

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 15

дисциплина: Администрирование локальных сетей

Студент: Каримов Зуфар

Группа: НПИ-01-18

Москва 2021

Оглавление

1. Цель работы.....	3
2. Постановка задачи.....	4
3. Порядок выполнения работы.....	5
4. Выводы	25
5. Контрольные вопросы.....	26

Цель работы

Настроить динамическую маршрутизацию между территориями организации.

Постановка задачи

1. Настроить динамическую маршрутизацию по протоколу OSPF на маршрутизаторах msk-donskaya-gw-1, msk-q42-gw-1, msk-hostel-gw-1, sch-sochi-gw-1 (см. раздел 15.4.1).
2. Настроить связь сети квартала 42 в Москве с сетью филиала в г. Сочи напрямую (см. раздел 15.4.2).
3. В режиме симуляции отследить движение пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Донской в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1.
4. На коммутаторе провайдера отключить временно vlan 6 и в режиме симуляции убедиться в изменении маршрута прохождения пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Донской в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1.
5. На коммутаторе провайдера восстановить vlan 6 и в режиме симуляции убедиться в изменении маршрута прохождения пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Донской в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1.
6. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании (см. раздел 2.5).

Последовательность выполнения работы

15.4.1. Настройка OSPF

15.4.1.1. Настройка маршрутизатора msk-donskaya-gw-1

```
msk-konkova-zikarimov-gw1>en
Password:
msk-konkova-zikarimov-gw1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with
CNTL/Z.
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#router ospf 1
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-router)#router-id
10.128.254.1
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-router)#network 10.0.0.0
0.255.255.255 area 0
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-router)#exit
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#
```

15.4.1.2. Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1

```
msk-konkova-zikarimov-gw1#sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 8
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 1 times
    Area ranges are
    Number of LSA 1. Checksum Sum 0x00312a
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
msk-konkova-zikarimov-gw1#
```

```
msk-konkova-zikarimov-gwl#  
msk-konkova-zikarimov-gwl#sh ip ospf nei  
msk-konkova-zikarimov-gwl#sh ip ospf neighbor  
msk-konkova-zikarimov-gwl#
```

Команда show ip ospf neighbor показывает статус всех соседей в заданном сегменте. Соседей нету.

```
msk-konkova-zikarimov-gwl#sh ip route  
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, E - EGP  
i - IS-IS, 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  
  
Gateway of last resort is 198.51.100.1 to network 0.0.0.0  
  
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 18 subnets, 4 masks  
C    10.128.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.3  
L    10.128.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.3  
C    10.128.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.2  
L    10.128.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.2  
C    10.128.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.101  
L    10.128.3.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.101  
C    10.128.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.102  
L    10.128.4.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.102  
C    10.128.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.103  
L    10.128.5.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.103  
C    10.128.6.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.104  
--More--
```

