

Понятие и виды компьютерных сетей

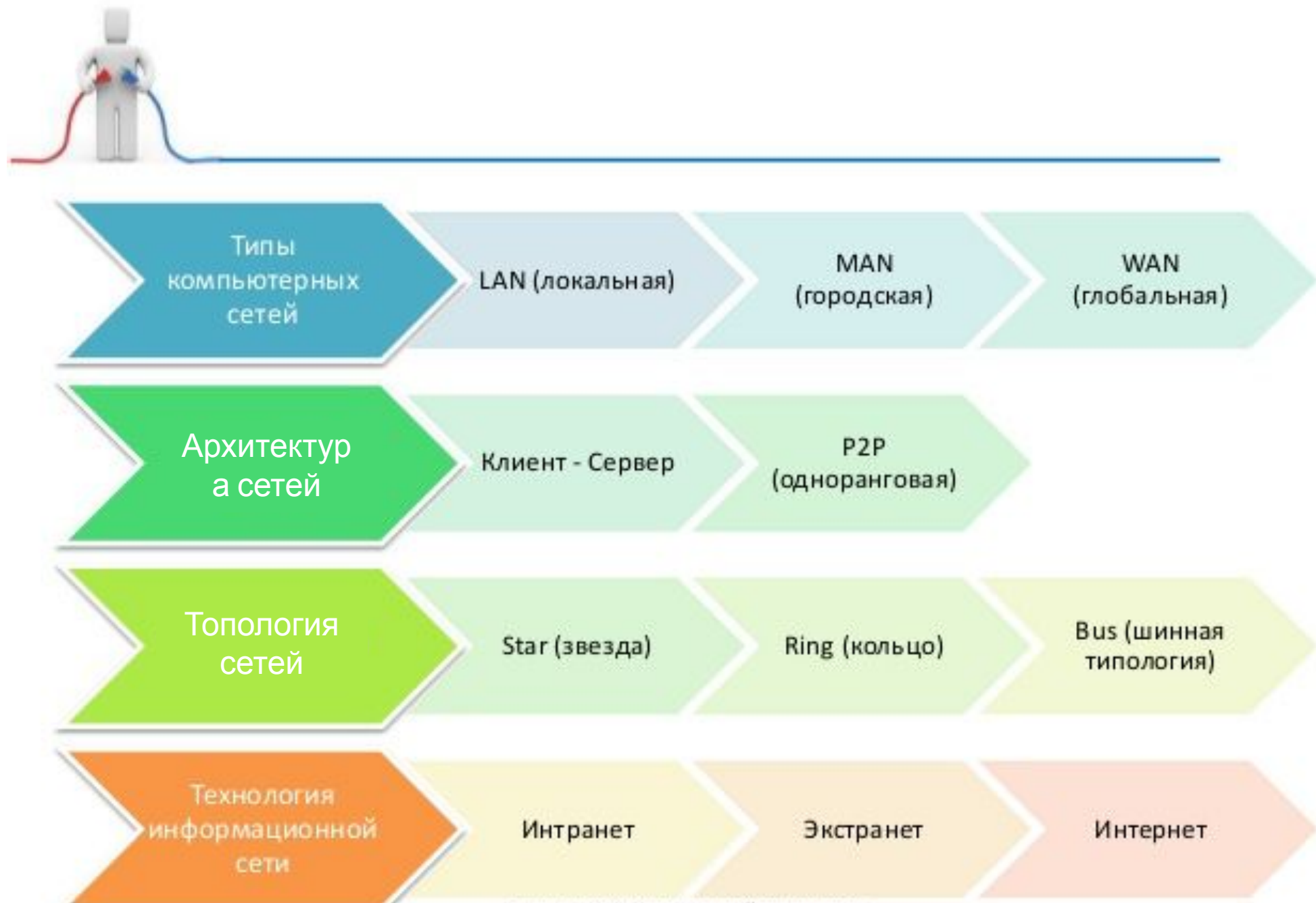




Компьютерная сеть (Computer Network) – это множество компьютеров, соединенных линиями связи и работающих под управлением специального программного обеспечения. Под линией связи обычно понимают совокупность технических устройств, и физической среды, обеспечивающих передачу сигналов от передатчика к приемнику.

Хост, рабочая станция – сетевой компьютер

Сёрвер, (англ. server от англ. to serve — служить, мн. ч. сёрверы) — специализированный компьютер и/или специализированное оборудование для выполнения на нём сервисного программного обеспечения (в том числе серверов тех или иных задач)



Типы компьютерных сетей

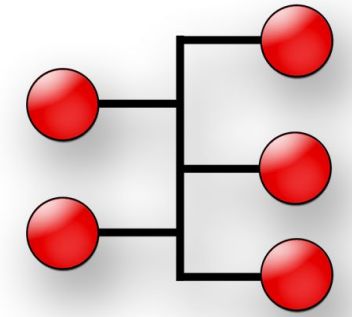
LAN (локальная)	MAN (региональная)	WAN (глобальная)
<p>охватывающие ограниченную территорию, в пределах комнаты, этажа, здания. Небольшие размеры ЛВС позволяют работать на скоростях взаимодействия 10Мбит/с и выше. Для ЛВС в качестве среды передачи данных используются наиболее дешёвые</p>	<p>компьютерная сеть в пределах города, области. Часто является объединением нескольких локальных сетей, принадлежащих одной организации. Имеют много общего с ЛВС, например высокую скорость передачи и низкий уровень ошибок в канале связи. В качестве среды передачи в этом случае используется</p>	<p>сеть, охватывающая несколько государств, континентов. Например Internet</p>

Топология – *(от греч. τόπος, - место)*
физическое расположение компьютеров сети
относительно друг друга и способ соединения их
каналами связи.





Шина - все рабочие станции подсоединены к общему кабелю (называемый шина или магистраль)



Недостатки:

- Любые неполадки канала связи полностью уничтожают работу всей сети;
- Сложность поиска неисправностей;
- С добавлением новых рабочих станций падает производительность сети.

Достоинства:

Небольшое время установки сети;

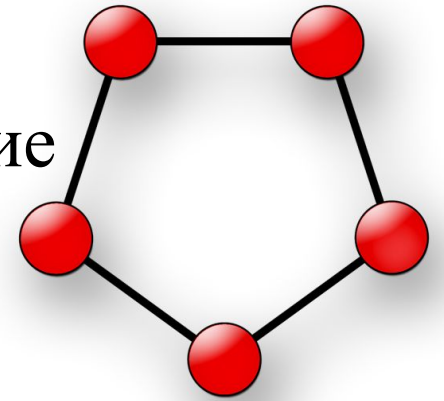
Дешевизна (требуется меньше кабеля и сетевых устройств)

Простота настройки

Кольцо - рабочие станции подключены последовательно друг к другу, образуя замкнутую

Сеть Недостатки:

- Выход из строя одной рабочей станции, и другие неполадки (обрыв кабеля), отражаются на работоспособности всей сети;
- Сложность конфигурирования и настройки;
- Сложность поиска неисправностей;



Достоинства:

Простота установки;

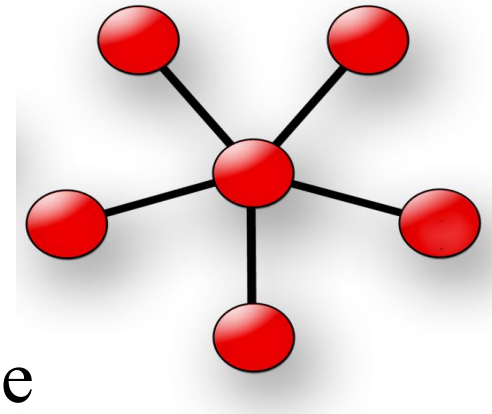
Практически полное отсутствие дополнительного оборудования;

Возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети.

Звезда - все ПК сети присоединены к центральному узлу.

Недостатки:

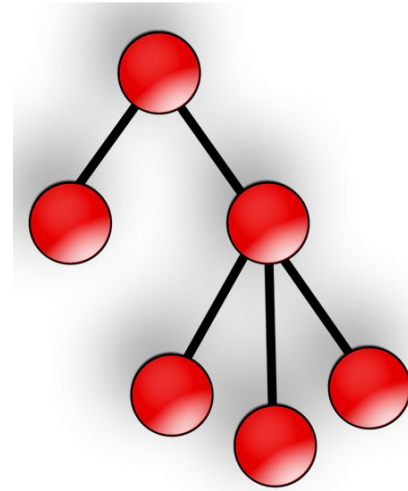
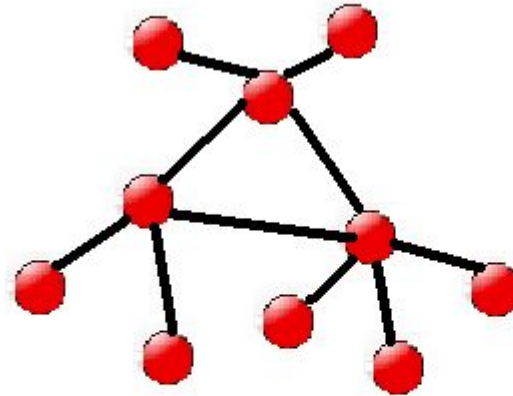
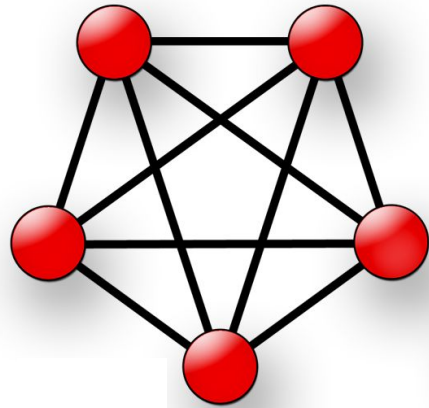
- выход из строя центрального концентратора обернётся неработоспособностью всей сети;
- для прокладки сети зачастую требуется больше кабеля, чем для большинства других топологий;
- конечное число рабочих станций в сети ограничено количеством портов в центральном концентраторе.



Достоинства:

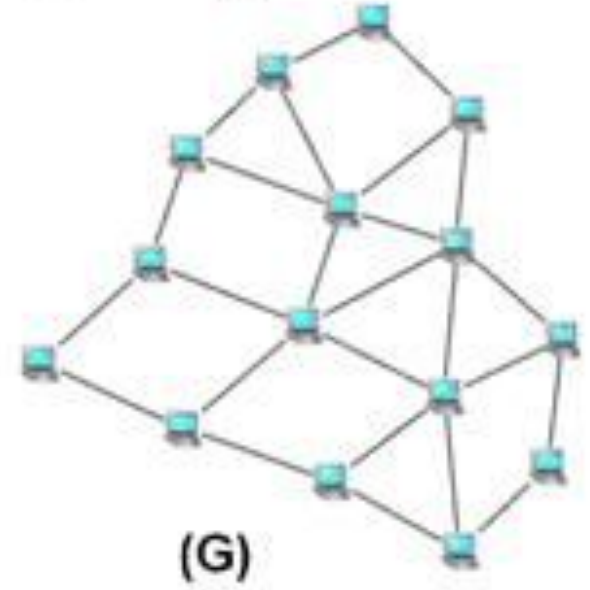
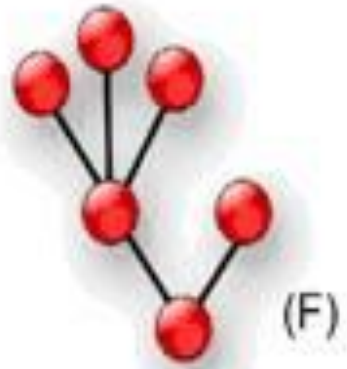
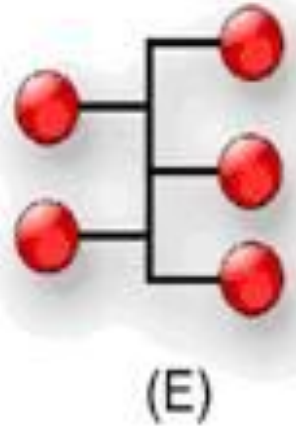
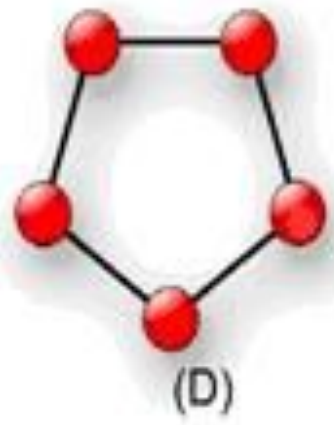
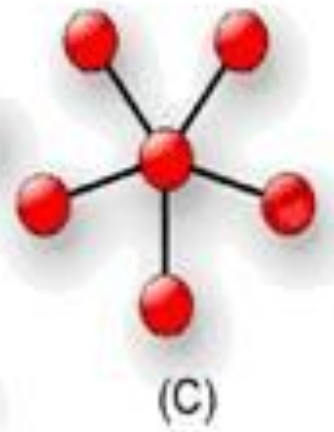
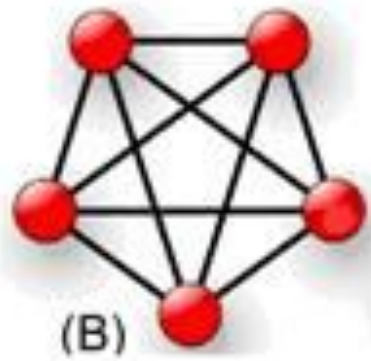
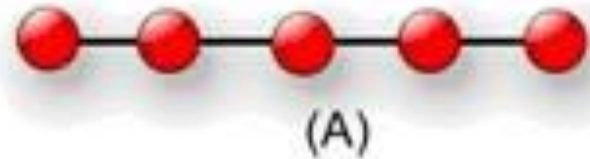
выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе всей сети в целом;
хорошая масштабируемость сети;
лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети;
высокая производительность сети;

Смешанная - объединение нескольких топологий.



Достоинства и недостатки: зависят от составляющих ее видов топологий.

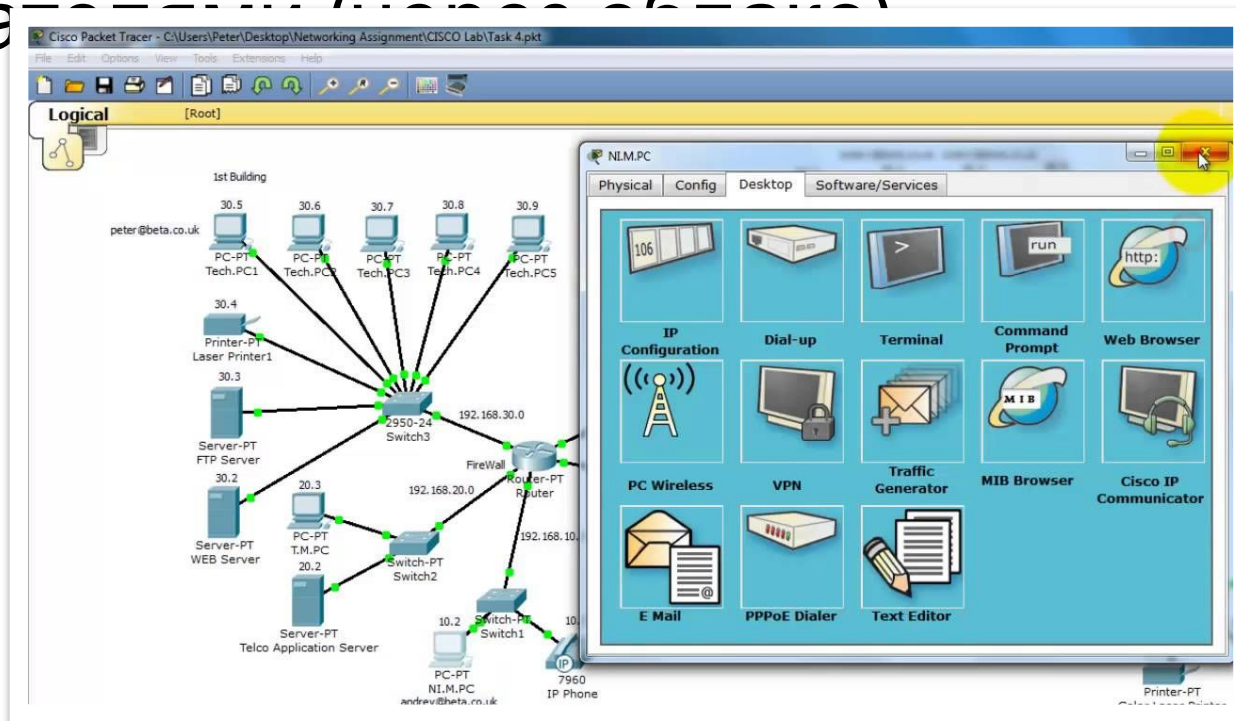
Определите топологию сетей



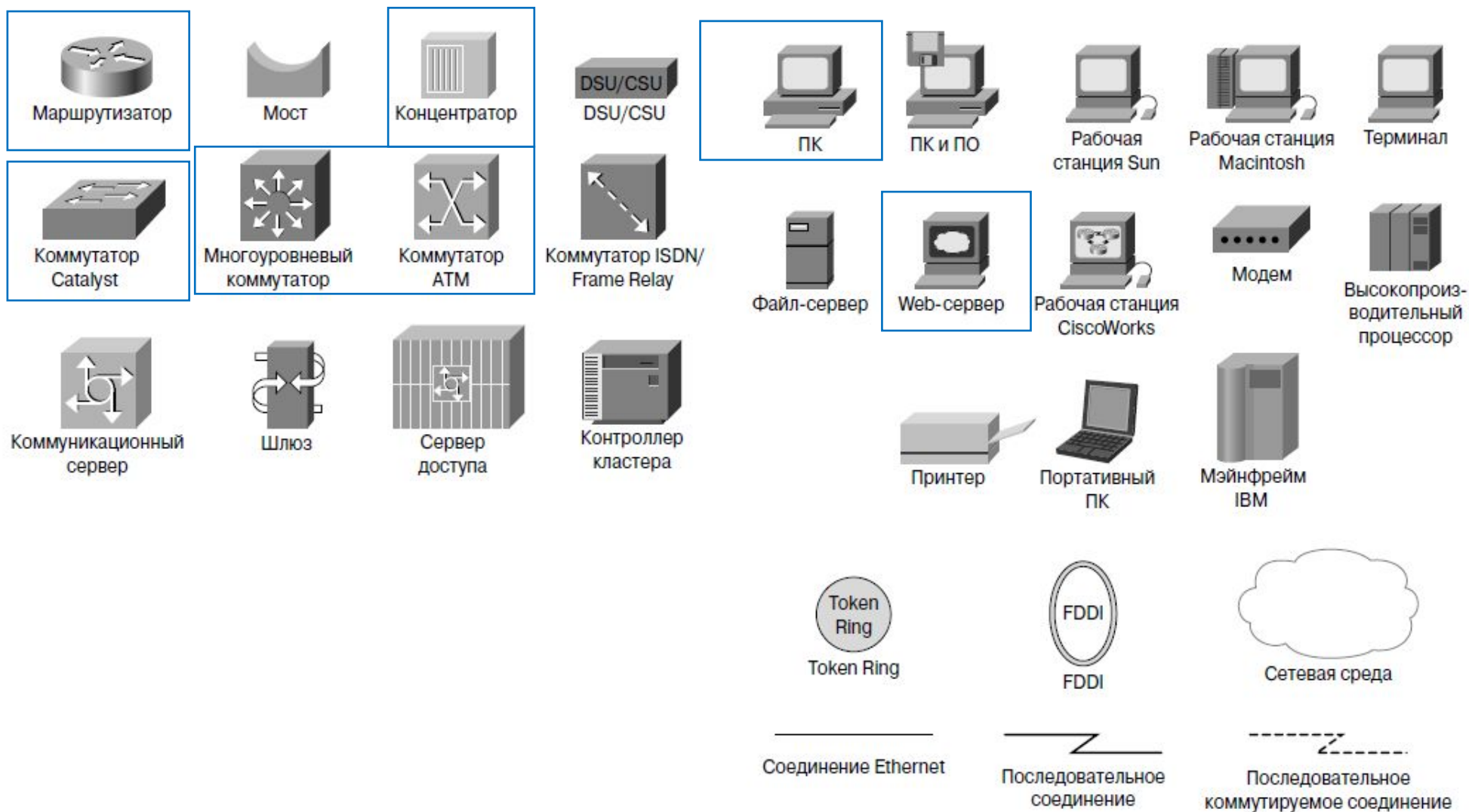
Сетевое оборудование



Packet Tracer — симулятор сети передачи данных, выпускаемый фирмой Cisco Systems. Позволяет делать работоспособные модели сети, настраивать (командами Cisco IOS) маршрутизаторы и коммутаторы, взаимодействовать между несколькими пользователями (серверами).



