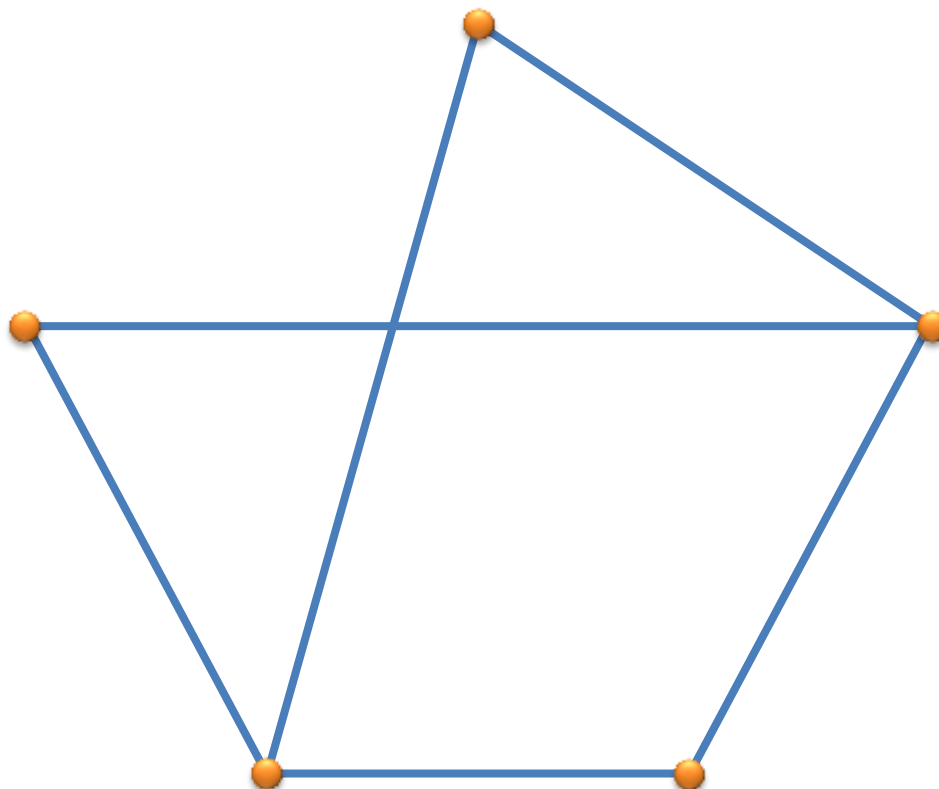
Полносвязная топология – это топология сети, в которой каждый компьютер непосредственно связан со всеми остальными.

Точка-точка (point-to-point)



