



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)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ,

информационные технологии»

Лабораторная работа №6

«Протоколы маршрутизации в IP-сетях»

ДИСЦИПЛИНА: «Компьютерные сети»

Выполнил: студент гр. ИУК4-72Б _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

Цель работы: формирование практических навыков по настройке маршрутизации.

Постановка задачи

Составить таблицу маршрутизации и проверить работоспособность сети. Для этого нужно:

1. Войдя в систему с правами администратора на компьютере 224u7 посмотреть таблицу маршрутизации. Убедиться в недоступности сетей аудиторий 158, 161, 219, 226, 231.
2. Изучив схему имеющейся сети добавить в таблицу маршрутизации компьютера 224u7 5 записей, позволяющих работать с компьютерами аудиторий, указанных в пункте 1, в течении неограниченного по времени периода. Проверить работоспособность при помощи утилит ping и tracert.
3. Используя подход, применяемый в технологии CIDR, проанализировать добавленные в таблицу маршрутизации 5 записей и заменить их одной. Проверить работоспособность.
4. С компьютера 224u7 выполнить трассировку маршрута до сервера yandex.ru, изобразить упрощенную схему сети прохождения пакетов до данного ресурса (без использования масок).
5. С компьютера 224u7 выполнить трассировку маршрута до телефона или планшета одного из учащихся, находящегося в этой аудитории (предварительно выяснив IP адрес устройства). Сделать выводы. Предложить пути решения выявленной проблемы.
6. Ответить на контрольные вопросы и оформить отчет.

Результаты выполнения работы

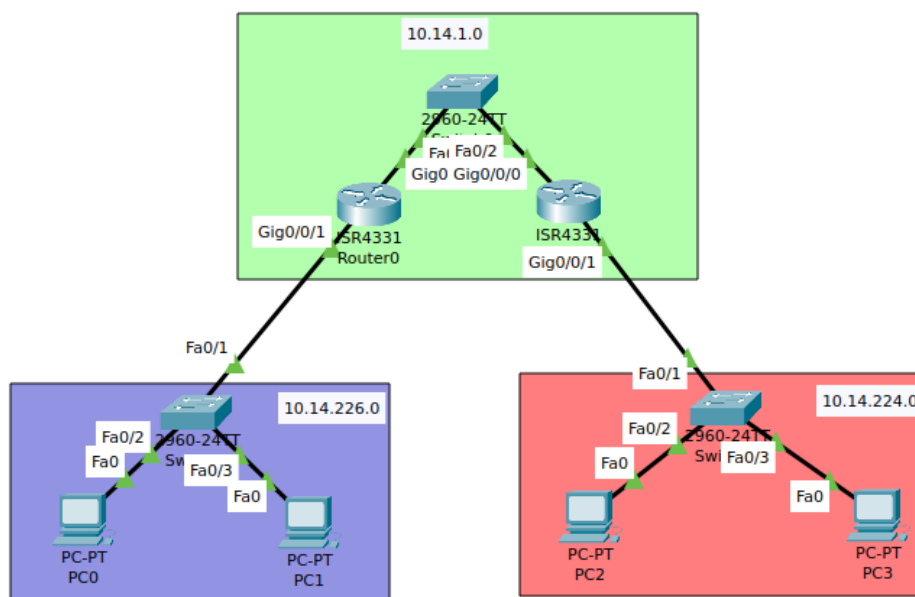


Рисунок 1 – Полученная схема сети

GLOBAL	GigabitEthernet0/0/0
Settings	Port Status <input checked="" type="checkbox"/> On
Algorithm Settings	Bandwidth <input type="radio"/> 1000 Mbps <input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> Auto
ROUTING	Duplex <input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input checked="" type="checkbox"/> Auto
Static	MAC Address 00E0.8F3E.0C01
RIP	IP Configuration
SWITCHING	IPv4 Address 10.14.1.1
VLAN Database	Subnet Mask 255.255.255.0
INTERFACE	Tx Ring Limit 10
GigabitEthernet0/0/0	
GigabitEthernet0/0/1	
GigabitEthernet0/0/2	

