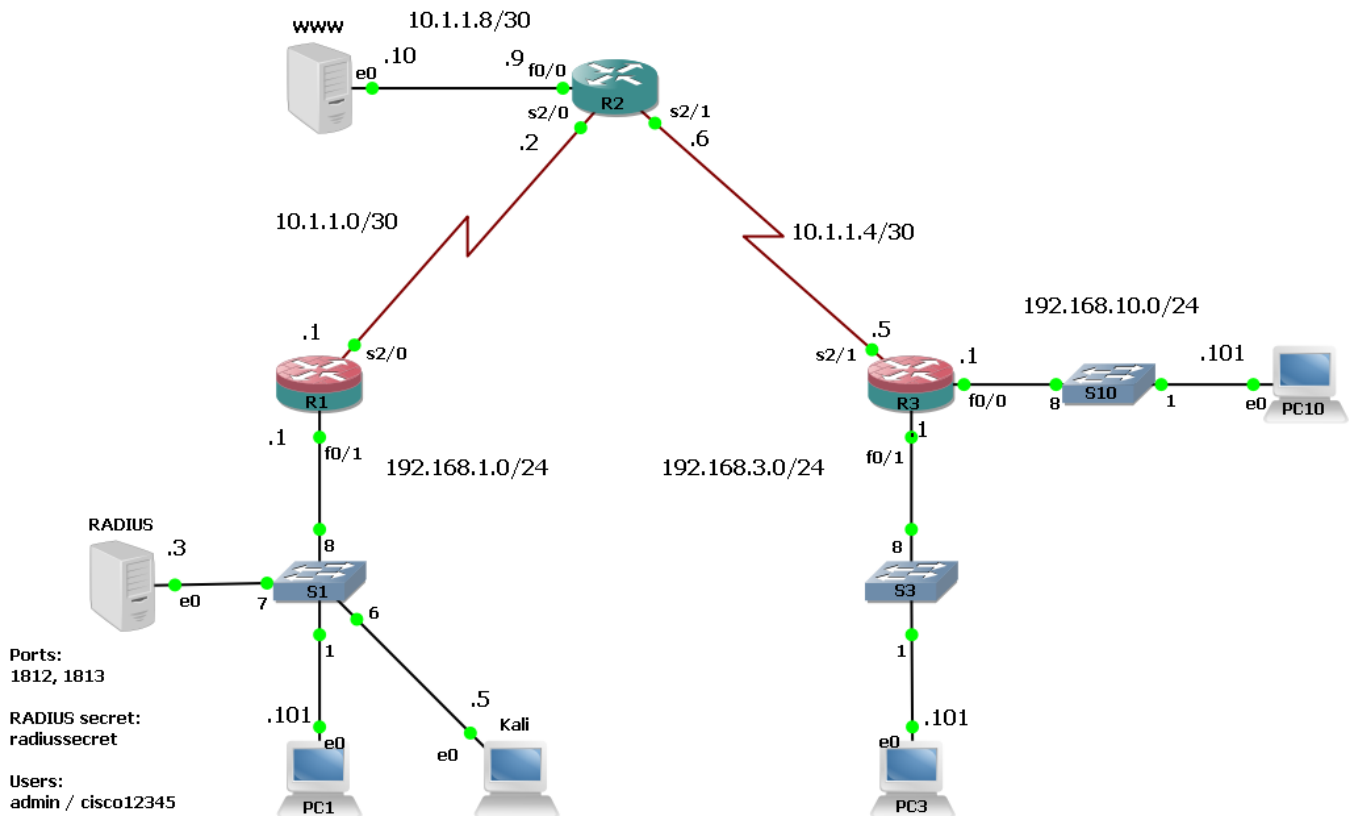


## Настройка общих параметров и проверка связи

### Топология



### Описание

В этой лабораторной работе вы познакомитесь с топологией, проведёте базовые настройки маршрутизаторов и проверите связь между устройствами. Настройки, проведённые в этой работе, потребуются для выполнения последующих лабораторных работ, так что отнеситесь к этому ответственно.

