



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

\_\_\_\_\_ ( Карельский М. К. )  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил:

\_\_\_\_\_ ( Красавин Е.В. )  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

**Цель:** формирование практических навыков по настройке маршрутизации.

**Задачи:**

1. Ознакомиться с реализацией функций маршрутизатора в системах на базе ОС Windows Server.
2. Изучить функционирование протоколов маршрутизации и средств диагностики.

**Задание:**

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.

## Вариант 7

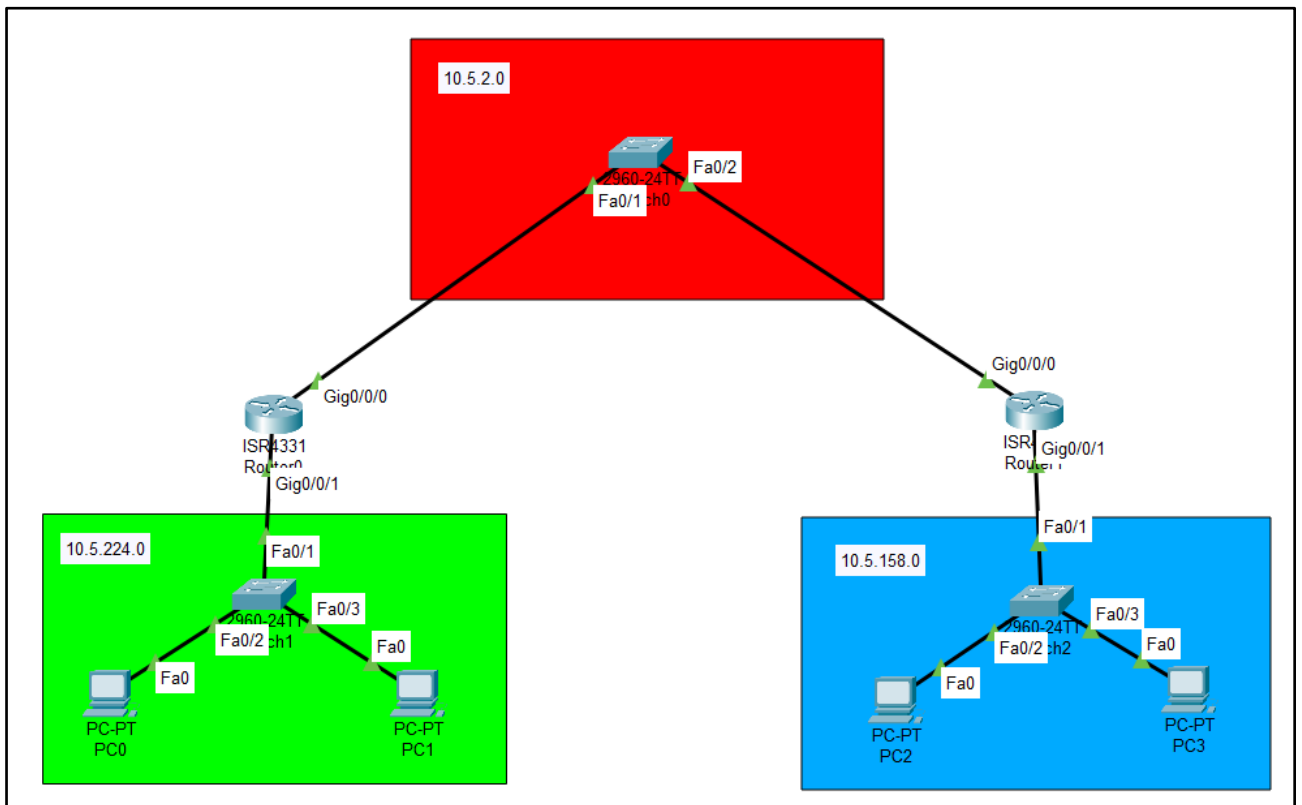


Рис. 1. Создание схемы

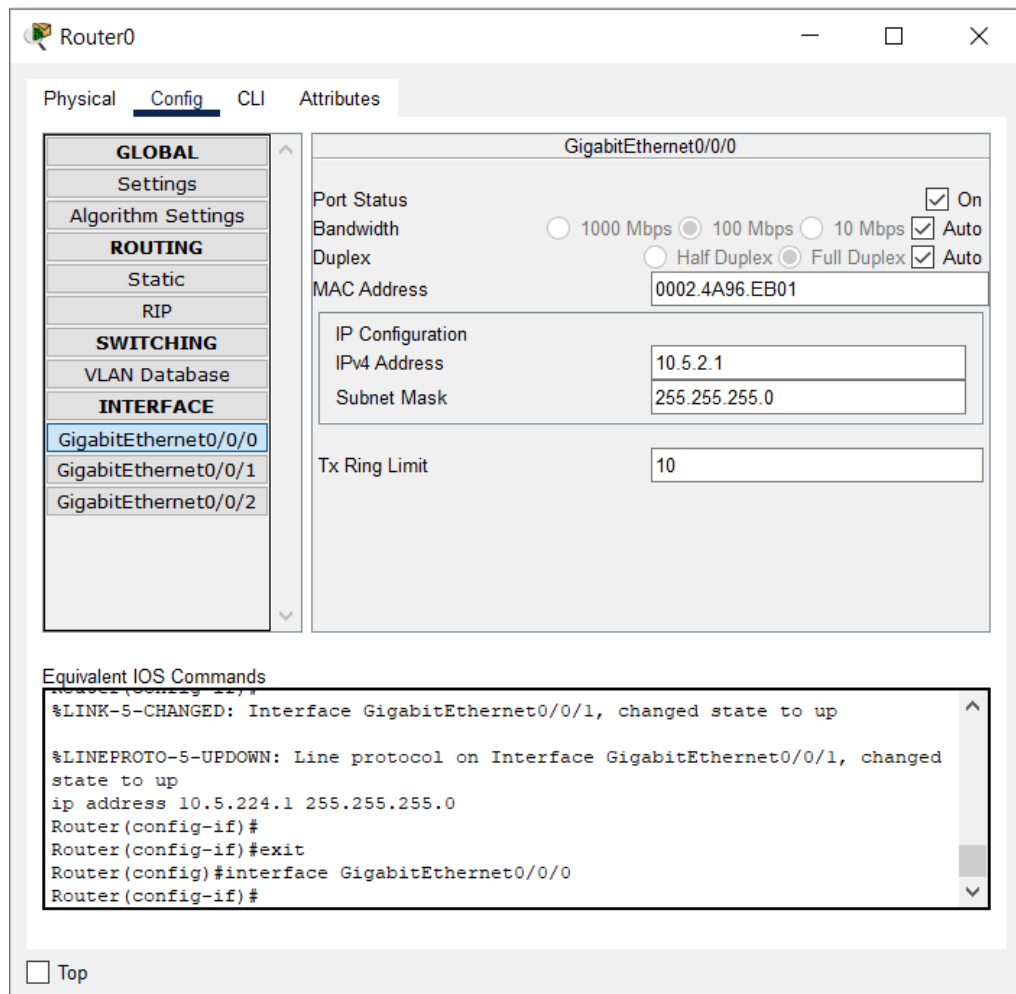


Рис. 2.1 Настройка портов роутеров