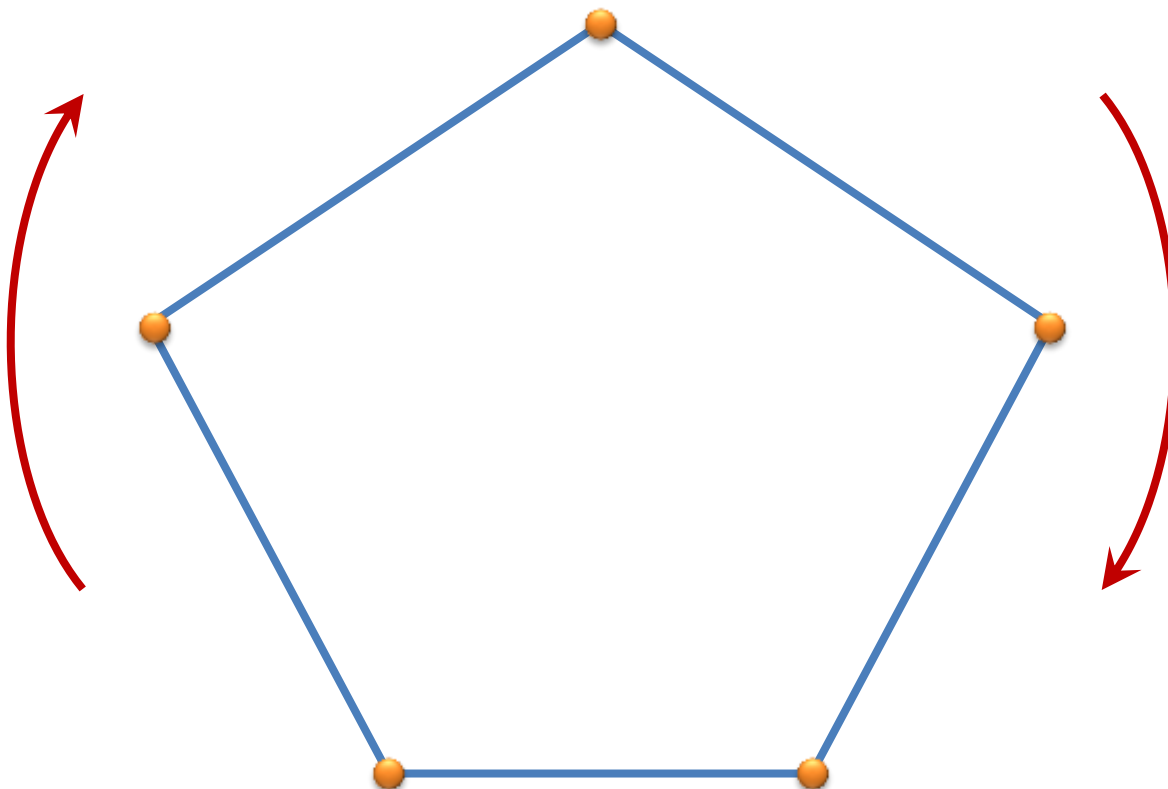
Топология **точка-точка** (point-to-point) – это простейшая топология сети, в которой два компьютера соединяются между собой напрямую через коммуникационное оборудование. Преимуществом данной топологии являются простота и дешевизна, недостатком – возможность подключения только двух узлов.

Ячеистая топология (mesh)



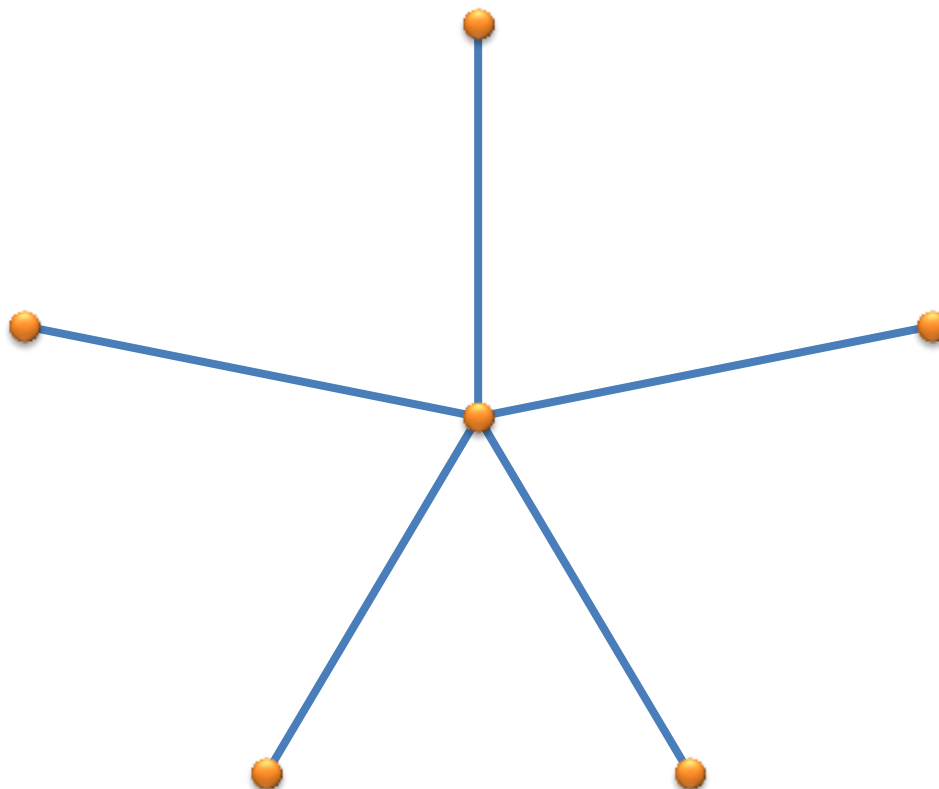
Ячеистая топология (mesh) – это топология сети, которая получается из полносвязной путём удаления некоторых связей. Непосредственно связываются только те компьютеры, между которыми происходит интенсивный обмен данными, а для обмена данными между компьютерами, не соединёнными прямыми связями, используются транзитные передачи через промежуточные узлы.

