

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Е.В. Красавин, Е.А. Черепков

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ЛВС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
СИМУЛЯТОРА РАБОТЫ СЕТИ**

Методические указания к домашней работе  
по дисциплине «Компьютерные сети»

Калуга - 2019

УДК 004.62  
ББК 32.972.1  
К78

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» кафедры «Программного обеспечения ЭВМ, информационные технологии».

#### Аннотация

Методические указания к домашней работе по курсу «Компьютерные сети и интернет технологии» включают краткие теоретические сведения о принципах проектирование и построения локальных вычислительных сетей. Содержат описание работы в симуляторе работы локальной сети.

Предназначены для студентов 4-го курса бакалавриата КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

© Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2024 г.

© Е.В. Красавин, 2024 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ .....	5
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ .....	6
ЗНАКОМСТВО С CISCO PACKET TRACER .....	10
РЕЖИМ СИМУЛЯЦИИ В CISCO PACKET TRACER .....	18
ЗАДАНИЕ НА ДОМАШНЮЮ РАБОТУ .....	24
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ .....	35
ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ .....	36
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	37
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	37

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящие методические указания составлены в соответствии с программой дисциплины «Компьютерные сети и интернет технологии» на кафедре «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии» факультета «Информатика и управление» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Методические указания, ориентированные на студентов 4-го курса направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», содержат основные сведения о принципах построения локальных вычислительных сетей в симуляторе работы сети.

Методические указания составлены для ознакомления студентов с основополагающими понятиями и принципами построения компьютерных сетей. Для выполнения домашней работы студенту необходимы минимальные знания в области сетевых технологий.

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ**

Целью выполнения домашней работы является получение практических навыков проектирования сетевой инфраструктуры с использованием симулятора работы сети.

Основными задачами выполнения домашней работы являются:

1. Ознакомиться с интерфейсом и основными функциями программного симулятора работы сети.
2. Научиться применять программный симулятор работы сети для построения модели ЛВС.

Результатами работы являются:

1. Разработанная и построенная модель ЛВС в симуляторе работы сети;
2. Подготовленный отчет.

## **КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ**

Локальная вычислительная сеть (ЛВС, LAN - Local Area Network) - это совокупность аппаратного и программного обеспечения, позволяющего объединить компьютеры в единую распределенную систему обработки и хранения информации.

Все сервисы и дополнительные устройства также важны, но они не заработают в отсутствие грамотно спроектированной и смонтированной локальной сети. К аппаратному обеспечению можно отнести компьютеры, с установленными на них сетевыми адаптерами, повторители, концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы и др., соединенные между собой сетевыми кабелями. К программному обеспечению можно отнести сетевые операционные системы и протоколы передачи информации. Расстояние между компьютерами объединяемыми в ЛВС обычно не превышает нескольких километров, что связано с затуханием электрического сигнала в кабелях. Технология виртуальных частных сетей (VPN - Virtual Private Network) позволяет через Internet или линии телефонной связи объединять в единую ЛВС несколько ЛВС, разнесенных на тысячи километров.

### **Базовые структуры ЛВС подразделяется на несколько видов:**

«Звезда». Этот тип структуры ЛВС подразумевает подключение всех составляющих системы к единому узлу (центральному).

«Кольцо». Согласно этому типу структуры элементы сети объединены между собой по замкнутой цепи последовательно.

«Шина». При использовании этого типа структуры вся информация передается по коммуникационному каналу, который доступен для всех устройств.

«Древовидная структура ЛВС», применяемый в крупных корпоративных сетях. Такая структура представляет собой чаще всего комбинацию базовых структур, рассмотренных выше. Строение данного вида структуры ЛВС имеет несколько уровней. Высший уровень - это основной транспортный канал сети, посредством которого осуществляется сообщение элементов ЛВС. Более низкий б

уровень (распределения) - подразумевает расположение коммутаторов, относящихся к определенным группам (ЛВС этажа, ЛВС здания и т. п.). Далее идет уровень доступа - здесь располагаются коммутаторы, ответственные за доступ серверов к ресурсам ЛВС.

