



Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

«Изучение программной среды *«Packet Tracer»*»

**по дисциплине «Основы сетевых информационных технологий»
для студентов дневной и заочной формы обучения
направления 6.050901 — «Радиотехника»**

Севастополь

2013 г



УДК 355.424.3+654.1

Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Основы сетевых информационных технологий» для студентов дневной и заочной формы обучения направления 6.050901 — «Радиотехника» / Сост. Е.А. Редькина. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2013. — 17 с.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам дневной и заочной формы обучения направления «Радиотехника» в подготовке и выполнении лабораторной работы по дисциплине «Основы сетевых информационных технологий», а также в получении ими практических навыков работы в программе-эмуляторе сети «*Packet Tracer*».

Рассмотрены и утверждены на заседании кафедры радиотехники СевНТУ (протокол № 2 от 14 октября 2013 г.).

Рецензент:

Савочкин А. А., канд. техн. наук, доцент кафедры радиотехники и телекоммуникаций.

Ответственный за выпуск:

Гимпилевич Ю.Б., доктор техн. наук, проф., зав. кафедрой радиотехники и телекоммуникаций.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы	4
2. Теоретические сведения	4
2.1. Общее описание эмулятора сети передачи данных <i>Packet Tracer</i>	4
2.2. Запуск программы <i>Packet Tracer</i>	4
3. Порядок выполнения лабораторной работы.....	9
3.1. Конфигурация сети на основе двух концентраторов.....	9
3.2. Конфигурация сети на основе двух коммутаторов.....	12
4. Содержание отчета по лабораторной работе.....	15
5. Контрольные вопросы.....	16
6. Библиографический список	17

1. ЦЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Приобретение практических навыков работы в программе эмуляторе сети передачи данных *Packet Tracer* на примере конфигурации и тестирования двух сетей на основе концентраторов и коммутаторов.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Общее описание эмулятора сети передачи данных *Packet Tracer*

Packet Tracer — программный эмулятор сети передачи данных, разработанный фирмой *Cisco Systems*. Позволяет создавать работоспособные модели сети, настраивать (командами *Cisco IOS*) маршрутизаторы (*routers*) и коммутаторы (*switches*), и проверять на работоспособность сетевые топологии [1].

Для исследования спроектированной топологии сети, необходимо выполнить следующие этапы: создать топологию; задать основные параметры оборудования (адреса, маски, интерфейс, скорость передачи и др.) либо с помощью оконного интерфейса программы или с помощью окна команд *Cisco IOS*; проверить работоспособность созданной сети, командами *ping*, *tracert* (организовав передачу *PDU (Packet Data Unit)* сообщения).

2.2. Запуск программы *Packet Tracer*

Для запуска программы необходимо использовать иконку на рабочем столе персонального компьютера. После запуска появляется рабочее окно программы, которое изображено на рис. 2.1, содержит 10 частей [1]:

- 1 — строка меню;
- 2 — строка главных функций программы;
- 3 — строка основных функций для создания и анализа сети;
- 4 — закладки логического и физического рабочего пространства, строка навигации;
- 5 — рабочее пространство;

- 6 — закладки режимов работы: реального времени и пошаговой симуляции (*realtime/simulation*);
- 7 — блок компонентов сети (содержит две области: 8 и 9);
- 8 — область выбора вида оборудования;
- 9 — область выбора конкретного типа и серии оборудования;
- 10 — окно отслеживания и редактирования пакетов передачи информации, создаваемых пользователем, окно сценариев передачи данных.

