



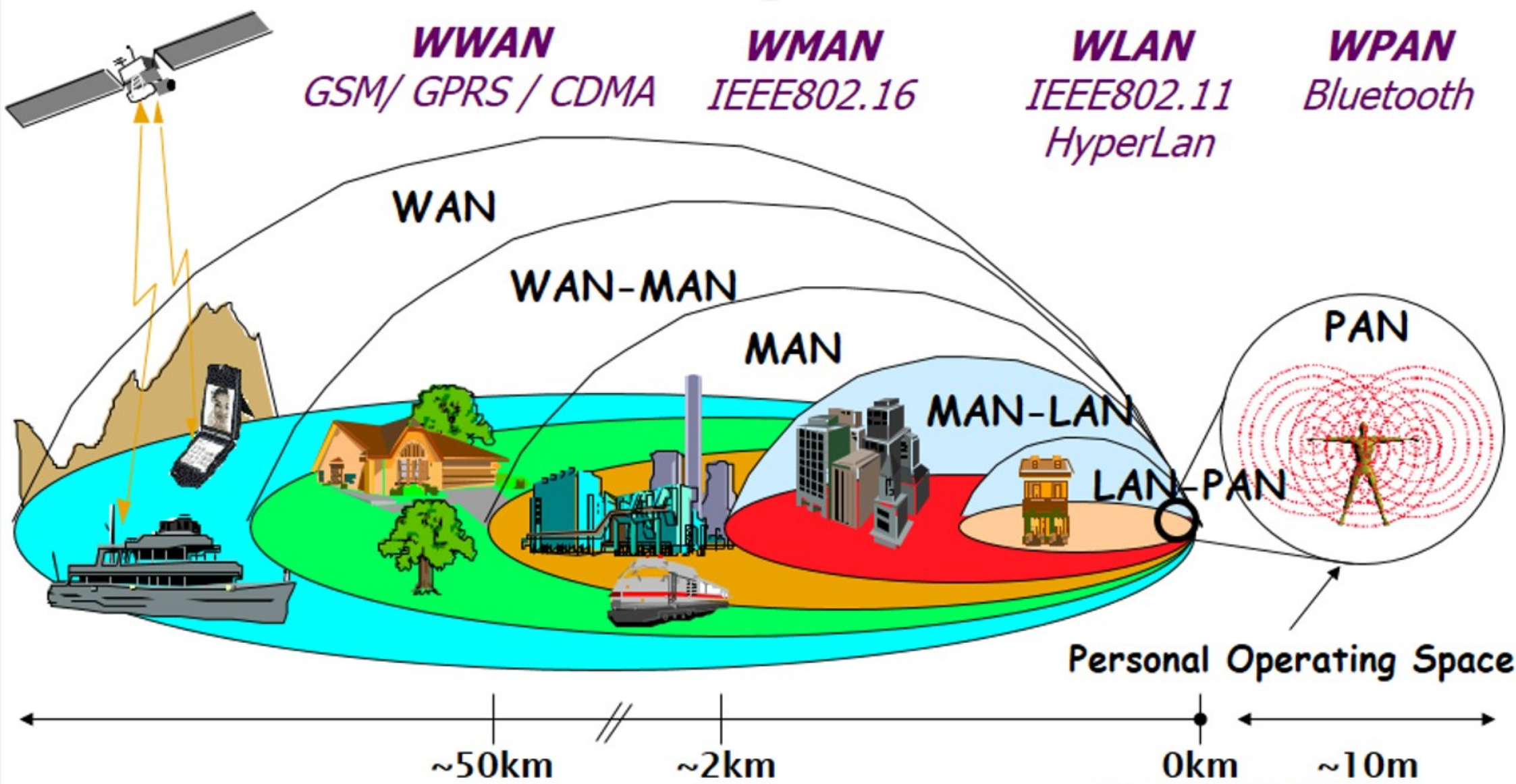
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники



ТОПОЛОГИИ СЕТЕЙ

Доцент кафедры «Защита информации»,
к.т.н., доцент

Белоусова Елена Сергеевна



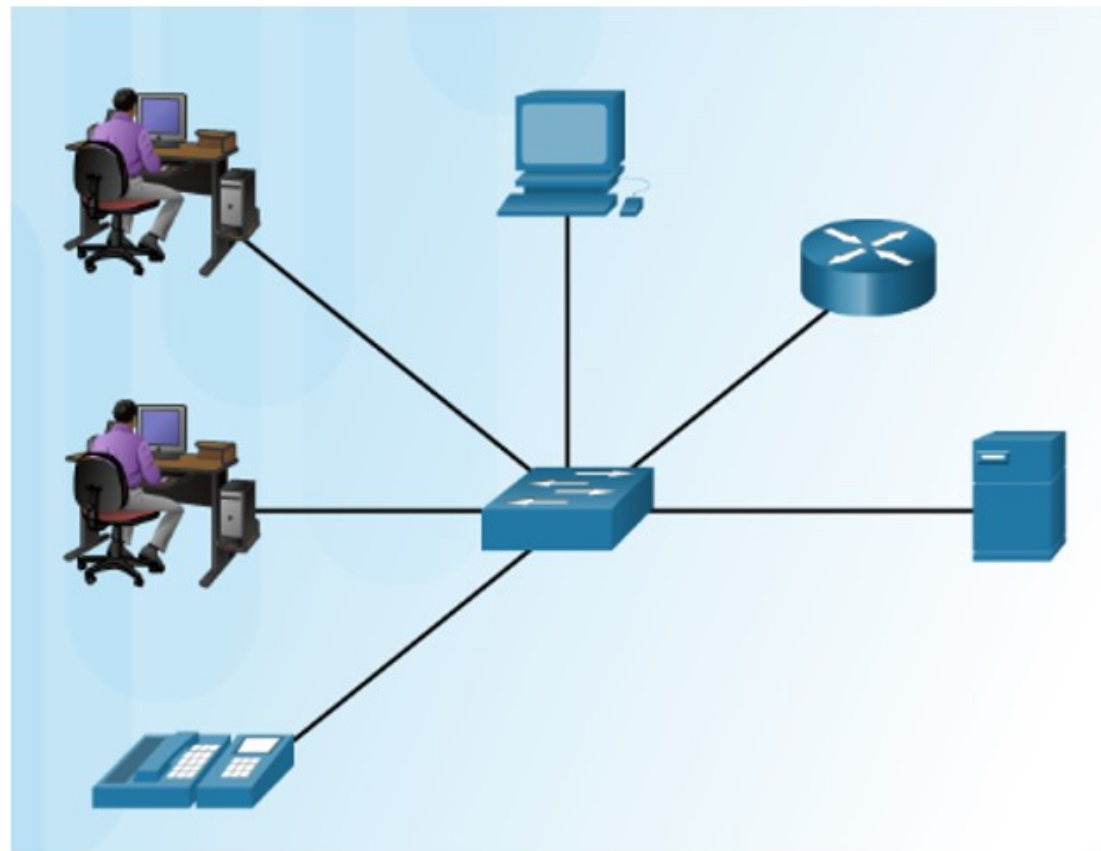
Персональная сеть

- Персональная сеть (PAN, Personal Area Network) подключает устройства, такие как мыши, клавиатуры, принтеры, смартфоны и планшетные ПК, находящиеся в пределах досягаемости отдельного пользователя. Все эти устройства подключаются к одному узлу, чаще всего с помощью технологии Bluetooth



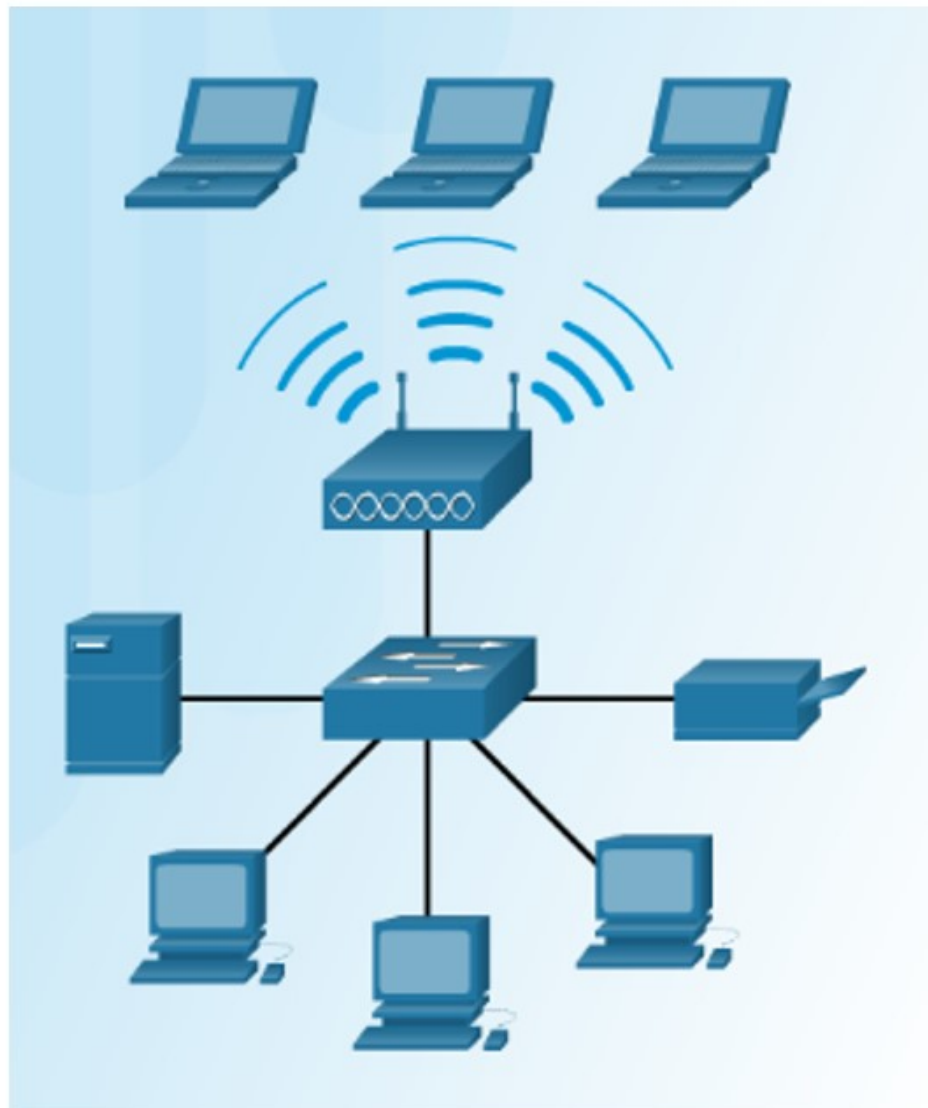
Локальная сеть

- Локальная сеть (LAN, Local Area Network) определяется как сеть, охватывающая небольшую географическую область, обычно принадлежит одному человеку или компании.