GLOBAL	GigabitEthernet0/0/1
Settings	Port Status <input checked="" type="checkbox"/> On
Algorithm Settings	Bandwidth <input type="radio"/> 1000 Mbps <input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> Auto
ROUTING	Duplex <input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input checked="" type="checkbox"/> Auto
Static	MAC Address 00E0.8F3E.0C02
RIP	IP Configuration
SWITCHING	IPv4 Address 10.14.224.1
VLAN Database	Subnet Mask 255.255.255.0
INTERFACE	Tx Ring Limit 10
GigabitEthernet0/0/0	
GigabitEthernet0/0/1	
GigabitEthernet0/0/2	

Рисунок 2 – Настройка интерфейсов Gig0/1 и Gig0/0 маршрутизатора Router1

GLOBAL

- Settings
- Algorithm Settings
- ROUTING**
 - Static
 - RIP
- SWITCHING**
 - VLAN Database
- INTERFACE**
 - GigabitEthernet0/0/0
 - GigabitEthernet0/0/1
 - GigabitEthernet0/0/2

GigabitEthernet0/0/0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☐ 1000 Mbps ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 00E0.8F3E.0C01

IP Configuration

IPv4 Address 10.14.1.1

Subnet Mask 255.255.255.0

Tx Ring Limit 10

GigabitEthernet0/0/1

Port Status ☒ On

Bandwidth ☐ 1000 Mbps ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 00E0.8F3E.0C02

IP Configuration

IPv4 Address 10.14.224.1

Subnet Mask 255.255.255.0

Tx Ring Limit 10

Рисунок 3 – Настройка интерфейсов Gig0/1 и Gig0/0 маршрутизатора Router0

Physical **Config** CLI Attributes

GLOBAL

- Settings
- Algorithm Settings
- ROUTING**
 - Static
 - RIP
- SWITCHING**
 - VLAN Database
- INTERFACE**
 - GigabitEthernet0/0/0
 - GigabitEthernet0/0/1
 - GigabitEthernet0/0/2