### **Основные возможности локальных (компьютерных) сетей:**

- Передача файлов. Во-первых, экономится бумага и чернила принтера. Во-вторых, электрический сигнал по кабелю из отдела в отдел движется гораздо быстрее, чем любой сотрудник с документом.
- Совместное использование файлов данных и программ. Нет необходимости дублировать данные на каждом компьютере, сеть позволяет пользователям работать с программой одновременно и видеть данные, вносимые друг другом.
- Совместное использование принтеров и другого оборудования. Значительно экономятся средства на приобретение и ремонт техники, т.к. нет никакой необходимости устанавливать принтер у каждого компьютера, достаточно установить сетевой принтер.
- Электронная почта и системы обмена мгновенными сообщениями. Помимо экономии бумаги и оперативности доставки, исключается проблемы отсутствия на месте, письмо будет находится на электронной почте.
- Координация совместной работы. При совместном решении задач, каждый может оставаться на рабочем месте, но работать "в команде". Для менеджера проекта значительно упрощается задача контроля и координирования действий, т.к. сеть создает единое, легко наблюдаемое виртуальное пространство с большой скоростью взаимодействия территориально разнесенных участников.
- Упорядочивание делопроизводства, контроль доступа к информации, защита информации: Чем меньше потенциальных возможностей потерять документ, тем меньше таких случаев будет. В любом случае, гораздо легче найти документ на сервере,



чем в грудe бумаг на столе. Сеть также позволяет проводить единую политику безопасности на предприятии, меньше полагаясь на сознательность сотрудников: всегда можно четко определить права доступа к документам и протоколировать все действия сотрудников.

**Cisco Packet Tracer** - это эмулятор сети, созданный компанией Cisco. Данное приложение позволяет строить сети на разнообразном оборудовании в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов.

Программное решение Cisco Packet Tracer позволяет имитировать работу различных сетевых устройств: маршрутизаторов, коммутаторов, точек беспроводного доступа, персональных компьютеров, сетевых принтеров, IP телефонов и т.д. Работа с интерактивным симулятором дает ощущение настройки реальной сети, состоящей из десятков или даже сотен устройств.

Настройки, в свою очередь, зависят от характера устройств: одни можно настроить с помощью команд операционной системы Cisco IOS, другие - за счет графического веб-интерфейса, третьи - через командную строку операционной системы или графические меню.

Благодаря такому свойству Cisco Packet Tracer, как режим визуализации, пользователь может отследить перемещение данных по сети, появление и изменение параметров IP-пакетов при прохождении данных через сетевые устройства, скорость и пути перемещения IP-пакетов. Анализ событий, происходящих в сети, позволяет понять механизм ее работы и обнаружить неисправности.

Cisco Packet Tracer может быть использован не только как симулятор, но и как сетевое приложение для симулирования виртуальной сети через реальную сеть, в том числе Интернет. Пользователи разных компьютеров, независимо от их местоположения, могут работать над одной сетевой топологией, производя ее настройку или устраняя проблемы. Эта функция многопользовательского режима

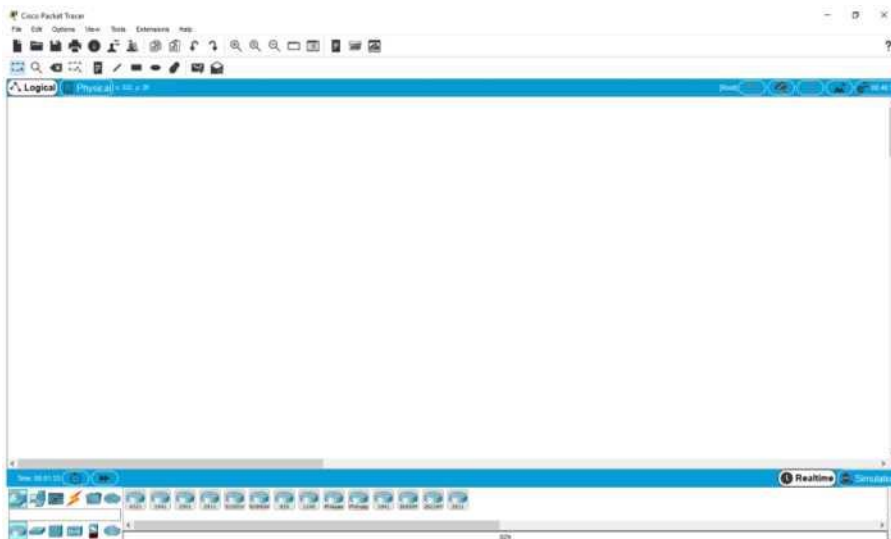
Cisco Packet Tracer может применяться для организации командной работы.

В Cisco Packet Tracer пользователь может симулировать построение не только логической, но и физической модели сети и, следовательно, получать навыки проектирования. Схему сети можно наложить на чертеж реально существующего здания или даже города и спроектировать всю его кабельную проводку, разместить устройства в тех или иных зданиях и помещениях с учетом физических ограничений, таких как длина и тип прокладываемого кабеля или радиус зоны покрытия беспроводной сети.