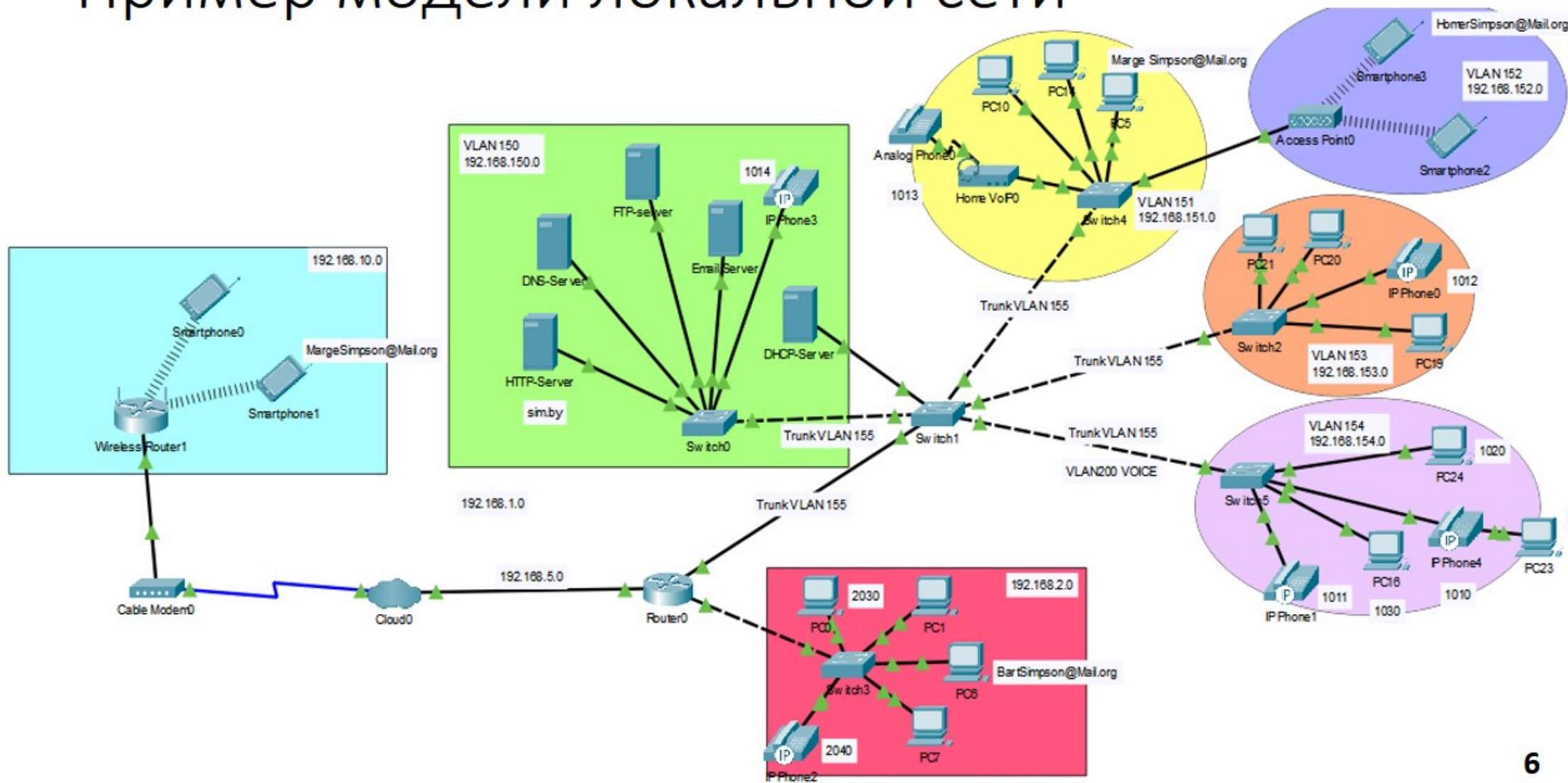


Беспроводная локальная сеть

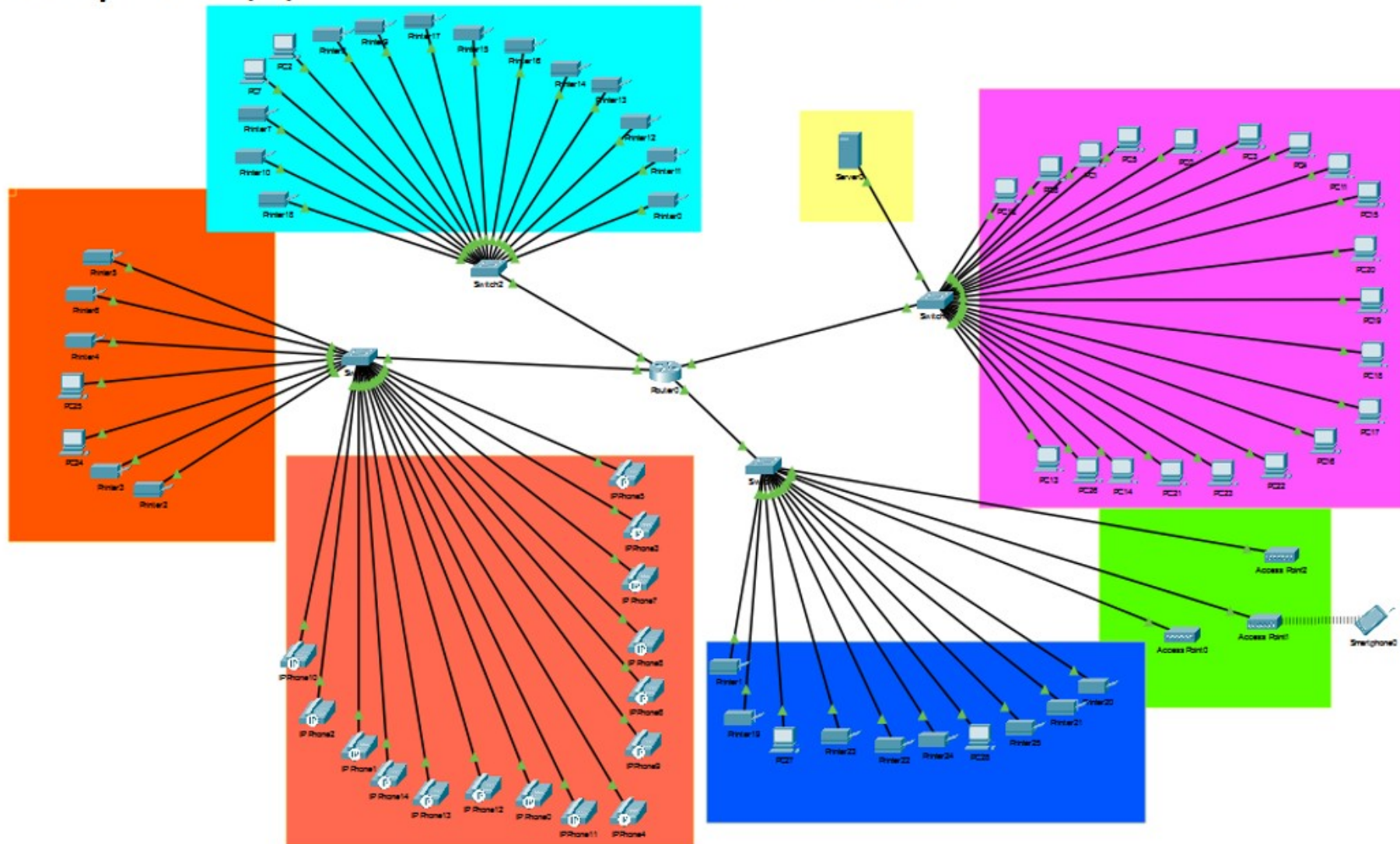
- Беспроводная локальная сеть (WLAN, Wireless Local Area Network) — это локальная сеть, в которой для передачи данных между беспроводными устройствами используются радиоволны.



Пример модели локальной сети

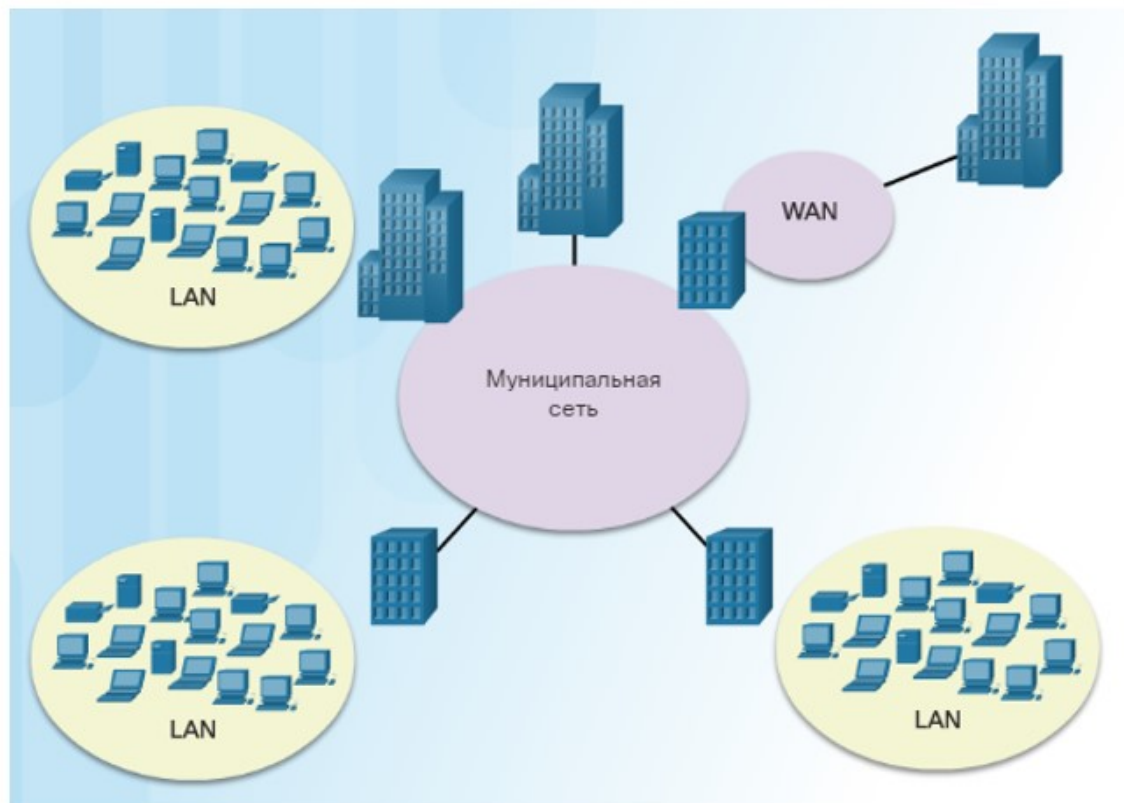


Пример модели локальной сети



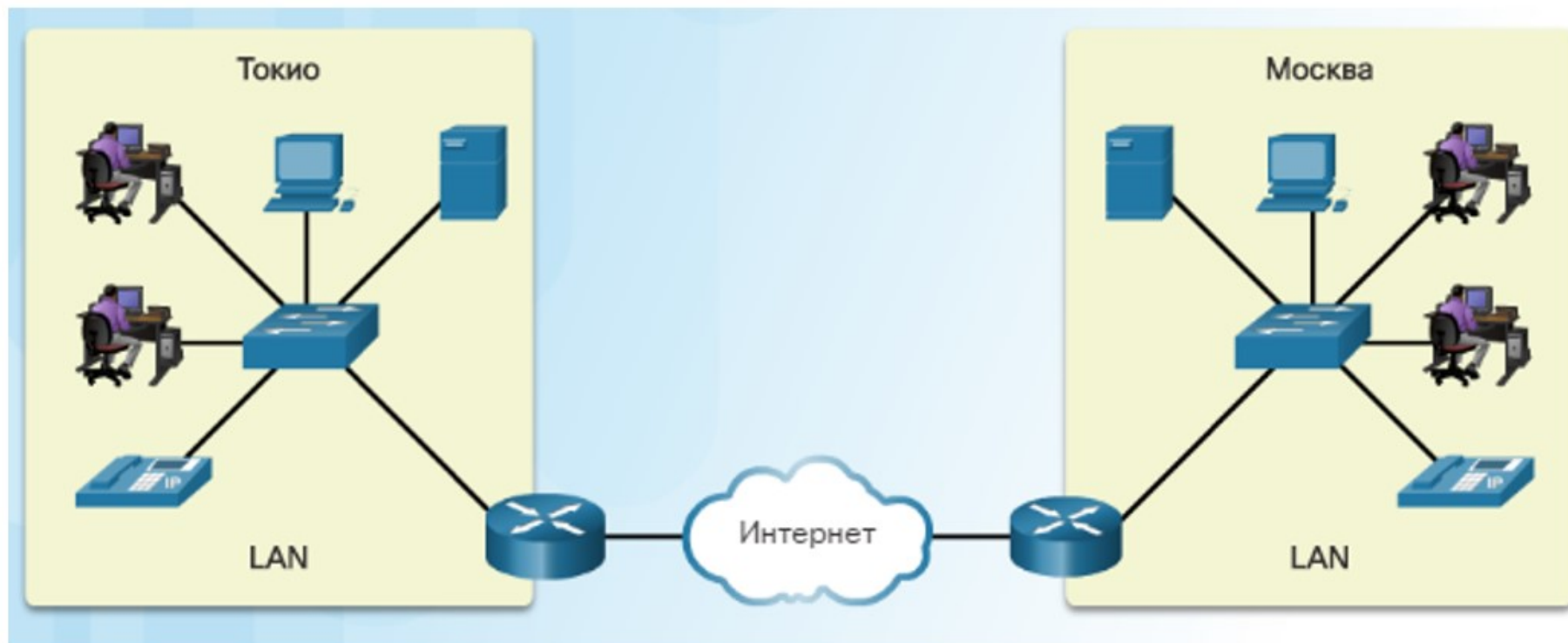
Муниципальная (региональная) сеть

- Муниципальная сеть (Metropolitan Area Network — MAN) — это сеть, развертываемая в крупном комплексе зданий или на территории целого города.