Перед выполнением работы не забудьте:

- запустить скрипт CCNAS2\_restore\_configs.bat;
- запустить устройства R1, R2, R3, PC1, PC3, PC10, RADIUS, Kali, WWW. Запуск может занять несколько минут, но не обязательно дожидаться полного запуска, можете сразу переходить к настройкам маршрутизаторов.

## Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IPv4-адрес/Маска подсети	Шлюз по умолчанию	Описание
R1	Fa0/1	192.168.1.1/24	-	LAN interface
	Se2/0	10.1.1.1/30	-	WAN interface (To R2)
R2	Se2/0	10.1.1.2/30	-	To R1
	Se2/1	10.1.1.6/30	-	To R3
	Fa0/0	10.1.1.9/30	-	To WWW server
R3	Fa0/1	192.168.3.1/24	-	LAN interface
	Fa0/0	192.168.10.1/24	-	Conference Room
	Se2/1	10.1.1.5/30	-	WAN interface (To R2)
PC1	NIC	192.168.1.101/24	192.168.1.1	-
PC2	NIC	192.168.3.101/24	192.168.3.1	-
PC10	NIC	192.168.10.101/24	192.168.10.1	-
Kali	NIC	192.168.1.5/24	192.168.1.1	-
RADIUS	NIC	192.168.1.3/24	192.168.1.1	-
WWW	NIC	10.1.1.10/24	10.1.1.9	-

## Имена пользователей и пароли

	Console		VTY		Enable
Устройство	Имя пользователя	Пароль	Имя пользователя	Пароль	Пароль
R1	-	-	-	-	-
R2	-	-	-	-	-
R3	-	-	-	-	-

Устройство	Имя пользователя	Пароль
PC1	Student1	1
PC2	Student1	1
PC10	Student1	1
Kali	root	toor

## Часть 1: Настройка общих параметров маршрутизатора R1

R1 – пограничный маршрутизатор в вашем головном офисе.

1. Подключитесь к консоли маршрутизатора R1.

2. Войдите в режим конфигурирования.

```
Router# conf t
```

3. Назначьте маршрутизатору имя.

```
Router(config)# hostname R1
```

4. Отключите преобразование имён.

```
R1(config)# no ip domain-lookup
```

5. Настройте интерфейс fa0/1: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, включите интерфейс.

```
R1(config)# int fa0/1
```

```
R1(config-if)# ip addr 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)# descr LAN interface
```

```
R1(config-if)# no shut
```

```
R1(config-if)# exit
```

6. Настройте интерфейс s2/0: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, используйте канальный протокол ppp, установите clock rate, установите bandwidth, включите интерфейс. Настройки канального протокола и clock rate – это настройки, специфичные для последовательных интерфейсов. Также провайдер предоставляет нам канал 128 кбит/с, но на последовательных интерфейсах параметр bandwidth по умолчанию равен 1544 кбит/с, поэтому мы меняем параметр bandwidth для того, чтобы протокол OSPF корректно считал стоимость.

```
R1(config)# int s2/0
```

```
R1(config-if)# ip addr 10.1.1.1 255.255.255.252
```

```
R1(config-if)# descr WAN interface (To R2)
```

```
R1(config-if)# encapsulation ppp
```

```
R1(config-if)# clock rate 128000
```

```
R1(config-if)# bandwidth 128
```

```
R1(config-if)# no shut
```

```
R1(config-if)# exit
```

7. Создайте процесс OSPF 1, назначьте Router ID 1.1.1.1. Включите процесс OSPF 1 на всех интерфейсах. Все интерфейсы должны относиться к области 0. Включите процесс OSPF 1 непосредственно на интерфейсах.

```
R1(config)# router ospf 1
```

```
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
```

```
R1(config-router)# exit
```

```
R1(config) int fa0/1
```

```
R1(config-if) ip ospf 1 area 0
```

```
R1(config-if) exit
```

```
R1(config) int s2/0
```

```
R1(config-if) ip ospf 1 area 0
```

```
R1(config-if) end
```