Условные обозначения



Оборудование



Активное сетевое

сетевой адаптер — плата, которая устанавливается в компьютер и обеспечивает его подключение к ЛВС;

репитер — прибор, как правило, с двумя портами, предназначенный для повторения сигнала с целью увеличения длины сетевого сегмента;

концентратор (активный хаб) — прибор с 4-32 портами, применяемый для объединения пользователей в сеть;





коммутатор (свитч) — прибор с несколькими (4-32) портами, обычно используемый для объединения нескольких рабочих групп ЛВС (иначе называется многопортовый мост);

маршрутизатор (роутер) — используется для объединения нескольких рабочих групп ЛВС, позволяет осуществлять фильтрацию сетевого трафика, разбирая сетевые (IP) адреса;

ретранслятор - для создания усовершенствованной беспроводной сети с большей площадью покрытия и представляет собой альтернативу проводной сети



медиаконвертер — прибор, как правило, с двумя портами, обычно используемый для преобразования среды передачи данных (коаксиал-витая пара, витая пара-оптоволокно);

сетевой трансивер — прибор, как правило, с двумя портами, обычно используемый для преобразования интерфейса передачи данных



Пассивное сетевое

оборудование

Оборудование, не получающее питание от электрической сети или других источников, и выполняющее функции распределения или снижения уровня сигналов. Например, кабельная система: кабель (коаксиальный и витая пара), вилка/розетка (RG58, RJ45, RJ11, GG45), патч-панель, балун для коаксиальных кабелей (RG-58) и т. д. Также, к пассивному оборудованию иногда относят оборудование трассы для кабелей: кабельные лотки, монтажные шкафы и стойки, телекоммуникационные шкафы.

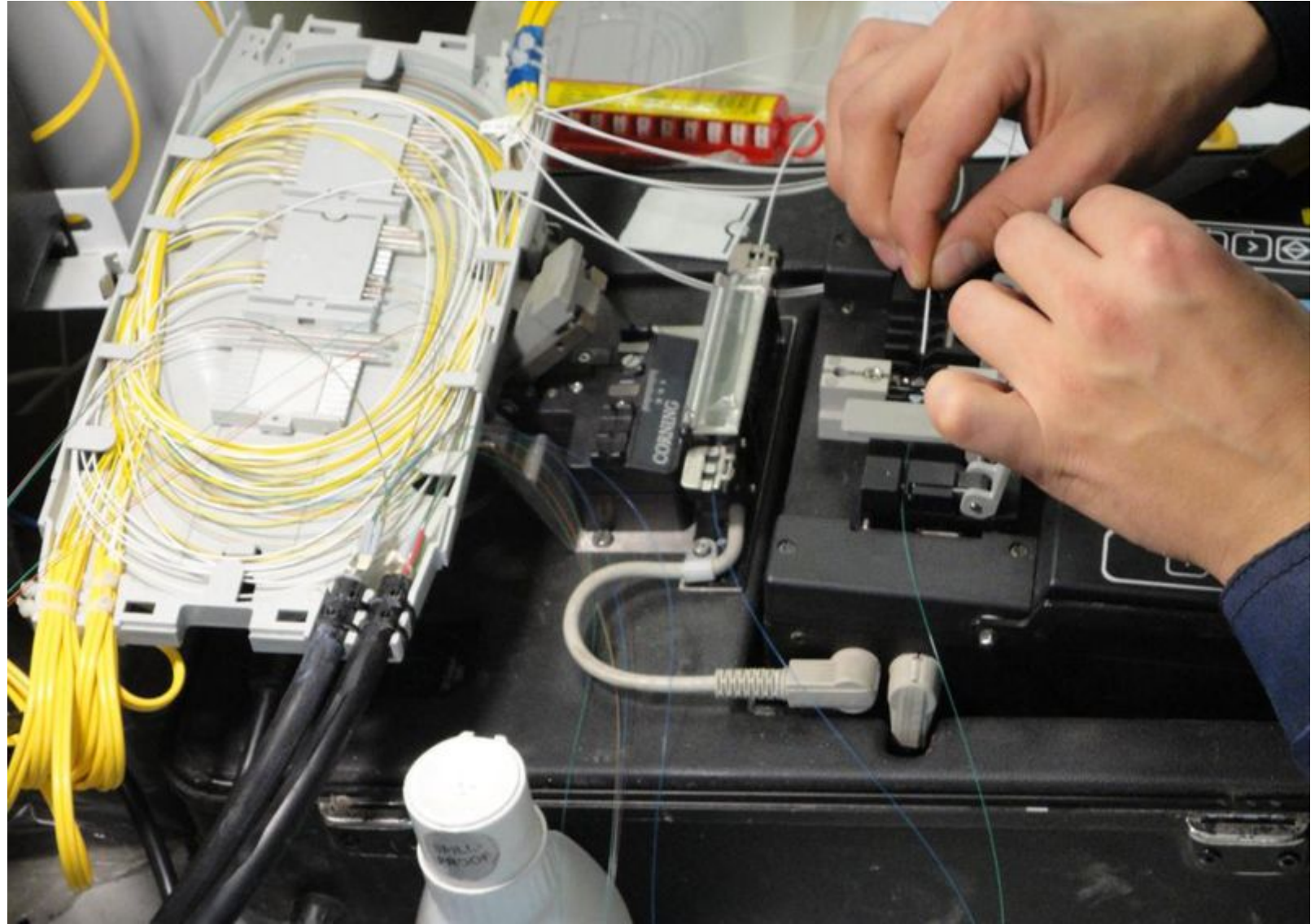


Кабель





Оптоволоконный кабель – самая современная среда передачи данных. Он содержит несколько гибких стеклянных световодов, защищенных мощной пластиковой изоляцией. Скорость передачи данных по оптоволокну крайне высока, а кабель абсолютно не подвержен помехам. Расстояние между системами, соединенными оптоволоком, может достигать 100 километров. Различают два основных типа оптоволоконного кабеля – одномодовый и многомодовый. Основные различия между этими типами связаны с разным режимом прохождения световых лучей в кабеле.



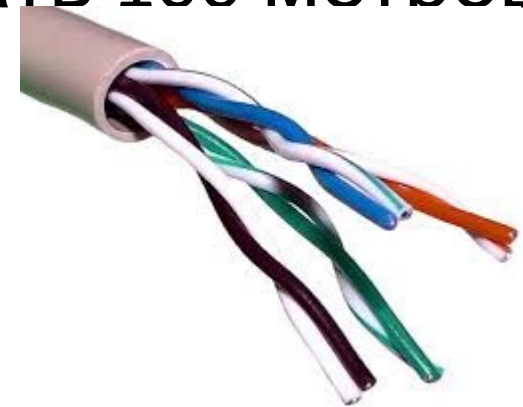


Для обжима оптоволоконного кабеля используется множество разъемов и коннекторов разной конструкции и надежности, среди которых наибольшую популярность получили SC, ST, FC, LC, MU, F-3000, E-2000, FJ





Витая пара в настоящее время является наиболее распространенным кабелем для построения локальных сетей. Кабель состоит из попарно перевитых медных изолированных проводников. Типичный кабель несет в себе 8 проводников (4 пары), хотя выпускается и кабель с 4 проводниками (2 пары). Цвета внутренней изоляции проводников строго стандартны. Расстояние между устройствами, соединенными витой парой, не должно превышать 100 метров.

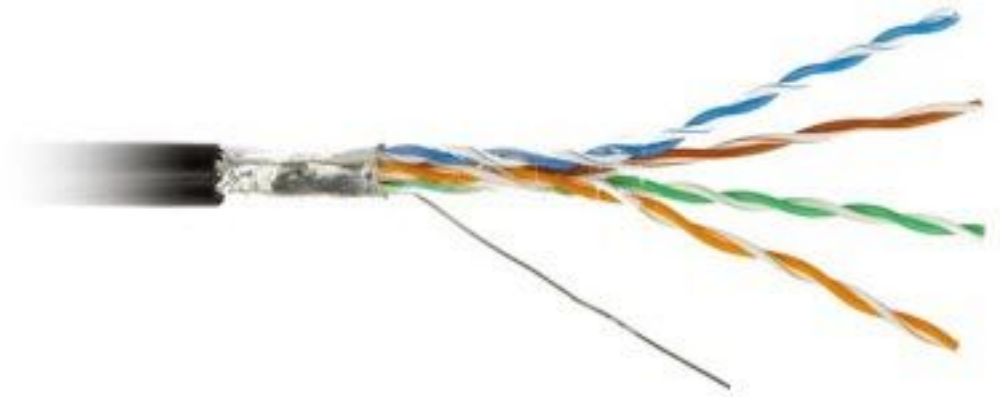


В зависимости от наличия защиты – электрически заземленной медной оплетки или алюминиевой фольги вокруг скрученных пар, существуют разновидности витой пары:

Unshielded twisted pair (UTP, незащищенная витая пара). Кроме проводников с собственной пластиковой защитой никаких дополнительных оплеток или проводов заземления не используется:



Foiled twisted pair (F/UTP, фольгированная витая пара). Все пары проводников этого кабеля имеют общий экран из фольги:



Shielded twisted pair (STP, защищенная витая пара). В кабеле этого типа каждая пара имеет свою собственную экранирующую оплетку, а также присутствует общий для всех сеточный экран:



Screened Foiled twisted pair (S/FTP, фольгированная экранированная витая пара). Каждая пара этого кабеля находится в собственной оплетке из фольги, и все пары помещены в медный экран:



Screened Foiled Unshielded twisted pair (SF/UTP, незащищенная экранированная витая пара). Характеризуется двойным экраном из медной оплетки и оплетки из фольги

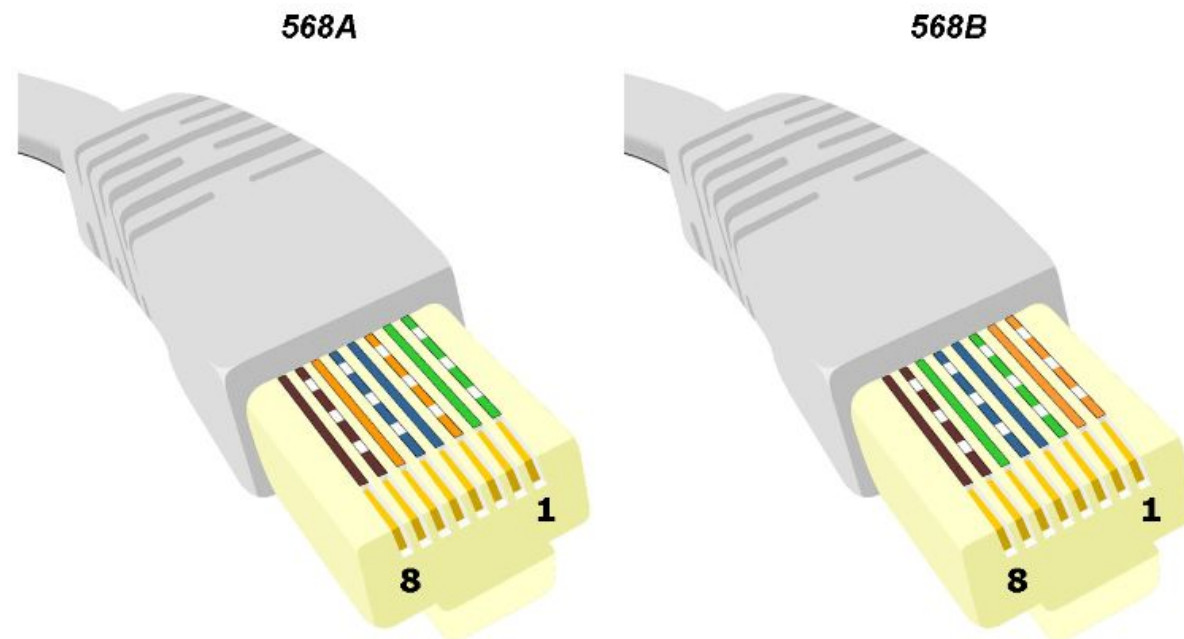


Схемы обжима витой пары



Схемы обжима витой пары

1. Прямой кабель (straight through cable)
Для соединения типа компьютер/коммутатор,
коммутатор/маршрутизатор.



















Важно! Укладку всегда начинаем с первого контакта к
восьмому.

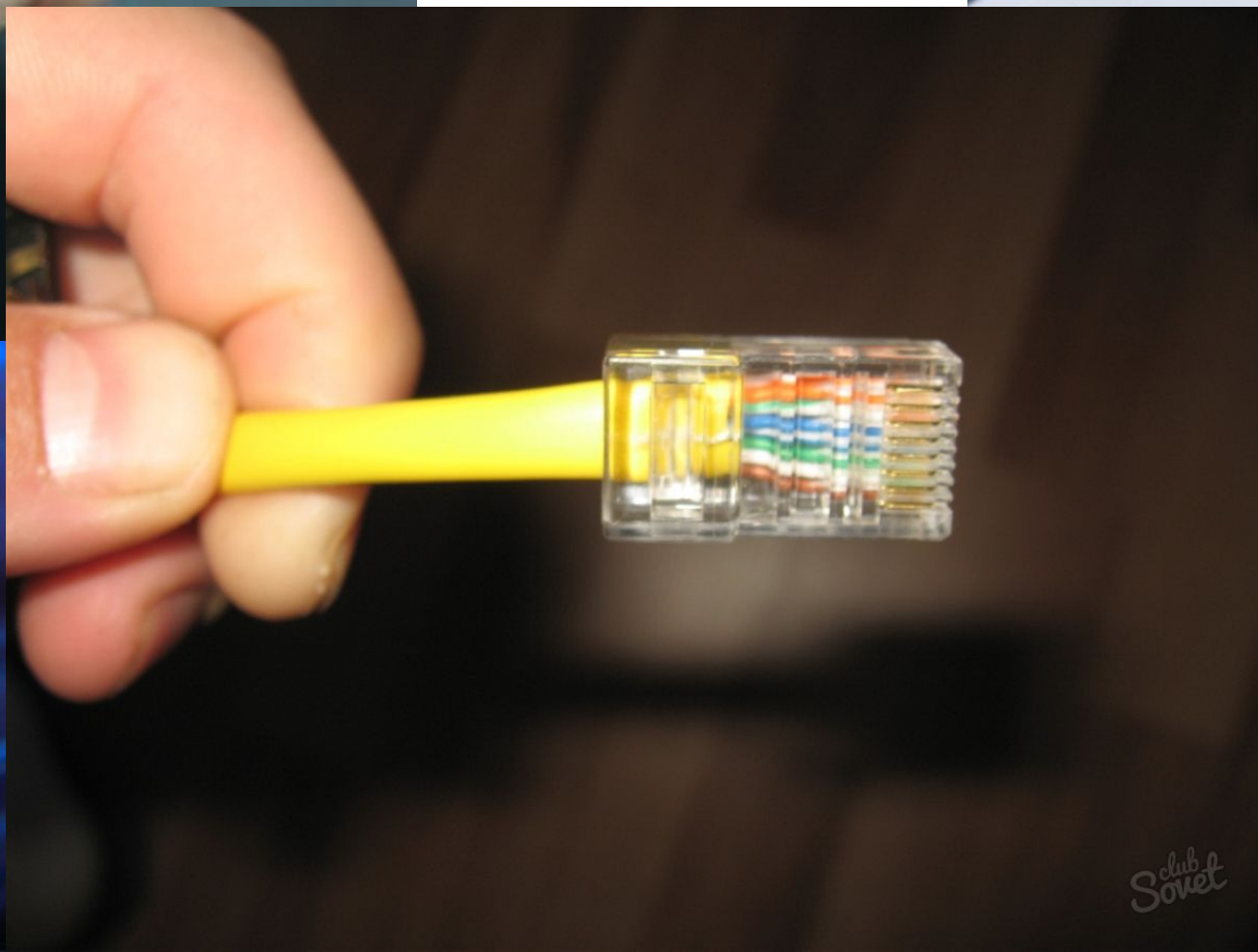
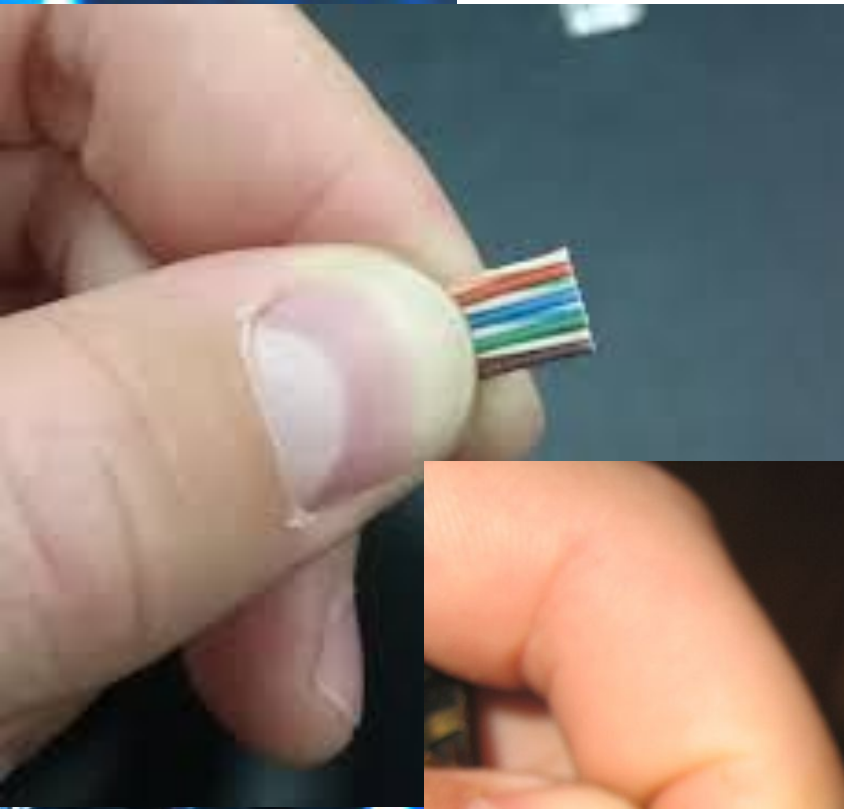


Схемы обжима витой пары

Для изготовления прямого вида, можно использовать любую схему обжима, главное условие – оба конца кабеля обжимаются идентично. Чаще всего при создании прямого сетевого ш

Порядок обжима прямого кабеля (1 Гбит/с)

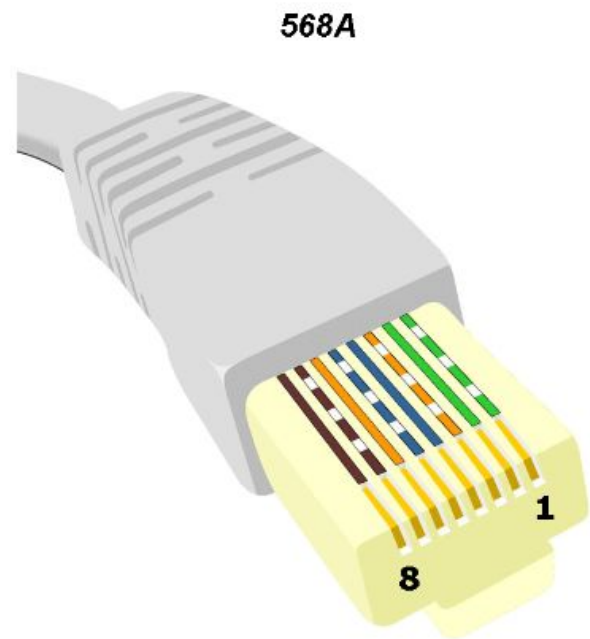
1		бело-оранжевый	бело-оранжевый		1
2		оранжевый	оранжевый		2
3		бело-зеленый	бело-зеленый		3
4		синий	синий		4
5		бело-синий	бело-синий		5
6		зеленый	зеленый		6
7		бело-коричневый	бело-коричневый		7
8		коричневый	коричневый		8



Схемы обжима витой пары

2. Перекрёстный кабель (crossover cable)

Для соединения типа компьютер/компьютер, коммутатор/коммутатор, маршрутизатор/маршрутизатор.