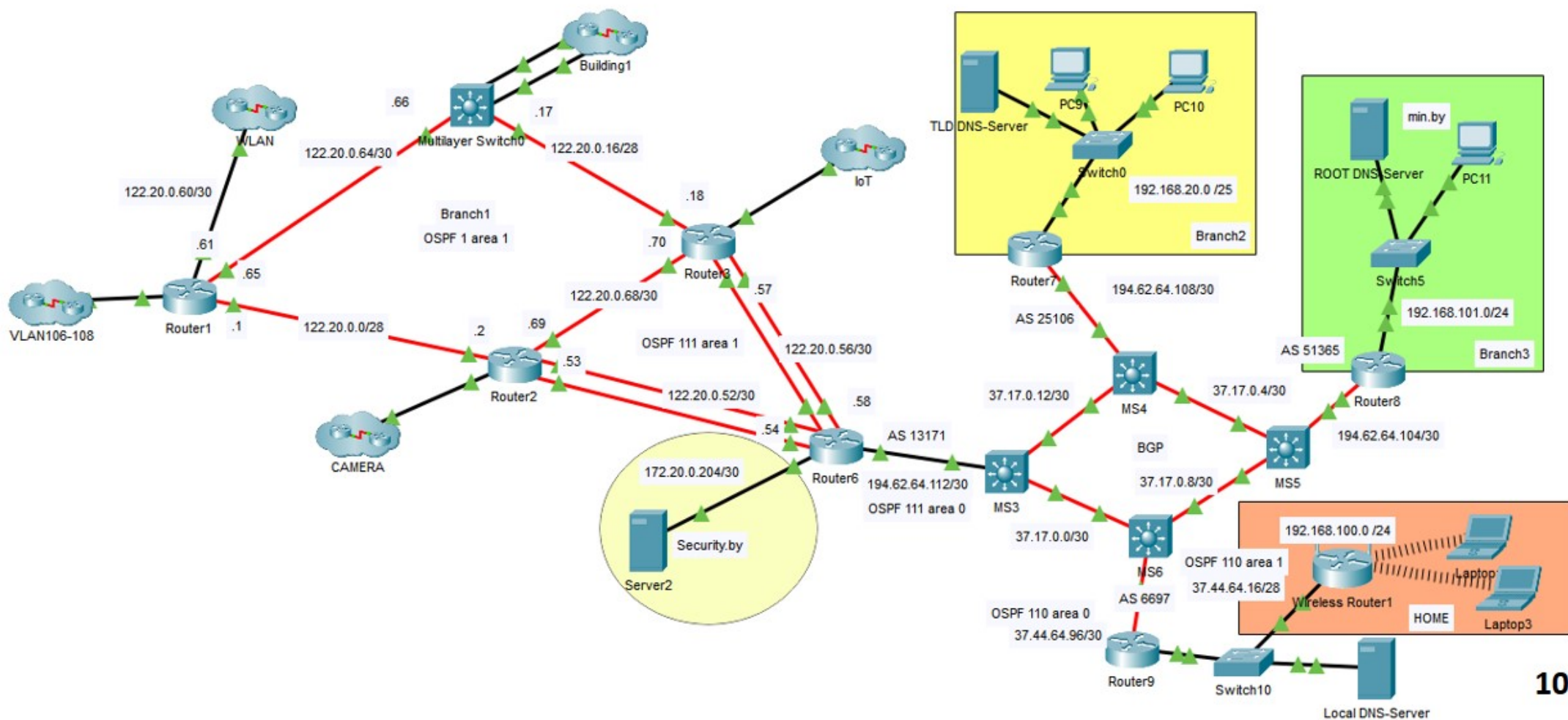


Глобальная сеть

- Глобальная сеть (WAN, Wide Area Network) соединяет несколько локальных сетей, расположенных в разных географических местоположениях.



Пример модели глобальной сети



Обозначение элементов сети

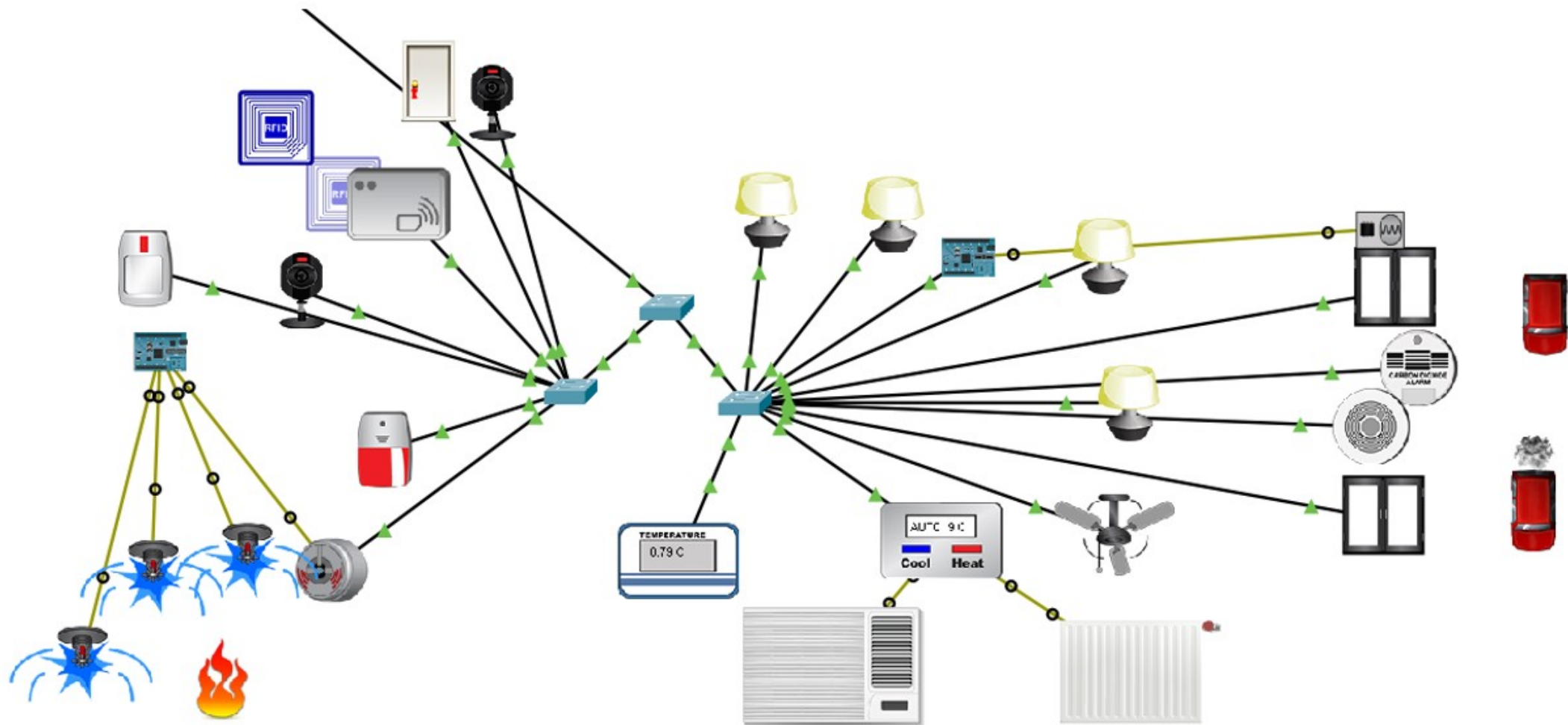
- **Оконечные устройства (узлы, хосты)** – устройства, которые передают и/или принимают какие-либо данные (компьютеры, телефоны, сервера, телевизоры и др.).



Промежуточные устройства

- **Коммутатор** – устройство обеспечивающее подключение нескольких устройств к сети.
- **Маршрутизатор** используется для передачи трафика между различными сетями.
- **Беспроводной маршрутизатор** подключает к сети беспроводные и проводные оконечные устройства.
- **Точка доступа (AP)** – устройство, обеспечивающее беспроводное соединение, но имеет меньше функций, чем беспроводной маршрутизатор.
- **Межсетевой экран** представляет собой аппаратно-программный комплекс средств, которые фильтруют локальный и входящих трафик, согласно параметрам, ранее заданных администратором.





Что необходимо чтобы создать сеть из двух компьютеров?



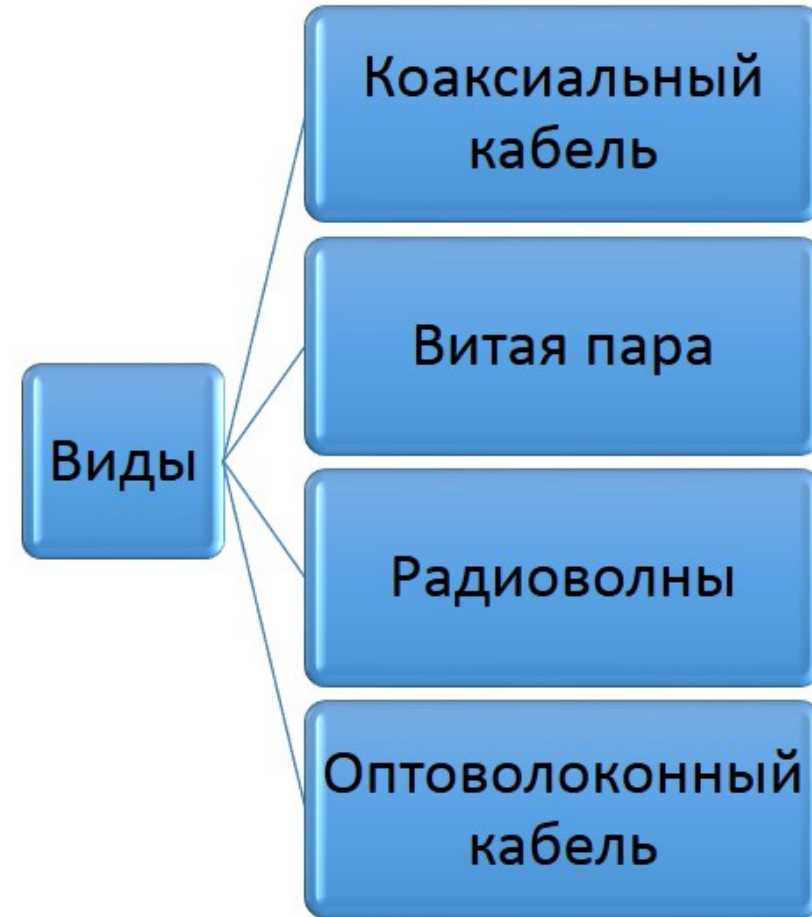
Сетевая плата

- Сетевая плата (Ethernet-адаптер, NIC, Network Interface Card), это устройство, конструктивно выполненное в виде платы расширения, устанавливается в PCI-слот ПК, обладает уникальным идентификатором, MAC-адресом (Media Access Control Address).

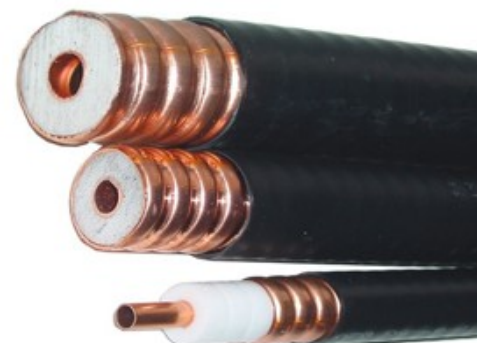


Сетевая среда

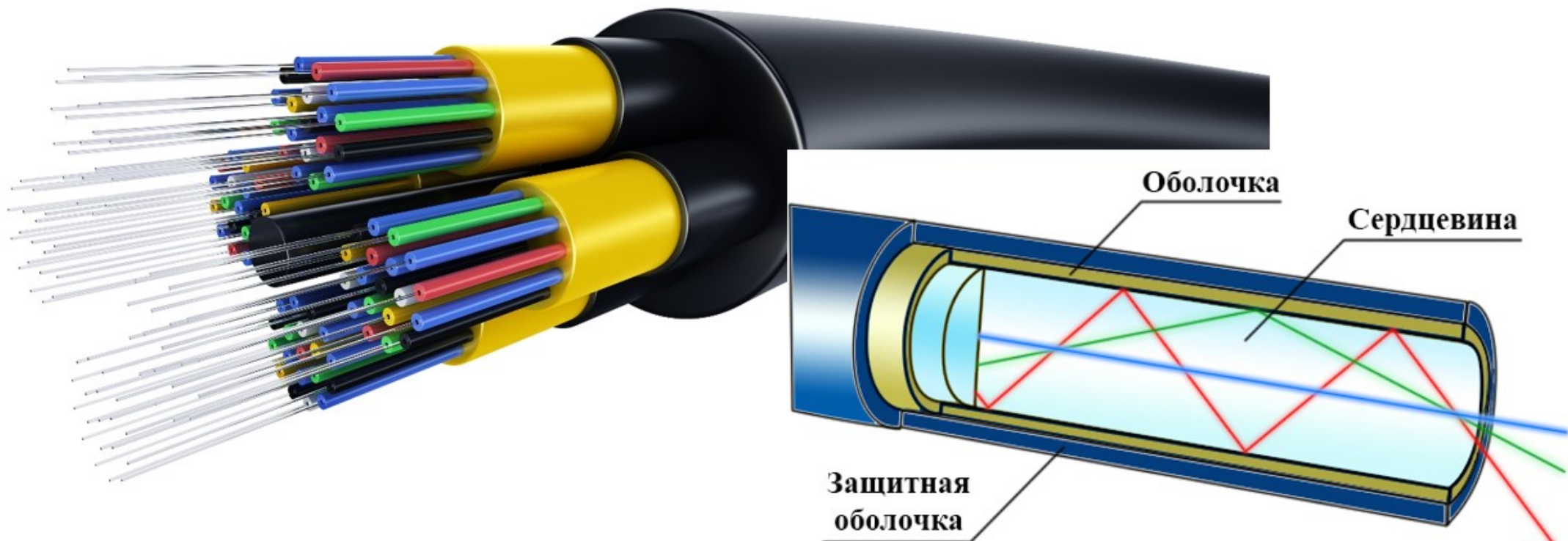
- **Сетевая среда** – физическая среда, пригодная для прохождения сигнала для обмена кодированной информацией между оконечными устройствами, среда должна обеспечить их физическое соединение друг с другом.