Кольцевая топология (ring)



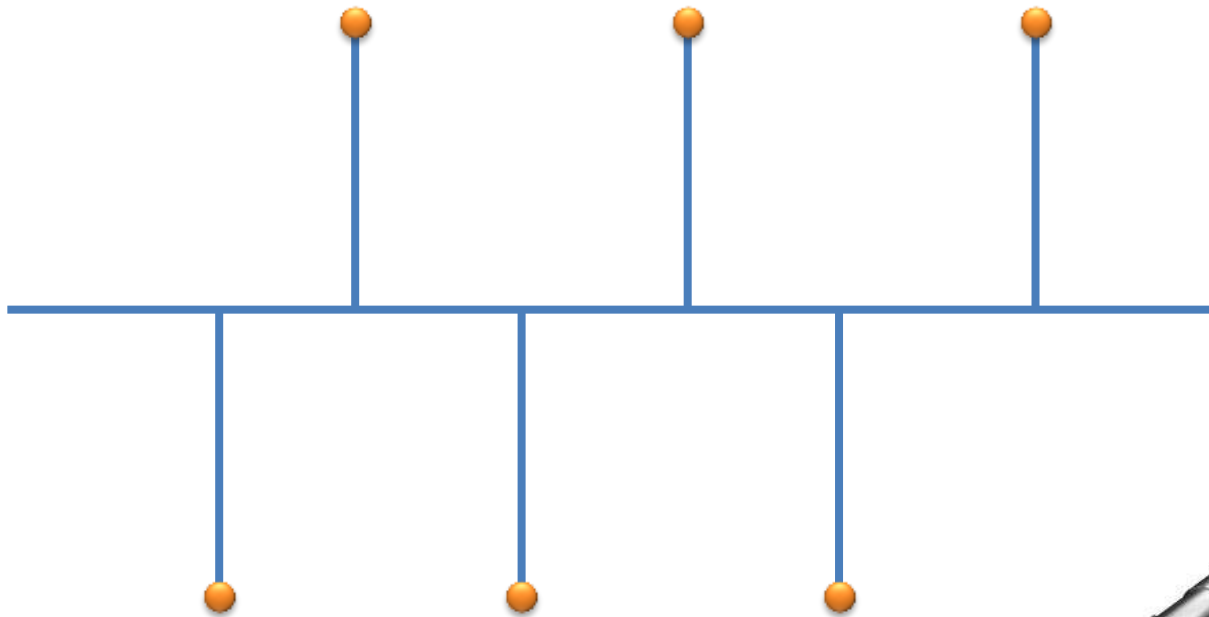
Кольцевая топология (ring) – это топология сети, данные в которой передаются по кольцу от одного компьютера другому. Передача данных, как правило, организована в одном направлении.

Звездообразная топология (star)



Звездообразная топология (star) – это топология сети, при которой каждый компьютер подключается непосредственно к общему центральному устройству, условно называемому концентратором, который направляет передаваемую информацию одному или всем остальным компьютерам сети.

Общая шина (bus)



Топология **общая шина** (bus) – это частный случай топологии «звезда». В качестве центрального элемента здесь выступает пассивный кабель с подключенными по схеме «монтажное ИЛИ» компьютерами. Передаваемая информация распространяется по кабелю и доступна одновременно всем узлам сети.

Смешанная топология



Смешанная топология преобладает в крупных сетях с произвольными связями между компьютерами. В таких сетях можно выделить отдельные произвольно связанные фрагменты, имеющие типовую топологию, поэтому их называют сетями со смешанной топологией.