8. Проверьте настройки интерфейсов (интерфейс s2/0 должен быть в состоянии up/down, т.к. нет симметричных настроек на маршрутизаторе R2).

```
R1# show ip int br
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet0/1	192.168.1.1	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet1/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/0	10.1.1.1	YES	manual	up	down

```
< Вывод опущен >
```

```
R1# show int fa0/1
```

```
FastEthernet0/1 is up, line protocol is up
  Hardware is i82543 (Livengood), address is ca01.0f30.0006 (bia ca01.0f30.0006)
  Description: LAN interface
  Internet address is 192.168.1.1/24
```

```
< Вывод опущен >
```

```
R1# show int s2/0
```

```
Serial2/0 is up, line protocol is down
  Hardware is M4T
  Description: WAN interface (To R2)
  Internet address is 10.1.1.1/30
  MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation PPP, LCP REQsent, crc 16, loopback not set
```

```
< Вывод опущен >
```

9. Проверьте настройки протокола OSPF.

```
R1# show ip proto
```

```
*** IP Routing is NSF aware ***
```

```
Routing Protocol is "ospf 1"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Router ID 1.1.1.1
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Maximum path: 4
Routing for Networks:
Routing on Interfaces Configured Explicitly (Area 0):
  Serial2/0
  FastEthernet0/1
Routing Information Sources:
  Gateway          Distance          Last Update
Distance: (default is 110)
```

10. Проверьте настройки протокола OSPF с помощью команды **show ip ospf**. Reference bandwidth установлен в 100 мбит/с, нас это вполне устроит, т.к. наши максимальные каналы как раз 100 мбит/с.

```
R1# show ip ospf
```

```
Routing Process "ospf 1" with ID 1.1.1.1
Start time: 00:04:57.440, Time elapsed: 00:00:38.172
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
```

```
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 sec
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 sec
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
< Вывод опущен >
```

11. Проверьте связь с узлами PC1, RADIUS, KALI с помощью команды **ping**. Помните, что один или два пакета при первой проверке могут потеряться из-за отсутствия записей в ARP-cache.

```
R1# ping 192.168.1.101
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.101, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/12/16 ms
```

```
R1# ping 192.168.1.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/8/12 ms
```

```
R1# ping 192.168.1.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.5, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/11/16 ms
```

## Часть 2: Настройка общих параметров маршрутизатора R2

R2 – маршрутизатор провайдера.

1. Подключитесь к консоли маршрутизатора R2.
2. Войдите в режим конфигурирования.  
Router# **conf t**
3. Назначьте маршрутизатору имя.  
Router(config)# **hostname R2**
4. Отключите преобразование имён.  
R2(config)# **no ip domain-lookup**
5. Настройте интерфейс fa0/0: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, включите интерфейс.  
R2(config)# **int fa0/0**  
R2(config-if)# **ip addr 10.1.1.9 255.255.255.252**  
R2(config-if)# **descr To WWW server**  
R2(config-if)# **no shut**  
R2(config-if)# **exit**
6. Настройте интерфейс s2/0: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, используйте канальный протокол ppp, установите clock rate, установите bandwidth, включите интерфейс.  
R2(config)# **int s2/0**  
R2(config-if)# **ip addr 10.1.1.2 255.255.255.252**  
R2(config-if)# **descr To R1**  
R2(config-if)# **encapsulation ppp**  
R2(config-if)# **clock rate 128000**  
R2(config-if)# **bandwidth 128**  
R2(config-if)# **no shut**  
R2(config-if)# **exit**
7. Настройте интерфейс s2/1: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, используйте канальный протокол ppp, установите clock rate, установите bandwidth, включите интерфейс.  
R2(config)# **int s2/1**  
R2(config-if)# **ip addr 10.1.1.6 255.255.255.252**  
R2(config-if)# **descr To R3**  
R2(config-if)# **encapsulation ppp**  
R2(config-if)# **clock rate 128000**  
R2(config-if)# **bandwidth 128**  
R2(config-if)# **no shut**  
R2(config-if)# **exit**
8. Создайте процесс OSPF 1, назначьте Router ID 2.2.2.2. Включите процесс OSPF 1 на всех интерфейсах. Все интерфейсы должны относиться к области 0. Включите процесс OSPF 1 непосредственно на интерфейсах.  
R2(config)# **router ospf 1**