Коаксиальный кабель

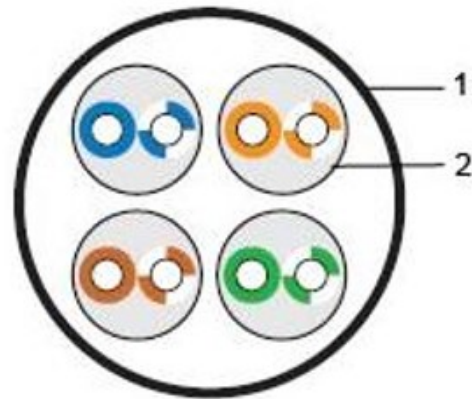
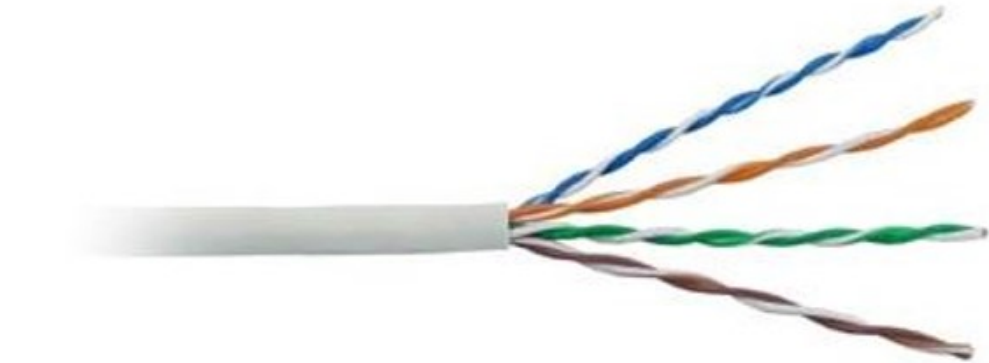


Оптоволоконный кабель



UTP

- UTP (Unshielded twisted pair) - незащищенная витая пара.
- отсутствует защитный экран вокруг отдельной пары.



1 - Внешняя оболочка
2 - Витая пара solid



TIA/EIA 568B



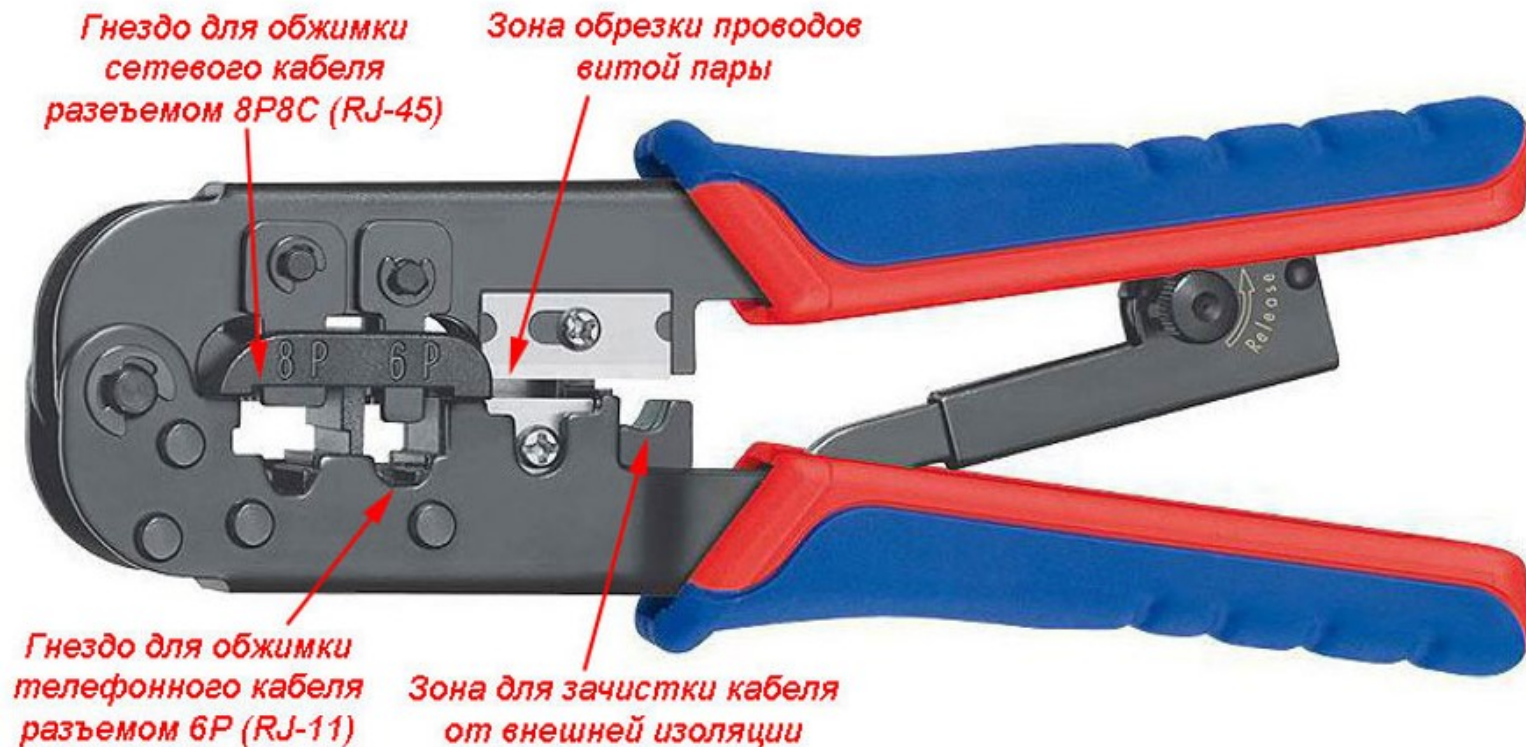
Обжим витой пары

Под обжимом витой пары подразумевают процедуру закрепления специальных разъемов, расположенных на конце шнура. В качестве разъемов обычно используют 8-контактные коннекторы 8P8C, которые называются RJ-45.



Инструменты для разделки кабеля

- **Клеши обжимные (кримпер, crimp, опрессовка)** - это инструмент, предназначенный для соединения жил кабеля с контактами разъёма без применения сварки.



Инструменты для разделки кабеля

- **Стриппер (*wire stripper*, съёмник изоляции)** – предназначенный для удаления изоляции с концов проводов или разделки кабеля.



Инструменты для разделки кабеля

- **Кроссировщик** – инструмент для заделки жил кабеля витой пары в модули, розетки или патч-панели.

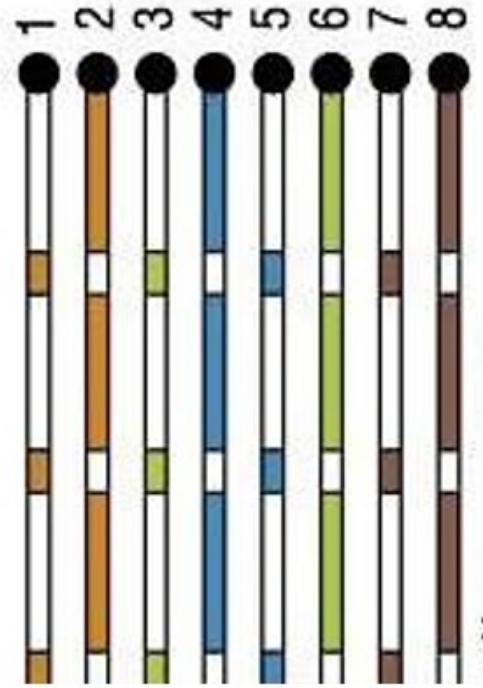
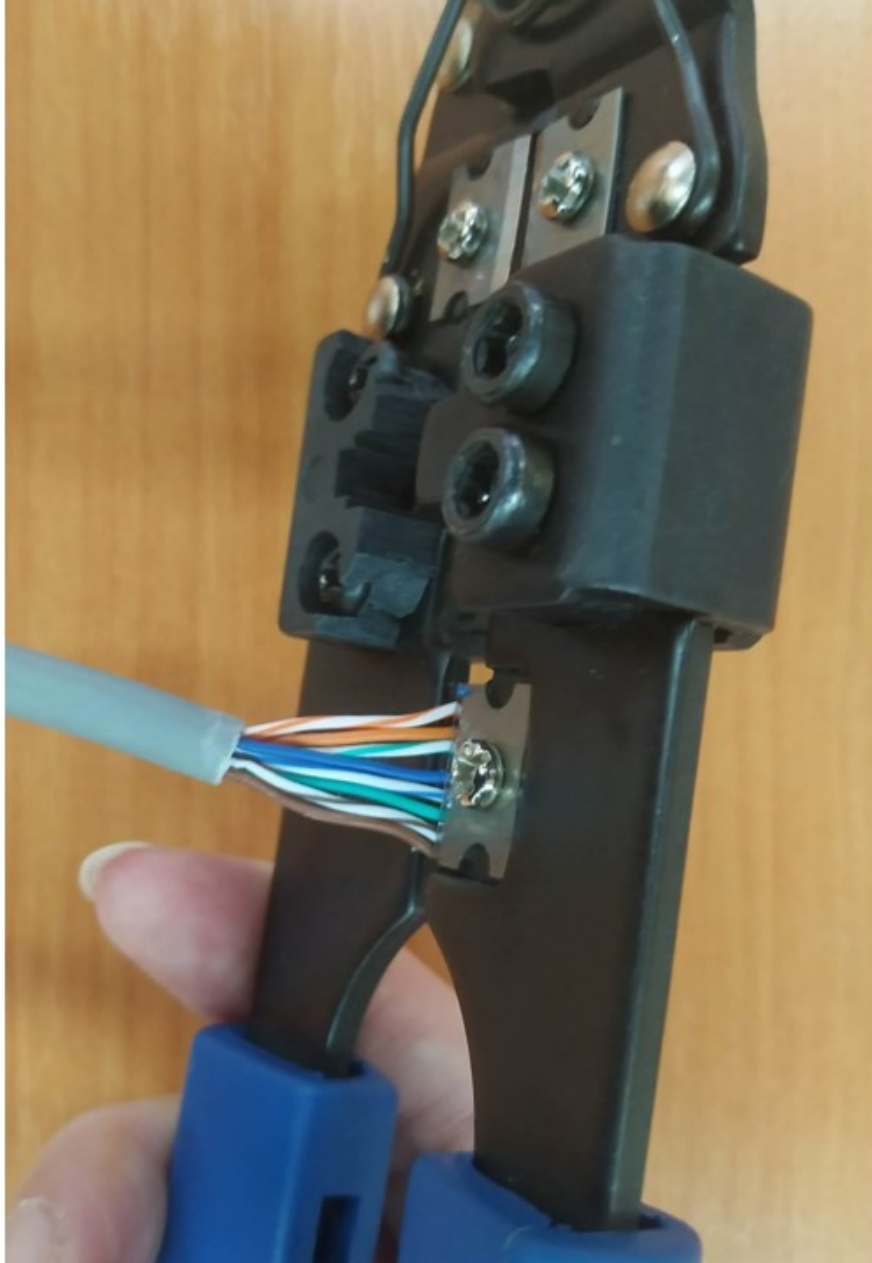


- **Кабельный тестер (тестер витой пары)** – устройство для проверки прохождения сигнала по каждой жиле кабеля