Конечные устройства

- Компьютер (персональный, рабочая станция или сервер)
- IP-телефон
- Периферия (сетевые принтеры и сканеры)
- Камеры безопасности
- Мобильные устройства (сотовые телефоны, часы и другие гаджеты)
- Бытовая техника (телевизоры, холодильники, стиральные машины)



Промежуточные устройства

- Повторитель
- Концентратор
- Коммутатор
- Маршрутизатор
- Точка беспроводного доступа
- Модем
- Брандмауэр



Передающие среды

- Металлические провода в кабелях
- Пластик или стекло (оптические кабели)
- Беспроводная передача



Многоуровневые модели

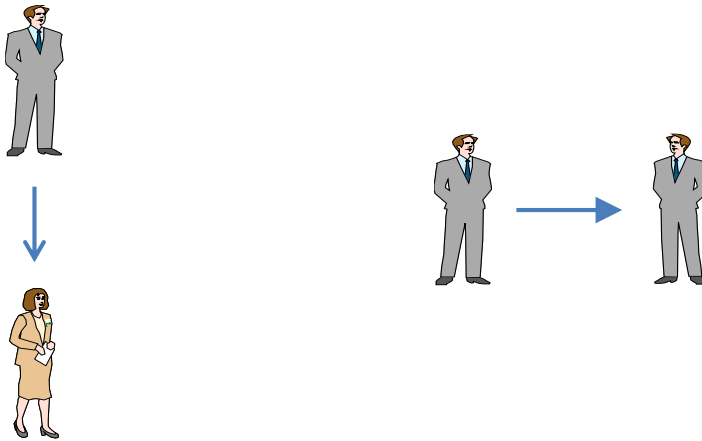
Определения

Межуровневый интерфейс – это набор функций, которые нижележащий уровень предоставляет вышележащему.



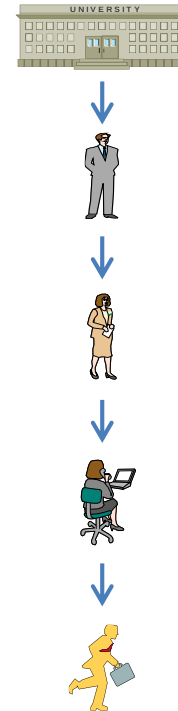
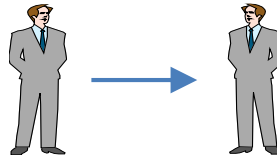
Определения

Протокол – это набор функций для взаимодействия с другой стороной, расположенной на том же уровне иерархии.



Определения

- **Стек протоколов** – это иерархически организованный набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети.



Базовая эталонная модель взаимодействия открытых OSI

– абстрактная сетевая модель для коммуникаций и разработки сетевых протоколов.

- уровни взаимодействия систем
- стандартные названия уровней
- функции, которые выполняет каждый уровень



Уровни модели OSI

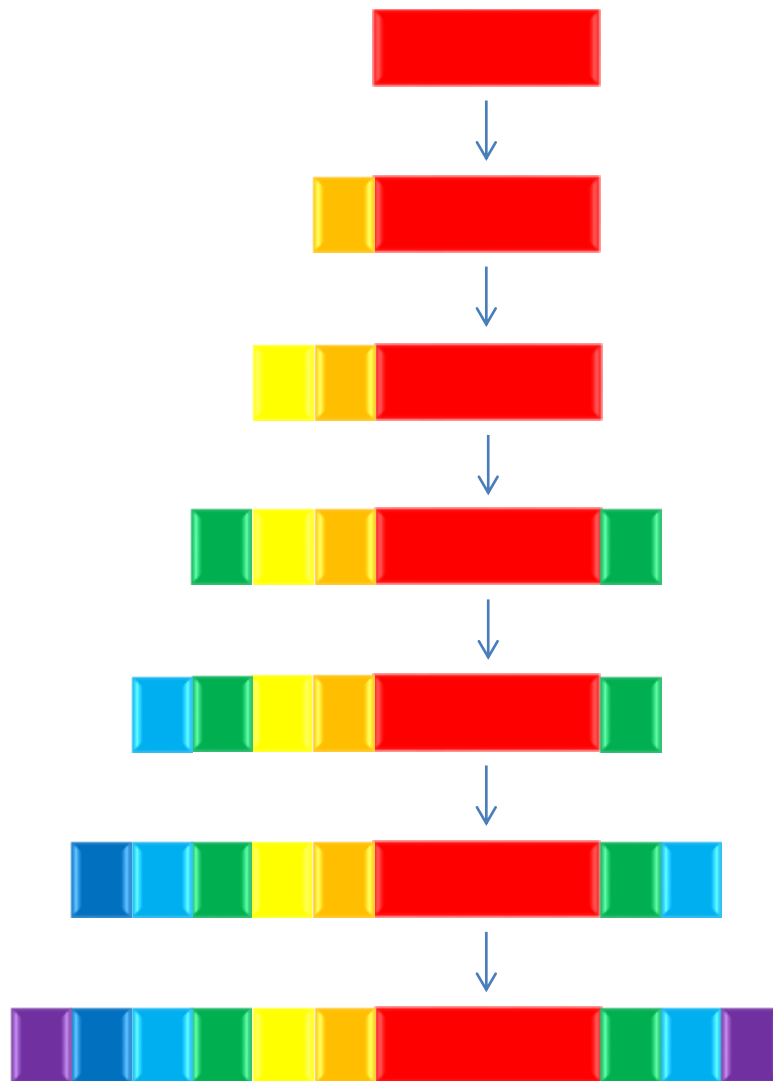
Прикладной	Application
Представления	Presentation
Сеансовый	Session
Транспортный	Transport
Сетевой	Network
Канальный	Data Link
Физический	Physical