Важно! Укладку всегда начинаем с первого контакта к восьмому.

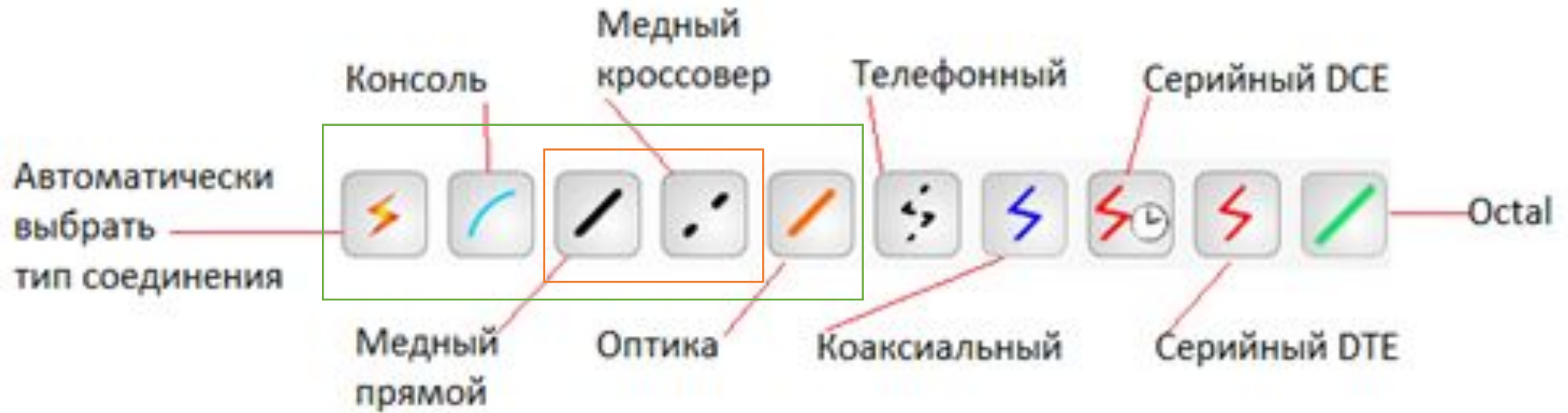
Схемы обжима витой пары

Для кроссоверного (соединение двух ПК напрямую):

1		бело-оранжевый	бело-зелёный		1
2		оранжевый	зелёный		2
3		бело-зелёный	бело-оранжевый		3
4		синий	синий		4
5		бело-синий	бело-синий		5
6		зелёный	оранжевый		6
7		бело-коричневый	бело-коричневый		7
8		коричневый	коричневый		8

Т.е. одна вилка - такая же, как в прямом, а во второй - небольшие замены, см.цвета.

Типы соединения



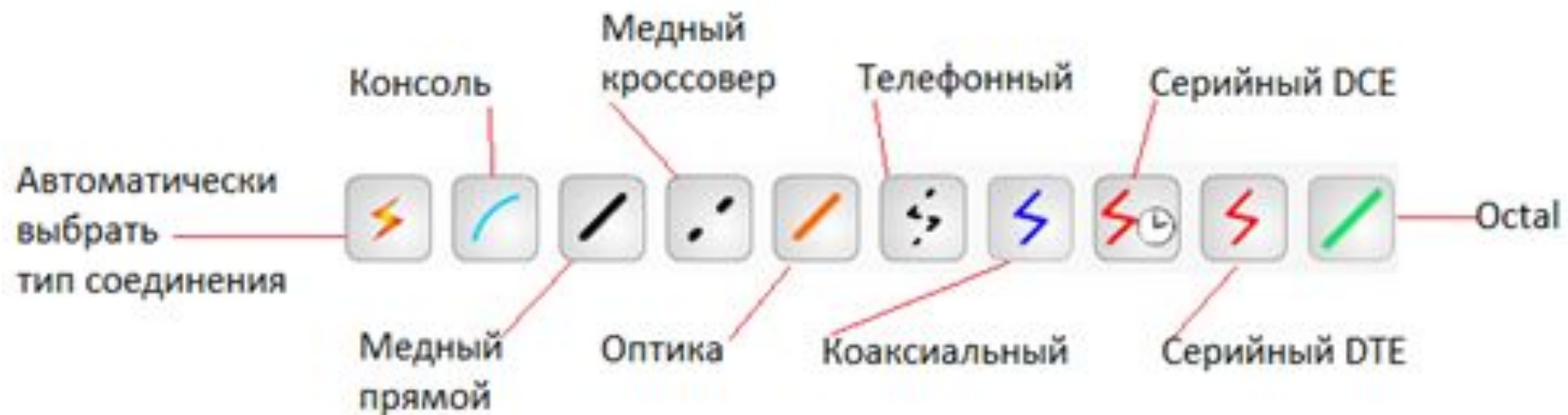
Автоматический тип – при данном типе соединения *Packet Tracer* автоматически выбирает наиболее предпочтительные тип соединения для выбранных устройств.

Типы соединения



Консоль – консольные соединение. Консольное соединение может быть выполнено между ПК и маршрутизаторами или





Медь прямой – соединение медным кабелем типа *витая пара*, оба конца кабеля обжаты в одинаковой раскладке.

Медь кроссовер – соединение медным кабелем типа *витая пара*, концы кабеля обжаты как кроссовер.

Оптика – соединение при помощи оптического кабеля, необходимо для соединения устройств, имеющих оптические интерфейсы.

Ситуация 1 – домашняя сеть из 2 ПК

Интернет

Компьютер №1

Компьютер №2



Локальная сеть





У вас дома есть два персональных компьютера, которые необходимо объединить в сеть

Ответить на вопросы:

1. Какое нужно оборудование?
2. Какой тип соединения (какой кабель) должен использоваться?

Ситуация 1 - У вас дома есть два персональных компьютера, которые необходимо объединить в

сеть

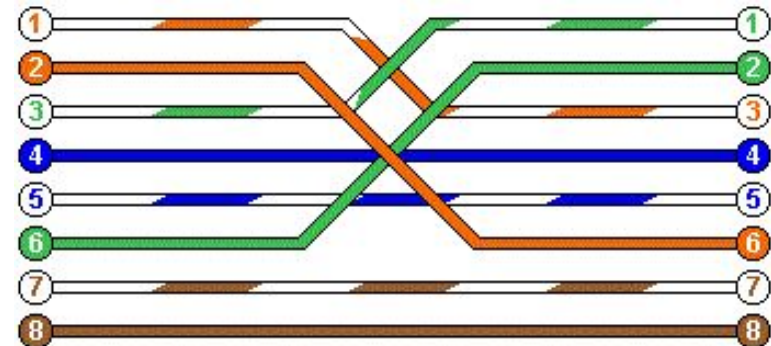
1. Какое нужно оборудование



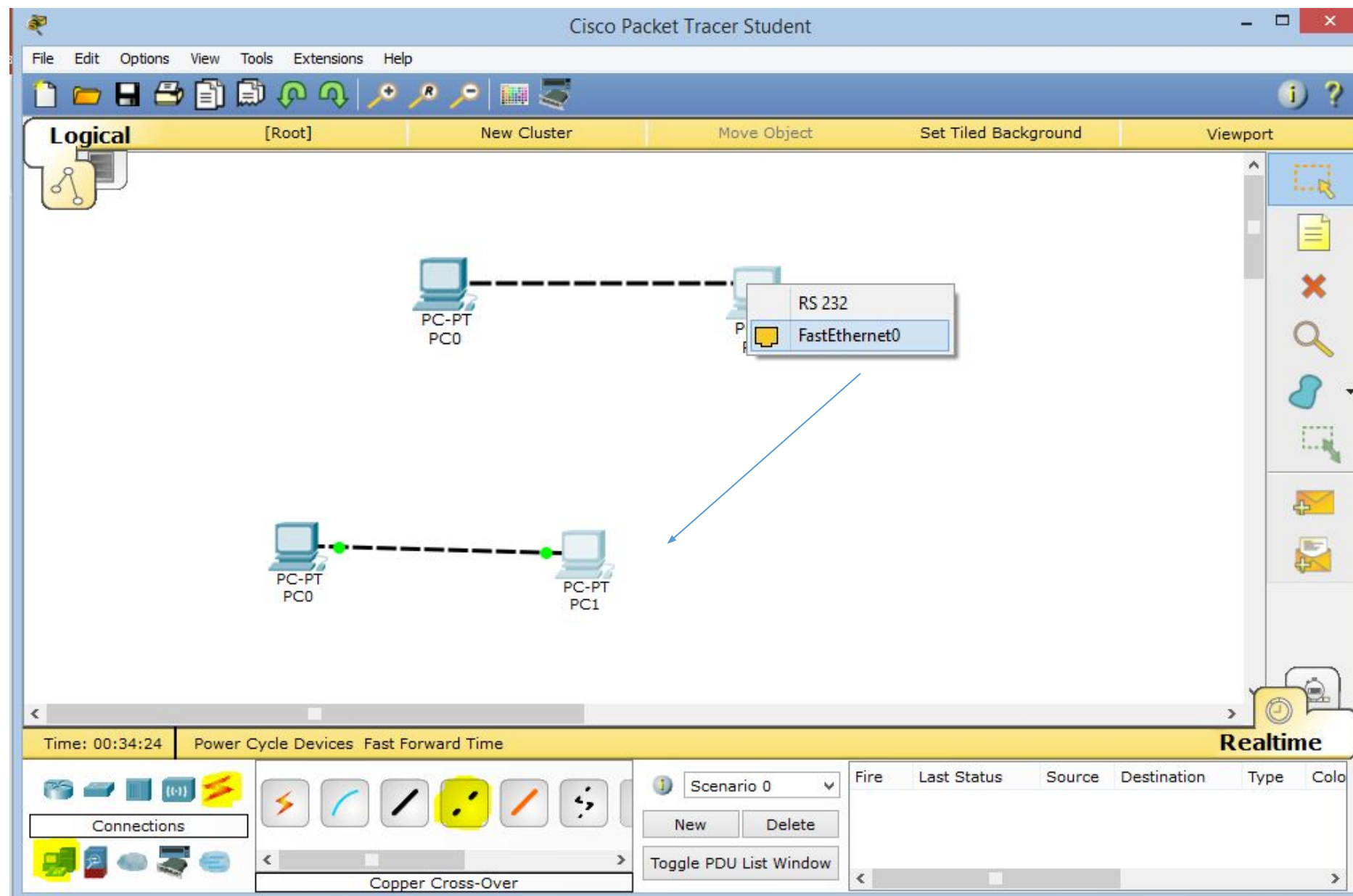
2. Какой тип соединения (схема) используется?



568A



Как это выглядит в симуляторе





1
2

Компьютер 1



Настройки сетевой карты

IP Адрес: 192.168.0.1

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз: пусто

Компьютер 2



Настройки сетевой карты

IP Адрес: 192.168.0.2

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз: пусто

Подключение без возможности «раздавать» интернет



Компьютер 1

Компьютер 2



Настройки сетевой карты

IP Адрес: 192.168.0.1

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз: 192.168.0.1

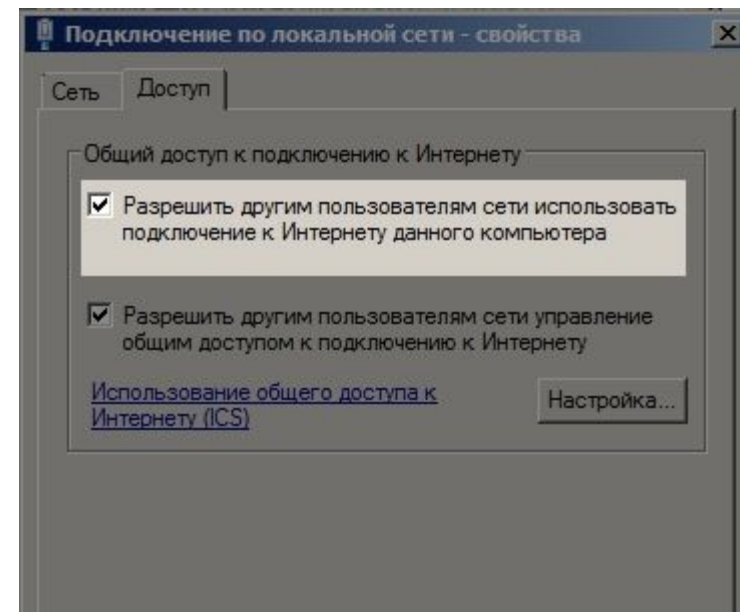
Настройки сетевой карты

IP Адрес: 192.168.0.2

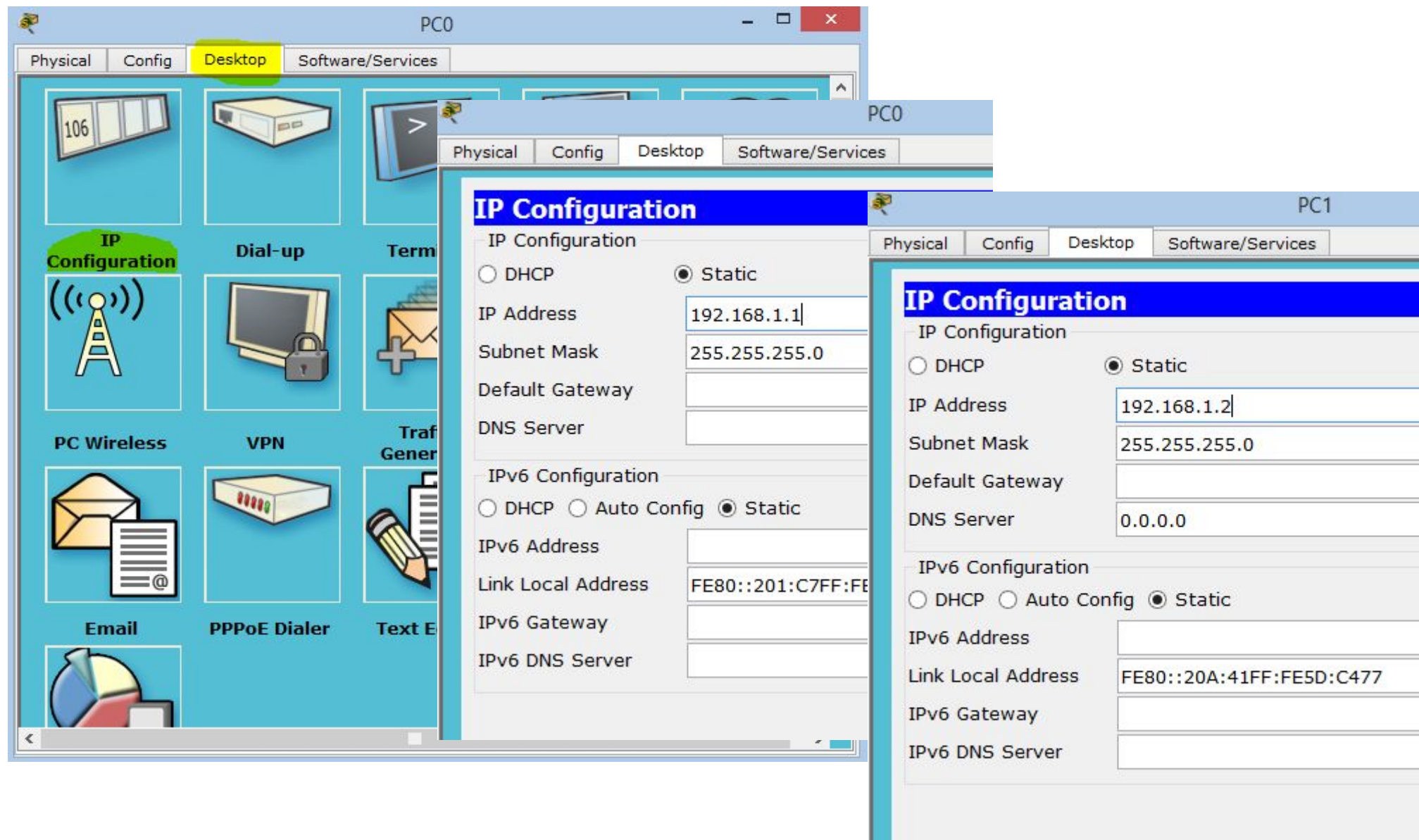
Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз: 192.168.0.1

Подключение с возможностью «раздачи» интернета



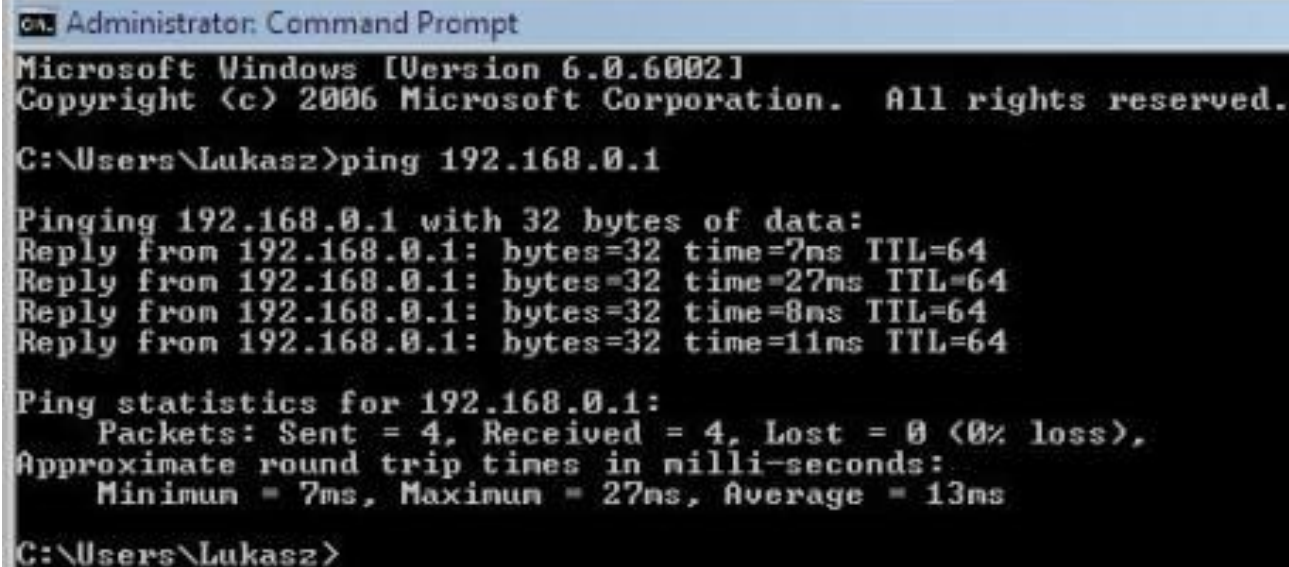
Как это выглядит в симуляторе



Как проверить что все работает?