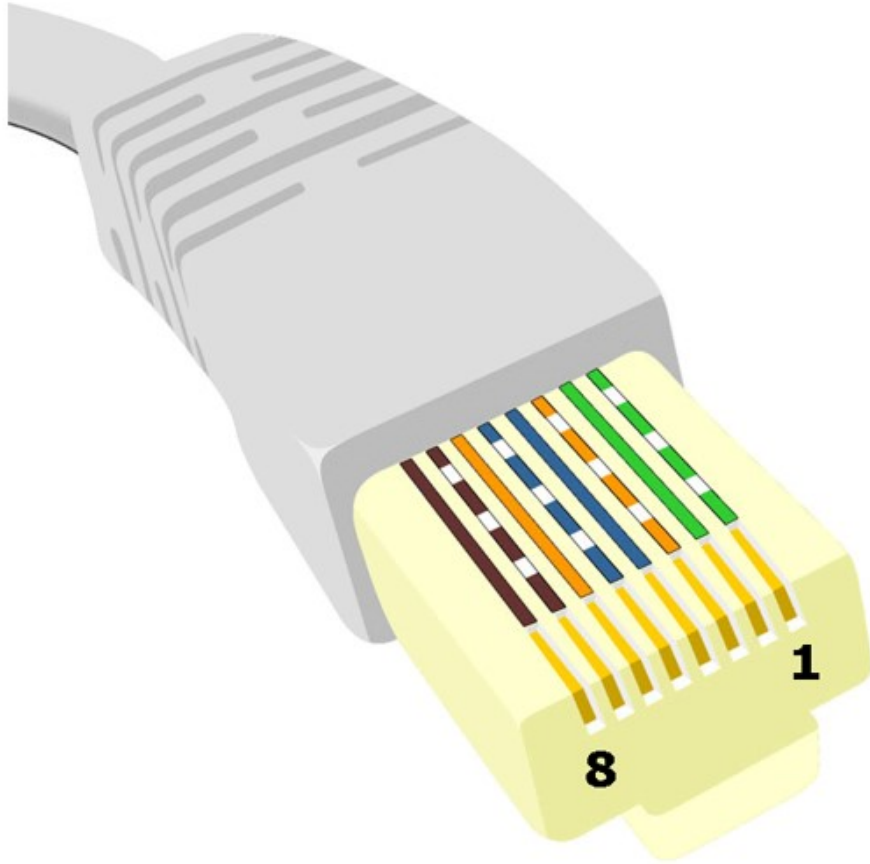


Снятие внешней изоляционной оболочки кабеля

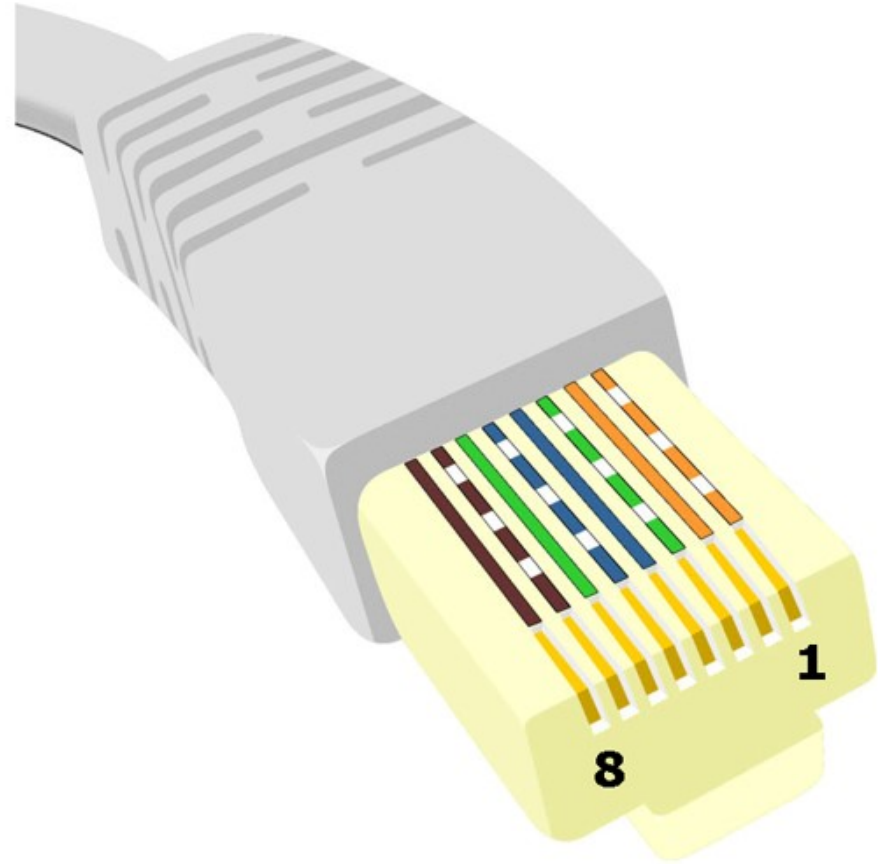




ANSI/TIA-568A

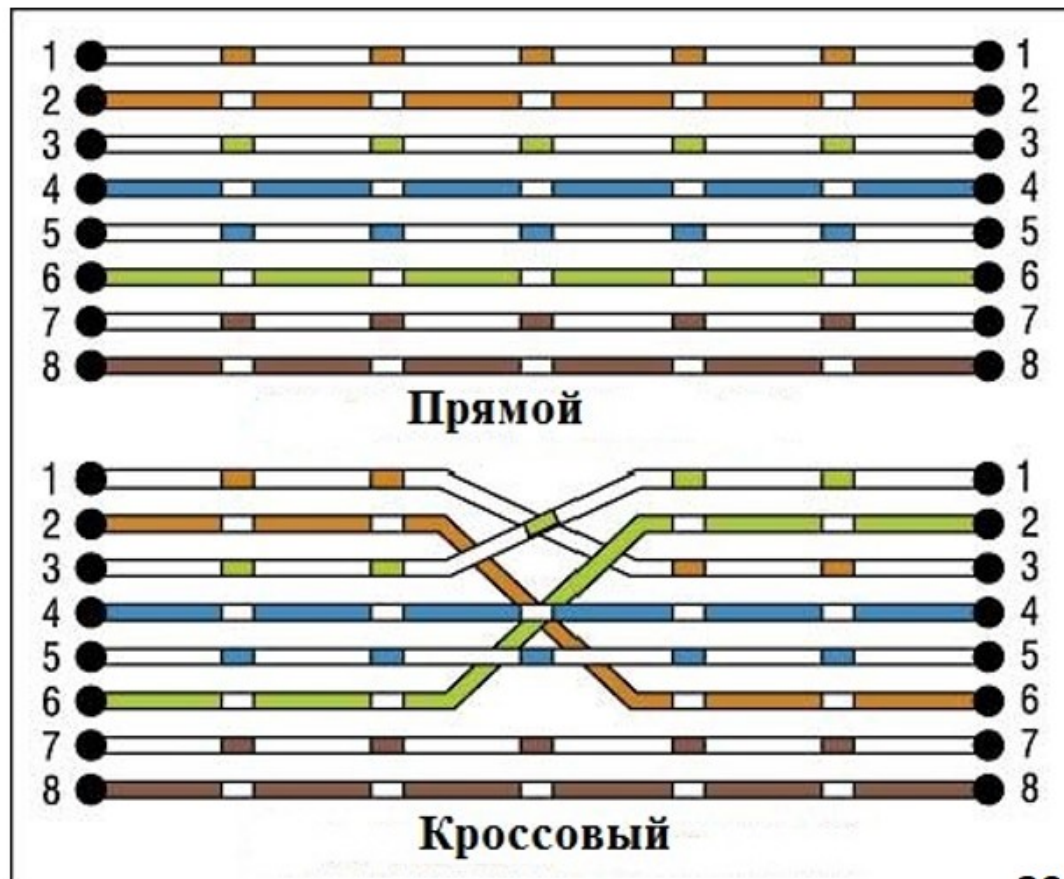


ANSI/TIA-568B

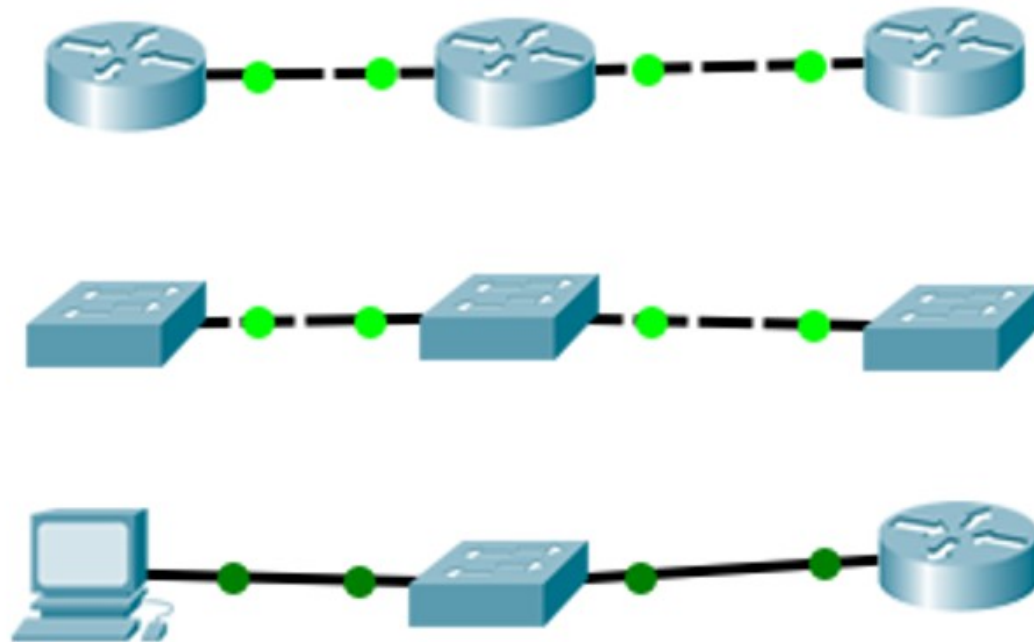


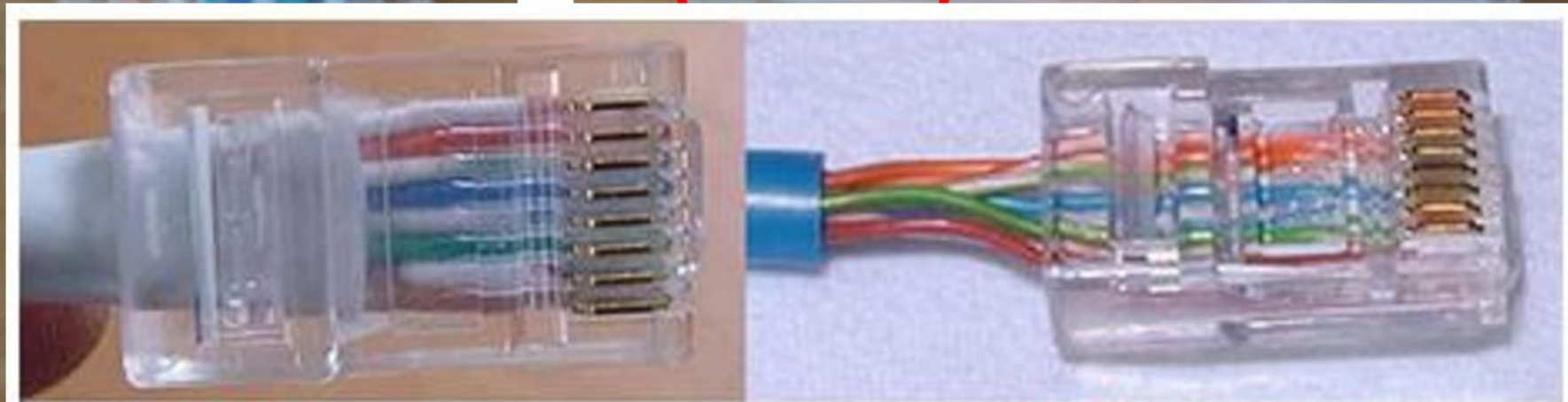
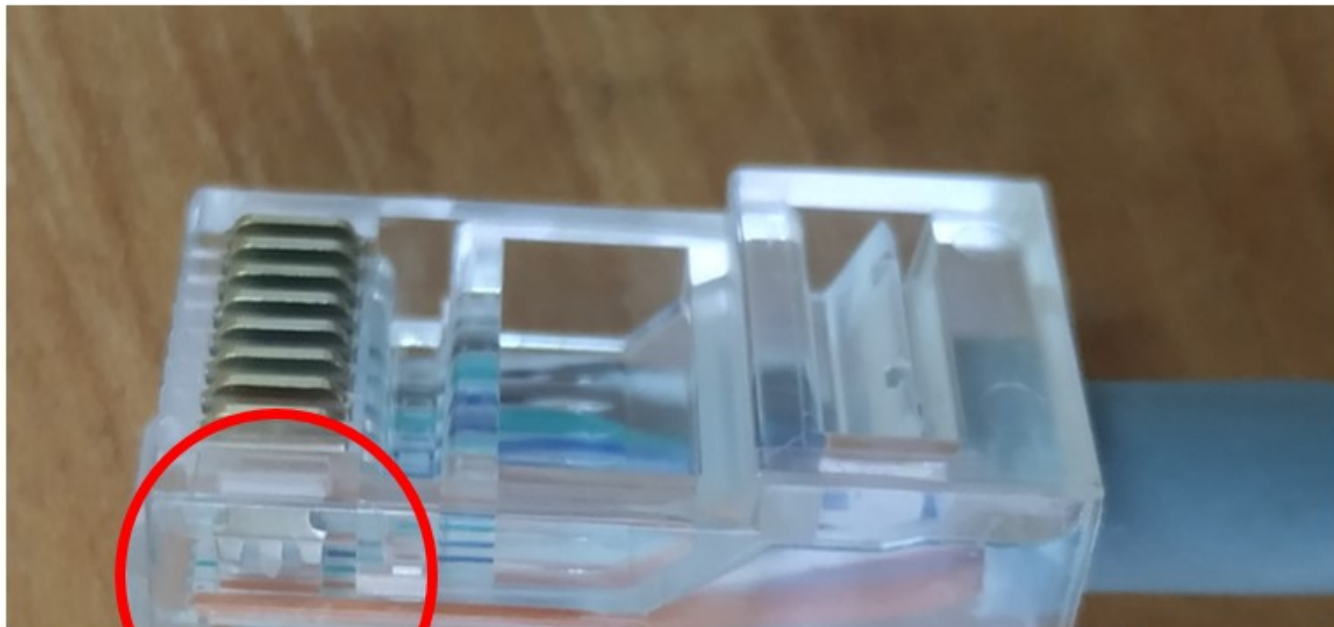
Виды соединений

- Прямой (Straight-Through) применяется, когда нужно соединить 2 разных устройства.
- Кроссовый (Cross-over) используется для соединения одинаковых устройств.
- Функции auto-MDIX позволяет автоматически определить требуемый тип кабельного соединения (прямое или кроссовое) и настроить подключение соответствующим образом.