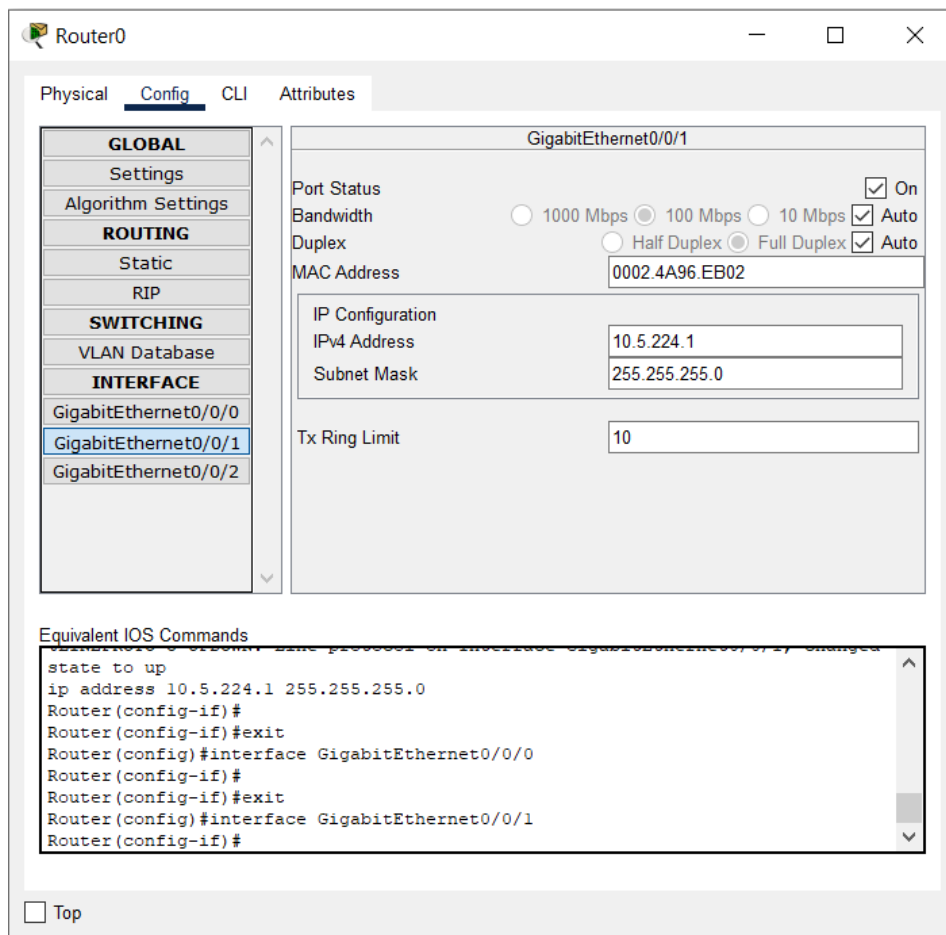


Рис. 2.2. Настройка портов роутеров

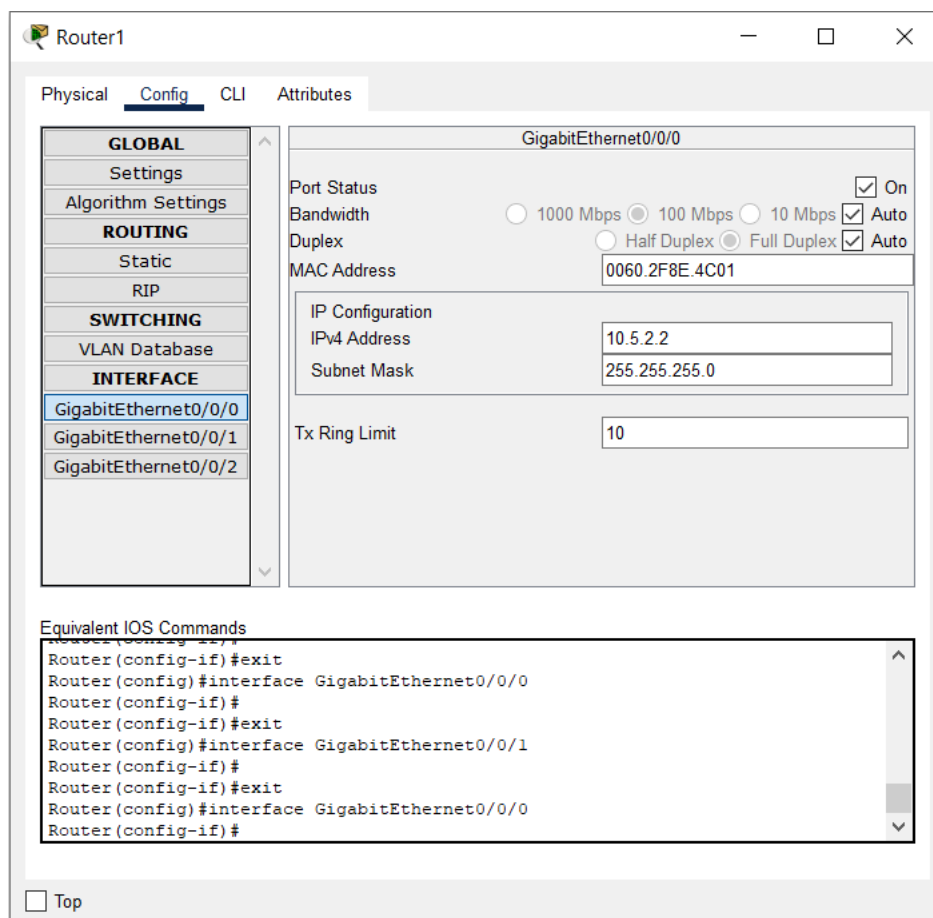


Рис. 2.3. Настройка портов роутеров

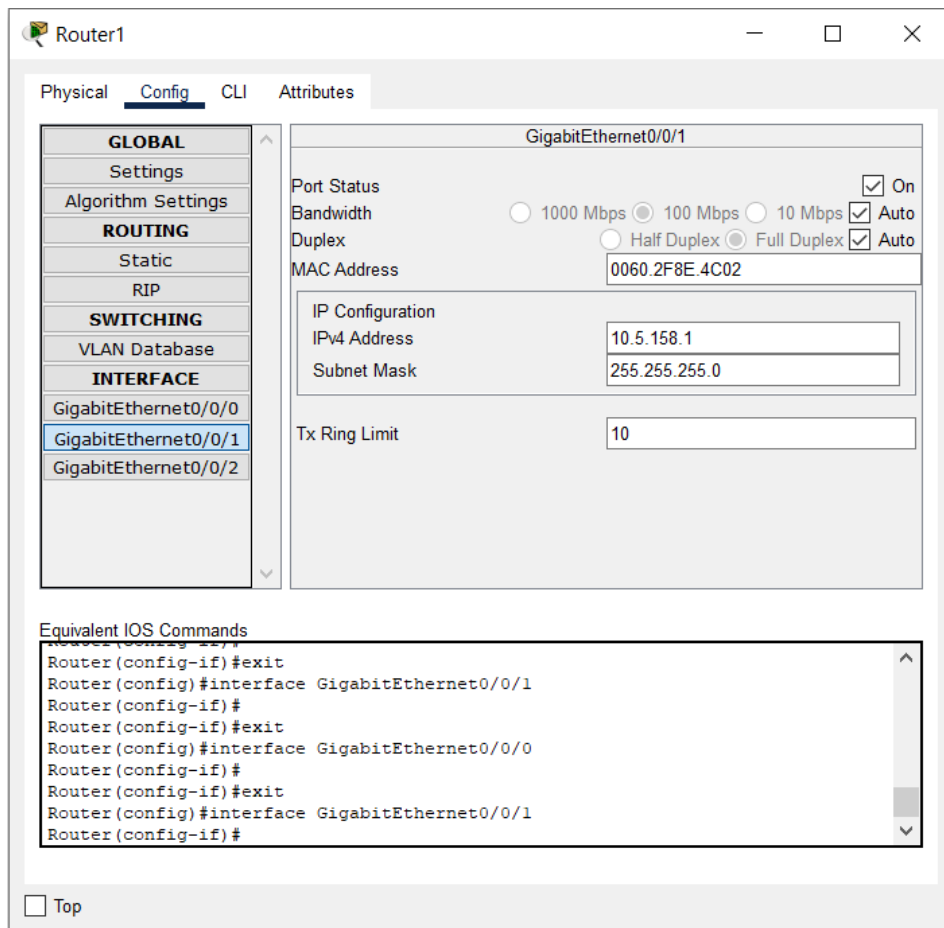