# ЗНАКОМСТВО С CISCO PACKET TRACER

## Главное окно Cisco Packet Tracer

На рис. 1 представлен интерфейс [программы](#).



**Рис.1.** Интерфейс программы Cisco Packet Tracer.

## Главное меню

Главное меню показано на рис. 2.



**Рис. 2.** Главное меню

File (Файл) - содержит операции открытия/сохранения документов.

Edit (Правка) - содержит стандартные операции "копировать/вырезать, отменить/повторить";

Options (Настройки) - содержит настройки программы.

View (Вид) - содержит инструменты изменения масштаба рабочей области и панели инструментов;

Tools (Инструменты) - содержит цветовую палитру и окно пользовательских устройств;

Extensions (Расширения) - содержит мастер проектов и ряд других инструментов;

Help (Помощь)-содержит помощь по программе.

## Панель инструментов

Панель инструментов приведена на рис. 3.

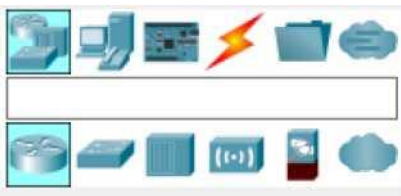


**Рис. 3.** Панель инструментов

Панель инструментов с помощью пиктограмм дублирует основные пункты главного меню программы.

## Оборудование

Снизу, под рабочей областью, расположена панель оборудования. Данная панель содержит в своей левой части типы (классы) устройств, а в правой части - их наименование (модели). При наведении на каждое из устройств, в прямоугольнике, находящемся в центре между ними будет отображаться его тип. Панель оборудования представлена на рис. 4.



**Рис. 4.** Панель оборудования Packet Tracer

## Линии связи

С помощью линий связи создаются соединения узлов сети в единую топологию и при этом каждый тип кабеля может быть соединен лишь с определенными типами интерфейсов устройств рис. 5.



**Рис. 5.** Типы линий связи

Некоторые типы соединений:

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

*Консоль* - консольное соединение. Консольное соединение может быть выполнено между ПК и маршрутизаторами или коммутаторами.

*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.

*Телефонный кабель* - кабель для подключения телефонных аппаратов. Соединение через телефонную линию может быть осуществлено между устройствами, имеющими модемные порты.

*Коаксиальный кабель* - соединение устройств с помощью коаксиального кабеля. Используется для соединения между кабельным модемом и облаком.

*Серийный DCE и серийный DTE* - соединения через последовательные порты для связей Интернет. Для настройки таких соединений необходимо установить синхронизацию на стороне DCE- устройства. Сторону DCE можно определить по маленькой иконке "часов" рядом с портом.

## Графическое меню

На рис. 6 показано графическое меню программы.

---

Ч <3 | s / -• / E3 й

**Рис. 6.** Графическое меню

Пункты меню:

*Инструмент Select (Выбрать)* можно активировать клавишей Esc. Он используется для выделения одного или более объектов для дальнейшего их перемещения, копирования или удаления.

*Инструмент Inspect (Проверка, клавиша I)* позволяет, в зависимости от типа устройства, просматривать содержимое таблиц (ARP, NAT, таблицы маршрутизации др.).

*Инструмент Delete (Удалить, клавиша Del)* удаляет выделенный объект или группу объектов.

*Инструмент Resize Shape (Изменить размер формы, комбинация клавиш Alt+R)* предназначен для изменения размеров рисованных объектов (четырехугольников и окружностей).

*Инструмент Place Note (Сделать пометку, клавиша N)* добавляет текст в рабочей области проекта.

*Инструменты Draw (Нарисовать)* позволяет рисовать прямоугольники, эллипсы, линии и закрашивать их цветом.

Инструменты *Add Simple PDU* (Добавить простой PDU, клавиша P) и *Add Complex PDU* (Добавить комплексный PDU, клавиша C) предназначены для эмуляции отправки пакета с последующим отслеживанием его маршрута и данных внутри пакета.

## **Элементы анимации и симуляции**

Эти элементы интерфейса показаны на рис. 7.