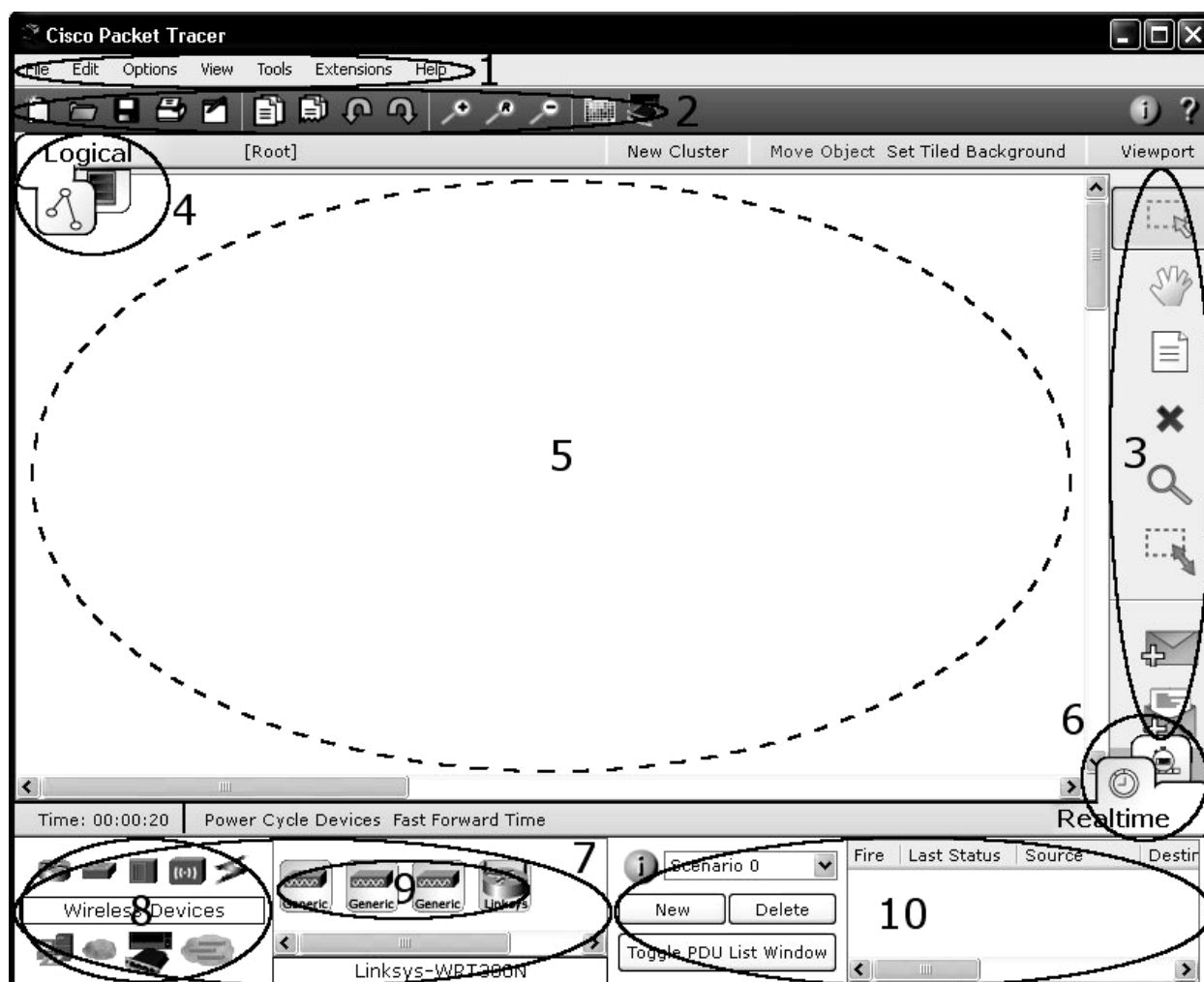


Рис. 2.1 — К описанию рабочего окна программы *Packet Tracer*

Строка меню (1) содержит подменю *File*, *Edit*, *Options*, *View*, *Tools*, *Extensions*, *Help*. Помимо стандартных команд *Open* (Открыть), *Save* (Сохранить), *Print* (Распечатать), *Copy* (Скопировать в буфер), *Paste* (Вставить из буфера) и *Preferences* (Свойства), подменю *Tools* позволяет добавить собственную модель оборудования в окно выбора типа оборудования, а подменю *Extensions* позволяет совместно работать нескольким пользователям.