Команда show ip ospf route (или show ip route) выводит информацию из таблицы маршрутизации.

```
msk-konkova-zikarimov-gw1
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface

Gateway of last resort is 198.51.100.1 to network 0.0.0.0

  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 18 subnets, 4 masks
C    10.128.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.3
L    10.128.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.3
C    10.128.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.2
L    10.128.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.2
C    10.128.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.101
L    10.128.3.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.101
C    10.128.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.102
L    10.128.4.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.102
C    10.128.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.103
L    10.128.5.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.103
C    10.128.6.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.104
L    10.128.6.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.104
C    10.128.255.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1.5
L    10.128.255.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1.5
C    10.128.255.4/30 is directly connected, FastEthernet0/1.6
L    10.128.255.5/32 is directly connected, FastEthernet0/1.6
S    10.129.0.0/16 [1/0] via 10.128.255.2
S    10.130.0.0/16 [1/0] via 10.128.255.6
  198.51.100.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    198.51.100.0/28 is directly connected, FastEthernet0/1.4
L    198.51.100.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1.4
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 198.51.100.1

msk-konkova-zikarimov-gw1#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Коды маршрутизатора :

L – локальный, C - подключен, S - статический, I - IGRP, R - RIP, M - мобильный, B - BGP,

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

E1 - OSPF external type 1, E2 - внешний тип OSPF 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS уровень-1, L2 - IS-IS уровень-2, * - кандидат по умолчанию

Указывает протокол, по которому был получен маршрут. Возможные значения включают следующее:

- I - производное от IGRP
- R - производный RIP
- O - производное OSPF
- C - подключен
- S - статический
- E - производное EGP
- B - на основе BGP
- i - IS-IS полученный

Тип маршрута. Возможные значения включают следующее:

- указывает последний путь, использованный при пересылке пакета. Это относится только к пакетам без быстрой коммутации. Однако он не указывает, какой путь будет использоваться следующим при пересылке пакета без быстрой коммутации, за исключением случаев, когда пути имеют равную стоимость.
- IA - межзональный маршрут OSPF.
- E1 - внешний маршрут OSPF типа 1.
- E2 - внешний маршрут OSPF типа 2.
- L1 - маршрут IS-IS Level 1.
- L2 - маршрут IS-IS уровня 2.

15.4.1.3. Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```
msk-q42-zikarimov-gw1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.
msk-q42-zikarimov-gw1(config)#router ospf 1
msk-q42-zikarimov-gw1(config-router)#router-id
10.128.254.2
msk-q42-zikarimov-gw1(config-router)#network 10.0.0.0
0.255.255.255 area 0
msk-q42-zikarimov-gw1(config-router)#exit
msk-q42-zikarimov-gw1(config)#exit
msk-q42-zikarimov-gw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
msk-q42-zikarimov-gw1#
```



```

msk-q42-zikarimov-gw1#sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.2
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 3
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 12 times
    Area ranges are
    Number of LSA 3. Checksum Sum 0x0154cd
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0

msk-q42-zikarimov-gw1#

```

```

msk-q42-zikarimov-gw1#sh ip ospf neighbor

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.128.254.1	1	FULL/DR	00:00:38	10.128.255.1	FastEthernet0/1.5

```

msk-q42-zikarimov-gw1#

```

Показал соседа – маршрутизатор на территории Коньково msk-konkova-zikarimov-gw1.

```

msk-q42-zikarimov-gw1#sh ip route
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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is 10.128.255.1 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O       10.128.0.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.1.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.3.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.4.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.5.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.6.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
C       10.128.255.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1.5
L       10.128.255.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1.5
O       10.128.255.4/30 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
C       10.129.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.201
L       10.129.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.201
--More--

```

```

Gateway of last resort is 10.128.255.1 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O       10.128.0.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.1.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.3.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.4.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.5.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
O       10.128.6.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
C       10.128.255.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1.5
L       10.128.255.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1.5
O       10.128.255.4/30 [110/2] via 10.128.255.1, 00:00:33, FastEthernet0/1.5
C       10.129.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.201
L       10.129.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.201
C       10.129.1.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0.202
L       10.129.1.1/32 is directly connected, FastEthernet1/0.202
S       10.129.128.0/17 [1/0] via 10.129.1.2
S*      0.0.0.0/0 [1/0] via 10.128.255.1

msk-q42-zikarimov-gw1#

```

15.4.1.4. Настройка маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1

```

msk-hostel-zikarimov-gw1(config)#router ospf 1
msk-hostel-zikarimov-gw1(config-router)#router-id
10.128.254.3
msk-hostel-zikarimov-gw1(config-router)#network 10.0.0.0
0.255.255.255 area 0
msk-hostel-zikarimov-gw1(config-router)#^Z
msk-hostel-zikarimov-gw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
W
00:07:13: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.128.254.2 on
Vlan202 from LOADING to FULL, Loading Done

```

```

msk-hostel-zikarimov-gw1#sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.3
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 2
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 2 times
    Area ranges are
    Number of LSA 5. Checksum Sum 0x03d880
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
msk-hostel-zikarimov-gw1#

```