Static Routes

Network

Mask

Next Hop

Network Address

10.14.226.0/24 via 10.14.1.2

Рисунок 4 – Заданный статический маршрут для маршрутизатора Router1

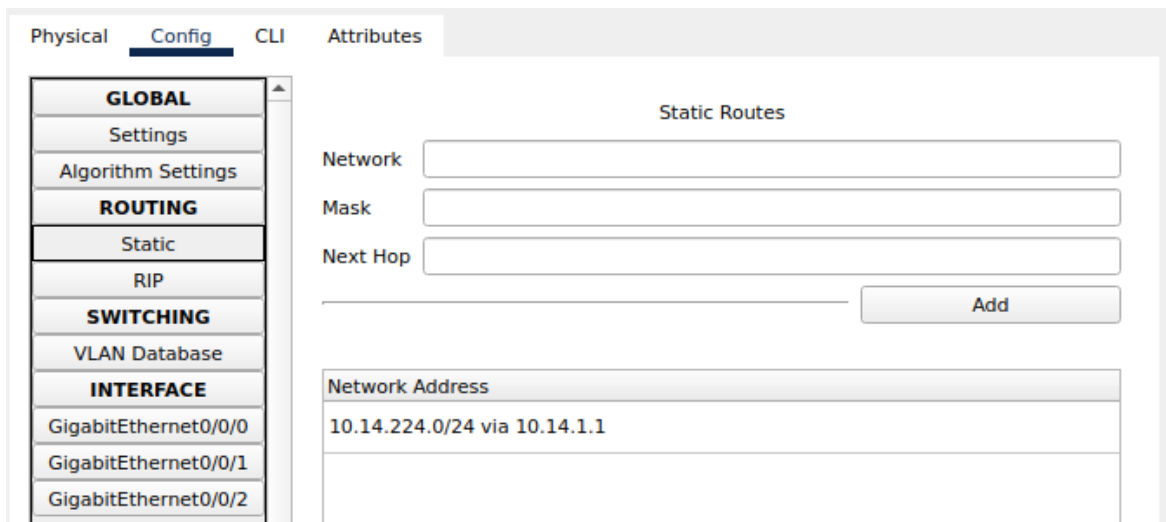