Подменю *Help* содержит команды *Contents* и *Tutorials* (пункты выбора справочной информации и видео-учебник, соответственно).

Строка главных функций программы (2) содержит ярлыки команд подменю *File* и *Edit*. Меню содержит кнопки *Copy* (Скопировать в буфер), *Paste* (вставить из буфера), *Undo* (отменить выполненную операцию), *Redo* (вновь выполнить отмененную ранее операцию), *Zoom* (изменить масштаб), *The Drawing Palette* (кнопка вызова окна рисования простых цветных фигур: линии, прямоугольника, овала) и *The Custom Devices Dialog* (окно добавления типа оборудования). Слева, также, расположена кнопка вызова окна *The Network Information* (Информация о сети), в котором пользователь может дать необходимые пояснения к сконфигурированной сети.

Строка основных функций для создания и анализа сети (3) содержит такие инструменты, используемые в рабочем окне как: *Select* (Выбрать), *Move Layout* (клавиша **M** — сдвинуть видимую область рабочего пространства), *Place Note* (клавиша **N** — добавить запись в рабочее пространство), *Delete* (клавиша **Del** — удалить элемент из рабочего пространства), *Inspect* (клавиша **I** — выбор окна для проверки конфигурации оборудования в рабочем пространстве), *Resize Shape* (сочетание клавиш **Alt+R** — изменение размера объекта, созданного из панели рисования), *Add Simple PDU* (клавиша **P** — добавить в рабочее пространство (в сценарий) передачу простого *PDU* — фрагмента данных (кадра *Ethernet*)) и *Add Complex PDU* (клавиша **C** — добавить в рабочее пространство (в сценарий) передачу какого-либо вида *PDU* (кадра *Ethernet*, *IP*-пакет, *TCP*-сегмент и др.)).

Закладки логического и физического рабочего пространства и строка навигации (4) (которые могут быть выбраны сочетанием клавиш **shift+L / shift+P**) позволяют переключаться с логического рабочего пространства на физическое с помощью двух закладок. В логическом рабочем пространстве строка навигации также позволяет установить физическое рабочее пространство как задний фон логического рабочего пространства (команда *Set Tiled Background Image*, сочетание клавиш **shift+I**). Строка

навигации позволяет создавать новый кластер (команда *New Cluster*, сочетание клавиш **Shift+U**).

Рабочее пространство (5, *Workspace*). Эта область, на которой можно сформировать сеть, провести симуляцию и увидеть основные результаты работы программы.

Закладки режимов работы (6): реального времени и пошаговой симуляции (*realtime/simulation*) — позволяют переключаться между рабочими пространствами. Эта строка навигации в рабочем пространстве пошаговой симуляции также содержит такие команды как: **команда** перезагрузки всех устройств сети (*Power Cycle Devices*, сочетание клавиш **alt+S**); **команды** контроля выполнения сценария (копии кнопок в окне событий *Event List*) — *Back* (команда возврата), *Auto Capture/Play* (команда автоматического выполнения сценария), *Capture/Forward* (команда пошагового выполнения сценария); **команда** вызова окна сообщений *Event List*. Элемент *Time* на строке работает в обоих рабочих пространствах.

Блок компонентов сети (7) позволяет выбрать устройства сети и способ их соединения. Содержит два блока: окно выбора вида оборудования и окно выбора конкретного типа оборудования и соединения.

Окно выбора вида оборудования (8) содержит типы устройств и соединений, которые доступны в данной версии программы: *Routers* (маршрутизаторы), *Switches* (коммутаторы), *Hubs* (Концентраторы), *Wireless Devices* (беспроводные устройства), *Connections* (соединительные линии), *End Devices* (оконечные устройства), *WAN Emulation* (элементы эмуляции глобальной сети) и др.