```

msk-hostel-zikarimov-gw1#sh ip ospf neighbor

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.128.254.2	1	FULL/DR	00:00:33	10.129.1.1	Vlan202

```

msk-hostel-zikarimov-gw1#

```

Сосед – коммутатор на территории Москва, 42 квартал. msk-q42-zikarimov-sw1.


```

msk-hostel-zikarimov-gw1#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is 10.129.1.1 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
O       10.128.0.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.128.1.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.128.3.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.128.4.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.128.5.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.128.6.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.128.255.0/30 [110/2] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.128.255.4/30 [110/3] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
O       10.129.0.0/24 [110/2] via 10.129.1.1, 00:00:34, Vlan202
C       10.129.1.0/24 is directly connected, Vlan202
C       10.129.128.0/24 is directly connected, Vlan301
S*      0.0.0.0/0 [1/0] via 10.129.1.1

msk-hostel-zikarimov-gw1#

```

15.4.1.5. Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1

```

sch-sochi-zikarimov-gw1(config)#router ospf 1
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-router)#router-id 10.128.254.4
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-router)#^Z

```

```

sch-sochi-zikarimov-gw1#sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.4
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 3
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 1 times
    Area ranges are
    Number of LSA 1. Checksum Sum 0x000f60
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0

sch-sochi-zikarimov-gw1#sh ip

sch-sochi-zikarimov-gw1#sh ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
10.128.254.1    1     FULL/DR         00:00:38   10.128.255.5   FastEthernet0/0.6
sch-sochi-zikarimov-gw1#

```

Ближайший сосед – msk-konkova-zikarimov-gw1.

```

sch-sochi-zikarimov-gw1#sh ip route
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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is 10.128.255.5 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
C       10.128.255.4/30 is directly connected, FastEthernet0/0.6
L       10.128.255.6/32 is directly connected, FastEthernet0/0.6
C       10.128.255.8/30 is directly connected, FastEthernet0/0.7
L       10.128.255.10/32 is directly connected, FastEthernet0/0.7
C       10.130.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.401
L       10.130.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.401
C       10.130.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.402
L       10.130.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.402
S*     0.0.0.0/0 [1/0] via 10.128.255.5

sch-sochi-zikarimov-gw1#

```

Проверил состояние протокола OSPF на всех маршрутизаторах.

Что можно сказать о соседях OSPF на разных маршрутизаторах?

При введении команды `sh ip ospf neighbor` отображаются только те соседи OSPF, которые подключены по кабелям через коммутаторы к исходным маршрутизаторам.

Что можно сказать о маршрутных таблицах на разных маршрутизаторах?

Если заданы IP-адреса на соединяющих их интерфейсах, то настроены маршруты с одних маршрутизаторов на другие: на `msk-konkova-zikarimov-gw1` есть маршруты до всех роутеров внешних сетей; во внешних сетях есть маршруты до устройств своей сети и до `msk-konkova-zikarimov-gw1`

15.4.2. Настройка линка 42-й квартал–Сочи

15.4.2.1. Настройка интерфейсов коммутатора `provider-sw-1`

```
provider-zikarimov-sw1(config)#vlan 7
provider-zikarimov-sw1(config-vlan)#name q42-sochi
provider-zikarimov-sw1(config-vlan)#exit
provider-zikarimov-sw1(config)#interface vlan7
provider-zikarimov-sw1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan7,
changed state to up
exit
provider-zikarimov-sw1(config)#exit
```

15.4.2.2. Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```
msk-q42-zikarimov-gw1(config)#interface f0/1.7
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1.7, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/1.7, changed state to up

msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#enc
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#encapsulation dot1Q 7
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#ip adr
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#ip add
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#ip address
10.128.255.9 255.255.255.252
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#des
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#description sochi
msk-q42-zikarimov-gw1(config-subif)#^Z
msk-q42-zikarimov-gw1#
```

15.4.2.3. Настройка коммутатора sch-sochi-sw-1