```

R2(config-router)# router-id 2.2.2.2
R2(config-router)# exit
R2(config) int fa0/0
R2(config-if) ip ospf 1 area 0
R2(config-if) exit
R2(config) int s2/0
R2(config-if) ip ospf 1 area 0
R2(config-if) exit
R2(config) int s2/1
R2(config-if) ip ospf 1 area 0
R2(config-if) end

```

9. Проверьте настройки интерфейсов (интерфейс s2/1 должен быть в состоянии up/down, т.к. нет симметричных настроек на маршрутизаторе R3).

R2# show ip int br

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	10.1.1.9	YES	manual	up	up
FastEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet1/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/0	10.1.1.2	YES	manual	up	up
Serial2/1	10.1.1.6	YES	manual	up	down

<Вывод опущен>

R2# show int fa0/0

```

FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is i82543 (Livengood), address is ca02.0508.0008 (bia ca02.0508.0008)
  Description: To WWW server
  Internet address is 10.1.1.9/30

```

<Вывод опущен>

R2# show int s2/0

```

Serial2/0 is up, line protocol is up
  Hardware is M4T
  Description: To R1
  Internet address is 10.1.1.2/30
  MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation PPP, LCP Open
  Open: IPCP, CDPCP, crc 16, loopback not set

```

<Вывод опущен>

R2# show int s2/1

```

Serial2/1 is up, line protocol is down
  Hardware is M4T
  Description: To R3
  Internet address is 10.1.1.6/30
  MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation PPP, LCP REQsent, crc 16, loopback not set

```

<Вывод опущен>

10. Проверьте настройки и работу протокола OSPF.

R2# show ip proto

```

*** IP Routing is NSF aware ***

```

Routing Protocol is "ospf 1"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Router ID 2.2.2.2

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa

Maximum path: 4

Routing for Networks:

Routing on Interfaces Configured Explicitly (Area 0):

Serial2/1

Serial2/0

FastEthernet0/0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
1.1.1.1	110	00:05:33

Distance: (default is 110)

R2# show ip ospf nei

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:33	10.1.1.1	Serial2/0

R2# show ip route ospf

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.1.0/24 [110/782] via 10.1.1.1, 00:10:11, Serial2/0

## 11. Проверьте связь с узлами WWW и R1 с помощью команды ping.

R2# ping 10.1.1.10

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.10, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/7/12 ms

R2# ping 10.1.1.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/17/32 ms



## Часть 3: Настройка общих параметров маршрутизатора R3

R3 – пограничный маршрутизатор в вашем филиале.

1. Подключитесь к консоли маршрутизатора R3.

2. Войдите в режим конфигурирования.

```
Router# conf t
```

3. Назначьте маршрутизатору имя.

```
Router(config)# hostname R3
```

4. Отключите преобразование имён.

```
R3(config)# no ip domain-lookup
```

5. Настройте интерфейс fa0/1: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, включите интерфейс.

```
R3(config)# int fa0/1
```

```
R3(config-if)# ip addr 192.168.3.1 255.255.255.0
```

```
R3(config-if)# descr LAN interface
```

```
R3(config-if)# no shut
```

```
R3(config-if)# exit
```

6. Настройте интерфейс fa0/0: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, включите интерфейс.

```
R3(config)# int fa0/0
```

```
R3(config-if)# ip addr 192.168.10.1 255.255.255.0
```

```
R3(config-if)# descr Conference Room
```

```
R3(config-if)# no shut
```

```
R3(config-if)# exit
```

7. Настройте интерфейс s2/1: присвойте ipv4-адрес, маску, описание, используйте канальный протокол ppp, установите clock rate, установите bandwidth, включите интерфейс.