Проверить это можно с помощью пинга. Откройте командную строку на втором компьютере (Win+R — cmd) и введите в ней следующее:

ping 192.168.0.1



```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.0.6002]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

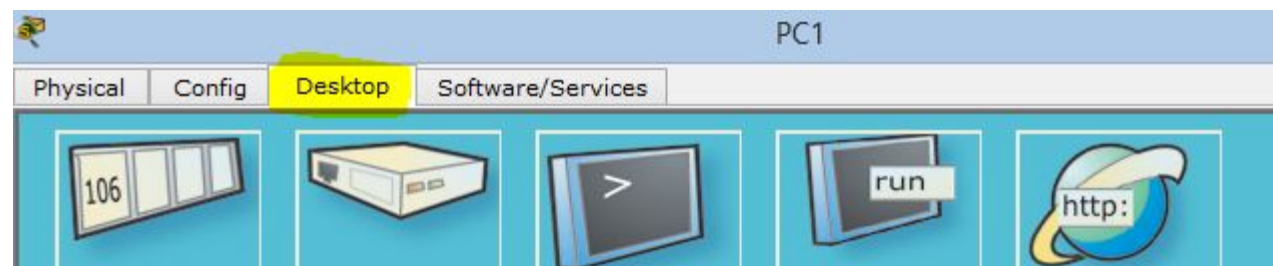
C:\Users\Lukasz>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=7ms TTL=64
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=27ms TTL=64
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=8ms TTL=64
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=11ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 27ms, Average = 13ms

C:\Users\Lukasz>
```

Как это выглядит в симуляторе



Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms

PC>
```

Command Prompt

Web Browser



MIB Browser

Cisco IP Communicator



Firewall

IPv6 Firewall



Ответьте письменно на вопросы

1. Какой тип сети мы создали. Ответ обоснуйте
2. Какая топология сети была использована?
3. Почему был использован кросс-кабель?
4. Напишите полный путь как зайти в свойства подключения по локальной сети:
 - А) для windows 7
 - б) для windows 8
 - В) для windows 10
5. Напишите назначение команды ping и ее основные параметры

Ситуация 2 - Создаем сеть из 3 ПК





Вы работаете в маленькой фирме. В вашем офисе есть три персональных компьютера, которые необходимо объединить в сеть

Ответить на вопросы:

1. Какие варианты создания сети существуют?
2. Какое нужно оборудование?
3. Какой тип соединения (какой кабель) должен использоваться?



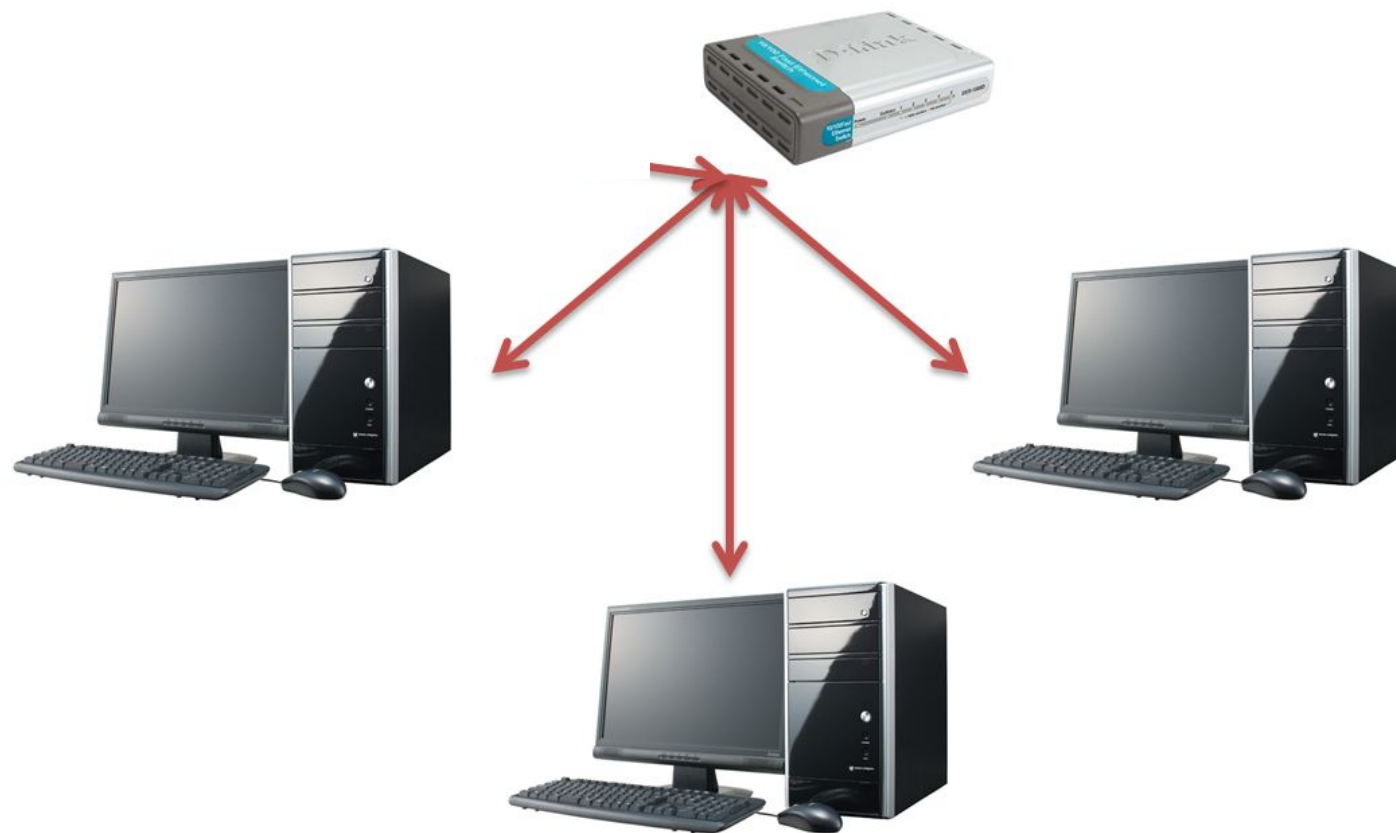
1. Какие варианты создания сети существуют?

А) Установка коммутатора или концентратора – позволяет иметь доступ в Интернет каждому из компьютеров без включения в сеть второго. Поскольку Ip-адрес (идентификационный реквизит компьютера в сети) присваивается непосредственно роутеру, то у вас будет один тариф на предоставление Интернет-услуг, а Интернетом можно пользоваться сразу двумя и более компьютерами.

Б) Wi-fi технология – беспроводное подключение к сети. Возможно при использовании специального комплекта

2. Какое нужно оборудование?

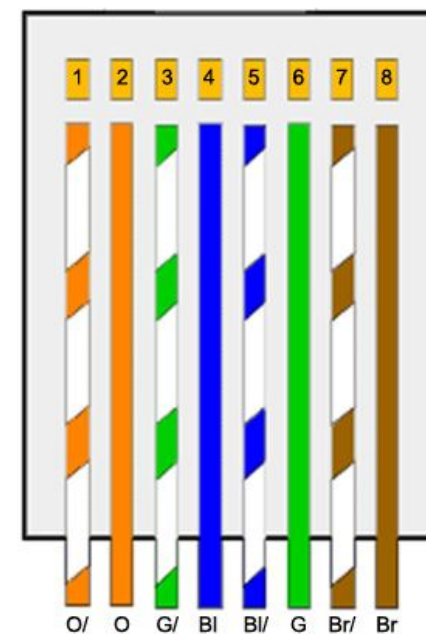
Hub или Switch ??



3. Какой тип соединения (какой кабель) должен использоваться?

Прямой кабель (straight through cable)

Для соединения типа компьютер/коммутатор, коммутатор/маршрутизатор.

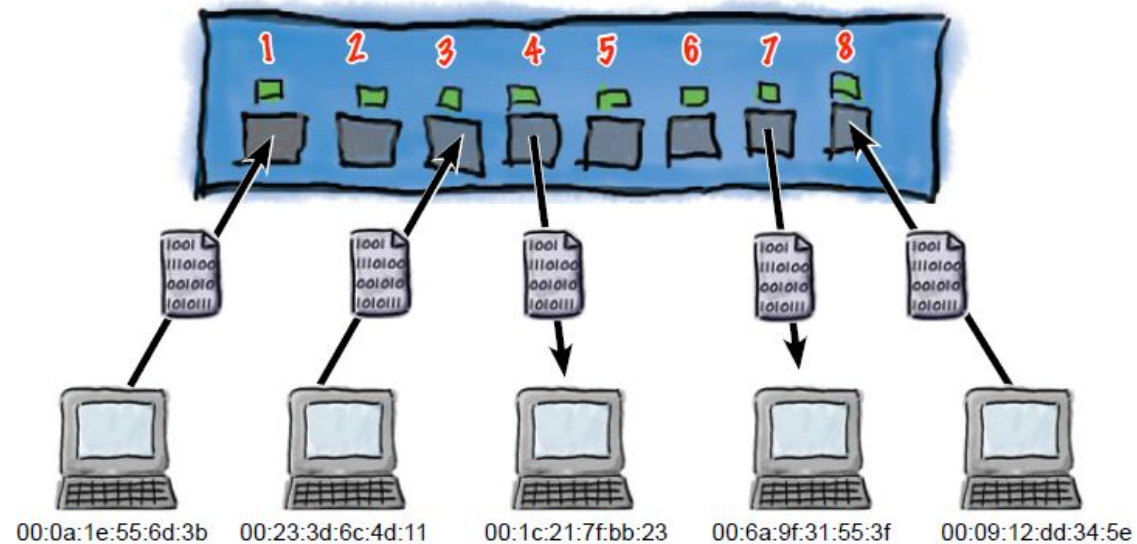


568B



Hub - отправляет пакеты во все порты, кроме порта источника. Работает на 1 уровне модели OSI

Switch - отправляет пакет только в определенный порт за счет использования таблицы MAC – адресов. Работает на 2 уровне модели OSI



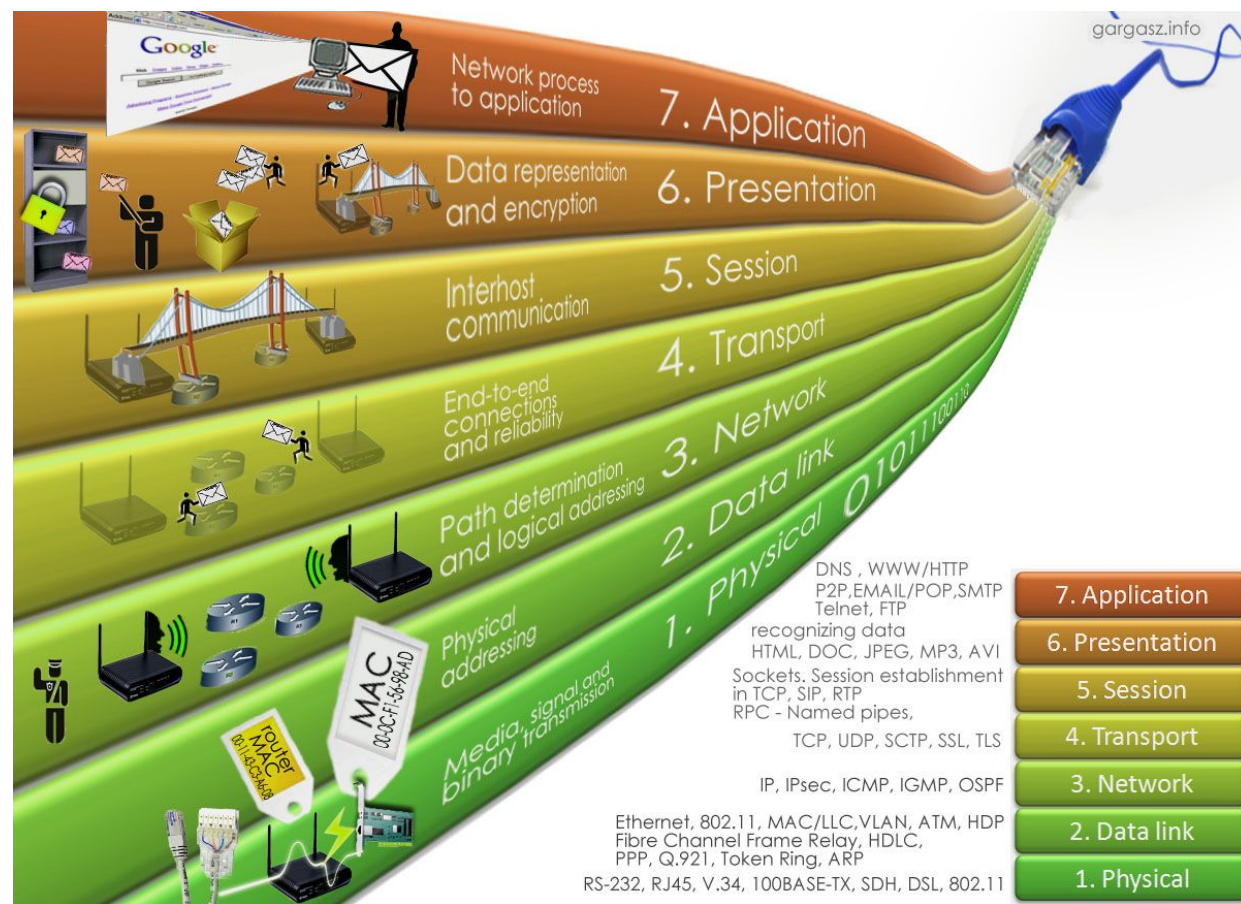
MAC address	Port
00:0a:1e:55:6d:3b	1
00:23:3d:6e:4d:11	3
00:1c:21:7f:bb:23	4
00:6a:9f:31:55:3f	7
00:09:12:dd:34:5e	8

Модель OSI



Сетевая модель — это схема, определяющая общие принципы работы сетевых протоколов и способы их взаимодействия друг с другом для осуществления передачи данных по сети.

Наибольшее распространение получила эталонная модель взаимодействия открытых систем (**Open System Interconnection Reference Model, OSI**)



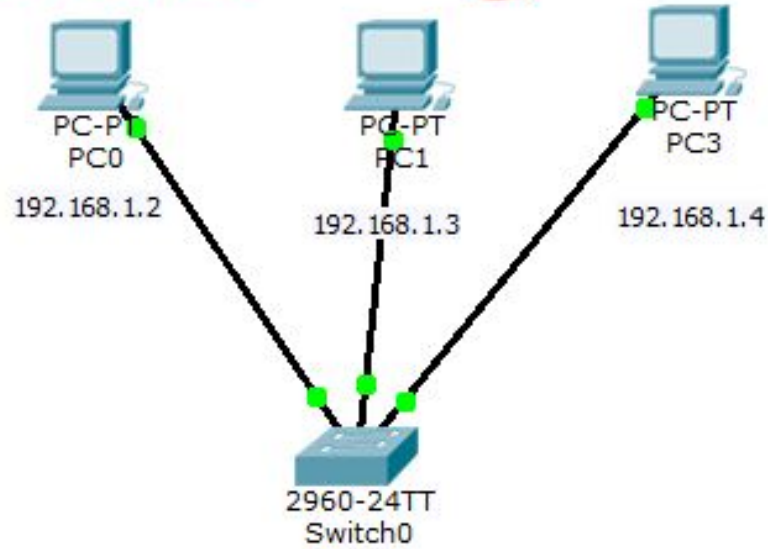
	Уровень	Тип обработки- ваемых данных	Функции
3	Сетевой уровень	Пакеты/ дейтаграммы	Передача сообщений между удаленными устройствами, выбор наилучшего маршрута, логическая адресация
2	Канальный уровень	Кадры	Доступ к среде передачи, передача сообщений между локальными устройствами, физическая адресация
			Передача электрических и

	Уровень	Тип обрабатываемых данных	Функции
5	Сеансовый уровень	Пользовательские данные	Установление, управление и завершение сессий между приложениями
4	Транспортный уровень	Сегменты/дейтаграммы	Адресация процессов, сегментация/повторная сборка данных, управление потоком, надежная доставка

	Уровень	Тип обрабатываемых данных	Функции
7	Уровень приложений	Пользовательские данные	Предоставление сервисов для сетевых приложений
6	Уровень представлений	Пользовательские данные	Общий формат представления данных, сжатие и шифрование



Port 2 Port 3 Port 4



1:16:41 | Power Cycle Devices Fast Forward Time

Connections

Scenario 0

New Delete

Toggle PDU List Window

Copper Straight-Through

Ответьте письменно на вопросы

1. Опишите недостатки использования для передачи пакетов концентратора
2. Опишите процесс подключения к интернету 2-х и более компьютеров в одном офисе без создания локальной сети (путем создания сетевого моста)



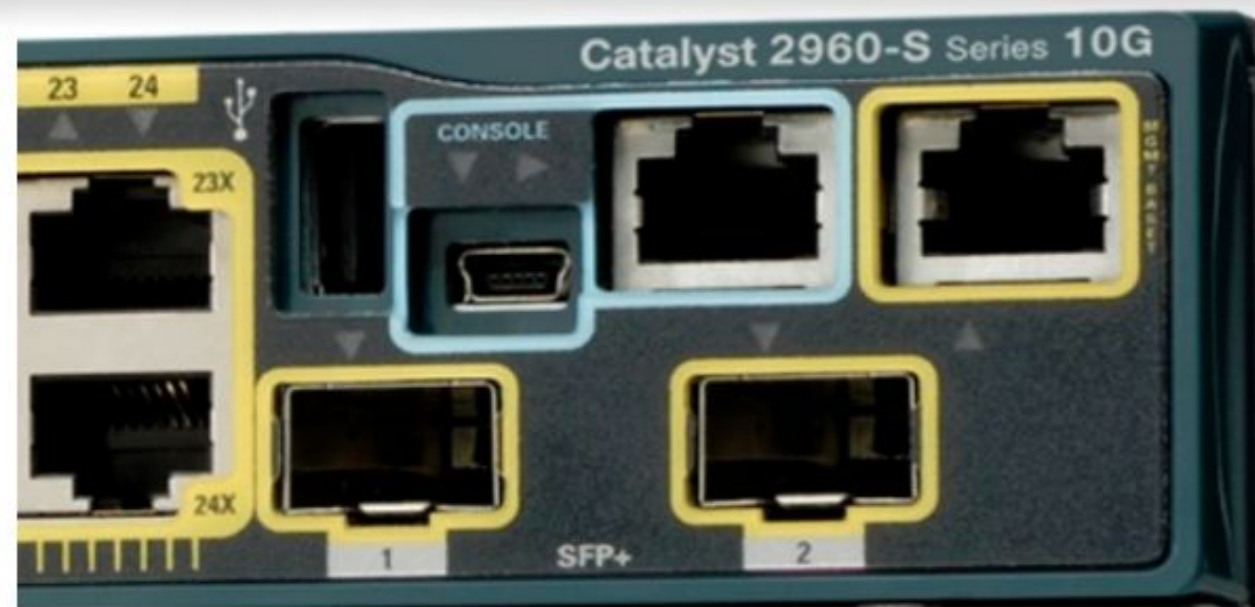
Начальная настройка коммутатора

Возможные способы подключения:

- С помощью консольного кабеля
- По Telnet/SSH
- Web-интерфейс
- Специализированное ПО (SDM, CSM, IME)

Что необходимо для подключения?

- Компьютер
- Консольный кабель
- Переходник Usb-to-Com
- Putty/SecureCRT



Типы соединения



Консоль – консольное соединение. Консольное соединение может быть выполнено между ПК и маршрутизаторами или

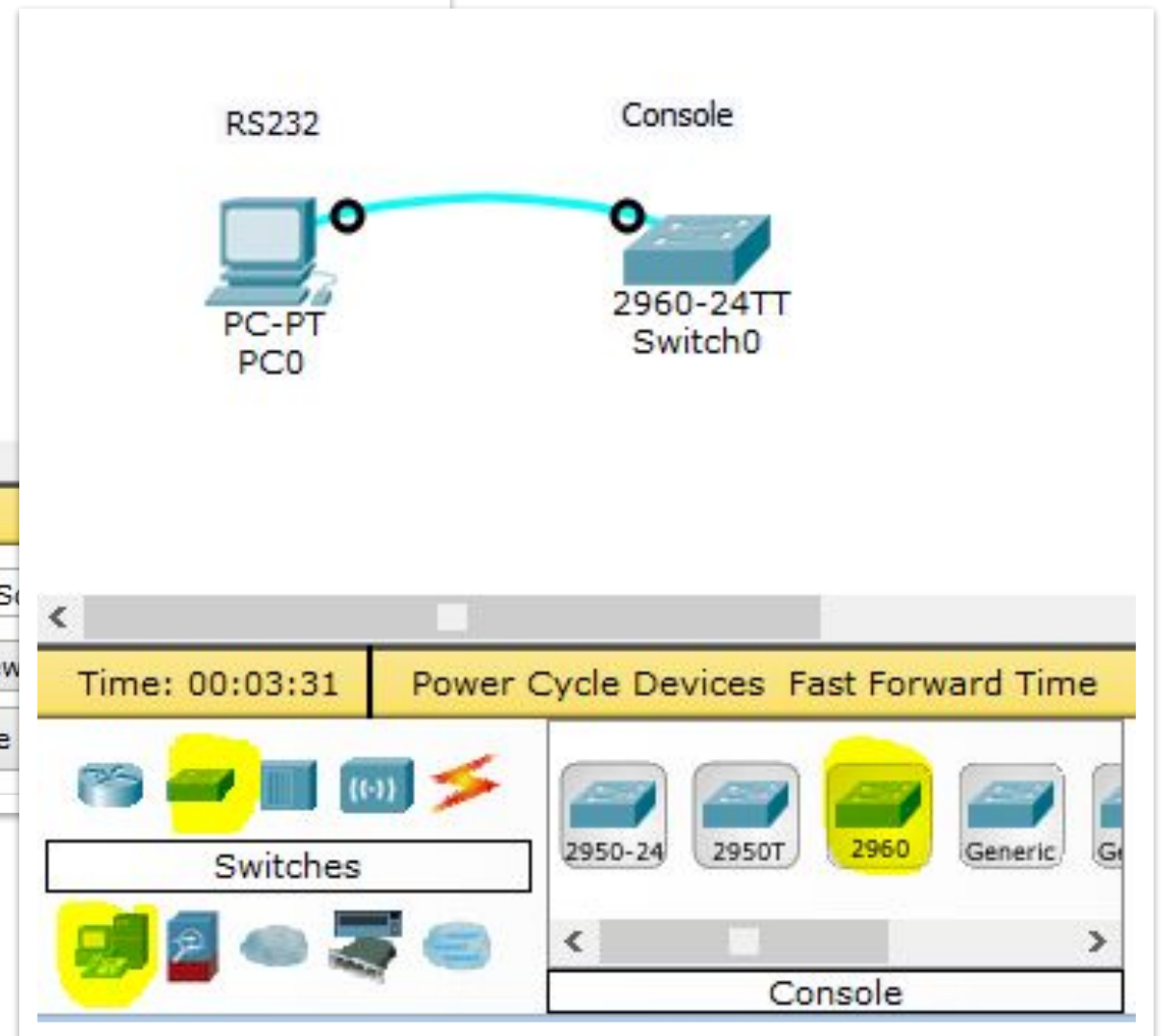
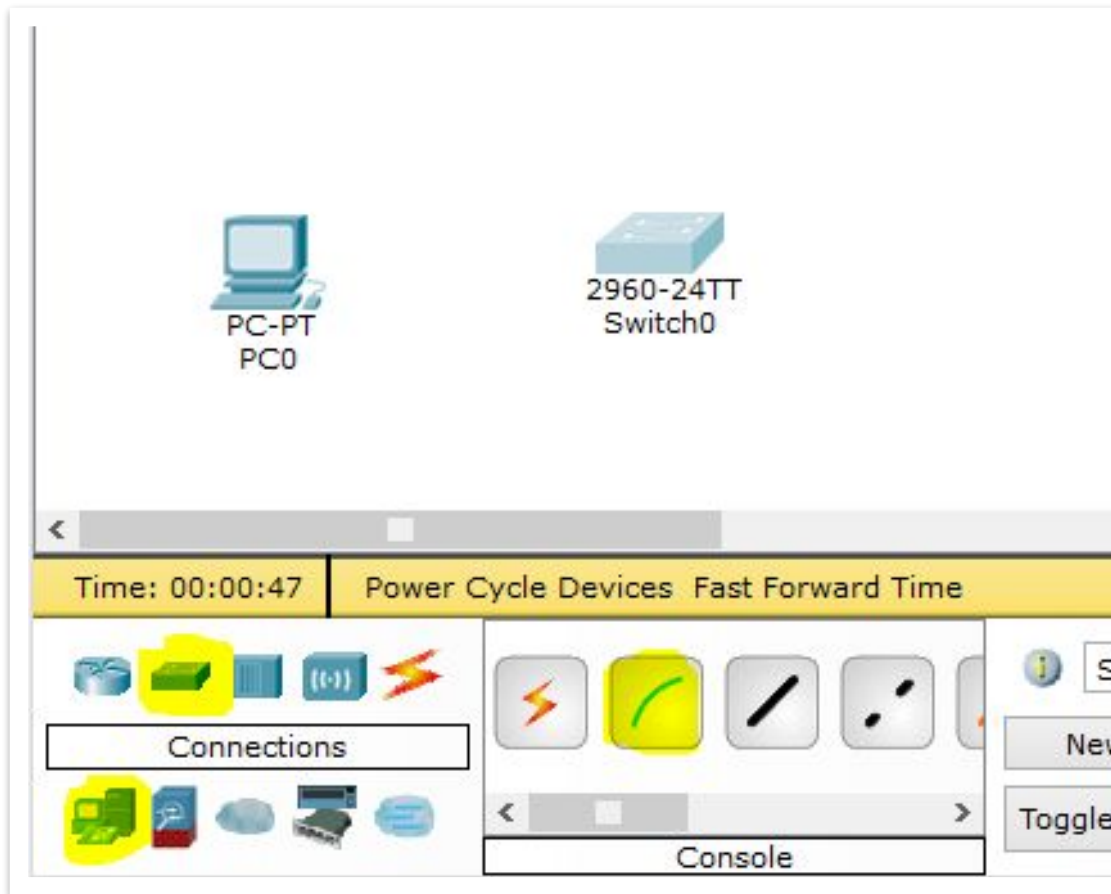




Алгоритм действий:

1. Подключаемся по консоли
2. Задаем пароль на привилегированный режим (enable)
3. Создаем пользователя
4. Устанавливаем авторизацию на подключение к консоли
5. Задаем IP-адрес устройства
6. Выбираем тип удаленного подключения (Telnet/SSH)
7. Включаем авторизацию для удаленных подключений

Начальная настройка коммутатора



Начальная настройка коммутатора

The image shows a network simulator interface with a menu bar (File, Edit, Options, View, Tools, Extensions, Help) and a toolbar. The main window is titled 'PC0' and has tabs for 'Physical', 'Config', 'Desktop', and 'Software/Services'. The 'Desktop' tab is active, displaying a grid of icons for various network components: IP Configuration, Dial-up, Terminal (highlighted with a green circle), Command, PC Wireless, VPN, Traffic Generator, Email, PPPoE Dialer, Text Editor, Firewall, and IP. A 'Logical' sidebar is on the left, and a status bar at the bottom shows 'Time: 00:07:09' and 'Switches'. A 'Terminal Configuration' dialog box is open, showing port configuration settings: Bits Per Second (9600), Data Bits (8), Parity (None), Stop Bits (1), and Flow Control (None). An 'OK' button is highlighted in yellow.

Port Configuration	Value
Bits Per Second:	9600
Data Bits:	8
Parity:	None
Stop Bits:	1
Flow Control:	None

Motherboard assembly n
 Power supply part numb
 Motherboard serial num
 Power supply serial nu
 Model revision number
 Motherboard revision n
 Model number
 System serial number
 Top Assembly Part Numb
 Top Assembly Revision
 Version ID
 CLEI Code Number
 Hardware Board Revisio

Switch	Ports	Model
-----	-----	-----
* 1	26	WS-C29

Cisco IOS Software, C2
 RELEASE SOFTWARE (fc1)
 Copyright (c) 1986-200
 Compiled Wed 12-Oct-05

Press RETURN to get st

Switch>

Terminal

Switch	Ports	Model
-----	-----	-----
* 1	26	WS-C2960-24T

Cisco IOS Software, C2960 So
 RELEASE SOFTWARE (fc1)
 Copyright (c) 1986-2005 by C
 Compiled Wed 12-Oct-05 22:05

Press RETURN to get started!

Switch>?

Exec commands:

connect	Open a termina
disable	Turn off privi
disconnect	Disconnect an
enable	Turn on privil
exit	Exit from the
logout	Exit from the
ping	Send echo mess
resume	Resume an acti
show	Show running s
telnet	Open a telnet
terminal	Set terminal l
traceroute	Trace route to

Switch>

Terminal

Switch	Ports	Model	SW Version	SW Image
-----	-----	-----	-----	-----
* 1	26	WS-C2960-24TT	12.2	C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX,
 RELEASE SOFTWARE (fc1)
 Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
 Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Press RETURN to get started!

Switch>?

Exec commands:

connect	Open a terminal connection
disable	Turn off privileged commands
disconnect	Disconnect an existing network connection
enable	Turn on privileged commands
exit	Exit from the EXEC
logout	Exit from the EXEC
ping	Send echo messages
resume	Resume an active network connection
show	Show running system information
telnet	Open a telnet connection
terminal	Set terminal line parameters
traceroute	Trace route to destination


Switch>enable

Switch#

Terminal