Рис. 2.4. Настройка портов роутеров

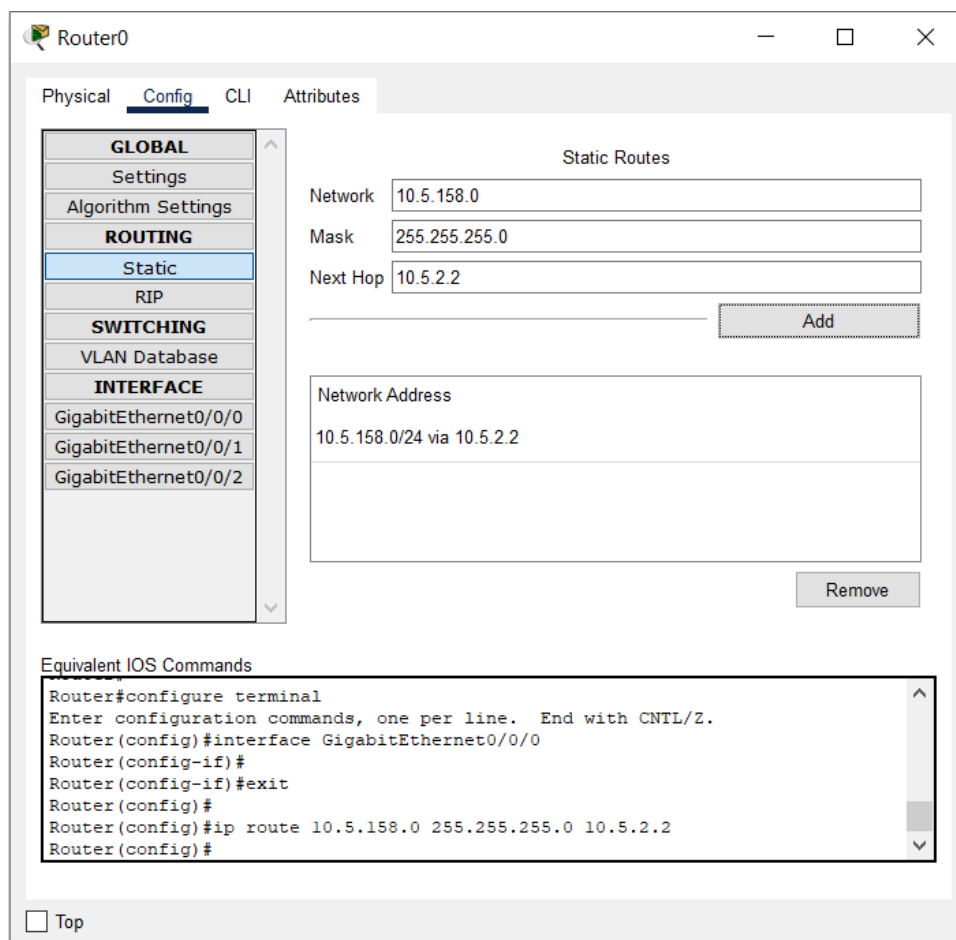
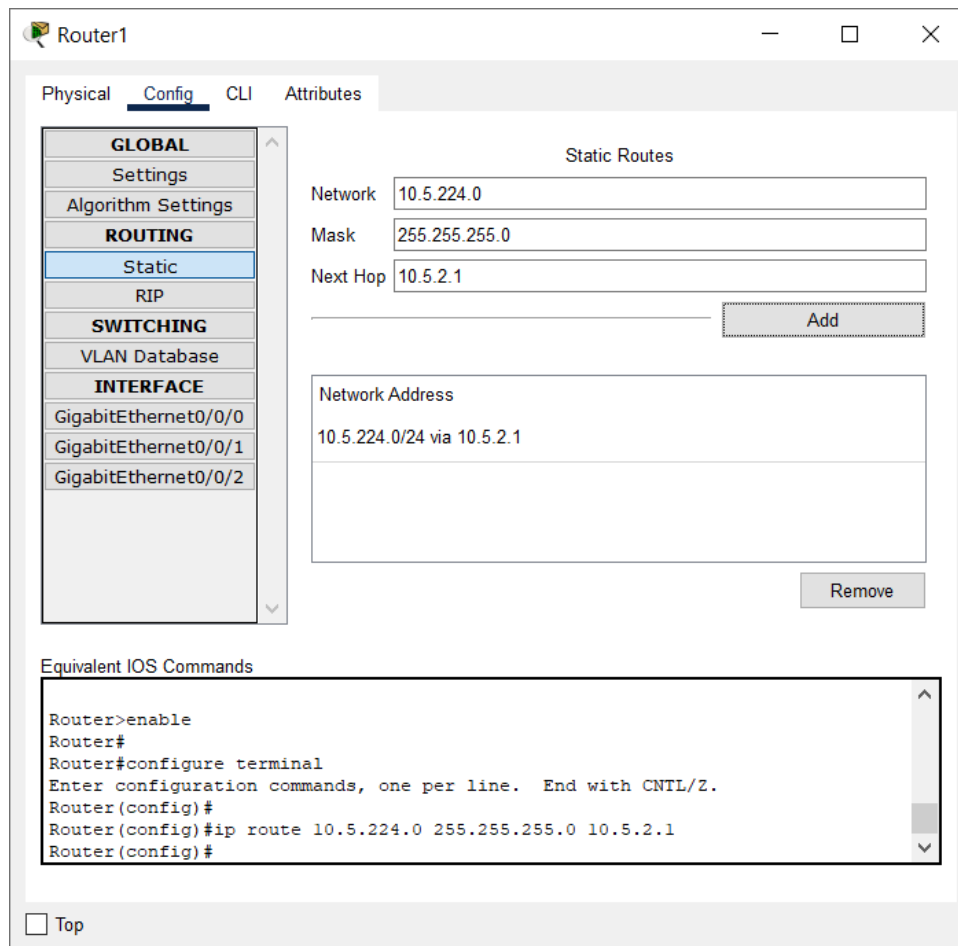
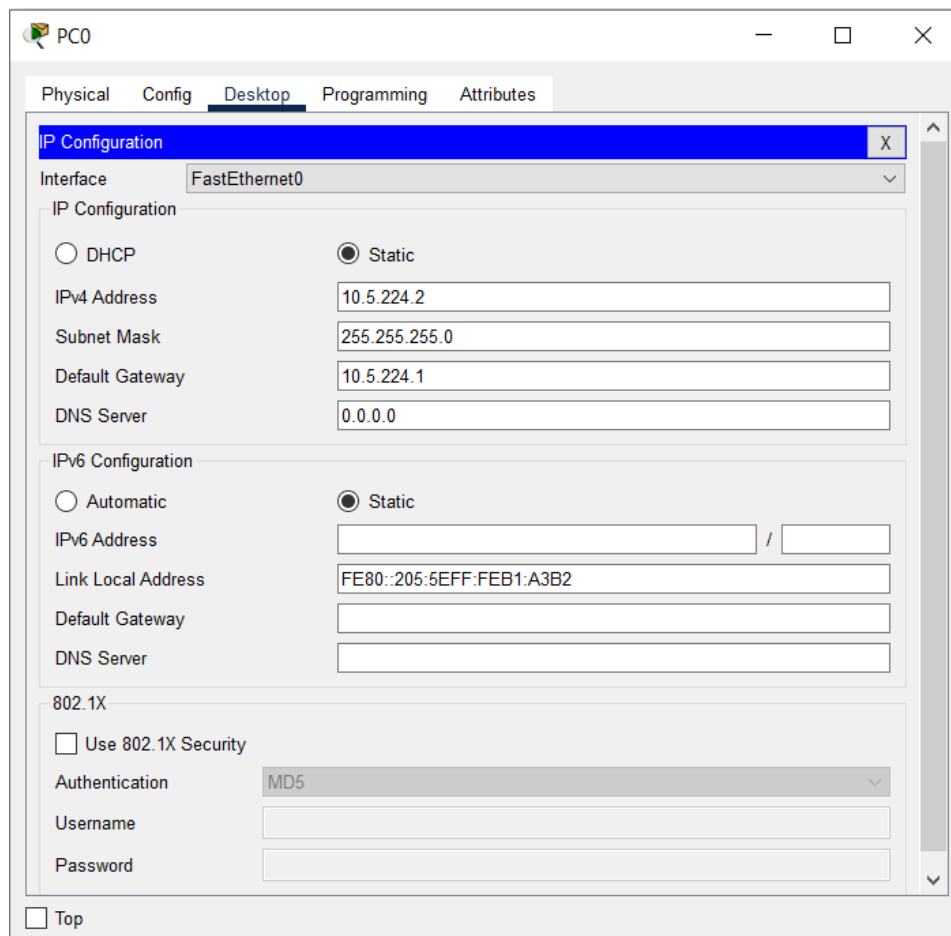