Окно выбора конкретного типа и серии оборудования (9) содержит конкретные устройства, отличающиеся по конфигурации или устройства с элементами, установленными по умолчанию; конкретные типы соединения: *Console* (соединение, используемое для дистанционной настройки оборудования по протоколу *Telnet*), *Copper Straight-Through* (прямая витая

пара), *Copper Cross-Over* (перекрёстная витая пара), *Fiber* (оптоволокно), *Phone* (телефонный кабель), *Coaxial* (коаксиальный кабель), и др.

Окно отслеживания и редактирования пакетов передачи информации, окно сценариев передачи данных (10) содержит информацию о всех информационных пакетах, которые необходимы для реализации сценария передачи сообщения, который создает пользователь либо с помощью элементов панели 3 (рис. 2.1), либо с помощью команд *ping* и *tracert*.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1. Конфигурация сети на основе двух концентраторов

Сконфигурировать и протестировать в программе *Packet Tracer* сеть 100BASE-TX (*Fast Ethernet*) на основе двух концентраторов (*HUB*), как показано на рис. 3.1.

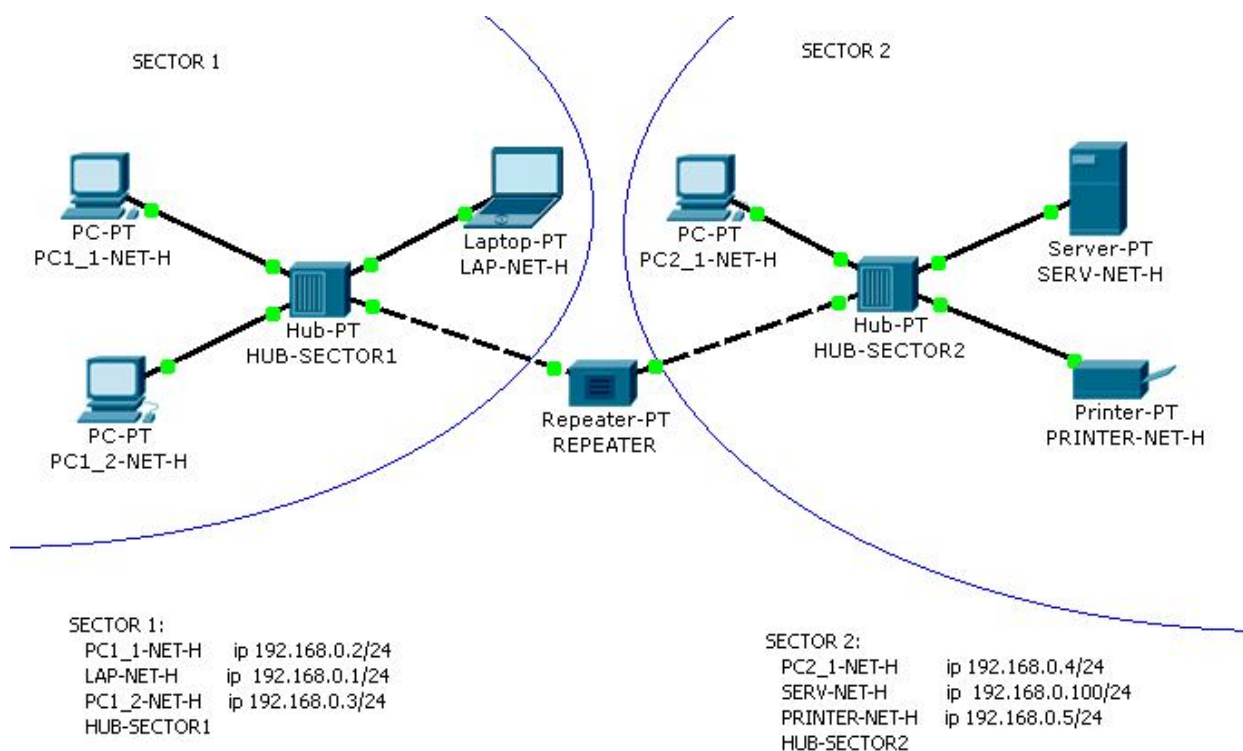


Рис. 3.1 — Топология сети 100BASE-TX на основе двух концентраторов

Для этого **разместите** на логическом рабочем пространстве (5 на рис. 2.1) требуемые элементы из блока компонентов сети (7 на рис. 2.1).

Соедините элементы таким образом, чтобы рабочие станции, *Laptop*, сервер и принтер были подключены к концентраторам (*HUB*) прямой витой парой (*Copper Straight-Through*), тогда как концентраторы были соединены через повторитель (*Repeater*) через перекрученную витую пару (*Copper Cross-Over*).

Такой выбор вида витой пары обусловлен тем, что передатчик элемента сети должен быть связан физической линией связи с приёмником другого элемента и наоборот. Поэтому для соединения двух одинаковых элементов сети