```
telnet      Open a telnet connection
terminal   Set terminal line parameters
traceroute Trace route to destination
Switch>enable
Switch#?
Exec commands:
clear      Reset functions
clock      Manage the system clock
configure  Enter configuration mode
connect    Open a terminal connection
copy       Copy from one file to another
debug      Debugging functions (see also 'undebug')
delete     Delete a file
dir        List files on a filesystem
disable    Turn off privileged commands
disconnect Disconnect an existing network connection
enable     Turn on privileged commands
erase      Erase a filesystem
exit       Exit from the EXEC
logout     Exit from the EXEC
more       Display the contents of a file
no         Disable debugging informations
ping       Send echo messages
reload     Halt and perform a cold restart
resume     Resume an active network connection
setup      Run the SETUP command facility
show       Show running system information
ssh        Open a secure shell client connection
telnet     Open a telnet connection
terminal   Set terminal line parameters
traceroute Trace route to destination
undebug    Disable debugging functions (see also 'debug')
vlan       Configure VLAN parameters
write      Write running configuration to memory, network, or terminal
Switch#
```



show run – просмотр текущей конфигурации коммутатора

conf t – режим глобального конфигурирования

Enable password 123123 – установка пароля для привилегированного режима (пароль будет храниться в незашифрованном формате!!)

service password-encryption – шифрование пароля

username admin – создание пользователя с именем admin

Switch(config)#**username admin**

Switch(config)#**username admin ?**

password Specify the password for the user –
создание пароля

privilege Set user privilege level – привилегии
или права пользователя (0-15)

Авторизация для подключения к консоли

Switch(config)# **line ?** – режим

конфигурирования консольных линий

<0-16> First Line number

console Primary terminal line

vty Virtual terminal

Switch(config)# **line console 0**

Switch(config)# **?**

Авторизация для подключения к

консоли
Switch(config)#**line ?** – режим

конфигурирования консольных линий

<0-16> First Line number

console Primary terminal line

vty Virtual terminal

Switch(config-line)#**line console 0**

Switch(config-line)#**login local**

Switch(config-line)#**end**

IOS Comm

```

Switch#show run
Building configuration...

Current configuration : 1101 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
!
!
username admin privilege 15 password 0 123
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7

```

```

!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
!
!
line con 0
  login local
!
line vty 0 4
  login
line vty 5 15
  login
!
!
end

Switch#

```

Коммутатор
настраивается
только на
логических
интерфейсах !!!

Настройка IP адреса

```
Switch#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.

```
Switch(config)#interface Vlan1
```

```
Switch(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
```

```
Switch(config-if)#no shutdown
```

```
Switch(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
```

```
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#
```

Настройка типа удаленного подключения

Switch#**conf t**

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switch(config)#**line**

% Incomplete command.

Switch(config)#**line vty 0 4**

Switch(config-line)#?

Virtual Line configuration commands:

...

....

speed Set the transmit and receive speeds

stopbits Set async line stop bits

transport Define transport protocols for line

Switch(config-line)#transport

% Incomplete command.

Switch(config-line)#transport ?

input Define which protocols to use when connecting to the terminal server

output Define which protocols to use for outgoing connections

Switch(config-line)#**transport input ?**

all All protocols

none No protocols

ssh TCP/IP SSH protocol

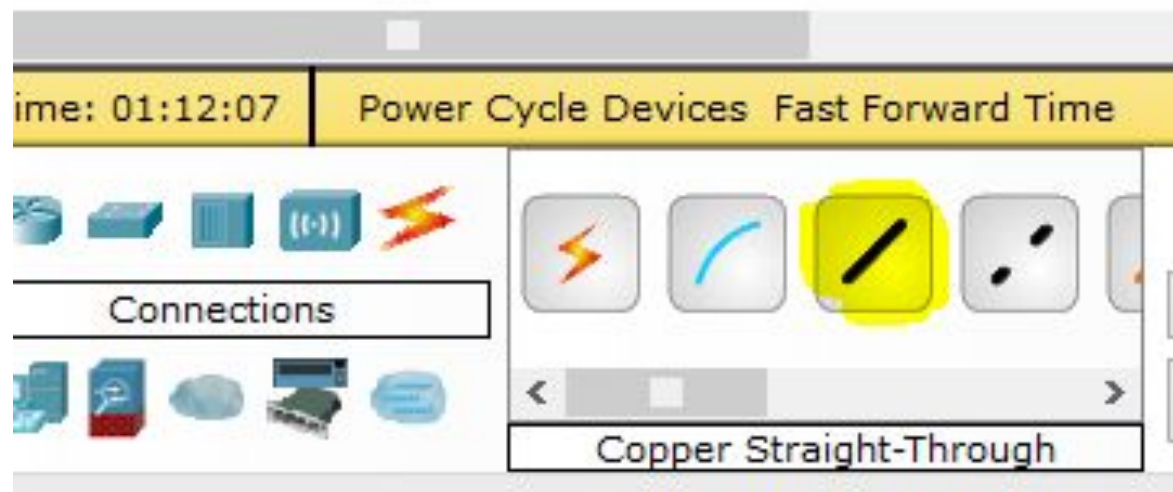
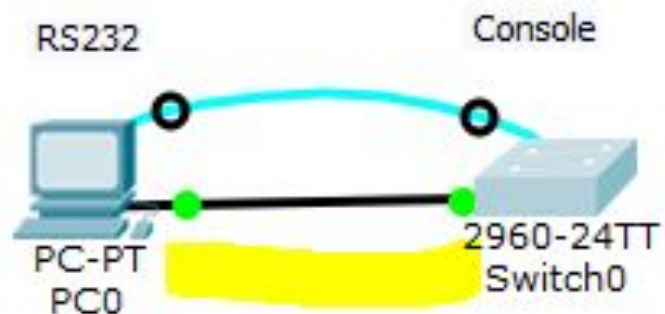
telnet TCP/IP Telnet protocol

Switch(config-line)#**transport input telnet**

Switch(config-line)#**login local**

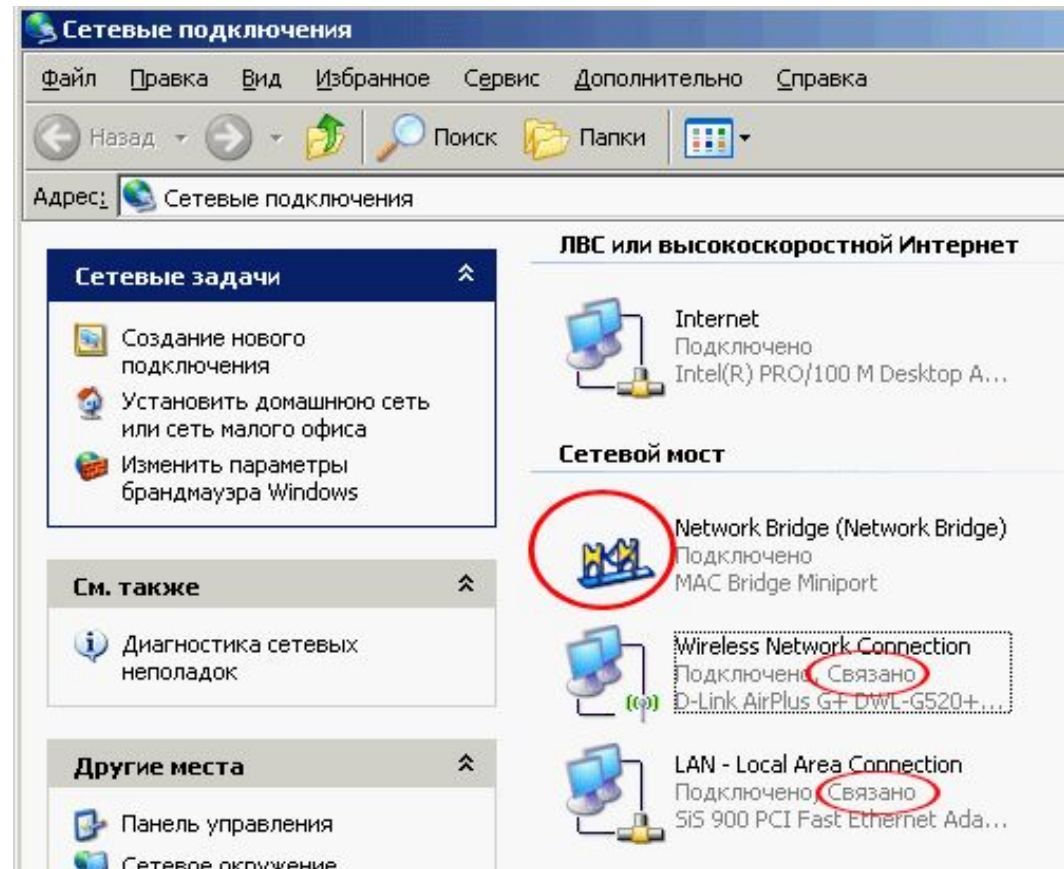
Switch(config-line)#**end**

Write memory – сохранить/записать конфигурацию



Самостоятельная (Домашняя) работа

Опишите процесс подключения к интернету 2-х и более компьютеров в одном офисе без создания локальной сети (путем создания сетевого моста)



Домашняя работа:

1. Выяснить как подключиться к коммутатору через протокол telnet с компьютера (через cmd)
2. Заполнить таблицу

Уровень модели OSI	Какое оборудование или протокол работает на этом уровне
приложений	
представлений	
Сеансовый	
Транспортный	
Сетевой	
канальный	
физический	

Ситуация 3 – Виртуальные сети





Вы работаете в небольшой фирме. В вашем офисном здании есть два отдела: бухгалтерия и склад. В бухгалтерии много конфиденциальной информации, поэтому сотрудники склада не должны иметь доступ к компьютерам. Ваша задача обеспечить единую локальную сеть в фирме, но с условием обеспечения конфиденциальности данных

Ответить на вопросы:

1. Какие варианты создания сети существуют?
2. Какое нужно оборудование?
3. Какой тип соединения (какой кабель) должен использоваться?



VLAN (Virtual Local Area Network) — виртуальная локальная *компьютерная сеть* из группы хостов с общим набором требований. *VLAN* позволяют хостам группироваться или дистанцироваться между собой. Устройства, в пределах одной *VLAN* могут общаться, а узлы, находящиеся в разных *VLAN*'ах, невидимы друг для друга.

Зачем нужны

Vlan?

1. Гибкое разделение устройств на группы

Как правило, одному VLAN соответствует одна подсеть. Устройства, находящиеся в разных VLAN, будут находиться в разных подсетях. Но в то же время VLAN не привязан к местоположению устройств и поэтому устройства, находящиеся на расстоянии друг от друга, все равно могут быть в одном VLAN независимо от местоположения





2. Уменьшение количества широковещательного трафика в сети

Каждый VLAN — это отдельный широковещательный домен. Например, коммутатор — это устройство 2 уровня модели OSI. Все порты на коммутаторе с лишь одним VLAN находятся в одном широковещательном домене. Создание дополнительных VLAN на коммутаторе означает разбиение коммутатора на несколько широковещательных доменов. Если один и тот же VLAN настроен на разных коммутаторах, то порты разных коммутаторов будут образовывать один широковещательный домен.



3. Увеличение безопасности и управляемости сети

Когда сеть разбита на VLAN, упрощается задача применения политик и правил безопасности. С VLAN политики можно применять к целым подсетям, а не к отдельному устройству.



Примеры использования VLAN

Объединение в единую сеть компьютеров, подключенных к разным коммутаторам.