```
sch-sochi-zikarimov-sw1(config)#vlan 7
sch-sochi-zikarimov-sw1(config-vlan)#name q42-sochi
sch-sochi-zikarimov-sw1(config-vlan)#exit
sch-sochi-zikarimov-sw1(config)#interface vlan7
sch-sochi-zikarimov-sw1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan7, changed state to up

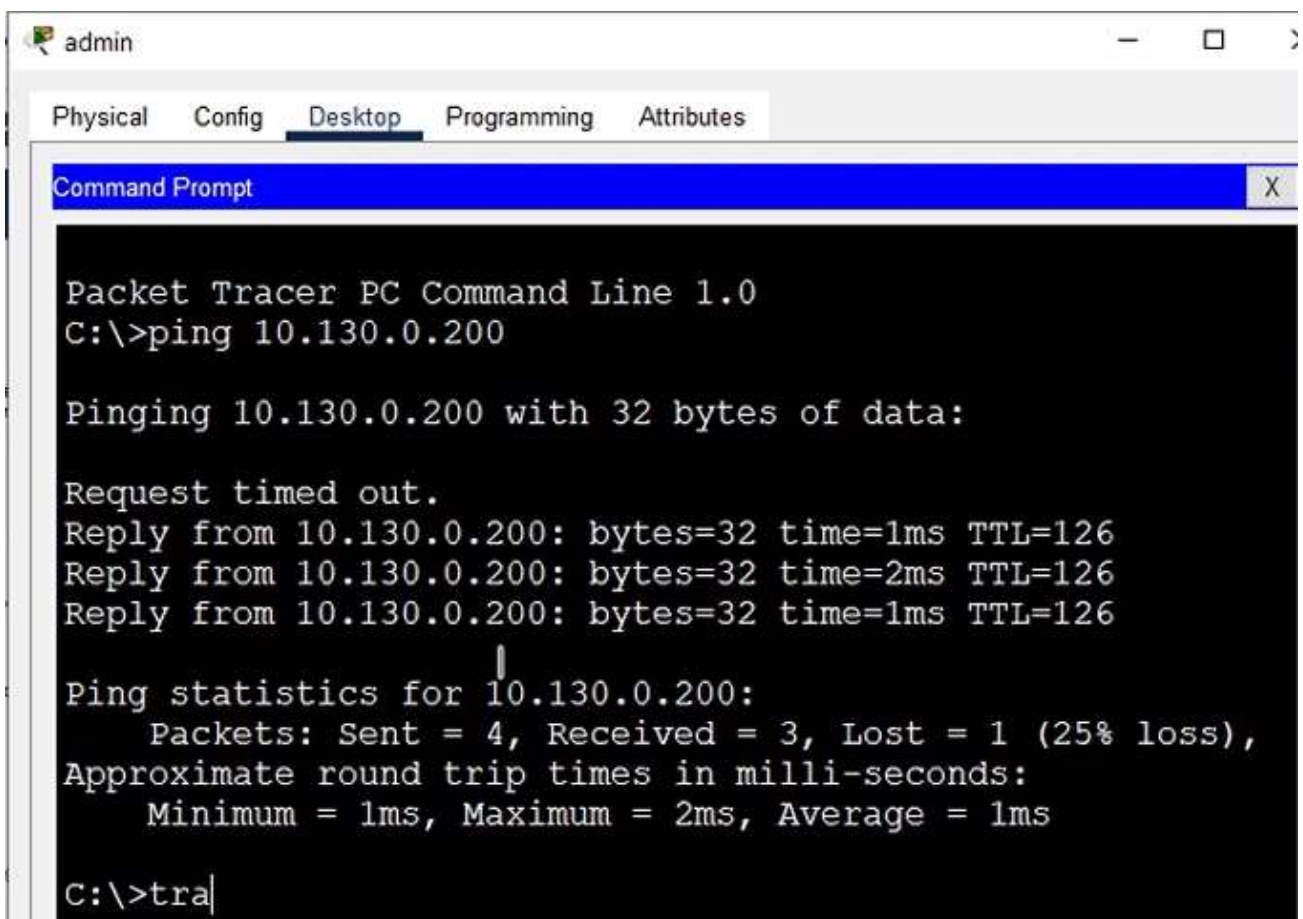
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan7,
changed state to up
exit
sch-sochi-zikarimov-sw1(config)#exit
```

15.4.2.4. Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1