или оборудования с одинаковой конфигурацией транспондера — линии связи приёмник-передатчик (передатчик-приёмник) необходимо перевернуть. В связи с этим некоторые элементы сети (например, концентраторы) имеют обратное расположение приёмника и передатчика по отношению к рабочим станциям.

Сконфигурируйте параметры элементов сети, как показано на рис. 3.1.

Для этого нажмите один раз левой кнопкой мыши на элемент сети.

В появившемся окне, в закладке *Config* в разделе *Settings* измените имя элемента сети на требуемое. Установите в строчке *Gateway* и *DNS Server* адрес сервера сети 192.168.0.100 [2].

В разделе *FastEthernet* в строчку *IP Address* установите указанный в задании адрес (без /24). Обозначение /24 означает выбор маски подсети 255.255.255.0 (11111111 11111111 11111111 00000000, 24 — число фиксированных разрядов маски [3]).

Убедитесь, что все линии связи между устройствами в рабочем режиме — зеленый свет (*link / port* — Up, при наведении курсора мыши на элемент сети).

Протестируйте топологию сети в пошаговом режиме, послав простое управляющее сообщение (*Simple PDU*).

Для этого **перейдите в рабочее пространство** пошагового режима (*Simulation*) с помощью закладок (6 на рис. 2.1).

Если справа от рабочего пространства нет окна событий (*Event List*) активируйте его, нажав на кнопку в строчке под рабочим пространством. В этом окне отображаются все сообщения, передаваемые в сконфигурированной сети, а также расположены кнопки управления пошаговым режимом.

Сформируйте сценарий передача простого сообщения *Simple PDU* (сообщение *ICMP*) [3], нажав в панели 3 (рис. 2.1) соответствующую иконку. Нажмите левой клавишей мыши на элемент сети, от которого будет передаваться сообщение и на элемент сети, куда будет отправлено сообщение (от PC1_1-NET-H к PC2_1-NET-H). В окне сообщений появятся те пакеты, которые будут передаваться в сети для организации передачи, как, например,

показано на рис. 3.2. В окне сценариев (10 на рис. 2.1) будет зафиксирован сформированный сценарий передачи простого сообщения.