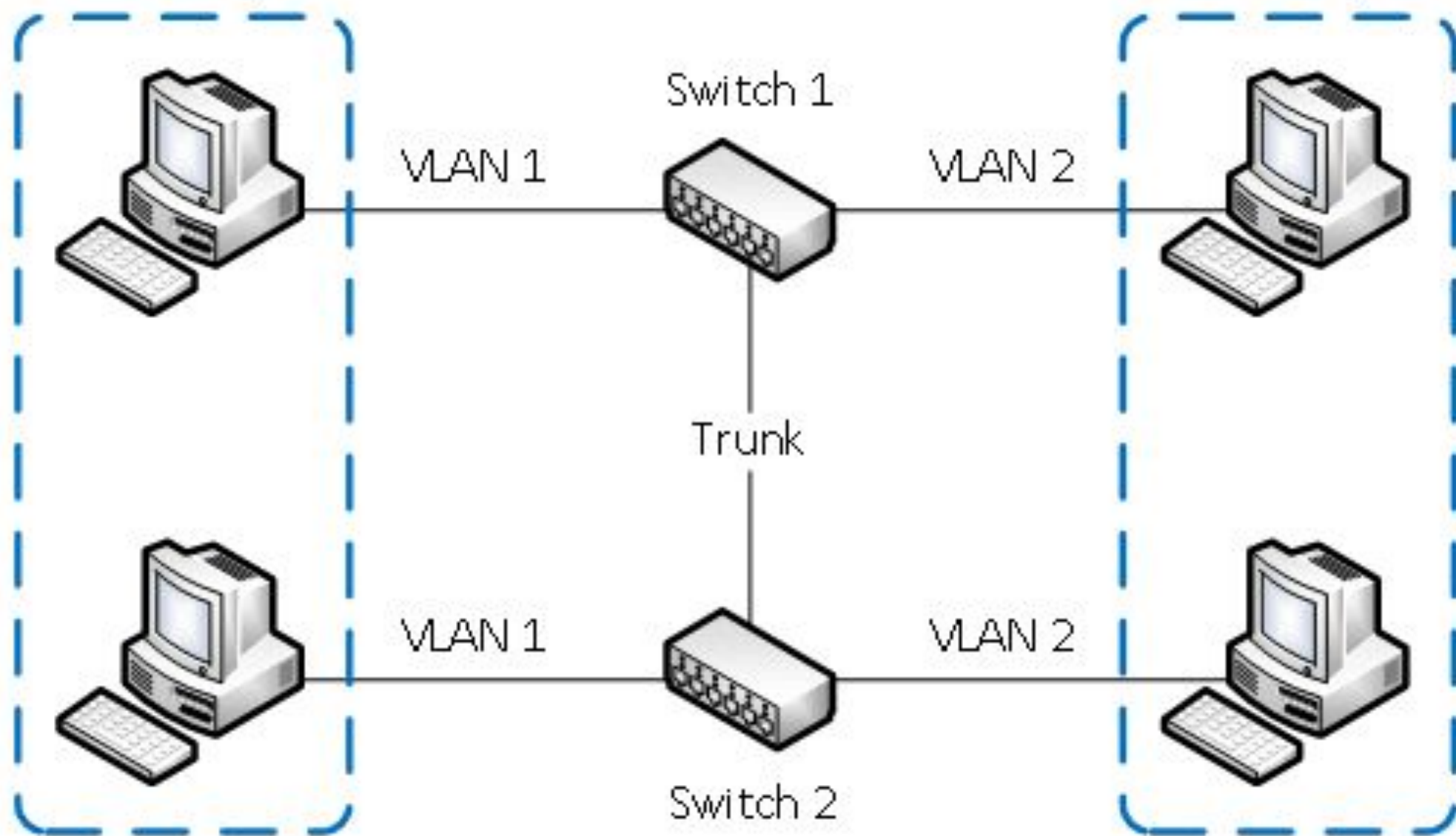
Допустим, у вас есть компьютеры, которые подключены к разным свитчам, но их нужно объединить в одну сеть. Одни компьютеры мы объединим в виртуальную локальную сеть *VLAN 1*, а другие — в сеть *VLAN 2*.

Благодаря функции **VLAN** компьютеры в каждой виртуальной сети будут работать, словно подключены к одному и тому же свитчу.

Компьютеры из разных виртуальных сетей *VLAN 1* и *VLAN 2* будут невидимы друг для друга.

10.10.1.0/24

10.10.2.0/24

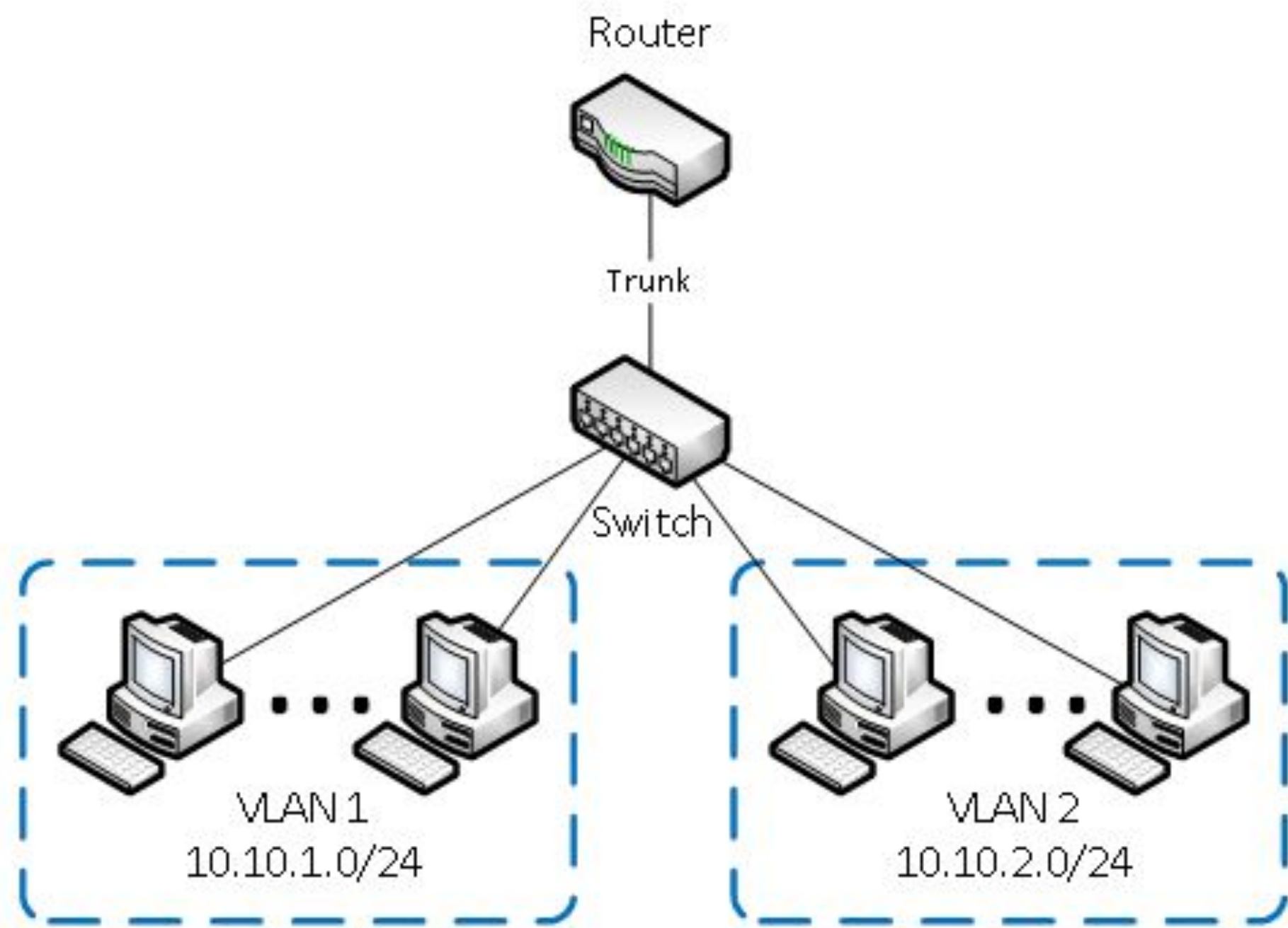


Примеры использования VLAN

Разделение в разные подсети компьютеров, подключенных к одному коммутатору.

Компьютеры физически подключены к одному свитчу, но разделены в разные виртуальные сети *VLAN 1* и *VLAN 2*.

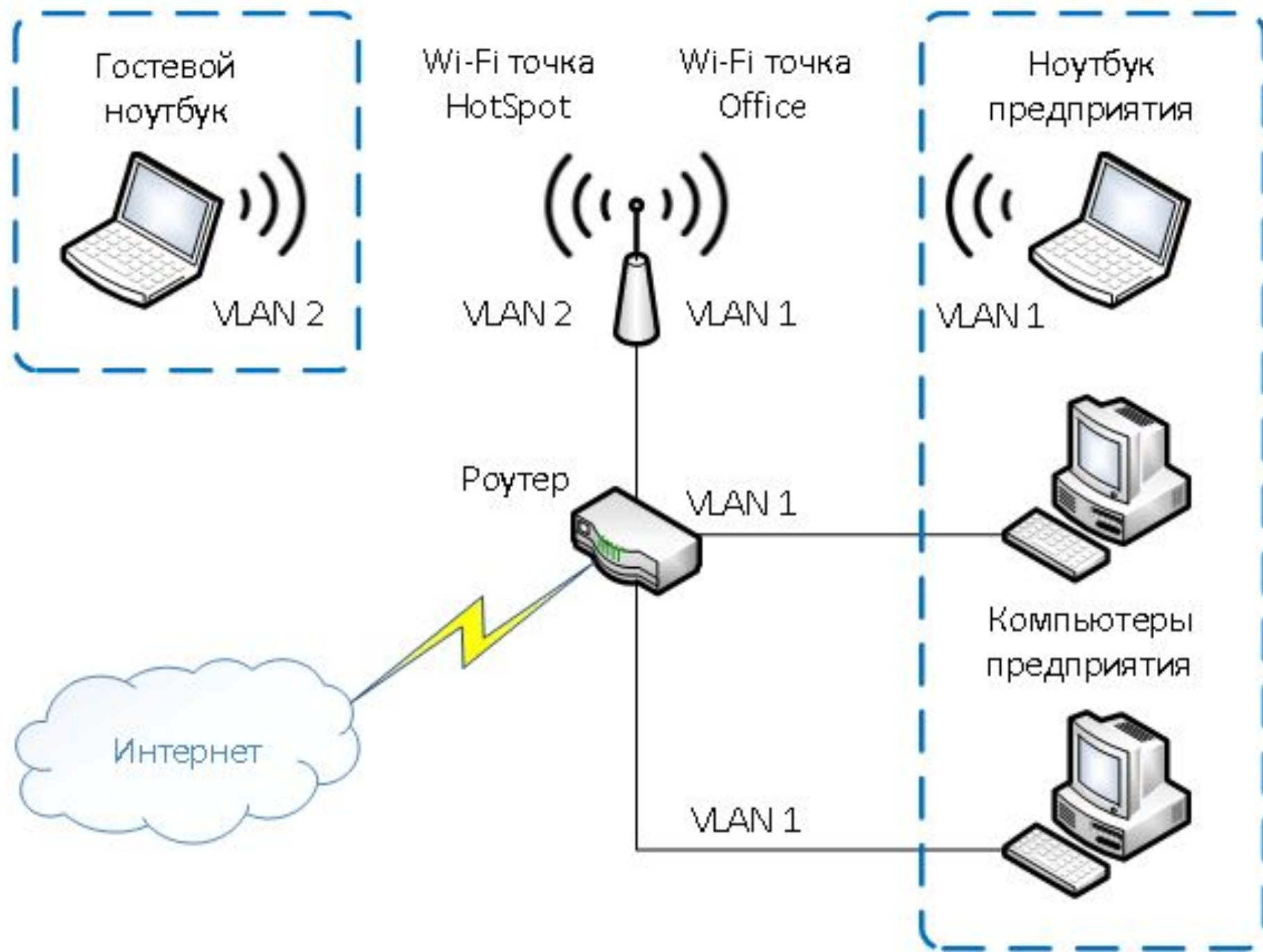
Компьютеры из разных виртуальных подсетей будут невидимы друг для друга.

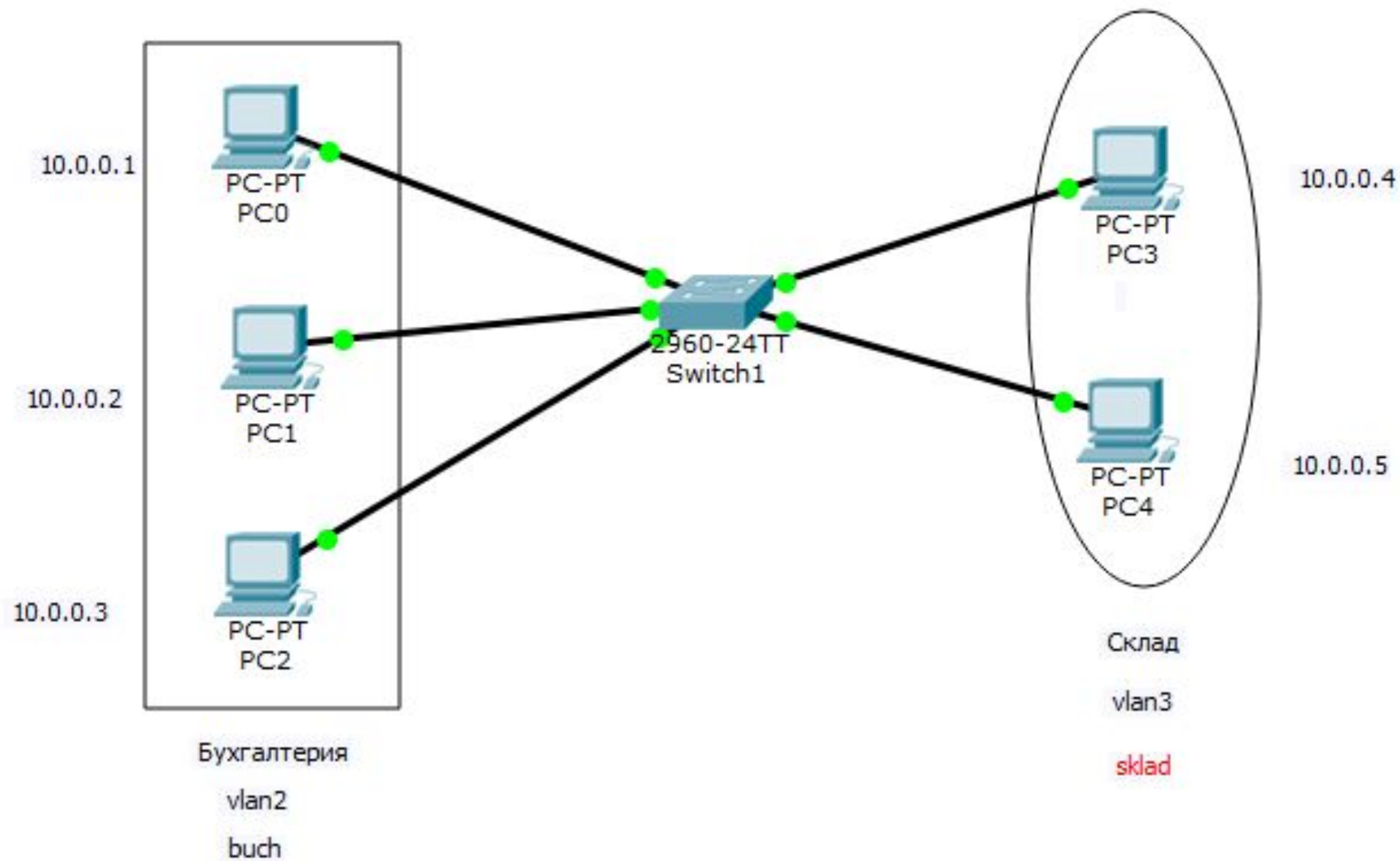


Примеры использования VLAN

Разделение гостевой Wi-Fi сети и Wi-Fi сети предприятия.

К роутеру подключена физически одна Wi-Fi точка доступа. На точке созданы две виртуальные Wi-Fi точки с названиями **HotSpot** и **Office**. К **HotSpot** будут подключаться по Wi-Fi гостевые ноутбуки для доступа к интернету, а к **Office** — ноутбуки предприятия. В целях безопасности необходимо, чтобы гостевые ноутбуки не имели доступ к сети предприятия. Для этого компьютеры предприятия и виртуальная Wi-Fi точка **Office** объединены в виртуальную локальную сеть *VLAN 1*, а гостевые ноутбуки будут находиться в виртуальной сети *VLAN 2*. Гостевые ноутбуки из сети *VLAN 2* не будут иметь доступ к сети предприятия *VLAN 1*.





Настройка vlan 2

Switch>**en** - переход в

привилегированный режим

Switch#**conf t** - переход в режим
конфигурации

Switch(config)#**vlan 2** - создаем на
коммутаторе VLAN с номером 2

Switch(config-vlan)#**name buh** -
присваивает имя виртуальной сети
номер2

Switch(config-vlan)#**int range fa0/1-3** -

переходим к конфигурированию интерфейсов fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/2 и fastEthernet 0/3 коммутатора. Слово range в данной команде, указывает на то, что мы будем конфигурировать не один порт, а диапазон портов

Switch(config-if-range)#**switchport mode access**

конфигурирует выбранный порт коммутатора, как порт доступа (access порт).



Типы портов:

- Access Port - для подключения конечных устройств (например ПК)
- Trunk Port - для соединений между коммутаторами

Настройка vlan 2

Switch(config-if-range)#**switchport access vlan 2** - указывает, что данный порт является портом доступа для VLAN номер 2.

Switch(config-if-range)#**exit** – выход их режима конфигурирования порта

Switch(config)#**exit** - выход их режима конфигурирования коммутатора

Switch#

Команда **sh vl br** выводит информацию о существующих на коммутаторе VLAN-ах.

Switch#**show vlan brief**

Switch#**sh vl br**

```
Switch#show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
2 buch	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```
Switch#
```

```
| 2   buch   active   Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3
```



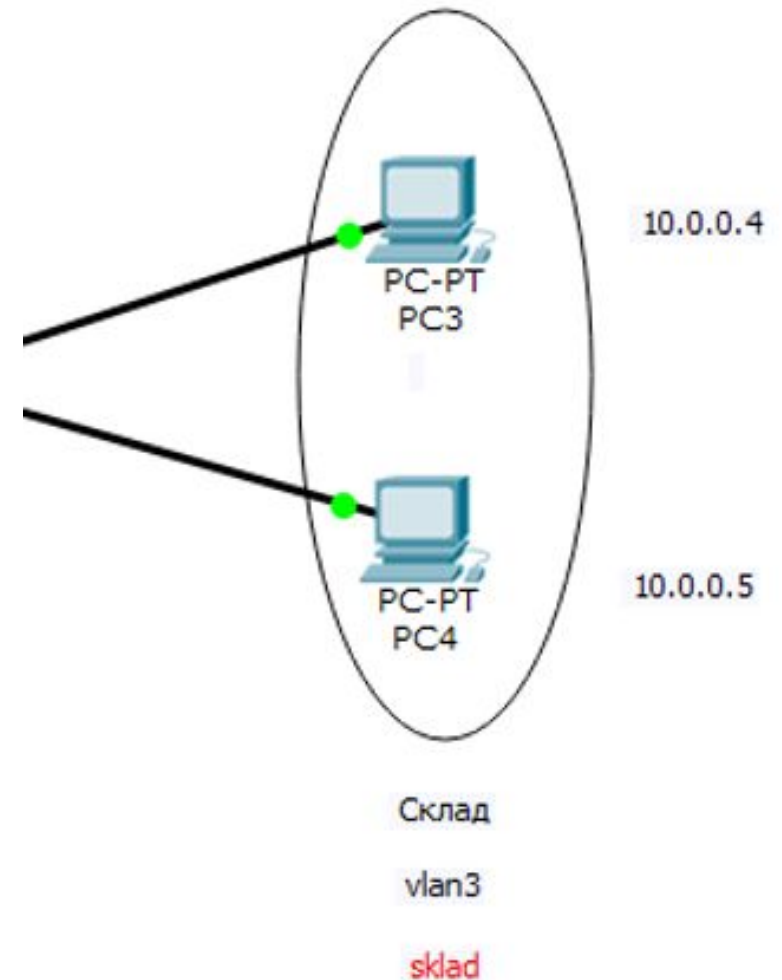
**номера VLAN , название VLAN , состояние VLAN ,
порты, принадлежащие к данному VLAN.**