```
R3(config)# int s2/1
```

```
R3(config-if)# ip addr 10.1.1.5 255.255.255.252
```

```
R3(config-if)# descr WAN interface (To R2)
```

```
R3(config-if)# encapsulation ppp
```

```
R3(config-if)# clock rate 128000
```

```
R3(config-if)# bandwidth 128
```

```
R3(config-if)# no shut
```

```
R3(config-if)# exit
```

8. Создайте процесс OSPF 1, назначьте Router ID 3.3.3.3. Включите процесс OSPF 1 на всех интерфейсах. Все интерфейсы должны относиться к области 0. Включите процесс OSPF 1 непосредственно на интерфейсах.

```
R3(config)# router ospf 1
```

```
R3(config-router)# router-id 3.3.3.3
```

```
R3(config-router)# exit
```

```
R3(config)# int fa0/0
```

```
R3(config-if)# ip ospf 1 area 0
```

```

R3(config-if)# exit
R3(config)# int fa0/1
R3(config-if)# ip ospf 1 area 0
R3(config-if)# exit
R3(config)# int s2/1
R3(config-if)# ip ospf 1 area 0
R3(config-if)# end

```

## 12. Проверьте настройки интерфейсов.

R3# show ip int br

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	192.168.10.1	YES	manual	up	up
FastEthernet0/1	192.168.3.1	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
FastEthernet1/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/1	10.1.1.5	YES	manual	up	up
Serial2/2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial2/3	unassigned	YES	unset	administratively down	down

R3# show int fa0/1

```

FastEthernet0/1 is up, line protocol is up
  Hardware is i82543 (Livengood), address is ca03.0dd4.0006 (bia ca03.0dd4.0006)
  Description: LAN interface
  Internet address is 192.168.3.1/24

```

<Вывод опущен>

R3# show int fa0/0

```

FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is i82543 (Livengood), address is ca03.0dd4.0008 (bia ca03.0dd4.0008)
  Description: Conference Room
  Internet address is 192.168.10.1/24

```

<Вывод опущен>

R3# show int s2/1

```

Serial2/1 is up, line protocol is up
  Hardware is M4T
  Description: WAN interface (To R2)
  Internet address is 10.1.1.5/30
  MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation PPP, LCP Open
  Open: IPCP, CDPCP, crc 16, loopback not set

```

<Вывод опущен>

## 13. Проверьте настройки и работу протокола OSPF.

R3# show ip proto

```

*** IP Routing is NSF aware ***

```

```

Routing Protocol is "ospf 1"

```

```

  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
  Routing on Interfaces Configured Explicitly (Area 0):

```

Serial2/1  
FastEthernet0/1  
FastEthernet0/0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
2.2.2.2	110	00:06:11
1.1.1.1	110	00:06:11

Distance: (default is 110)

R3# **show ip ospf nei**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:39	10.1.1.6	Serial2/1

R3# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, \* - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks

O	10.1.1.0/30	[110/1562]	via 10.1.1.6, 00:08:44, Serial2/1
O	10.1.1.8/30	[110/782]	via 10.1.1.6, 00:08:44, Serial2/1
O	192.168.1.0/24	[110/1563]	via 10.1.1.6, 00:08:44, Serial2/1

#### 14.Проверьте связь с узлами PC3, PC10, R2 с помощью команды **ping**.

R3# **ping 192.168.3.101**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.101, timeout is 2 seconds:

!!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/10/16 ms

R3# **ping 192.168.10.101**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.101, timeout is 2 seconds:

!!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/7/12 ms

R3# **ping 10.1.1.6**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.6, timeout is 2 seconds:

!!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/9/12 ms

## Часть 4: Итоговая проверка

1. Войдите в виртуальную машину PC1.
2. Откройте командную строку.
3. Проверьте связь со всеми узлами с помощью команды **ping**. Проверка связи со всеми узлами должна быть успешной.