Рис. 3.1. Настройка статических маршрутов



**Рис. 3.2.** Настройка статических маршрутов



**Рис. 4.1.** Настройка ПК

PC1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration X

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 10.5.224.3

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 10.5.224.1

DNS Server 0.0.0.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic ☒ Static

IPv6 Address /

Link Local Address FE80::2D0:BAFF:FEDB:C029

Default Gateway

DNS Server

802.1X

☐ Use 802.1X Security

Authentication MD5

Username

Password

☐ Top

**Рис. 4.2.** Настройка ПК

PC2

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration X

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 10.5.158.2

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 10.5.158.1

DNS Server 0.0.0.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic ☒ Static

IPv6 Address /

Link Local Address FE80::2E0:A3FF:FE01:3C13

Default Gateway

DNS Server

802.1X

☐ Use 802.1X Security

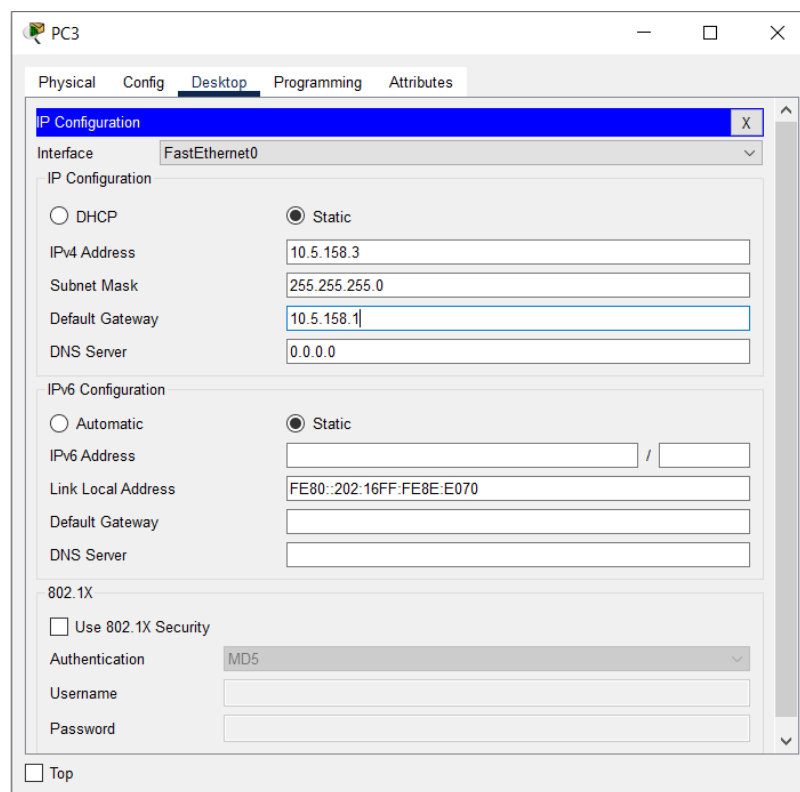
Authentication MD5

Username

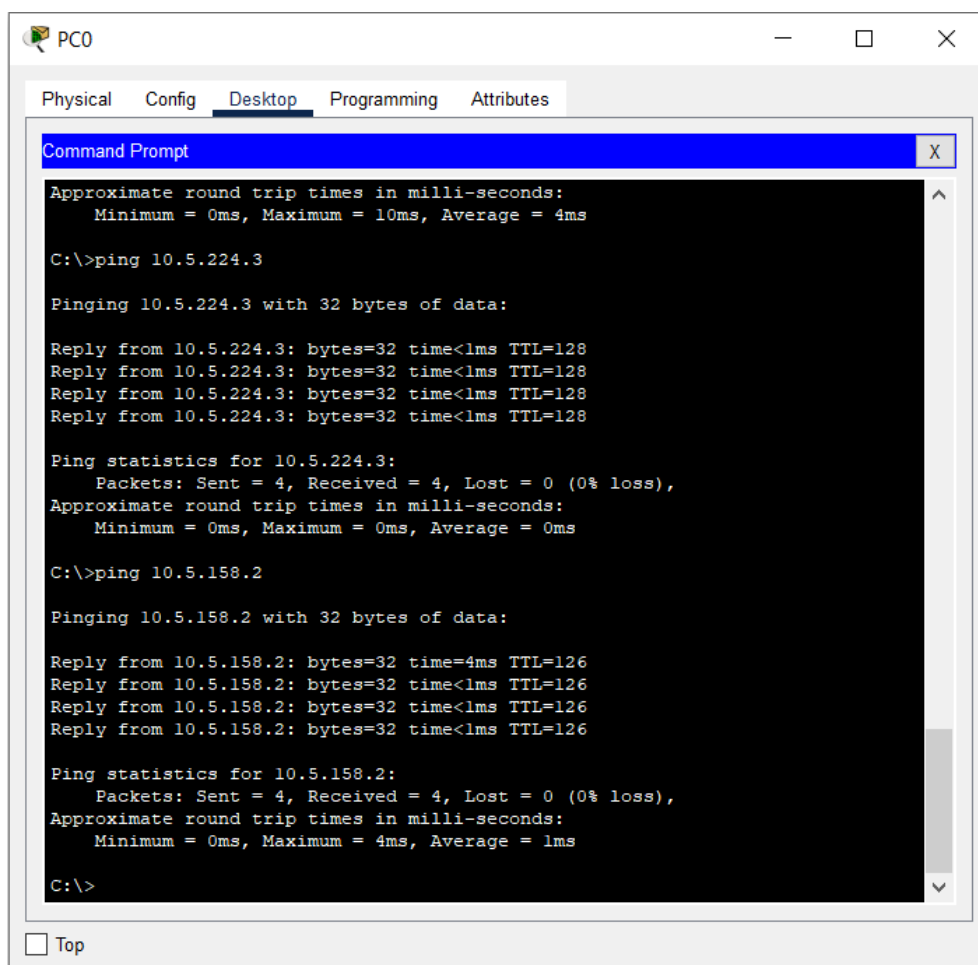
Password

☐ Top

**Рис. 4.3.** Настройка ПК



**Рис. 4.4.** Настройка ПК



**Рис. 5.** Проверка работы сети

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы были сформированы практические навыки по настройке маршрутизации.



## **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.