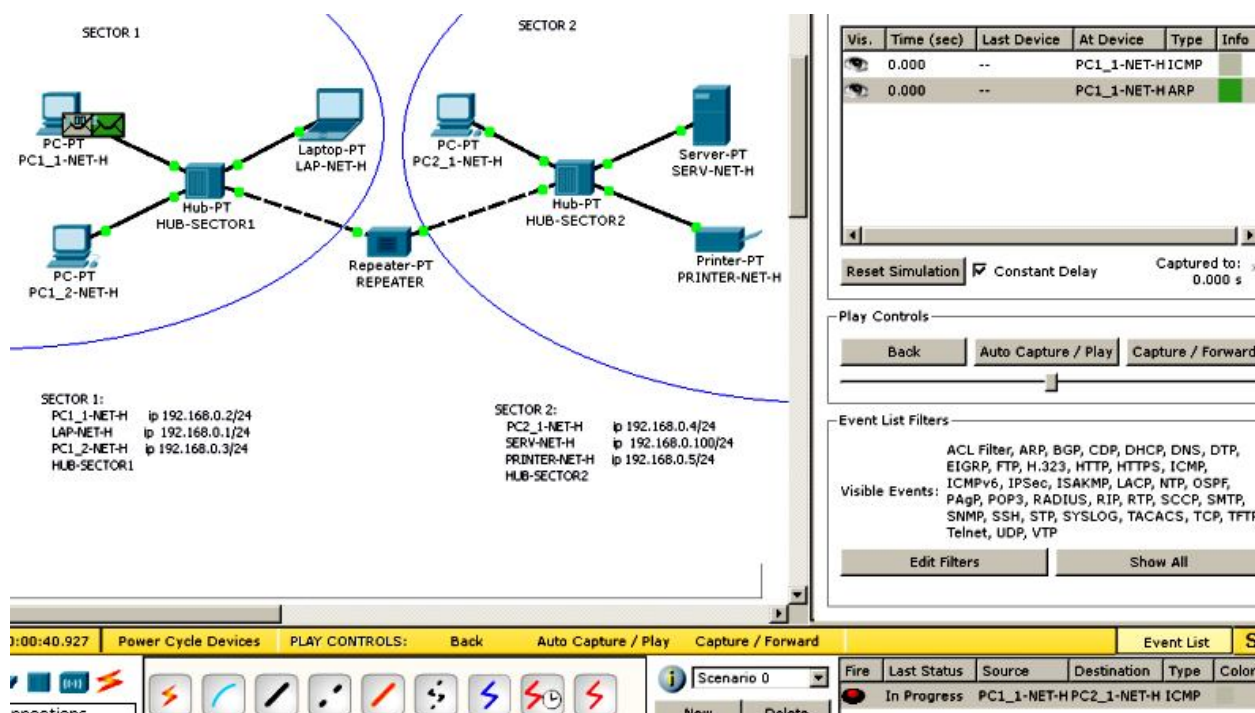


Рис. 3.2 — Организация пересылки сообщения в пошаговом режиме

Выполните пошагово передачу сообщения, нажимая кнопку **Capture/Forward** и фиксируя в отчете все появившиеся в окне *Event List* сообщения, их тип, его место назначения и основные параметры. Для этого нажимайте на цветные квадраты в колонке *Info* в окне *Event List*.

Сделайте выводы о задействованных уровнях модели *Open System Interconnection (OSI)* каждого зафиксированного сообщения и о назначении этих сообщений.

Проанализируйте пути сообщений ARP (протокола разрешения адресов) и *ICMP* (протокола передачи управляющих сообщений) и сделайте вывод о функции концентраторов в сети.

После успешной передачи сообщения *ICMP* удалите информацию из окна сообщений (*Event List*), нажав кнопку **Reset Simulation**.

Повторно выполните пошагово передачу сообщения Simple PDU, используя автопрокрутку шагов (кнопка **AutoCapture/Play**). Зафиксируйте изменения в передаче сообщений (сообщения, которые посылаются один раз).

3.2. Конфигурация сети на основе двух коммутаторов

Сконфигурировать и протестировать в программе *Packet Tracer* сеть 100BASE-TX (*Fast Ethernet*) на основе двух коммутаторов (*SWITCH*), как показано на рис. 3.3.