Рисунок 5 – Заданный статический маршрут для маршрутизатора Router0

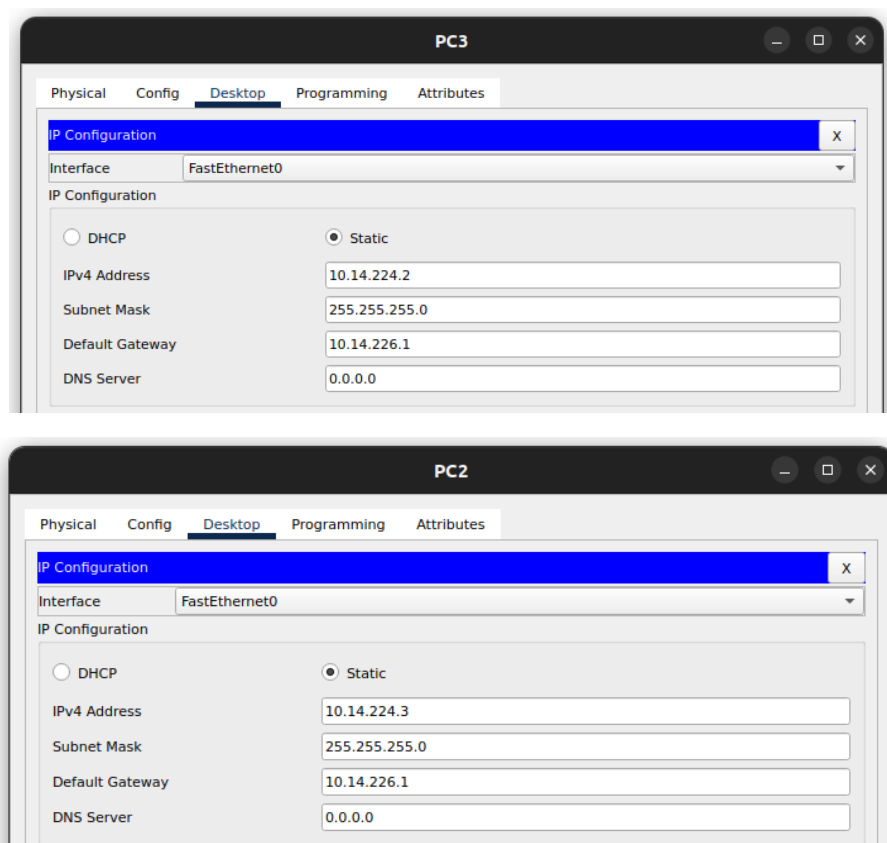


Рисунок 6 – Настройки сети на компьютерах сети 10.14.224.0

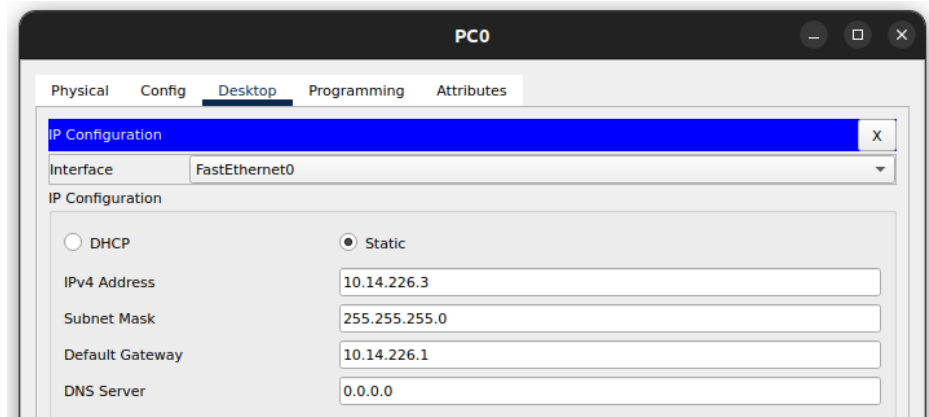
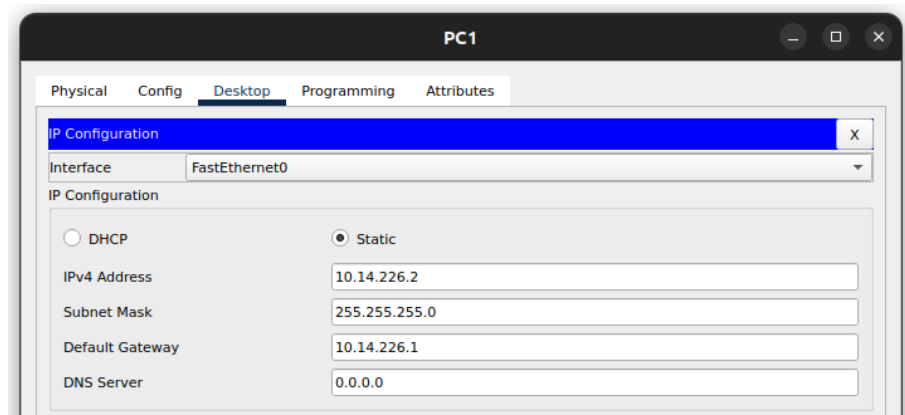