Определение

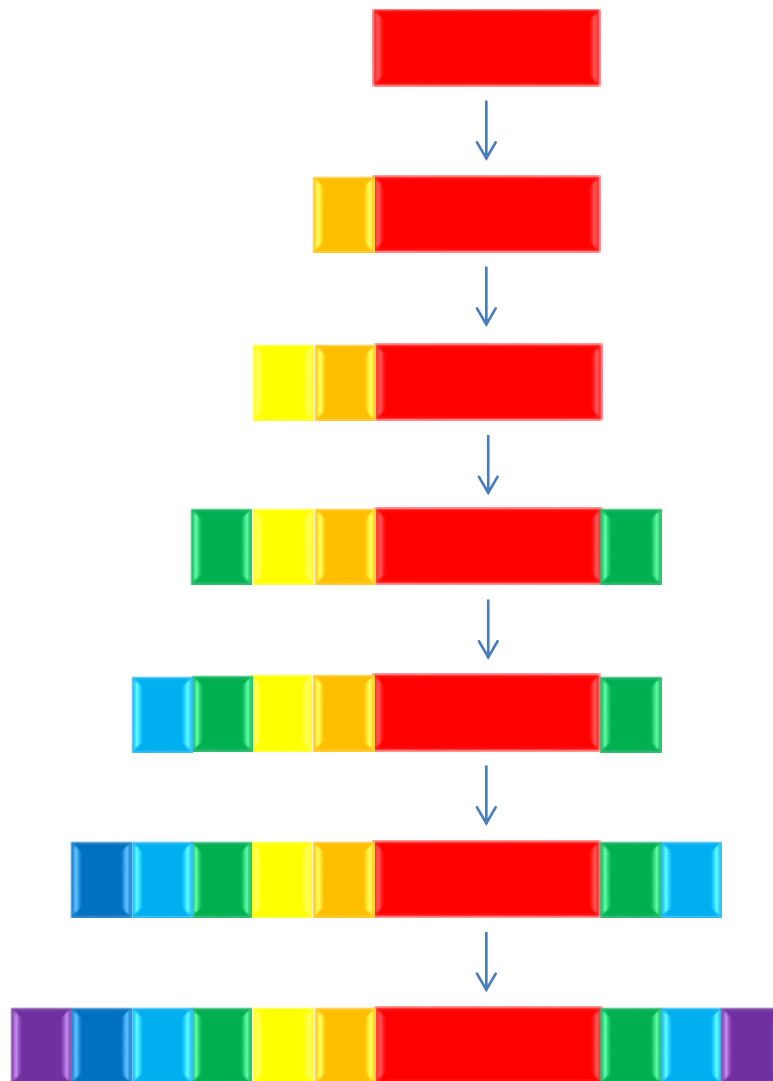
Инкапсуляция в компьютерных сетях – это метод построения модульных сетевых протоколов, при котором логически независимые функции сети абстрагируются от нижележащих механизмов путём включения или инкапсуляции в более высокоуровневые объекты.