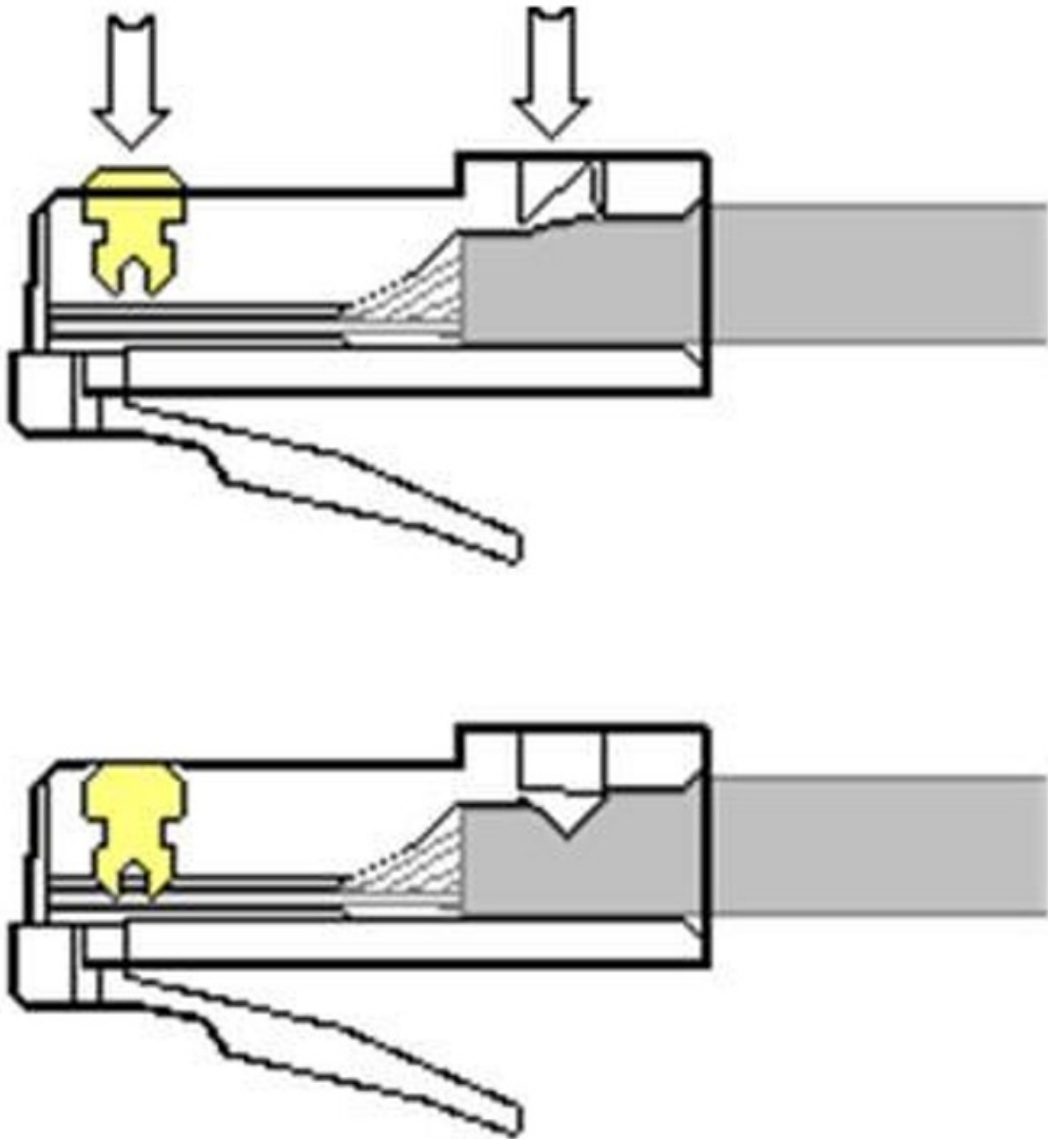
Пример прямого и кроссового соединения

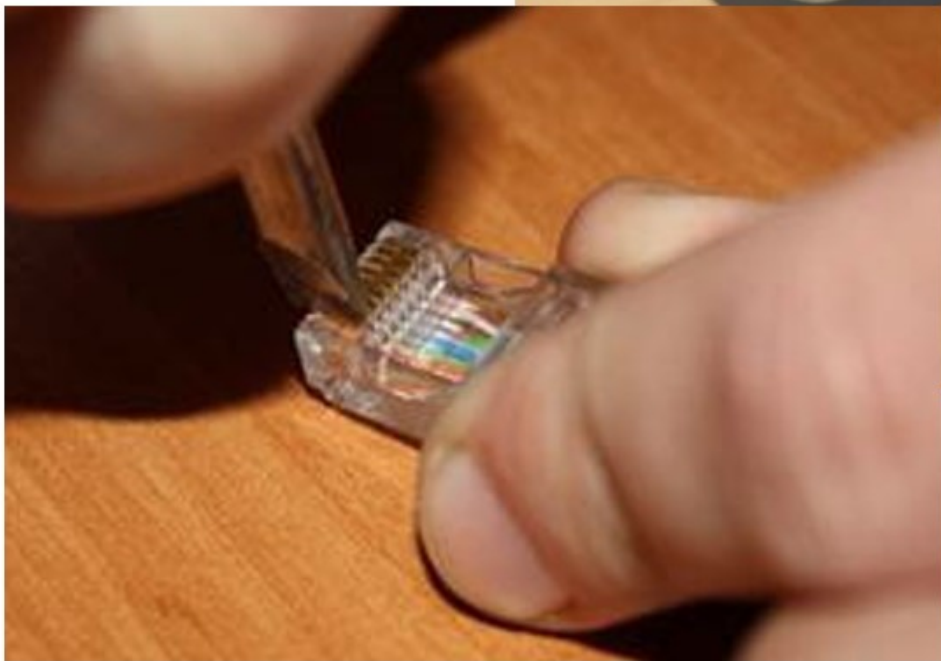
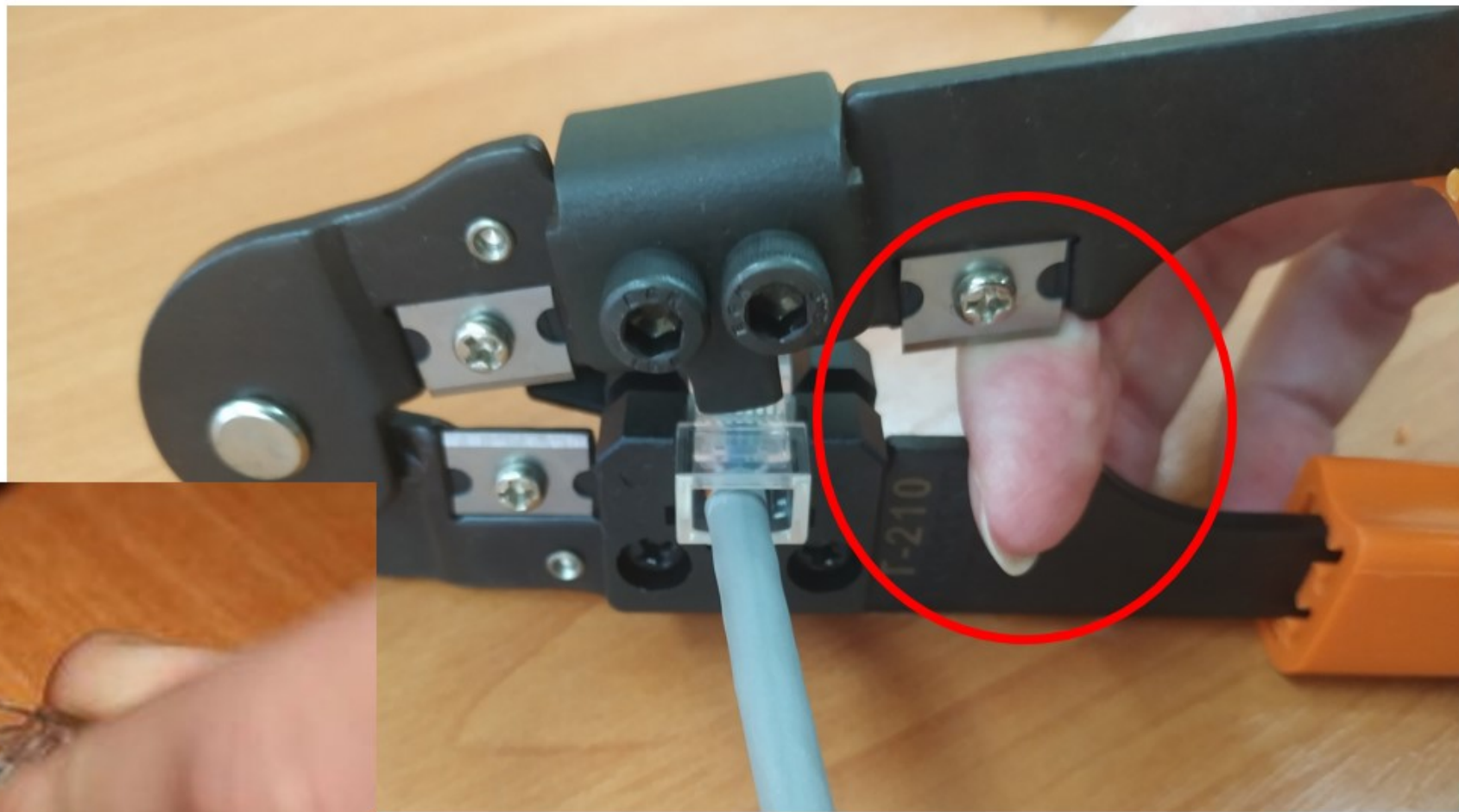