Рисунок 7 – Настройки сети на компьютерах сети 10.14.226.0

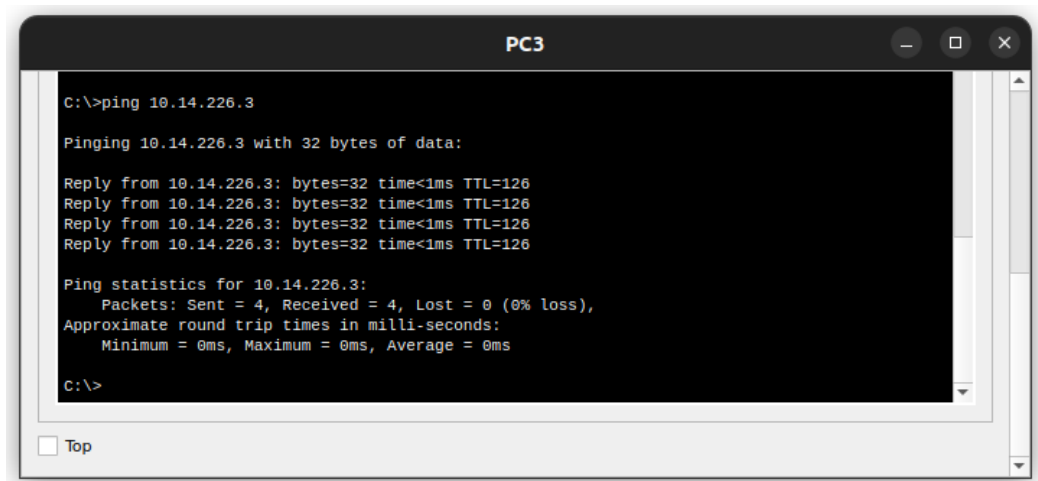


Рисунок 8 – Проверка работоспособности при обращении от PC3 к PC1

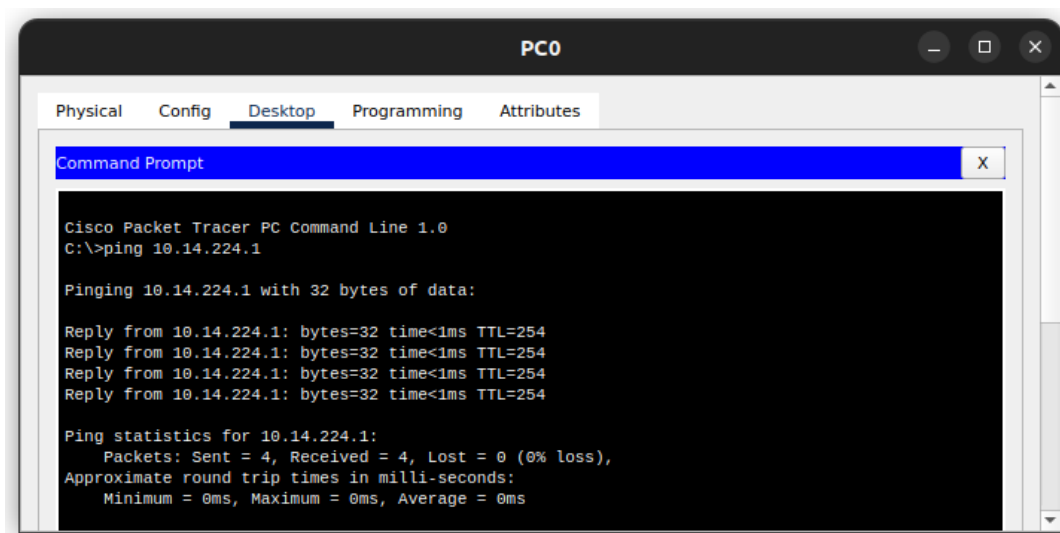


Рисунок 9 – Проверка работоспособности при обращении от PC0 к PC2

Ответы на контрольные вопросы

1. Дайте определение понятиям «магистральная сеть» и «автономные системы».

Internet изначально строилась как сеть, объединяющая большое количество существующих систем. С самого начала в ее структуре выделяли магистральную сеть (core backbone network): а сети, присоединенные к магистральной, рассматривались как автономные системы (autonomous systems, AS). Магистральная сеть и каждая из автономных систем имели свое собственное административное управление и собственные протоколы маршрутизации.

2. Раскройте различие внутренних и внешних шлюзов.

Шлюзы, которые используются для образования сетей и подсетей внутри автономной системы, называются внутренними шлюзами (interior gateways), а шлюзы, с помощью которых автономные системы присоединяются к магистральной сети, называются внешними шлюзами (exterior gateways).

3. Раскройте различие протоколов внутренних и внешних шлюзов.

Протоколы маршрутизации внутри автономных систем называются протоколами внутренних шлюзов (interior gateway protocol, IGP), а протоколы, определяющие обмен маршрутной информацией между внешними шлюзами и шлюзами магистральной сети — протоколами

внешних шлюзов (exterior gateway protocol, EGP). Внутри магистральной сети также допустим любой собственный внутренний протокол IGP.

4. Раскройте различие протоколов EGP и BGP.

Протокол BGP в отличие от EGP позволяет распознать наличие петель между автономными системами и исключить их из межсистемных маршрутов.

5. Приведите примеры внутренних протоколов IGP.

RIPv1, RIPv2, OSPF

6. Опишите назначение протокола RIP.

Протокол RIP является внутренним протоколом маршрутизации дистанционно-векторного типа, он представляет собой один из наиболее ранних протоколов обмена маршрутной информацией и до сих пор чрезвычайно распространен в вычислительных сетях ввиду простоты реализации.

7. Назовите метрики, предусмотренные стандартом протокола RIP для определения расстояния до сети.

В качестве расстояния до сети стандарты протокола RIP допускают различные виды метрик: хопы, метрики, учитывающие пропускную способность, вносимые задержки и надежность сетей, а также любые комбинации этих метрик.

8. Приведите этапы построения таблиц маршрутизации с помощью протокола RIP.