**Рис. 7.** Элементы анимации и симуляции



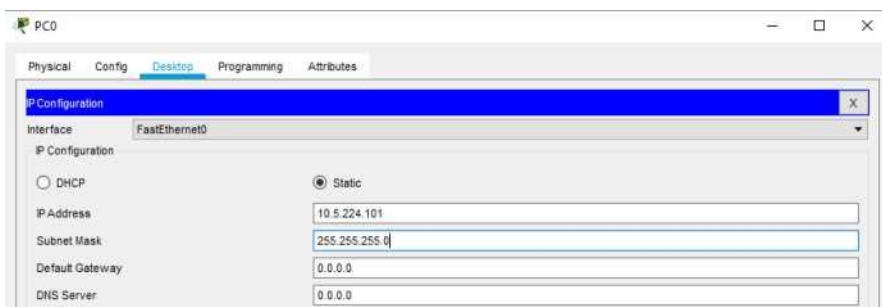


**Рис. 9.** Сеть из двух ПК

Для решения нашей задачи на вкладке (Конечные устройства) выбираем тип компьютера и переносим его мышью в рабочую область программы.

Компьютеры соединяем посредством медного кроссовера (Перекрестный кабель).

Далее настройка левого ПК: необходимо выбрать его мышью, затем перейти на вкладку Desktop -> IP Configuration (Настройка IP) - рис. 10.



**Рис. 10.** Окно настройки ПК0

Для первого ПК IP адрес 10.5.224.101 и маска подсети 255.255.255.0, после этого окно необходимо закрыть. Аналогично необходимо настроить на втором ПК адрес 10.5.224.102.

Далее следует проверить наличие связи ПК и убедиться, что ПК0 и ПК1 видят друг друга. Для этого на вкладке (Рабочий стол) необходимо перейти в поле run (Командная строка) и выполнить команду ping с соседним ПК (рис. 11).



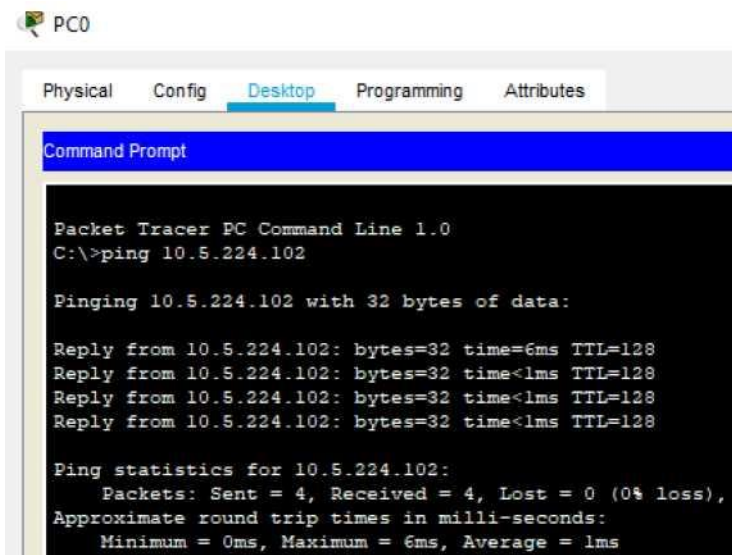


Рис. 11. Выполнение команды ping

## Сервисы устройства Server

Server находится на вкладке “End Devices”. Он представляет собой комплексное решение, вбирающее в себя основные функции сервисов:

HTTP - позволяет строить примитивные веб-страницы и проверять прохождение пакетов на 80-ый порт сервера.

DHCP - позволяет организовывать пулы сетевых настроек для автоматического конфигурирования сетевых интерфейсов.

TFTP - простой протокол передачи файлов, годится для заливки и копирования конфигов и прошивок оборудования CISCO.

DNS - позволяет организовать примитивную службу разрешения доменных имён.

SYSLOG - позволяет организовать сбор сообщений, посылаемых различными устройствами на сервер логирования событий, будь то отключение питания, сбой безопасности и т.д.

AAA - сервер авторизации;

NTP - сервер синхронизации времени;

EMAIL - почтовый сервер, для проверки элементарных почтовых правил;

FTP - файловый сервер, полезная вещь для отладки различных ACL и загрузки прошивок;

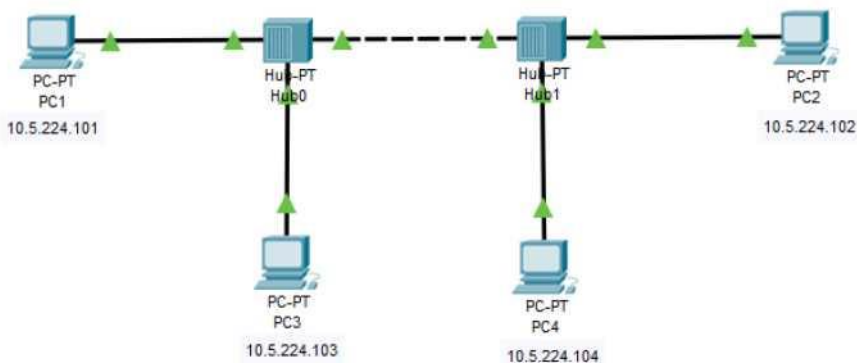
## РЕЖИМ СИМУЛЯЦИИ В CISCO PACKET TRACER