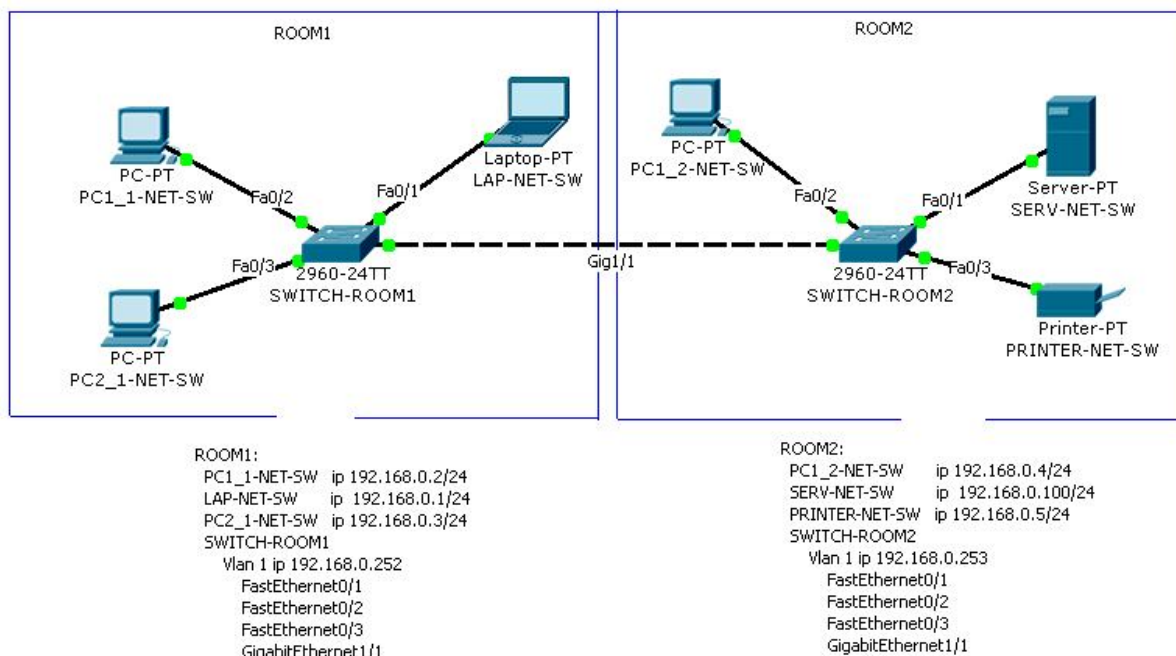


Рис. 3.3 — Топология сети 100BASE-TX на основе двух коммутаторов

Для этого **разместите** на логическом рабочем пространстве (5 на рис. 2.1) требуемые элементы из блока компонентов сети (7 на рис. 2.1).

Соедините элементы сети таким образом, как показано на рис. 3.3.

Сконфигурируйте параметры элементов сети, как показано на рис. 3.3.

Для требуемой настройки коммутаторов необходимо в окне настройки в закладке *CLI* набрать следующие команды (команды *IOS Cisco*):

```
Switch>enable //разрешение дополнительных функций
Switch#configure terminal //редактирование конфигурации
Switch(config)#interface Vlan 1 //редактирование виртуальной сети Vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.168.0.252 255.255.255.0 //установка ip сети по умолчанию Vlan 1
Switch(config-if)#no shutdown //установка интерфейса в активный режим
```

```

Switch(config-if)#exit
//выход из режима конфигурации Vlan 1
Switch(config)#interface Fa0/1
//редактирование интерфейса FastEthernet
//первого порта коммутатора
Switch(config-if)#switchport access Vlan 1
//установка порта в режим доступа
//к сети Vlan1
Switch(config-if)#exit
//выход из режима конфигурации Fa0/1
Switch(config)#interface Fa0/2
//редактирование интерфейса FastEthernet
//второго порта коммутатора
Switch(config-if)#switchport access Vlan 1
//установка порта в режим доступа
//к сети Vlan1
Switch(config-if)#exit
//выход из режима конфигурации Fa0/2
Switch(config)#interface Fa0/3
//редактирование интерфейса FastEthernet
//третьего порта коммутатора
Switch(config-if)#switchport access Vlan 1
//установка порта в режим доступа
//к сети Vlan1
Switch(config-if)#exit
//выход из режима конфигурации Fa0/3
Switch(config)#interface Gig1/1
//редактирование первого порта коммут.
//интерфейса GigabitEthernet
Switch(config-if)#switchport access Vlan 1
//установка порта в режим доступа
//к сети Vlan1
Switch(config-if)#exit
//выход из режима конфигурации Gig1/1
Switch(config)#exit
//выход из режима конфигурации