- Этап 1 – создание минимальных таблиц
 - Этап 2 – рассылка минимальных таблиц соседям. После инициализации каждого маршрутизатора он начинает посылать своим соседям сообщения протокола RIP, в которых содержится его минимальная таблица
 - Этап 3 – получение RIP-сообщений от соседей и обработка полученной информации
 - Этап 4 – рассылка новой, уже не минимальной, таблицы соседям
- Каждый маршрутизатор отправляет новое RIP-сообщение всем своим соседям. В этом сообщении он помещает данные о всех известных ему сетях — как непосредственно подключенных, так и удаленных, о которых маршрутизатор узнал из RIP-сообщений.

- Этап 5 – получение RIP-сообщений от соседей и обработка полученной информации. Этап 5 повторяет этап 3 — маршрутизаторы принимают RIP-сообщения, обрабатывают содержащуюся в них информацию и на ее основании корректируют свои таблицы маршрутизации.

9. Назовите механизмы уведомления о недействительных маршрутах в протоколе RIP.

Используются два механизма уведомления о том, что некоторый маршрут более недействителен:

- истечение времени жизни маршрута;
- указание специального расстояния (бесконечности) до сети, ставшей недоступной.

10. Перечислите методы борьбы с ложными маршрутами в протоколе RIP.

Метод расщепления горизонта, триггерные обновления, замораживание изменений, введение тайм-аута на принятие новых данных о сети, которая только что стала недоступной.

11. Раскройте сущность метода расщепления горизонта.

Метод заключается в том, что маршрутная информация о некоторой сети, хранящаяся в таблице маршрутизации, никогда не передается тому маршрутизатору, от которого она получена.

12. Раскройте сущность метода триггерных обновлений.

Способ триггерных обновлений состоит в том, что маршрутизатор, получив данные об изменении метрики до какой-либо сети, не ждет истечения периода передачи таблицы маршрутизации, а передает данные об изменившемся маршруте немедленно. Этот прием может во многих случаях предотвратить передачу устаревших сведений об отказавшем маршруте, но он перегружает сеть служебными сообщениями, поэтому триггерные объявления также делаются с некоторой задержкой.

13. Раскройте сущность метода замораживания изменений.

Метод замораживания изменений связан с введением тайм-аута на принятие новых данных о сети, которая только что стала недоступной. Этот тайм-аут предотвращает принятие устаревших сведений о некотором маршруте от тех маршрутизаторов, которые находятся на некотором расстоянии от отказавшей связи и передают устаревшие сведения о ее

работоспособности. Предполагается, что в течение тайм-аута «замораживания изменений» эти маршрутизаторы вычеркнут данный маршрут из своих таблиц, так как не получают о нем новых записей и не будут распространять устаревшие сведения по сети.

14. Раскройте назначение протокола OSPF.

Протокол OSPF (Open Shortest Path First, открытый протокол «кратчайший путь первым») является реализацией алгоритма состояния связей (он принят в 1991 году) и обладает многими особенностями, ориентированными на применение в больших гетерогенных сетях

15. Приведите этапы построения таблиц маршрутизации с помощью протокола OSPF.

В OSPF процесс построения таблицы маршрутизации разбивается на два крупных этапа.

На первом этапе каждый маршрутизатор строит граф связей сети, в котором вершинами графа являются маршрутизаторы и IP-сети, а ребрами — интерфейсы маршрутизаторов. Все маршрутизаторы для этого обмениваются со своими соседями той информацией о графе сети, которой они располагают к данному моменту времени.

Второй этап состоит в нахождении оптимальных маршрутов с помощью полученного графа. Каждый маршрутизатор считает себя центром сети и ищет оптимальный маршрут до каждой известной ему сети. В каждом найденном таким образом маршруте запоминается только один шаг — до следующего маршрутизатора, в соответствии с принципом одношаговой маршрутизации. Данные об этом шаге и попадают в таблицу маршрутизации.

16. Перечислите недостатки протокола OSPF.

К недостаткам протокола OSPF следует отнести его вычислительную сложность, которая быстро растет с увеличением размерности сети, то есть количества сетей, маршрутизаторов и связей между ними.

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были сформированы практические навыки по настройке маршрутизации; было изучено функционирование протоколов маршрутизации и средств диагностики.