[Cisco Packet Tracer](#) содержит инструмент для симуляции работы сети, в котором можно имитировать и симулировать состояние работы сети и практически любые сетевые события. Например, можно проследить, как будет реагировать сеть в случае сбоев или, например, что произойдет, если отсоединить какой-либо кабель или отключить питание одного из сетевых устройств.

Режим симуляции позволяет проследить [структуру пакета](#) и просмотреть, с какими параметрами пакет проходит по уровням [модели OSI](#).

### Пример 2. Организация симуляции работы сети

Сперва необходимо сформировать в рабочем пространстве программы сеть из 4х ПК и 2х хабов, а также задать для ПК IP адреса и маску сети (рис. 12).



**Рис. 12.** Схема сети

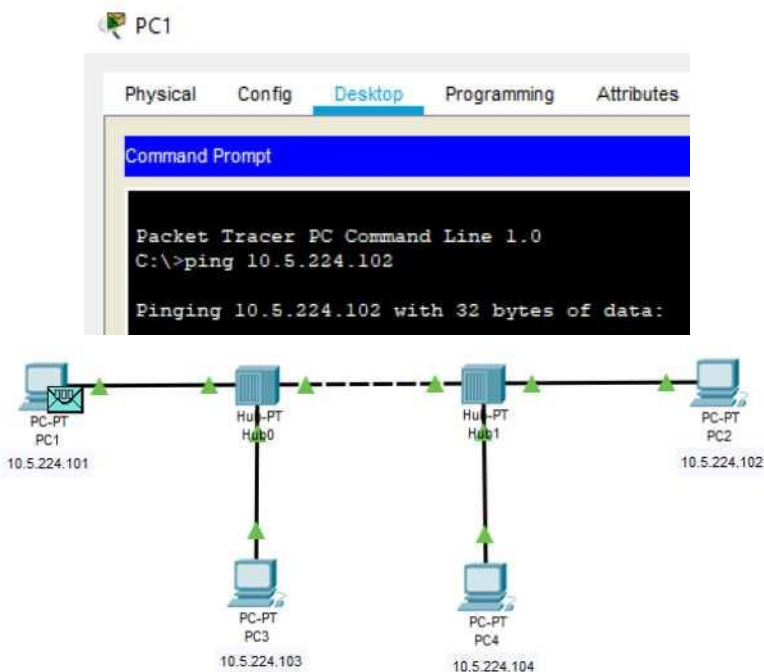
Теперь нужно перейти в режим симуляции комбинацией клавиш Shift+S, или, щелкнув мышью на иконку [симуляции](#) в правом нижнем углу рабочего пространства.

Следует нажать на кнопку Edit Filters (Изменить фильтры) и исключить все сетевые протоколы, кроме ICMP (рис. 13).

<input type="checkbox"/> ARP	<input type="checkbox"/> BGP	<input type="checkbox"/> DHCP
<input type="checkbox"/> DNS	<input type="checkbox"/> EIGRP	<input type="checkbox"/> HSRP
<input type="checkbox"/> ICMP	<input type="checkbox"/> OSPF	<input type="checkbox"/> RIP

**Рис. 13.** Флажок ICMP активен

С одного из хостов можно пропинговать другой узел. Для этого необходимо выбрать далеко расположенные друг от друга узлы. Итак, с PC1 выполняем команду ping для PC2 (рис. 14).



**Рис. 14.** Проверка связи PC1 с PC2 (начало процесса)

На PC1 образовался пакет (конверт), который ждёт начала своего движения по сети. Запустить продвижение пакет в сеть пошагово можно, нажав на кнопку «Вперёд» в окне симуляции. Если нажать на кнопку «Воспроизведение», то можно увидеть весь цикл прохождения пакета по сети. В [Event List](#) (Список событий) находится успешный результат команды ping (рис. 15).