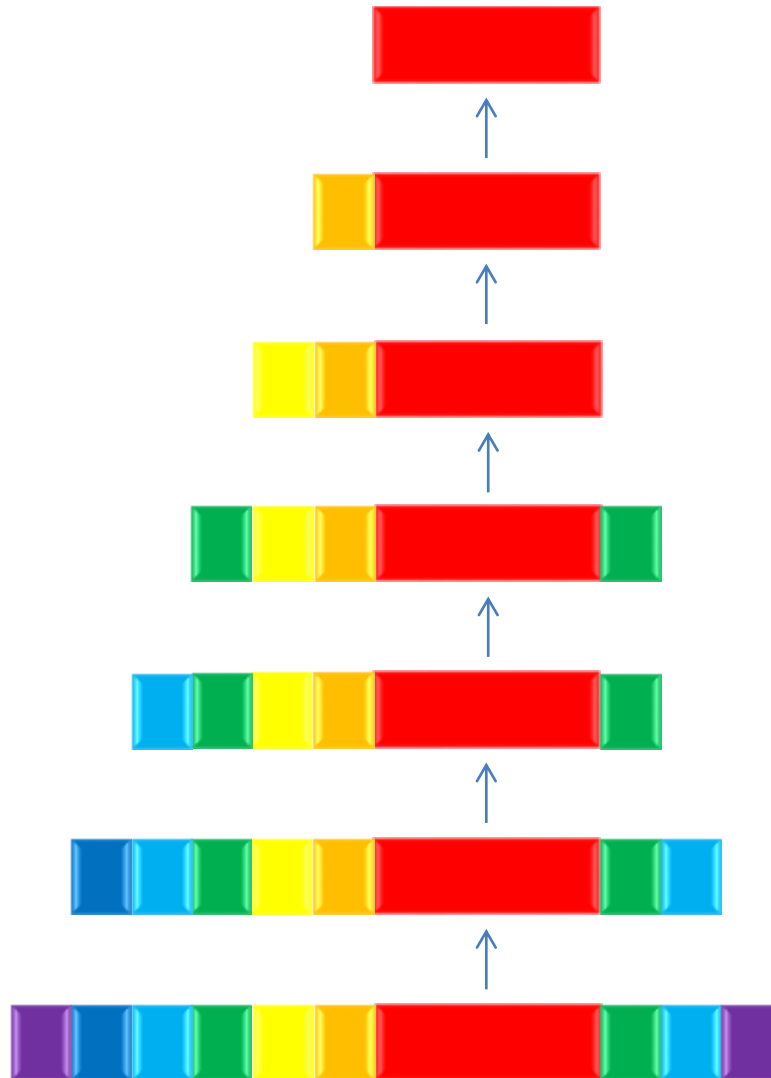
Инкапсуляция



Инкапсуляция



Инкапсуляция



Прикладной уровень

Прикладной

Представления

Сеансовый

Транспортный

Сетевой

Канальный

Физический

Обеспечивает взаимодействие сети и пользователя. Уровень предоставляет приложениям пользователя доступ к сетевым службам, таким как обработчик запросов к базам данных, доступ к файлам, пересылке электронной почты.

Примеры протоколов:

- HTTP
- POP3
- SMTP
- FTP
- BitTorrent



Уровень представления

Прикладной

Представления

Сеансовый

Транспортный

Сетевой

Канальный

Физический

Отвечает за представление передаваемой по сети информации, не меняя её содержания.

Примеры протоколов:

- ASCII / Unicode
- SSL
- Big-Endian / Little-Endian

Сеансовый уровень

Прикладной

Представления

Сеансовый

Транспортный

Сетевой

Канальный

Физический

Отвечает за поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время.

Примеры протоколов:

– NetBIOS

Транспортный уровень

Прикладной

Представления

Сеансовый

Транспортный

Сетевой

Канальный

Физический

Предназначен для передачи данных с той степенью надежности, которая требуется верхним уровням.