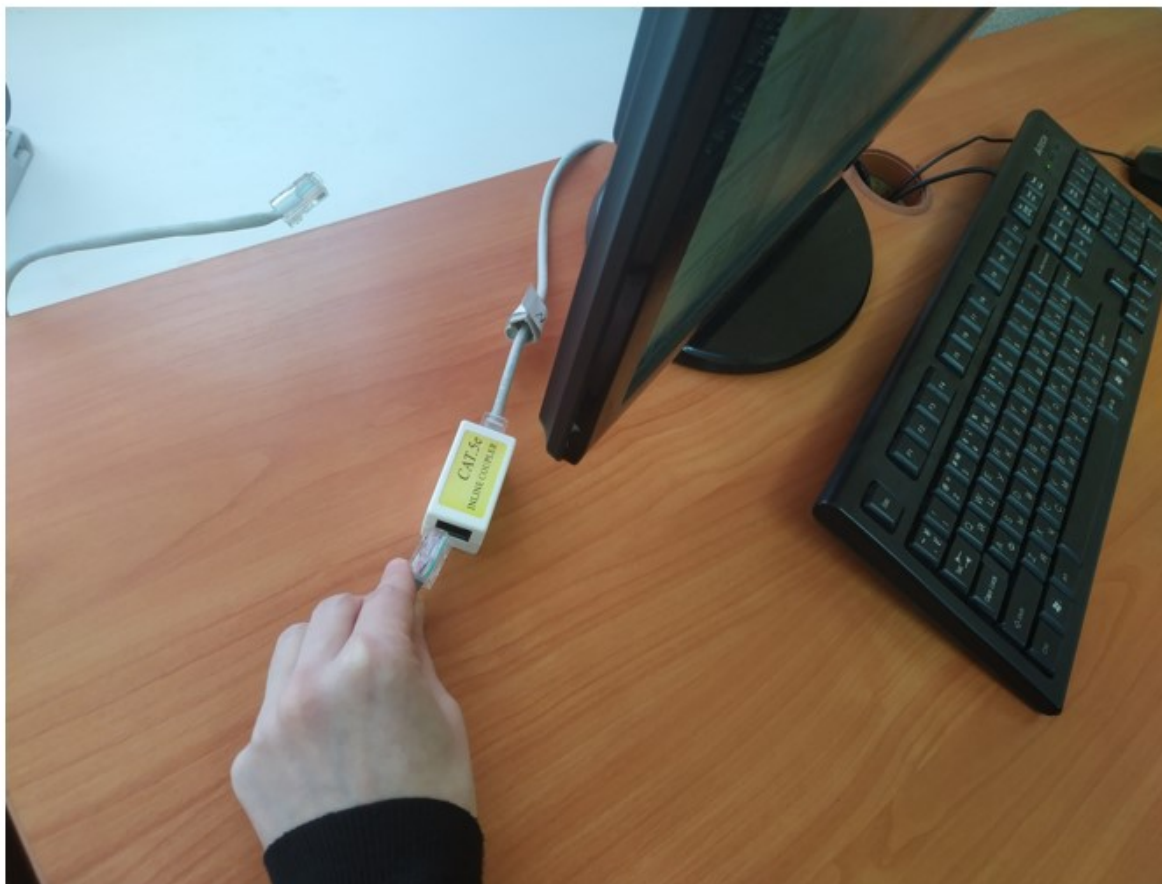
Правильно

Неправильно



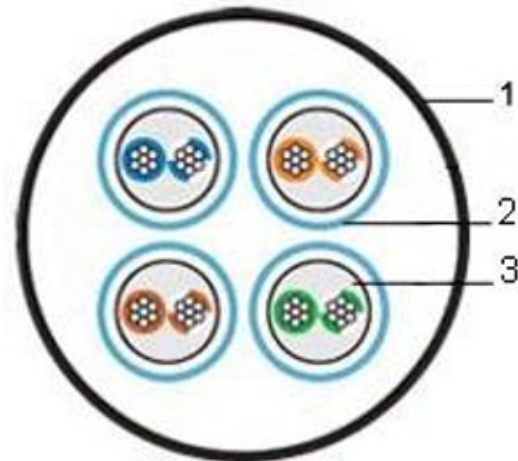


Подключение кабеля



STP

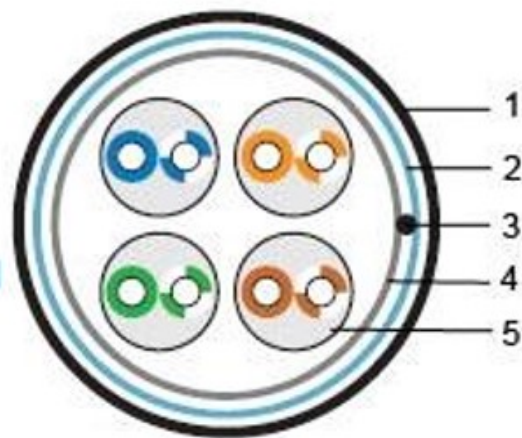
- STP (Shielded twisted pair) - защищенная витая пара
- присутствует защита в виде экрана для каждой пары



- 1 - Внешняя оболочка
- 2 - Экран-фольга
- 3 - Витая пара patch

FTP

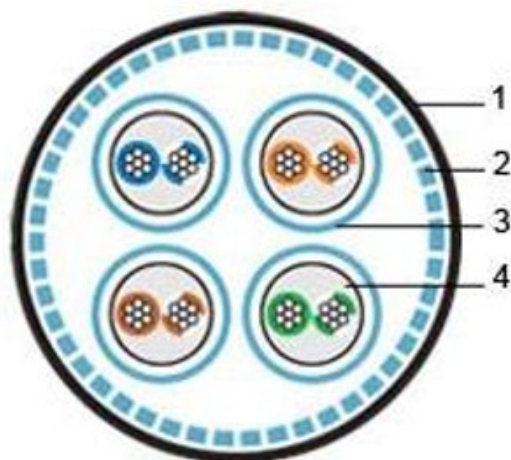
- FTP (Foiled twisted pair) - фольгированная витая пара.
- также известна как F/UTP и S/STP (Screened Shielded Twisted Pair).
- присутствует один общий внешний экран в виде фольги.
- дренажный провод необходим для заземления и механической устойчивости при изгибе или растяжении кабеля



- 1 - Внешняя оболочка
- 2 - Экран-фольга
- 3 - Дренажный провод
- 4 - Защитная пленка
- 5 - Витая пара solid

S/FTP

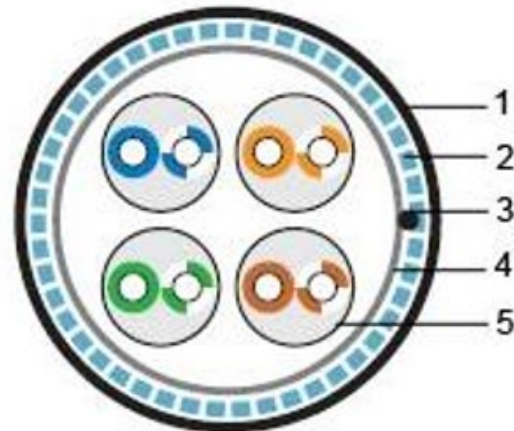
- S/FTP (Screened Foiled twisted pair) - фольгированная экранированная витая пара;
- внешний экран из медной оплетки и каждая пара в фольгированной оплетке



- 1 - Внешняя оболочка
- 2 - Экран-сетка
- 3 - Экран-фольга
- 4 - Витая пара patch

SF/UTP

- SF/UTP (Screened Foiled Unshielded twisted pair) - незащищенная экранированная витая пара.
- двойной внешний экран из медной оплетки и фольги, каждая витая пара без защиты.



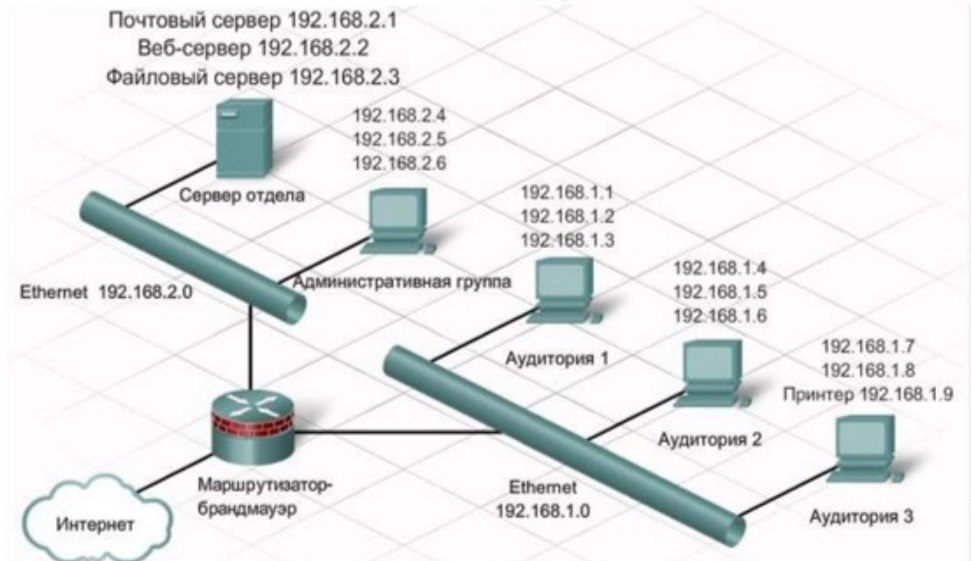
- 1 - Внешняя оболочка
- 2 - Экран-сетка
- 3 - Дренажный провод
- 4 - Защитная пленка
- 5 - Витая пара solid

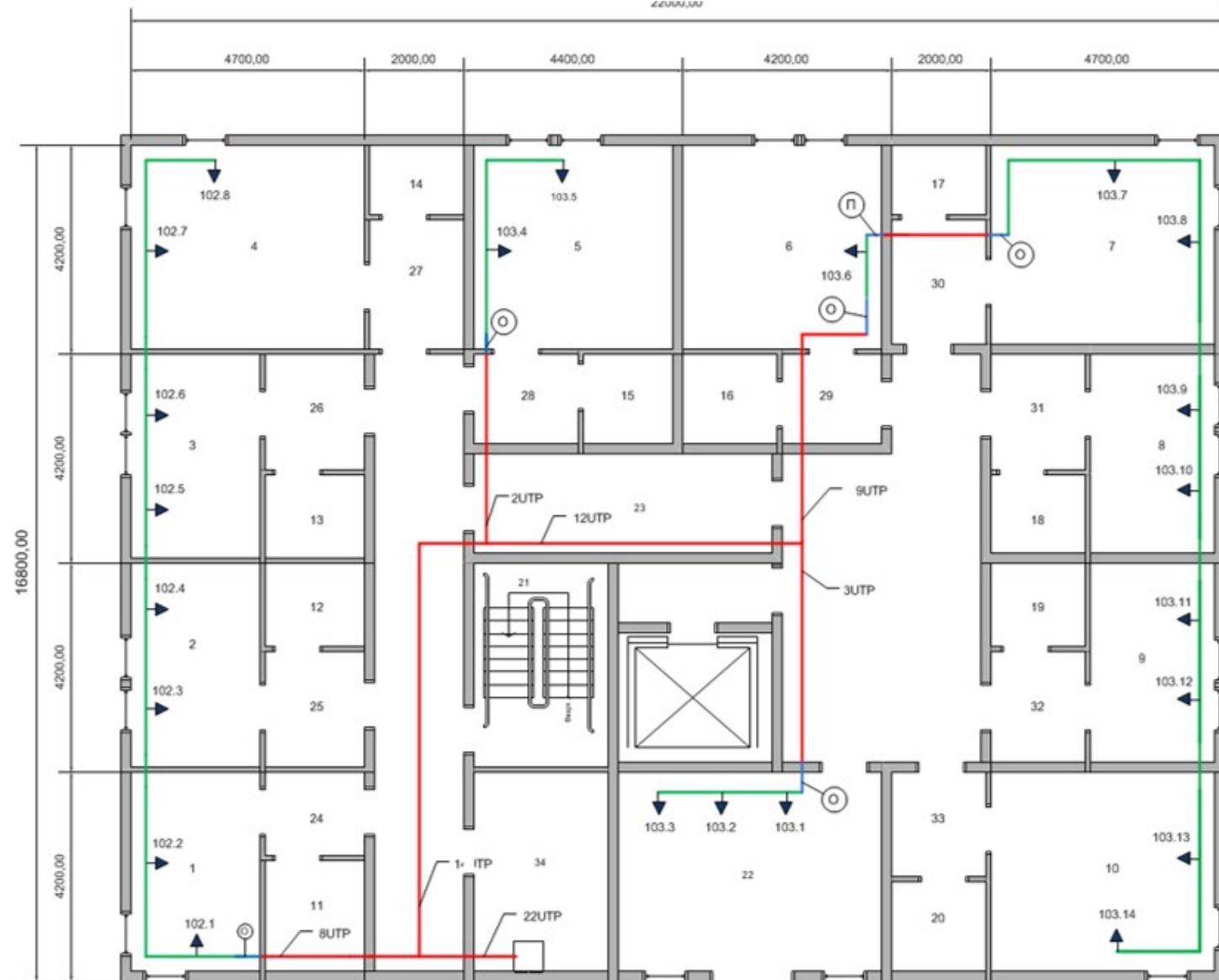
Категории UTP по стандарту TIA/EIA

Тип	Полоса частот / скорость	Области применения
Cat 1	до 0,1 МГц, 1 Мбит/с	Телефонный кабель ТФОП, сети ISDN
Cat 2	до 1 МГц, 4 Мбит/с	Сети Token Ring
Cat 3	до 16 МГц, 16 Мбит/с	10BASE-T Ethernet, Token Ring
Cat 4	до 20 МГц, 16 Мбит/с	Сети Token Ring, 10BASE-T, 100BASE-T4 Ethernet
Cat 5	до 100 МГц, до 100 Мбит/с	100BASE-TX Ethernet
Cat 5e	до 125 МГц, 100/1000 Мбит/с	1000BASE-T Gigabit Ethernet
Cat 6	до 250 МГц, до 1 Гбит/с	Fast Ethernet, Gigabit Ethernet (добавлен в 2002 г.)
Cat 6a	до 500 МГц, до 10 Гбит/с	10GBASE-T (добавлен в 2008 г.)
Cat 7	до 600 МГц, до 100 Гбит/с	10GBASE-T (S/FTP), стандарт ISO 11801
Cat 7a	до 1 ГГц, до 100 Гбит/с	10GBASE-T (S/FTP), стандарт ISO 11801

Топологии сети

- Физическая топология – схема физического расположения компонентов сети, прокладки кабеля с указанием типа кабеля, количества, протяжённости, типа подключения устройств.
- Логическая топология – пути направления потоков данных между узлами сети и способы передачи данных.