? PC1

Physical Config [Desktop](#) Programming Attributes

Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0

C:\>ping 10.5.224.102

Pinging 10.5.224.102 with 32 bytes of data:

Reply from 10.5.224.102: bytes=32 time=12ms TTL=128

Reply from 10.5.224.102: bytes=32 time=6ms TTL=128

Reply from 10.5.224.102: bytes=32 time=6ms TTL=128

Reply from 10.5.224.102: bytes=32 time=6ms TTL=128

Ping statistics for 10.5.224.102:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss). Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 6ms, Maximum = 12ms, Average = 7ms

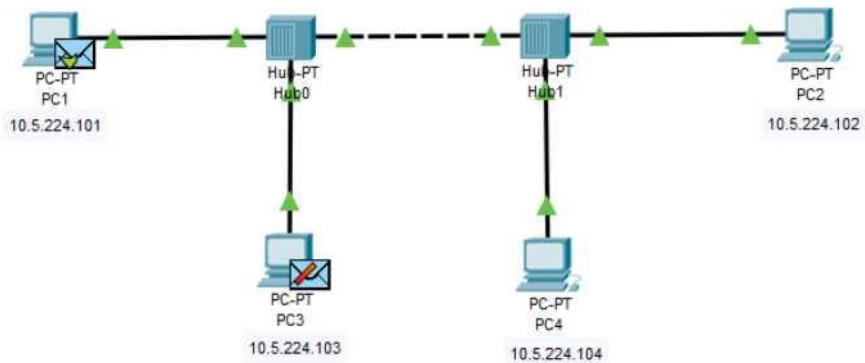


Рис. 15. Связь PC1 и PC2

Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	2.027	Hub1	PC4	ICMP
	2.028	PC2	Hub1	ICMP
	2.029	Hub1	Hub0	ICMP
	2.029	Hub1	PC4	ICMP
	2.030	Hub0	PC1	ICMP
	2.030	Hub0	PC3	ICMP
	3.034	--	PC1	ICMP
	3.035	PC1	Hub0	ICMP
	3.036	Hub0	Hub1	ICMP
	3.036	Hub0	PC3	ICMP
	3.037	Hub1	PC2	ICMP
	3.037	Hub1	PC4	ICMP
	3.038	PC2	Hub1	ICMP
	3.039	Hub1	Hub0	ICMP
	3.039	Hub1	PC4	ICMP
	3.040	Hub0	PC1	ICMP
	3.040	Hub0	PC3	ICMP

**Рис. 16.** Этапы прохождения пакетов

## Модель OSI в Cisco Packet Tracer

Щелчок мышью на конверте покажет дополнительную информацию о движении пакета по сети. При этом на первой вкладке находится модель OSI (рис. 17). На вкладке OSI Model (Модель OSI) представлена информация об уровнях OSI, на которых работает данное сетевое устройство.

Inbound PDU Details

At Device: PC1
Source: PC1
Destination: 10.5.224.102

In Layers
Layer?
Layers
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 10.5.224.102, Dest. IP: 10.5.224.101 ICMP Message Type: 0
Layer 2: Ethernet II Header 000C. 8518.9822 » 0040.0B0B.8B5A
Layer 1: Port FastEthernetO

Out Layers
Layer?
Layers
Layer5
Layer4
Layer3
LayerZ
Layer 1

1. FastEthernetO receives the frame.

Challenge Me

« Previous Layer Next Layer»

**Рис. 17.** Мониторинг движения пакета на модели OSI

На другой вкладке можно видна структура пакета (рис. 18).

PDU Information at Device: PC1

O SI Model [Inbound PDU Details](#)