```

Убедитесь, что все линии связи между устройствами в рабочем режиме — индикатор зеленый (*link / port* — **Up**, при наведении курсора мыши на элемент сети).

Сформируйте сценарий передачи простого сообщения *Simple PDU* (сообщение *ICMP*) от PC1_1-NET-Н к PC2_1-NET-Н.

Выполните пошагово передачу сообщения, нажимая кнопку **Capture/Forward** и фиксируя в отчете тип сообщения, путь и его основные параметры. Для этого нажимайте на цветные квадраты в колонке *Info* в окне *Event List*.

Сделайте выводы о задействованных уровнях модели *OSI* зафиксированных сообщений и о назначении этих сообщений.

Проанализируйте пути сообщений *ARP* и *ICMP* и сделайте вывод о функции коммутаторов в сети.

После успешной передачи сообщения *ICMP* удалите информацию из окна сообщений (*Event List*), нажав кнопку **Reset Simulation**.

Повторно выполните пошагово передачу сообщения *Simple PDU*, используя автопрокрутку шагов (кнопка **AutoCapture/Play**). Зафиксируйте изменения в передаче сообщений.

Сделайте вывод об отличиях в работе концентраторов и коммутаторов сети *100BASE-TX*.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

4.1. Сформулировать задачи лабораторной работы

4.2. Кратко описать основные элементы программы *Packet Tracer* и привести краткие сведения об основных характеристиках сети *100BASE-TX (Fast Ethernet)* и о назначении коммутаторов и концентраторов в сети.

4.3. Привести в качестве рисунков сконфигурированные топологии заданных сетей.

4.4. Привести в виде таблиц или рисунков перечень переданных пакетов (из области *Event List*) четырех выполненных симуляций передачи простого информационного сообщения.

4.5. В выводах отразить частные, сформулированные в ходе четырех симуляций, выводы (см. пункт 3.1 и 3.2).

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 5.1. Охарактеризуйте какие функции в сети выполняет концентратор?
- 5.2. Охарактеризуйте какие функции в сети выполняет коммутатор?
- 5.3. Каковы основные характеристики сети *100BASE-TX*?
- 5.4. Каким образом можно проверить работоспособность сети?
- 5.5. Каково назначение сообщений *ARP* и *ICMP*?
- 5.6. Можно ли соединить две рабочие станции сети прямой витой парой?

Обоснуйте ответ?

- 5.7. В каком режиме связи (*Full Duplex*, *Half Duplex*) работает сеть на основе концентраторов и сеть на основе коммутаторов?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Packet Tracer tutorials // Cisco. —
<http://engweb.info/cisco/Packet%20Tracer%20Tutorials.html>. — 05.17.2012.
2. Одом У. Официальное руководство *CISCO* по подготовке к
сертификационным экзаменам *CCNA ICND2* — М.: Вильямс, 2010. — 736 с.
3. Поляк-Брагинский А. В. Локальные сети. Модернизация и поиск
неисправностей / А. В. Поляк-Брагинский. — СПб.: БХВ — Петербург, 2009. —
832 с.

Заказ № _____ от « _____ » _____ 20___. Тираж _____ экз.

Изд-во СевНТУ