**! Запишите в память коммутатора
изменения**

Switch#**write memory**

3

1. Создайте VLAN 3 с именем sklad и сделайте его портами доступа интерфейсы fastEthernet 0/4 и fastEthernet 0/5
2. Сохраните изменения в памяти коммутатора



```
Switch#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Switch(config)#vlan 3
```

```
Switch(config-vlan)#name sklad
```

```
Switch(config-vlan)#int range fa0/4-5
```

```
Switch(config-if-range)#switch mode access
```

```
Switch(config-if-range)#switch access vlan 3
```

```
Switch(config-if-range)#exit
```

```
Switch(config)#exit
```

```
Switch#
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
Switch#write memory
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1 Gig0/2
2	buch	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3
3	sklad	active	Fa0/4, Fa0/5
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Switch#

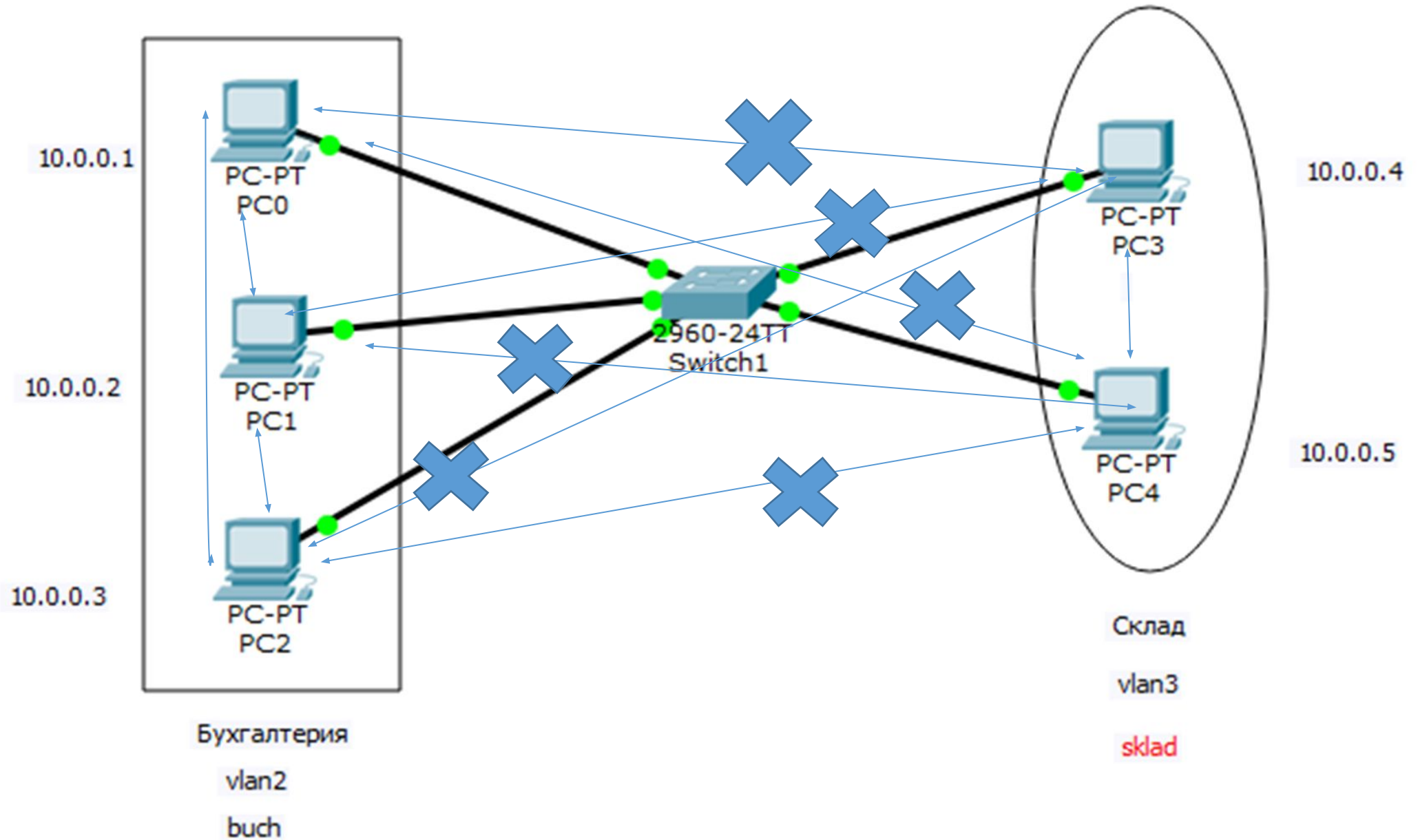
SH VL BR

SH VL

Проверка результата

Результат положителен, если в пределах своей VLAN компьютеры доступны, а компьютеры из разных VLAN не доступны. У нас все пять компьютеров находятся в одной локальной сети 10.0.0.0/8, но они находятся в разных виртуальных локальных сетях.

Проверка результата



сети

С помощью команды PING проведите тестирование работы смоделированной сети
Результат оформите в тетради в виде таблицы, а также продемонстрируйте преподавателю на компьютере

С какого ПК идет тест (номер и IP)	На какой ПК идет тест (номер и IP)	Результат
ПК 01 10.0.0.1	ПК 04 10.0.0.4	Ping не проходит
ПК 01 10.0.0.1	ПК 01 10.0.0.2	Ping проходит, доставлено 4, потеря 0



10.0.0.1 – 10.0.0.2

-10.0.0.3

-10.0.0.4

-10.0.0.5

10.0.0.2-10.0.0.3

-10.0.0.4

-10.0.0.5

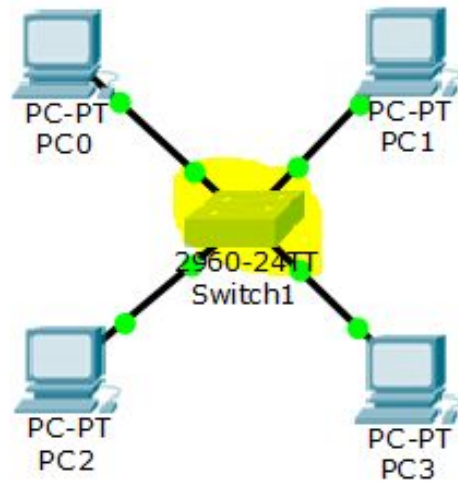
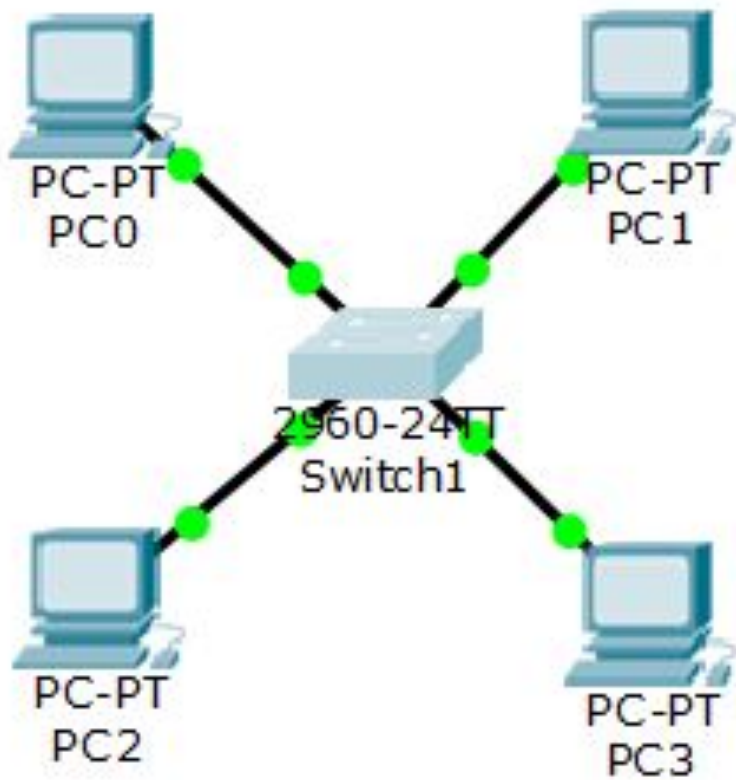
10.0.0.3-10.0.0.4

-10.0.0.5



Ваша фирма стала расширяться. В ней теперь 4 отдела: бухгалтерия, склад, офис менеджеров, отдел кадров. Взаимодействие по сети должно осуществляться между бухгалтерией и отделом кадров, складом и менеджерами. Должна быть обеспечена конфиденциальность данных.





Switch1

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph (c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, California 95134-1706

```
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name v2
Switch(config-vlan)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#end
```

Настройка
vlan2

```
Switch#conf t
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name v3
Switch(config-vlan)#int fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#end
Switch#
```

```
Switch#conf t
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#int fa0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#end
```

Настройка
vlan3

Просмотр конфигурации
vlan

```
Switch#sh vl br
```

192.168.2.1



PC-PT
PC0

192.168.2.2



PC-PT
PC1



2960-24TT
Switch1

192.168.3.1

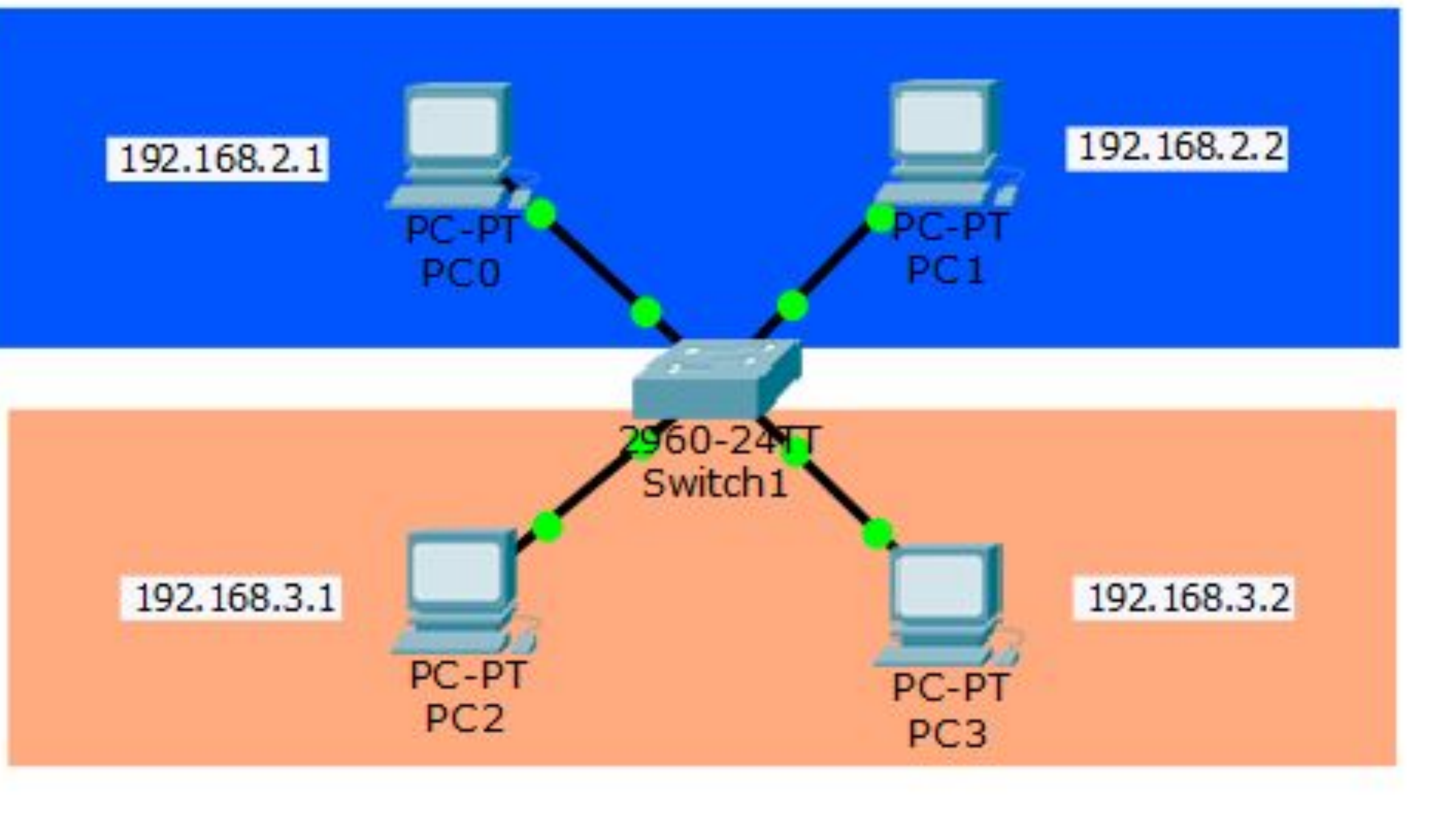


PC-PT
PC2

192.168.3.2



PC-PT
PC3



Show mac address-table – просмотр таблицы коммутации

```
Primary Secondary Type Ports
-----
Switch#show mac address-table
      Mac Address Table
-----

Vlan    Mac Address      Type      Ports
----    -
      2    0001.c7c4.daaa   DYNAMIC   Fa0/2
      2    00d0.ba21.4c20   DYNAMIC   Fa0/1
      3    0090.21ad.768e   DYNAMIC   Fa0/4
      3    00d0.58d8.7e86   DYNAMIC   Fa0/3
Switch#
Switch#
```




Для соединения коммутаторов лучше использовать самые производительные порты



Fast Ethernet — общее название для набора стандартов передачи данных в компьютерных сетях по технологии Ethernet со скоростью до 100 Мбит/с



Gigabit Ethernet (GbE) —
термин, описывающий
набор технологий для
передачи пакетов Ethernet
со скоростью 1 Гбит / с. Он
определен в документе IEEE
802.3-2005.

Настройка trunk порта на 1 коммутаторе

```
Switch>en
```

```
Switch#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.

```
Switch(config)#int gi1/1
```

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3
```

```
Switch(config-if)#end
```

```
Switch#
```

Настройка trunk порта на 2 коммутаторе

```
Switch>en
```

```
Switch#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.