PDU Formats

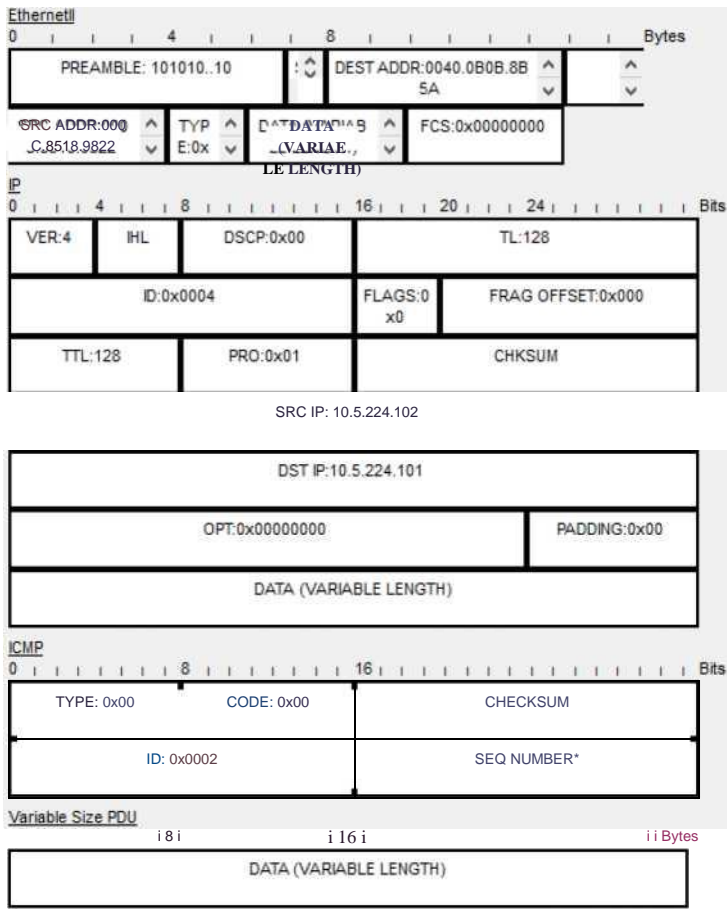


Рис. 18. Структура пакета



## ЗАДАНИЕ НА ДОМАШНЮЮ РАБОТУ

1. Спроектировать модель локальной компьютерной сети в симуляторе работы сети Cisco Packet Tracer.
2. Исходные данные для проектирования указаны в вариантах задания. При наличии в варианте доступа в интернет, реализовать эмуляцию сети интернет. Организовать ограниченный доступ к определенным ресурсам, согласно варианту. Для подключения разных зданий нельзя использовать витую пару. Формат IP-адресов 10.X.Y.0\24, где: X - номер группы, Y - номер варианта.  
При построении сети использовать концентраторы, коммутаторы и маршрутизаторы, а также другое необходимое оборудование.
3. Настроить необходимое оборудование.
4. Проверить работоспособность сети в режиме симуляции.
5. Провести проверку при нагрузке на сеть.

### Варианты заданий:

#### Вариант 1

Количество зданий	2
Количество помещений	2
Количество отделов	2
Количество пользователей	10
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый
Принтер	2
Ограничение доступа	доступ к принтерам из разных отделов

**Вариант 2**

Количество зданий	1
Количество помещений	3
Количество отделов	4
Количество пользователей	16
Адресация	статическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	-
Сервер	веб
Принтер	1
Ограничение доступа	веб-сервер для 2х отделов

**Вариант 3**

Количество зданий	1
Количество помещений	3
Количество отделов	3
Количество пользователей	30
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый
Принтер	1
Ограничение доступа	-

**Вариант 4**

Количество зданий	3
Количество помещений	3
Количество отделов	3
Количество пользователей	12
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	-
Сервер	веб
Принтер	3
Ограничение доступа	доступ к принтерам из разных отделов

**Вариант 5**

Количество зданий	1
Количество помещений	1
Количество отделов	3
Количество пользователей	10
Адресация	статическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	-
Ограничение доступа	-

**Вариант 6**

Количество зданий	1
Количество помещений	2
Количество отделов	1
Количество пользователей	20
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	почтовый
Принтер	2
Ограничение доступа	-

**Вариант 7**

Количество зданий	2
Количество помещений	2
Количество отделов	4
Количество пользователей	16
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый, веб
Принтер	-
Ограничение доступа	-

**Вариант 8**

Количество зданий	3
Количество помещений	3
Количество отделов	1
Количество пользователей	12
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	почтовый
Принтер	-
Ограничение доступа	-

**Вариант 9**

Количество зданий	1
Количество помещений	4
Количество отделов	4
Количество пользователей	20
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	2
Ограничение доступа	интернет для 2х отделов

**Вариант 10**

Количество зданий	3
Количество помещений	3
Количество отделов	3
Количество пользователей	21
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	-
Сервер	веб, почтовый
Принтер	3
Ограничение доступа	-

**Вариант 11**

Количество зданий	1
Количество помещений	5
Количество отделов	5
Количество пользователей	15
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	почтовый
Принтер	2
Ограничение доступа	интернет для 3х отделов, принтер для 2х

**Вариант 12**

Количество зданий	2
Количество помещений	4
Количество отделов	4
Количество пользователей	8
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	-
Ограничение доступа	-

**Вариант 13**

Количество зданий	1
Количество помещений	1
Количество отделов	1
Количество пользователей	10
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	почтовый
Принтер	1
Ограничение доступа	интернет для 4х пользователей

**Вариант 14**

Количество зданий	4
Количество помещений	4
Количество отделов	5
Количество пользователей	15
Адресация	статическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый, веб
Принтер	4
Ограничение доступа	-