Примеры протоколов:

- TCP
- UDP

Классы транспортного сервиса

- Протоколы без установки соединения
- Протоколы с установкой соединения

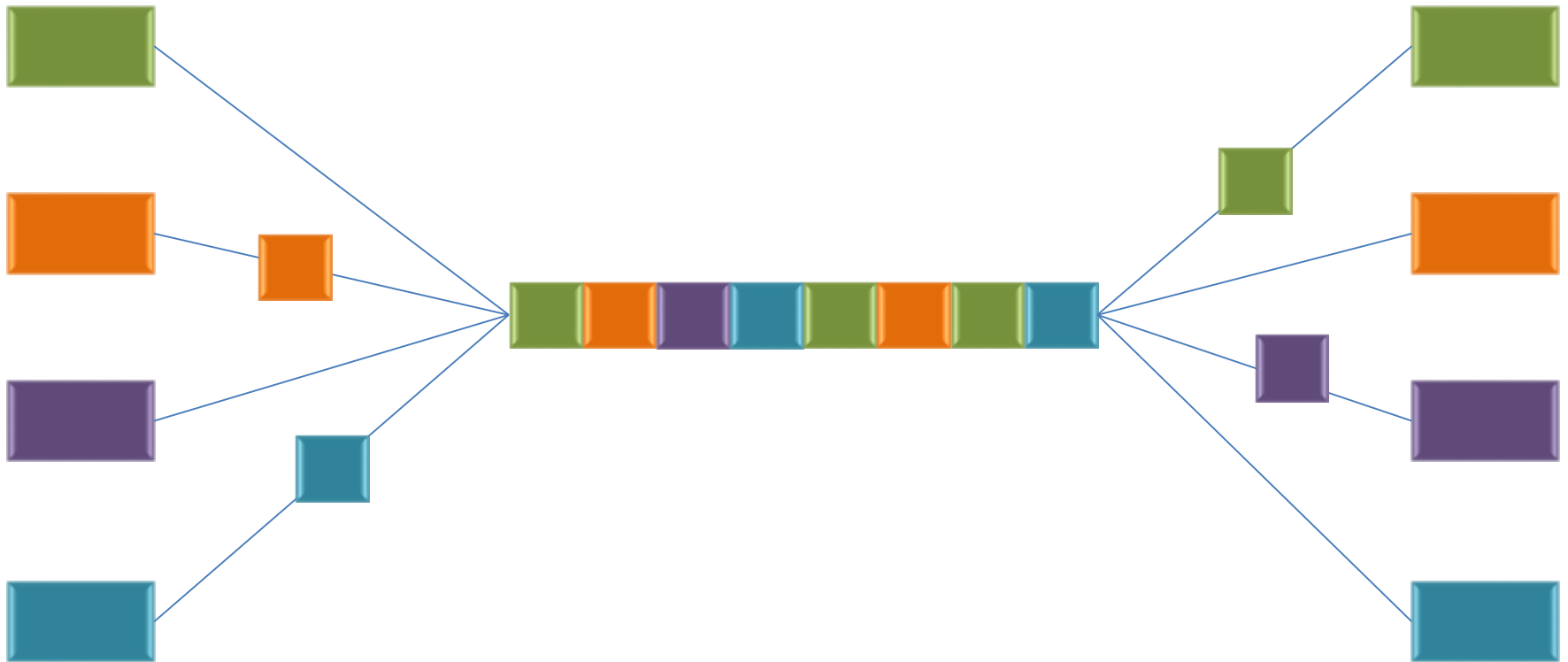


Определение

Мультиплексирование (multiplexing) данных означает, что транспортный уровень способен одновременно обрабатывать несколько потоков данных (потоки могут поступать и от различных приложений) между двумя системами.



Мультиплексирование



Сетевой уровень

Прикладной

Представления

Сеансовый

Транспортный

Сетевой

Канальный

Физический

Служит для образования единой транспортной системы, объединяющей несколько сетей, и называемой **составной сетью**.

Примеры протоколов:

- IP:
 - IPv4
 - IPv6
- ICMP
- RIP



Канальный уровень

Прикладной

Представления

Сеансовый

Транспортный

Сетевой

Канальный

Физический

Обеспечивает взаимодействие сетей на физическом уровне и осуществляет контроль за ошибками, которые могут возникнуть.

Примеры протоколов:

- Ethernet
- IEEE 802.11

Физический уровень

Прикладной

Представления

Сеансовый

Транспортный

Сетевой

Канальный

Физический

Предназначен для передачи потока данных по физическим каналам связи, таким как коаксиальный кабель, витая пара, оптоволоконный кабель или беспроводная сеть.

- Примеры протоколов:
 - USB
 - Ethernet
 - IEEE 802.11
 - DSL
 - GSM



Вопросы?