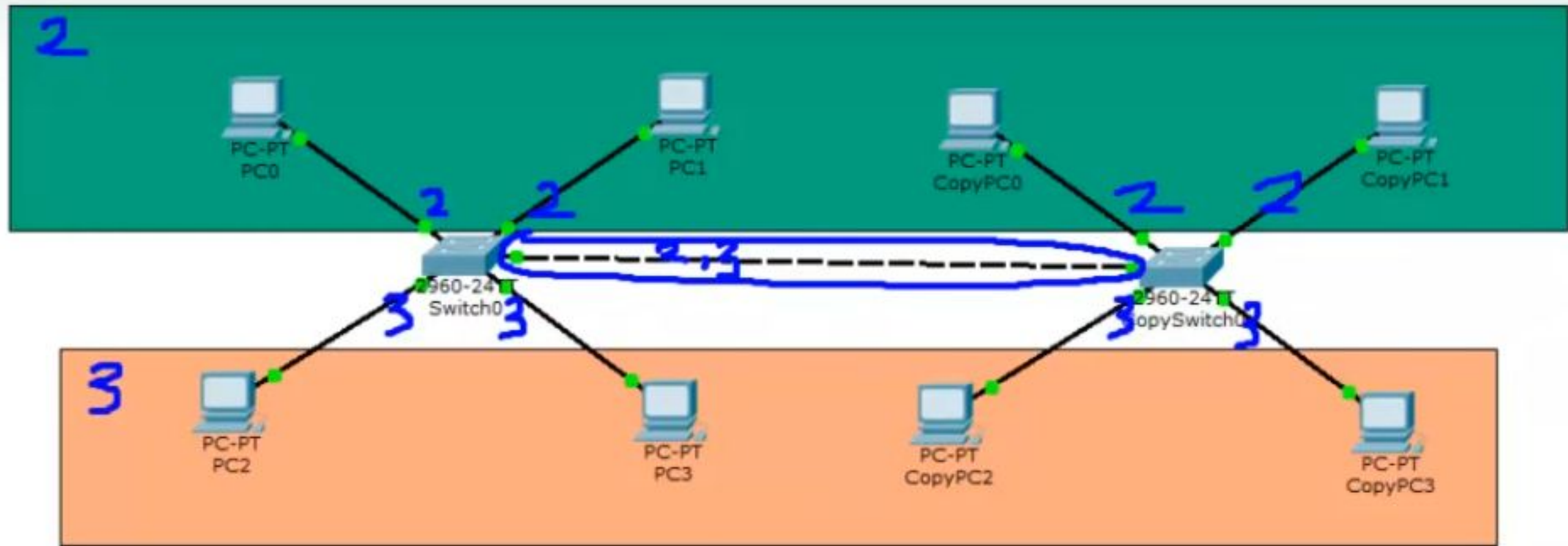
```
Switch(config)#int gi1/1
```

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3
```

```
Switch(config-if)#end
```

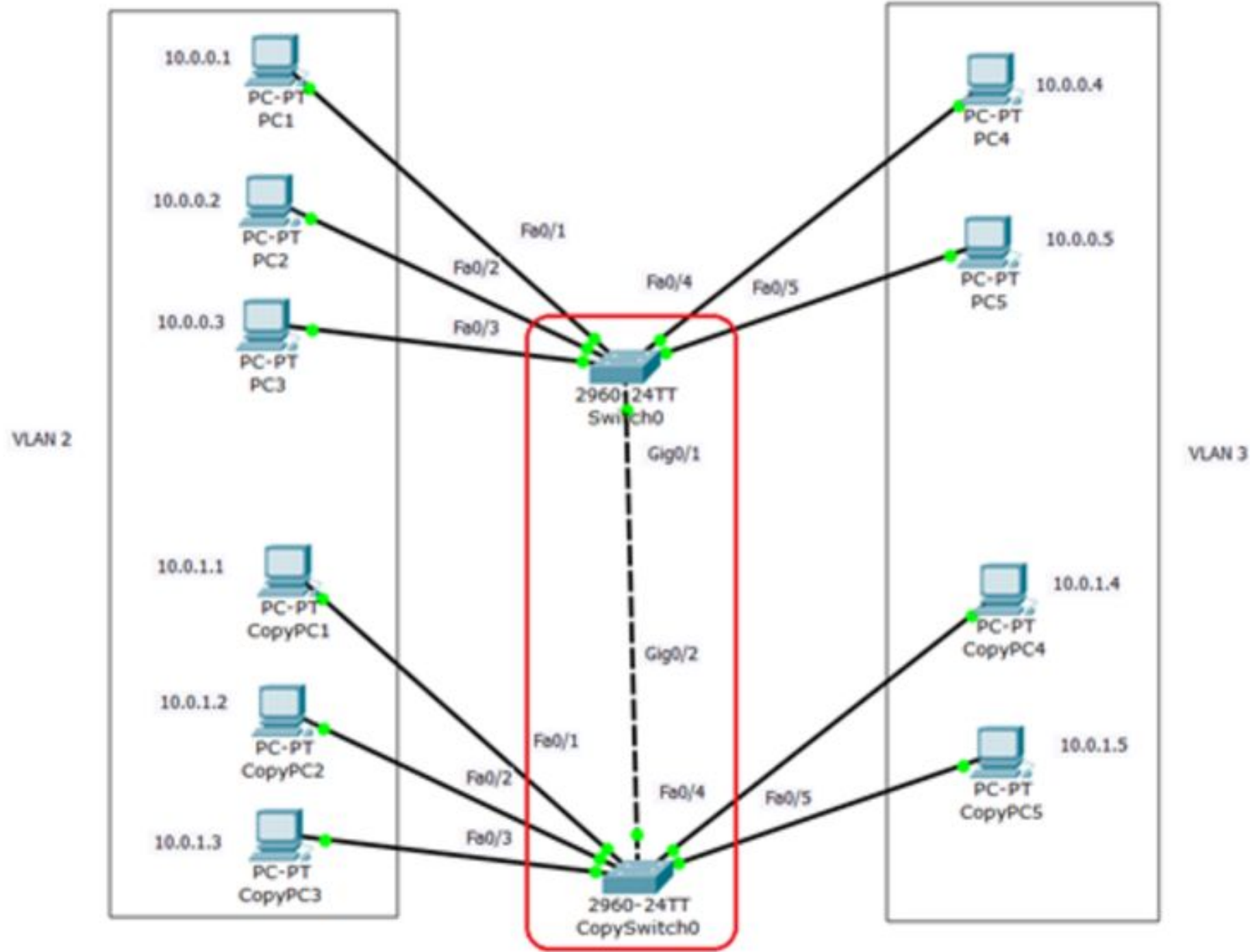
```
Switch#
```



Контрольная работа

1. Смоделировать локальную сеть
2. Организовать разделение сети на 2 логические подсети
3. Произвести начальную настройку коммутатора 1
4. Сконфигурировать (настроить) vlan2 и vlan3 на коммутаторах
5. Сконфигурировать (настроить) trunk порт на коммутаторах
6. Произвести тестирование работы сети

Контрольна я работа



Беспроводные сети



Wi-Fi — торговая марка Wi-Fi Alliance для беспроводных сетей на базе стандарта IEEE 802.11. Под аббревиатурой Wi-Fi (первое время ошибочно считалось, что пошло от английского словосочетания **W**ireless **F**idelity[1], которое можно дословно перевести как «беспроводное качество» или «беспроводная точность».) в настоящее время развивается целое семейство стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам.



Создание новой беспроводной сети начинается непосредственно с конфигурации точки доступа - беспроводного маршрутизатора (роутера) подключения к ней компьютеров и другого беспроводного оборудования.

Классический способ настройки такой: вначале производится подключение к точке доступа оборудования, а затем нужно задать вручную имя беспроводной сети и *ключ безопасности*.





Ключ безопасности беспроводной сети - уникальный код (*пароль*), который закрывает *доступ* к вашей сети. При этом важен не столько сам *ключ*, сколько тип шифрования. Дело в том, что вся *информация*, которая протекает между роутером и ПК шифруется. И если вы ввели неправильный *ключ*, то ваше устройство просто не сможет раскодировать ее. Это сделано для повышения безопасности.

На сегодняшний день распространено три типа шифрования *Wi-Fi* подключений: *WPA, WPA2, WEP*.



Стандарты Wi-Fi:

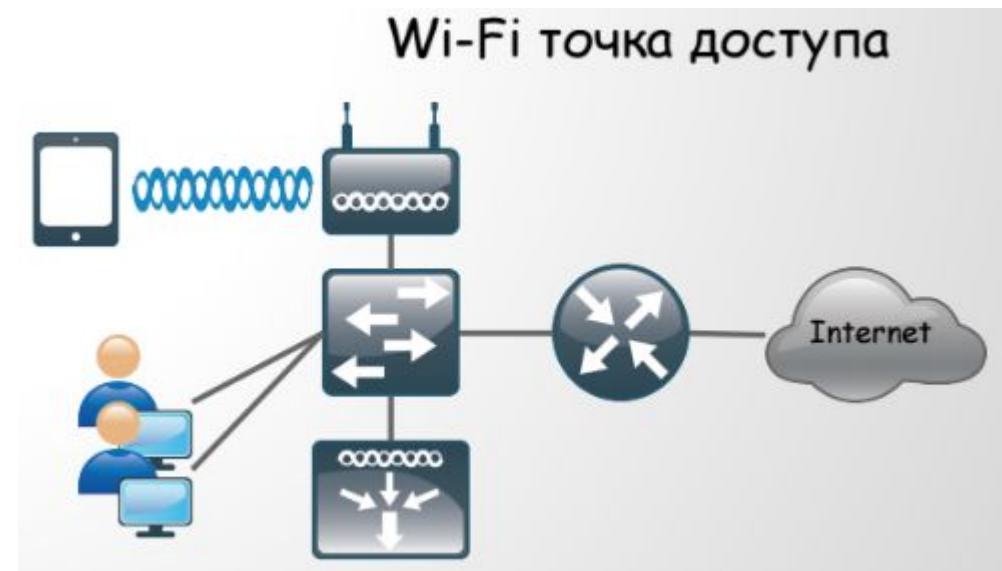
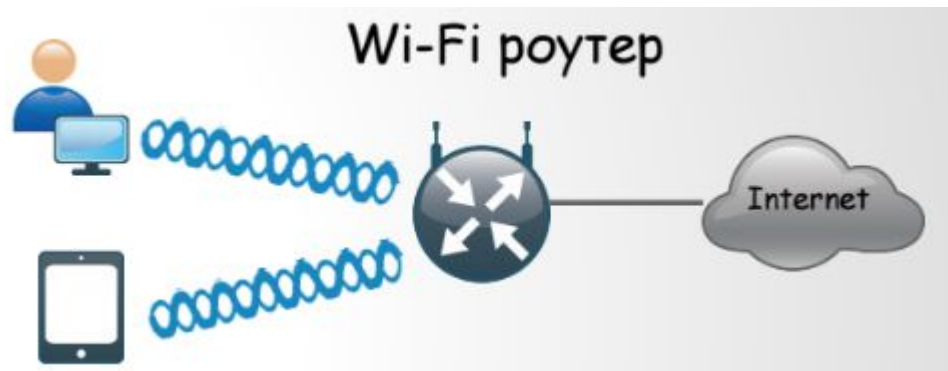
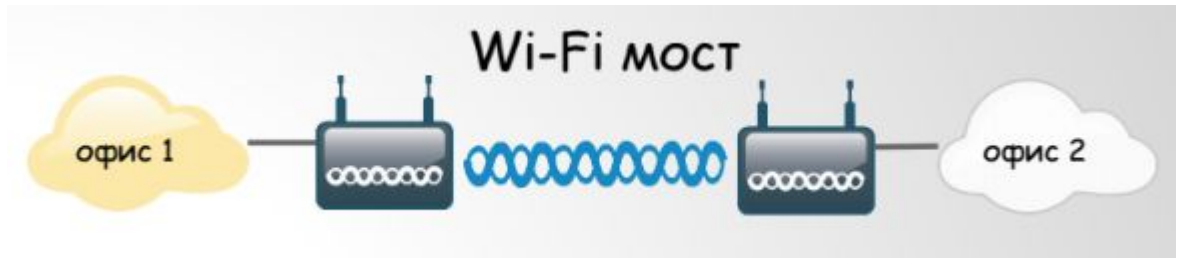
1. 802.11b - до 11 Мбит/с
2. 802.11g - до 54 Мбит/с
3. 802.11n - до 600 Мбит/с
4. 802.11ac - до 6.7 Гбит/с (8 антенн)

Частоты Wi-Fi:

- 2.4 ГГц
- 5 ГГц

Способы использования Wi-Fi:

1. Wi-Fi мост
2. Wi-Fi роутер
3. Wi-Fi точка доступа





В отделе менеджеров решили сделать капитальный ремонт, поэтому сотрудники на время ремонта были переведены в удаленный офис. Задача: обеспечить временную связь (сеть) между главным и удаленным офисом





В отделе менеджеров решили сделать капитальный ремонт, поэтому сотрудники на время ремонта были переведены в другой офис. Задача: обеспечить временную связь (сеть)

Ответить на вопросы:

1. Какие варианты создания сети существуют?
2. Какое нужно оборудование?
3. *Какой тип соединения (какой кабель) должен использоваться?*



Роутер
интернет-
провайдера



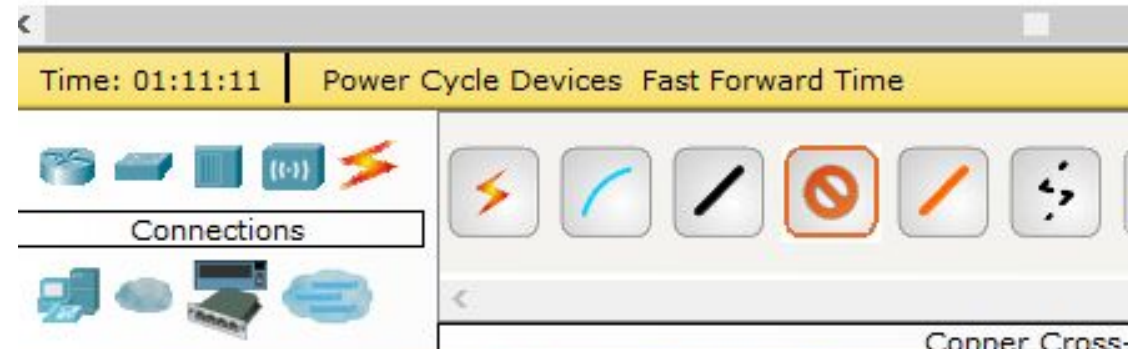
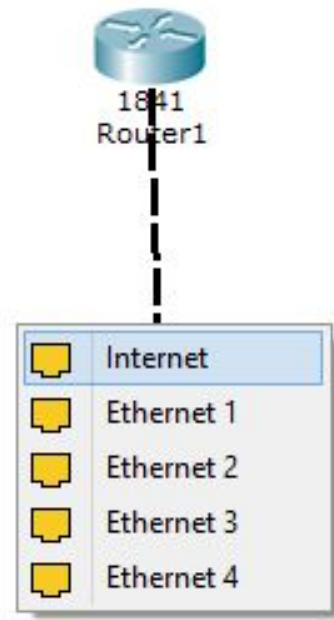
fastEthernet

Роутер
обеспечиваю
щий wi-fi в
офисе



Internet

Linksys-WRT300N
Wireless Router0



```
Router>en
```

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#int fa0/0
```

```
Router(config-if)#ip address 210.210.0.1  
255.255.255.252
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

```
Router(config)#exit
```

```
Router#
```

```
Router#write memory
```





Linksys-WRT300N
Wireless Router0

Physical Config **GUI**

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version

Wireless-N Broadband Router

Setup Setup **Wireless** Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration
Basic Setup DDNS MAC Address Clone Advanced

Internet Setup

Internet Connection type

Static IP

Internet IP Address: 210 . 210 . 0 . 2

Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 252

Default Gateway: 210 . 210 . 0 . 1

DNS 1: 0 . 0 . 0 . 0

DNS 2 (Optional): 0 . 0 . 0 . 0

DNS 3 (Optional): 0 . 0 . 0 . 0



Linksys-WRT300N
Wireless Router0

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version: v0.93.3

Wireless-N Broadband Router WRT300N

Wireless Setup **Wireless** Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status

Basic Wireless Settings Wireless Security Wireless MAC Filter Advanced Wireless Settings

Basic Wireless Settings

Network Mode: Mixed

Network Name (SSID): seti

Radio Band: Auto

Wide Channel: Auto

Standard Channel: 1 - 2.412GHz

SSID Broadcast: Enabled Disabled

Save Settings Cancel Changes

Help...

CISCO SYSTEMS



Linksys-WRT300N
Wireless Router0

Physical Config GUI

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware

Wireless Wireless-N Broadband

Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Adm

Basic Wireless Settings **Wireless Security** Wireless MAC Filter Ad

Wireless Security

Security Mode: WPA2 Personal

Encryption: AES

Passphrase: *seti*seti

Key Renewal: 3600 seconds



Laptop-PT
Laptop0

Physical

Config

Desktop

Custom Interface

MODULES
Linksys-WPC300N
PT-LAPTOP-NM-1AM
PT-LAPTOP-NM-1CE
PT-LAPTOP-NM-1CFE
PT-LAPTOP-NM-1CGE
PT-LAPTOP-NM-1FFE
PT-LAPTOP-NM-1FGE
PT-LAPTOP-NM-1W
PT-LAPTOP-NM-1W-A
PT-HEADPHONE
PT-MICROPHONE
PT-CAMERA
PT-USB-HARD-DRIVE

Physical Device View

Zoom In

Original Size

Zoom Out



Customize
Icon in
Physical View

Customize
Icon in
Logical View

The Linksys-WPC300N module provides one 2.4GHz wireless interface suitable for connection to wireless networks. The module supports protocols that use Ethernet for LAN access.



Laptop-PT
Laptop0

1841 Router1

Linksys WRT300N Wireless Router0

Laptop-PT Laptop0

Laptop0

Physical Config **Desktop** Custom Interface

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

Link Information **Connect** Profiles

Below is a list of available wireless networks. To search for more wireless networks, click the **Refresh** button. To view more information about a network, select the wireless network name. To connect to that network, click the **Connect** button below.

Wireless Network Name	CH	Signal
seti	1	100%

Site Information

Wireless Mode Infrastructure
Network Type Mixed B/G/N
Radio Band Auto
Security WPA2-PSK
MAC Address 00E0.F71D.2006

Refresh Connect

Wireless-N Notebook Adapter Wireless Network Monitor v1.0 Model No.

Physical Config **Desktop** Custom Interface

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

WPA2-Personal Needed for C

This wireless network has WPA2-Personal enabled. Please enter a passphrase in the appropriate field below. Then click **Connect**.

Security WPA2-Personal

Pre-shared Key *seti*seti|



Laptop-PT
Laptop0

Ipconfig

Ping 192.168.0.1

Ping 210.210.0.1

```
Laptop0
Physical Config Desktop Custom Interface

Command Prompt

PC>ipconfig

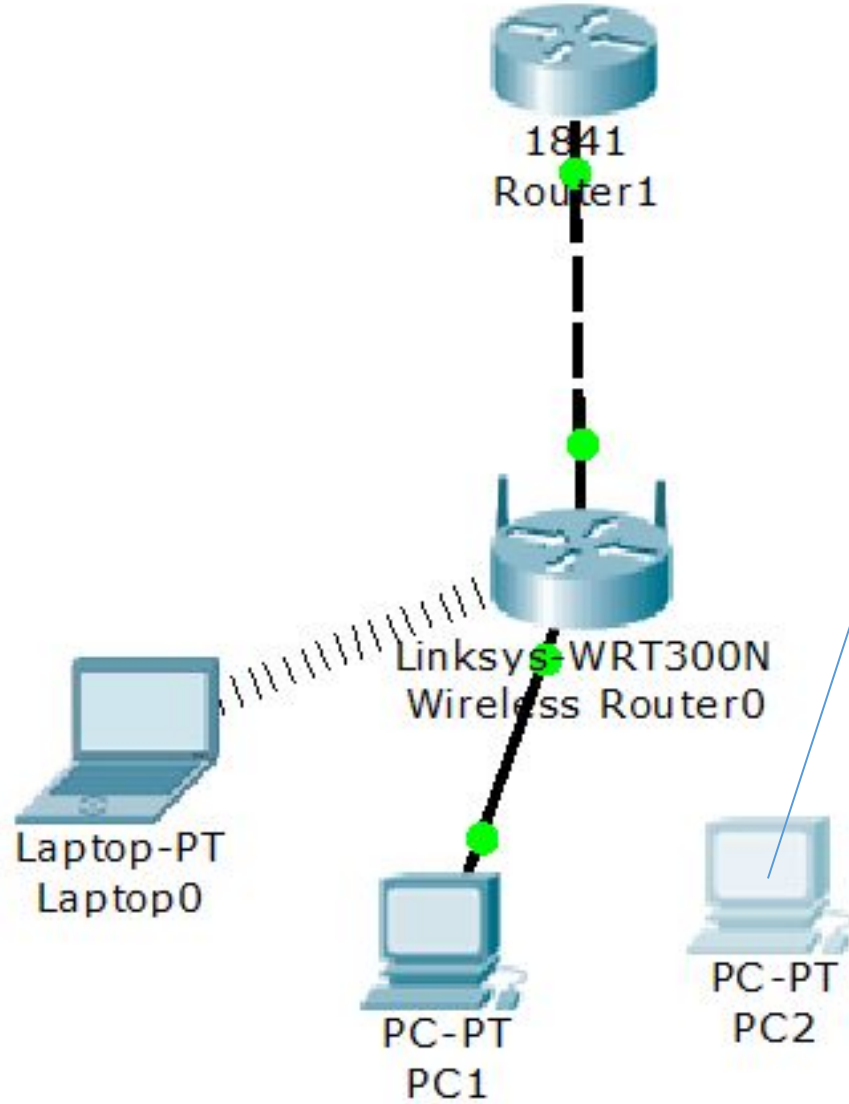
Wireless0 Connection:(default port)
Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:63FF:FE0C:4368
IP Address.....: 192.168.0.100
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 192.168.0.1

PC>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=47ms TTL=255
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=26ms TTL=255
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=16ms TTL=255
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=18ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 16ms, Maximum = 47ms, Average = 26ms
```

PC2

Physical | Config | Desktop | Custom Interface

Physical Device

Zoom In | Original Size

MODULES

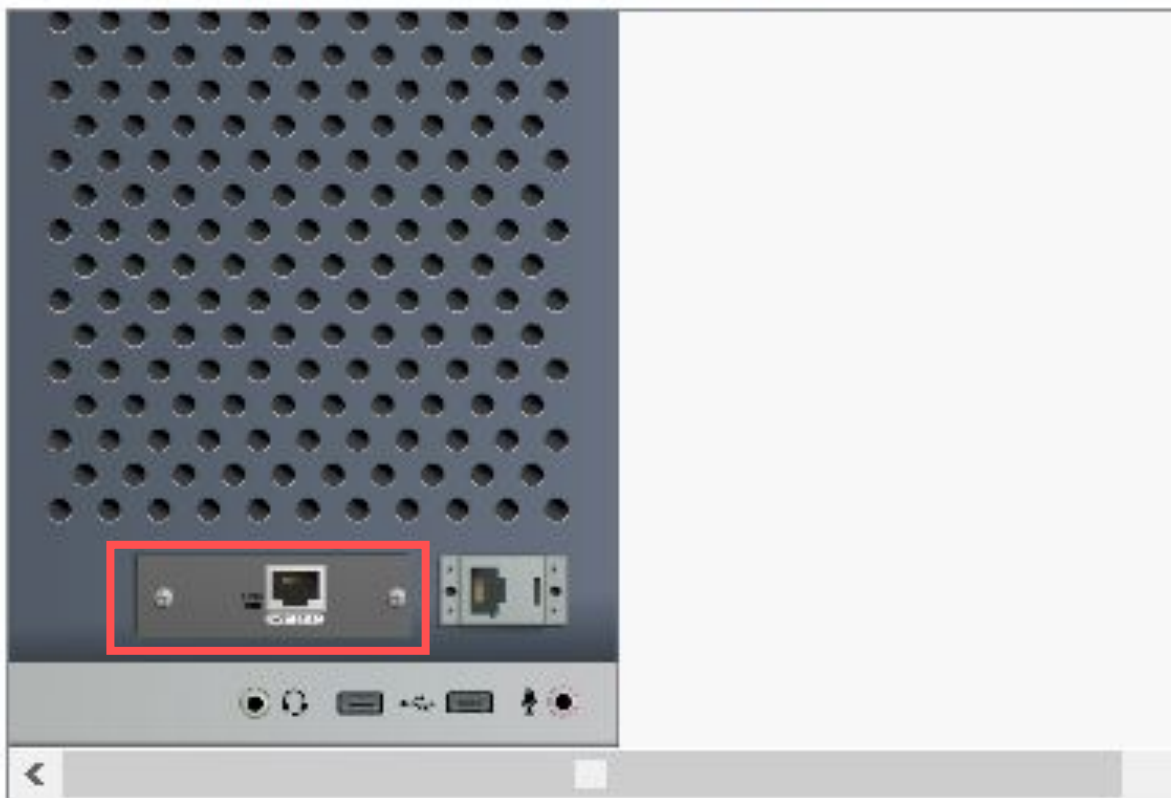
- Linksys-WMP300N
- PT-HOST-NM-1AM
- PT-HOST-NM-1CE
- PT-HOST-NM-1CFE
- PT-HOST-NM-1CGE
- PT-HOST-NM-1FFE
- PT-HOST-NM-1FGE
- PT-HOST-NM-1W
- PT-HOST-NM-1W-A
- PT-HEADPHONE
- PT-MICROPHONE
- PT-CAMERA
- PT-USB-HARD-DRIVE

Customize Icon in Physical View

Physical Device View

- MODULES
- Linksys-WMP300N
 - PT-HOST-NM-1AM
 - PT-HOST-NM-1CE
 - PT-HOST-NM-1CFE
 - PT-HOST-NM-1CGE
 - PT-HOST-NM-1FFE
 - PT-HOST-NM-1FGE
 - PT-HOST-NM-1W
 - PT-HOST-NM-1W-A
 - PT-HEADPHONE
 - PT-MICROPHONE
 - PT-CAMERA
 - PT-USB-HARD-DRIVE

Zoom In Original Size Zoom Out



Customize Icon in Physical View



Customize Icon in Logical View

Adding Modules: Drag the module to an available slot on the device.
Removing Modules: Drag the module from the device to the module list.



Physical

Config

Desktop

Custom Interface

MODULES

Linksys-WMP300N

PT-HOST-NM-1AM

PT-HOST-NM-1CE

PT-HOST-NM-1CFE

PT-HOST-NM-1CGE

PT-HOST-NM-1FFE

PT-HOST-NM-1FGE

PT-HOST-NM-1W

PT-HOST-NM-1W-A

PT-HEADPHONE

PT-MICROPHONE

PT-CAMERA

PT-USB-HARD-DRIVE

Physical Device View

Zoom In

Original Size

Zoom Out

Customize
Icon in
Physical ViewCustomize
Icon in
Logical View

The Linksys-WMP300N module provides one 2.4GHz wireless interface suitable for connection to wireless networks. The module supports protocols that use Ethernet for LAN access.



Physical Config Desktop Custom

106

IP Configuration

Dial-up

PC Wireless

VPN

E Mail

PPPoE Dialer

Physical Config Desktop Custom Interface

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

WPA2-Personal Needed for Connection

This wireless network has WPA2-Personal enabled. To connect to this network, enter the required passphrase in the appropriate field below. Then click the **Connect** button.

Security WPA2-Personal Please select the wireless security method used by your existing wireless network.

Pre-shared Key *seti*seti Please enter a Pre-shared Key that is 8 to 63 characters in length.

Cancel | **Connect** | Active

Wireless-N Notebook Adapter | Wireless Network Monitor v1.0 | Model No. **WPC300N**