Экспликация помещения

Номер помещения	Наименование	Площадь, кв. м.	Кол-во рабочих мест	Кол-во розеток	
				Используемые	Неиспользуемые
1	Комната отдыха персонала	10,8	2	2	0
2	Номер для маломобильных групп населения	11,07	2	2	0
3		11,07	2	2	0
4		19,27	2	2	0
5		16,4	2	2	0
6		16,4	1	1	0
7		18,5	2	2	0
8		10,0	2	2	0
9		10,0	2	2	0
10		18,0	2	2	0
11		Санузлы	4,43		
12	3,37				
13	3,37				
14	2,66				
15	3,24				
16	3,42				
17	2,66				
18	3,20				
19	3,20				
20	3,42				
21	Лестничная площадка	10,8			
22	Вестибюль	21,2	3	3	0
23	Прихожие	12,0			
24		3,37			
25		4,63			
26		4,63			
27		4,94			
28		3,78			
29		3,6			
30		4,5			
31		4,4			
32		4,21			
33	3,8				
34	Сервисная	10,8			

Условные графические обозначения:

- Прокладка кабеля в кабельном канале ПВХ по полу
- Прокладка кабеля в кабельном канале ПВХ по потолку
- Прокладка кабеля в кабельном канале ПВХ по стене
- Прокладка кабеля в гофрированной трубе через стену
- Телекоммуникационный шкаф
- ← Абонентская розетка RJ-45 Категории 5е
- Опустить кабель на 3200 мм
- Поднять кабель на 3200 мм

Физическая топология

The screenshot displays the Cisco Packet Tracer Instructor interface. The main workspace shows a physical topology map with a network overlay of white lines representing connections. The interface includes a menu bar (File, Edit, Options, View, Tools, Extensions, Help), a toolbar, and a navigation pane on the right. The bottom status bar shows the time as 00:01:03 and the mode as Realtime.

Physical NAVIGATION: [Intercity] New City New Building New Closet Move Object Grid Set Background Working Closet

Time: 00:01:03 Power Cycle Devices Fast Forward Time **Realtime**

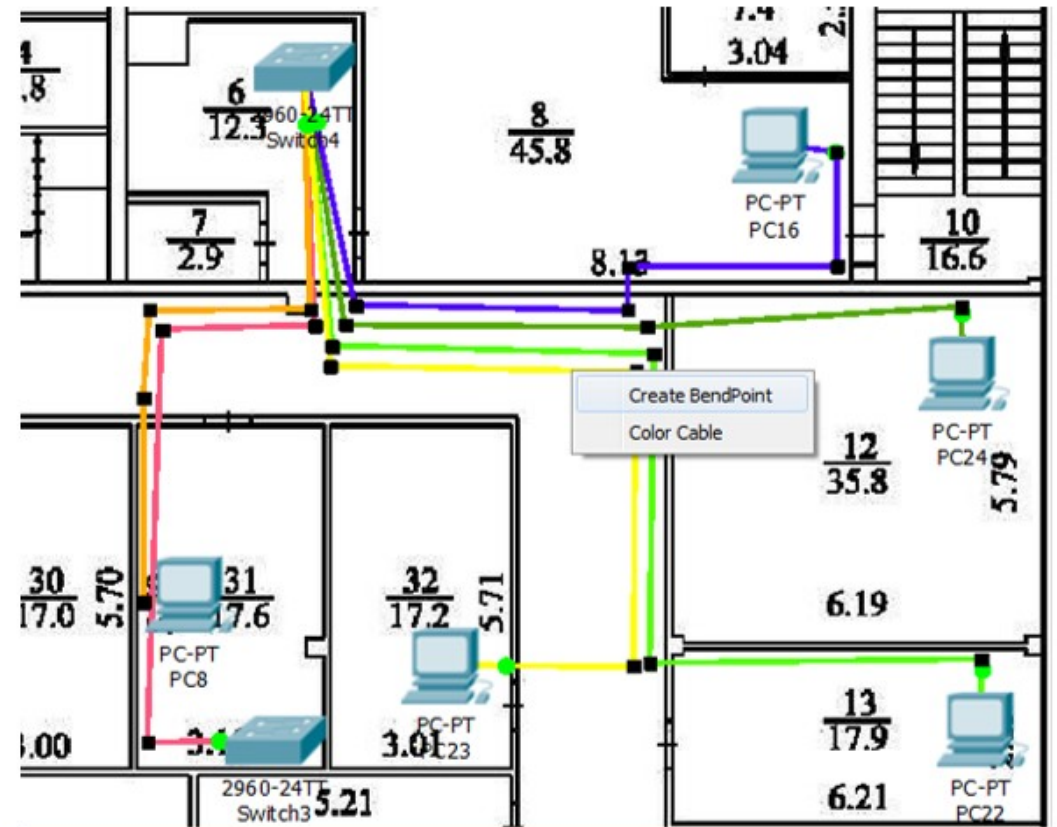
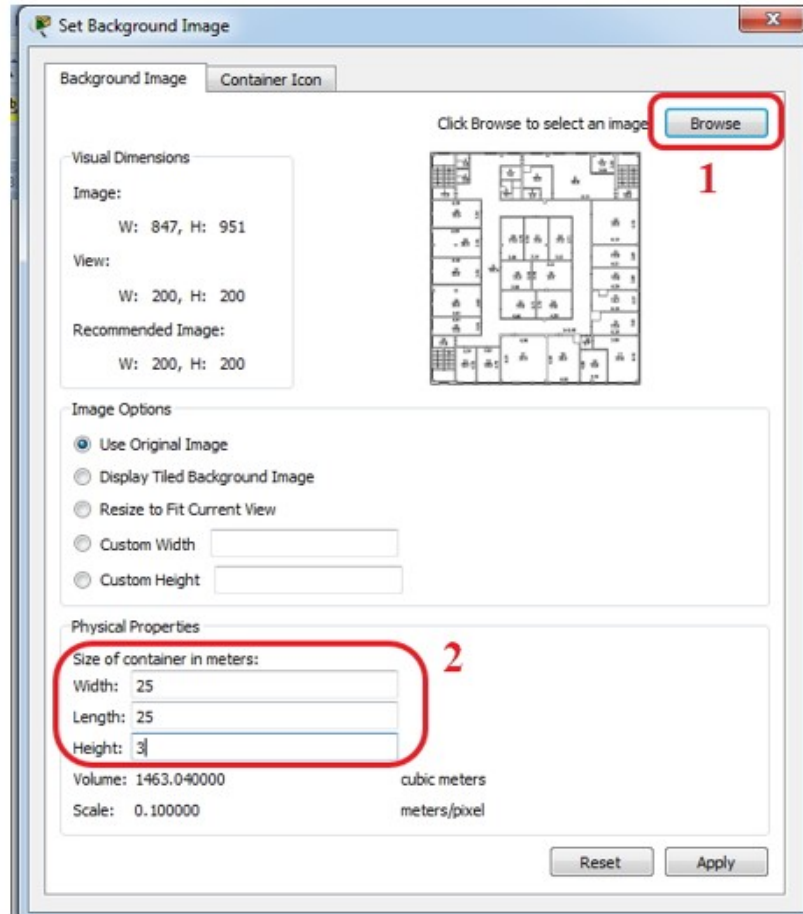
Routers

Scenario 0	Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
1841									
1941									
2620XM									
2621XM									
2811									
2901									
2911									
819									
Generic									
Generic									

(Select a Device to Drag and Drop to the Workspace)

Toggle PDU List Window

Физическая топология



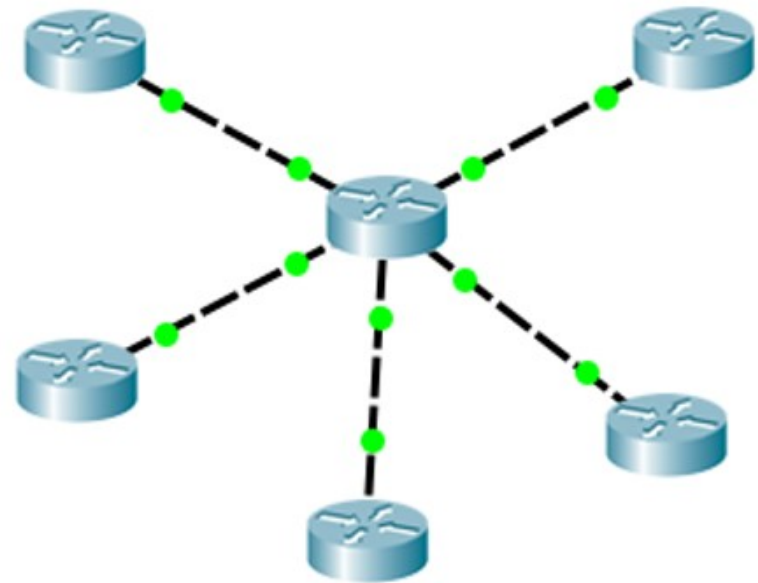
Топология «звезда»

Преимущества:

- легко подключить новый ПК;
- имеется возможность централизованного управления;
- сеть устойчива к неисправностям отдельных ПК и к разрывам соединении отдельных ПК.

Недостатки:

- отказ сетевого оборудования влияет на работу всей сети;
- большой расход кабеля.



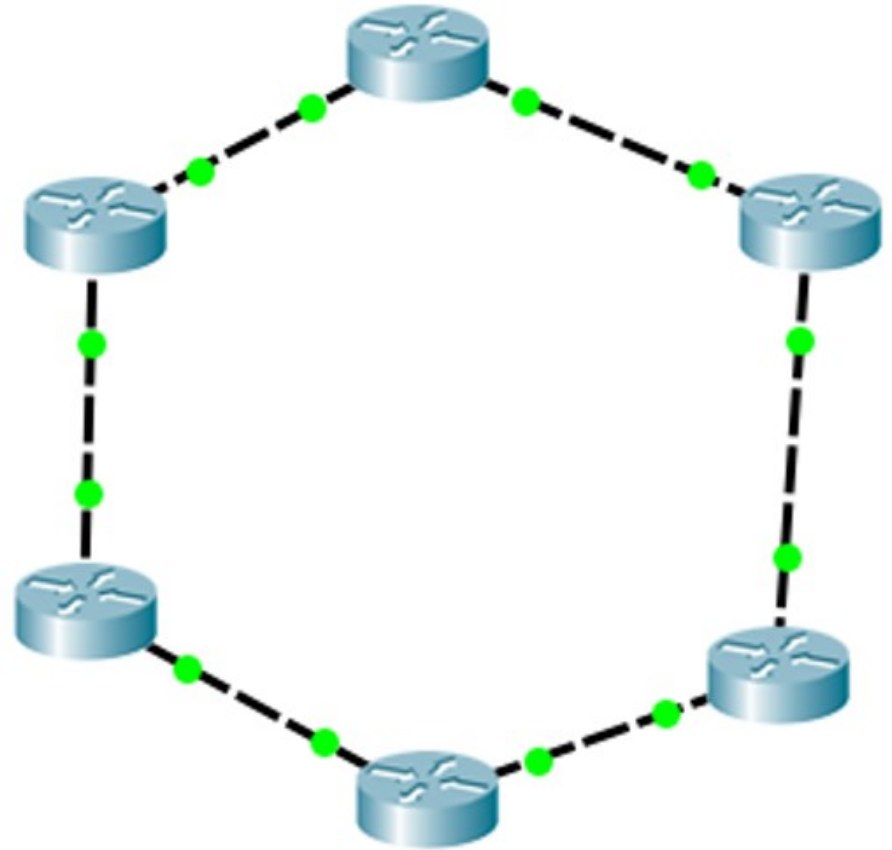
Топология «кольцо»

Преимущество:

- легко создавать и настраивать

Недостаток:

- повреждение линии связи в одном месте или отказ сетевого оборудования приводит к неработоспособности всей сети



Полносвязная и неполносвязная топология

Преимущество:

- Высокая надежность

Недостаток:

- Сложность настройки
- Большой расход кабеля