**Вариант 15**

Количество зданий	1
Количество помещений	2
Количество отделов	6
Количество пользователей	24
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	-
Ограничение доступа	-

**Вариант 16**

Количество зданий	2
Количество помещений	2
Количество отделов	2
Количество пользователей	6
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	1
Ограничение доступа	принтер только для 1го отдела

**Вариант 17**

Количество зданий	1
Количество помещений	3
Количество отделов	4
Количество пользователей	8
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	1
Ограничение доступа	-

**Вариант 18**

Количество зданий	1
Количество помещений	3
Количество отделов	3
Количество пользователей	9
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	1
Ограничение доступа	интернет только для 1го отдела

**Вариант 19**

Количество зданий	3
Количество помещений	3
Количество отделов	3
Количество пользователей	18
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый, веб
Принтер	3
Ограничение доступа	-

**Вариант 20**

Количество зданий	1
Количество помещений	1
Количество отделов	3
Количество пользователей	12
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	1
Ограничение доступа	-

**Вариант 21**

Количество зданий	1
Количество помещений	2
Количество отделов	1
Количество пользователей	10
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый, веб
Принтер	2
Ограничение доступа	-

**Вариант 22**

Количество зданий	2
Количество помещений	2
Количество отделов	3
Количество пользователей	9
Адресация	статическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый
Принтер	2
Ограничение доступа	-



**Вариант 23**

Количество зданий	3
Количество помещений	3
Количество отделов	3
Количество пользователей	12
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	2
Ограничение доступа	-

**Вариант 24**

Количество зданий	1
Количество помещений	4
Количество отделов	4
Количество пользователей	20
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	4
Ограничение доступа	интернет только для 2х отделов

**Вариант 25**

Количество зданий	3
Количество помещений	3
Количество отделов	3
Количество пользователей	12
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	3
Ограничение доступа	доступ к принтерам из разных отделов

**Вариант 26**

Количество зданий	1
Количество помещений	5
Количество отделов	5
Количество пользователей	15
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	почтовый
Принтер	3
Ограничение доступа	-

**Вариант 27**

Количество зданий	2
Количество помещений	3
Количество отделов	4
Количество пользователей	16
Адресация	статическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	3
Ограничение доступа	доступ к принтерам из разных отделов

**Вариант 28**

Количество зданий	1
Количество помещений	1
Количество отделов	1
Количество пользователей	10
Адресация	статическая
Виртуальные сети	-
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	2
Ограничение доступа	-

**Вариант 29**

Количество зданий	4
Количество помещений	4
Количество отделов	2
Количество пользователей	20
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	-
Сервер	почтовый, веб
Принтер	4
Ограничение доступа	-

**Вариант 30**

Количество зданий	1
Количество помещений	2
Количество отделов	4
Количество пользователей	12
Адресация	динамическая
Виртуальные сети	есть
Доступ в интернет	есть
Сервер	-
Принтер	2
Ограничение доступа	-

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Опишите понятие ЛВС.
2. Назовите, что можно отнести к аппаратному обеспечению сети.
3. Перечислите основные возможности компьютерных сетей.
4. Опишите назначение программы Cisco Packet Tracer.
5. Назовите основные элементы интерфейса программы Cisco Packet Tracer.
6. Перечислите типы связей, с помощью которых можно соединять устройства.
7. Перечислите виды оборудования, используемого в программе Cisco Packet Tracer.
8. Приведите способы настройки IP адреса на ПК.
9. Назовите возможности режима симуляции в Cisco Packet Tracer.
10. Опишите принцип работы в режиме симуляции.

## **ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

Отчет на защиту предоставляется в электронном или печатном виде.  
Структура отчета (на отдельном листе(-ах)):

- титульный лист;
- цель, задачи, формулировка задания;
- описание и скриншоты процесса выполнения работы: схема сети с подписями зданий, помещений, отделов, виртуальных сетей, IP-адресов; параметры настройки оборудования; результаты тестирования работоспособности сети;
- выводы.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеев, А.Н. Основы локальных компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Сергеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 184 с. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/87591>
2. Топорков, С.С. Компьютерные сети для продвинутых пользователей [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Топорков. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 192 с. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/1170>

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Ачилов, Р.Н. Построение защищенных корпоративных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Н. Ачилов. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 250 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/66472>
4. Ибе, О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс]: справочник / О. Ибе. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 336 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/1169>

### Электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
2. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система IPRBook <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Компьютерные сети и технологии <http://www.xnets.ru>