```
sch-sochi-zikarimov-gw1(config)#interface f0/0.7
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.7, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0.7, changed state to up
ecn
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#enc
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#encapsulation dot1Q
7
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#ip add
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#ip address
10.128.255.10 255.255.255.252
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#des
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#description q42
sch-sochi-zikarimov-gw1(config-subif)#^Z
sch-sochi-zikarimov-gw1#
```

3. В режиме симуляции отследить движение пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Коньково в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1.



The screenshot shows a Packet Tracer PC Command Line window for a device named 'admin'. The 'Desktop' tab is selected. The command prompt shows the execution of a ping command to 10.130.0.200. The output indicates that the ping was successful, with three replies received and one packet lost (25% loss). The round trip times are 1ms, 2ms, and 1ms.

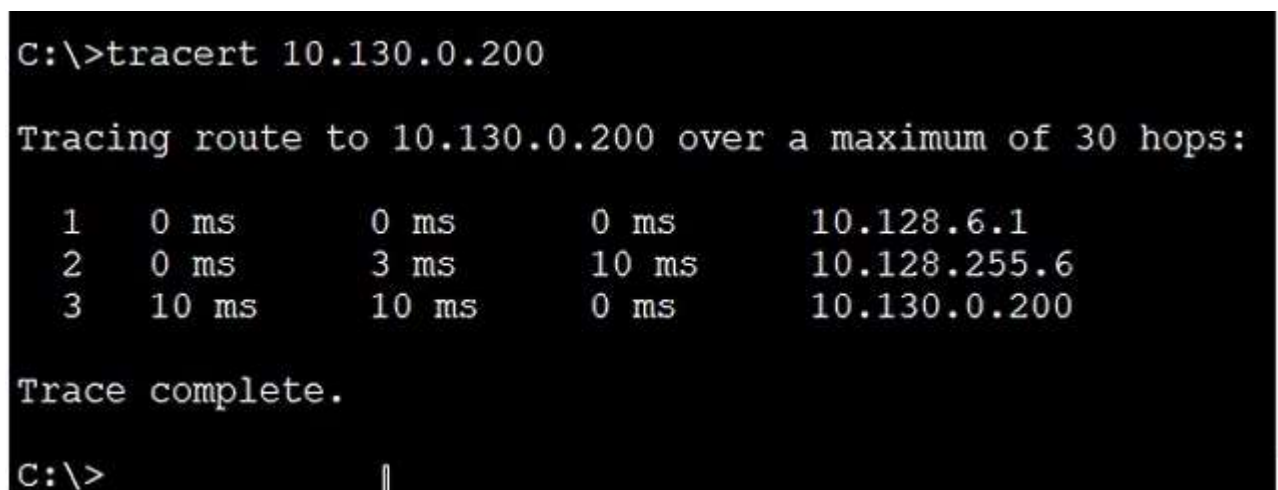
```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.130.0.200

Pinging 10.130.0.200 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 10.130.0.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>tra|
```



The screenshot shows the execution of a tracert command to 10.130.0.200. The output shows the route taken by the packet, with three hops. The first hop is to 10.128.6.1, the second to 10.128.255.6, and the third to 10.130.0.200. The round trip times are 0 ms, 3 ms, and 10 ms respectively.

```
C:\>tracert 10.130.0.200

Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.128.6.1
  2  0 ms    3 ms    10 ms   10.128.255.6
  3  10 ms   10 ms    0 ms   10.130.0.200

Trace complete.

C:\>|
```

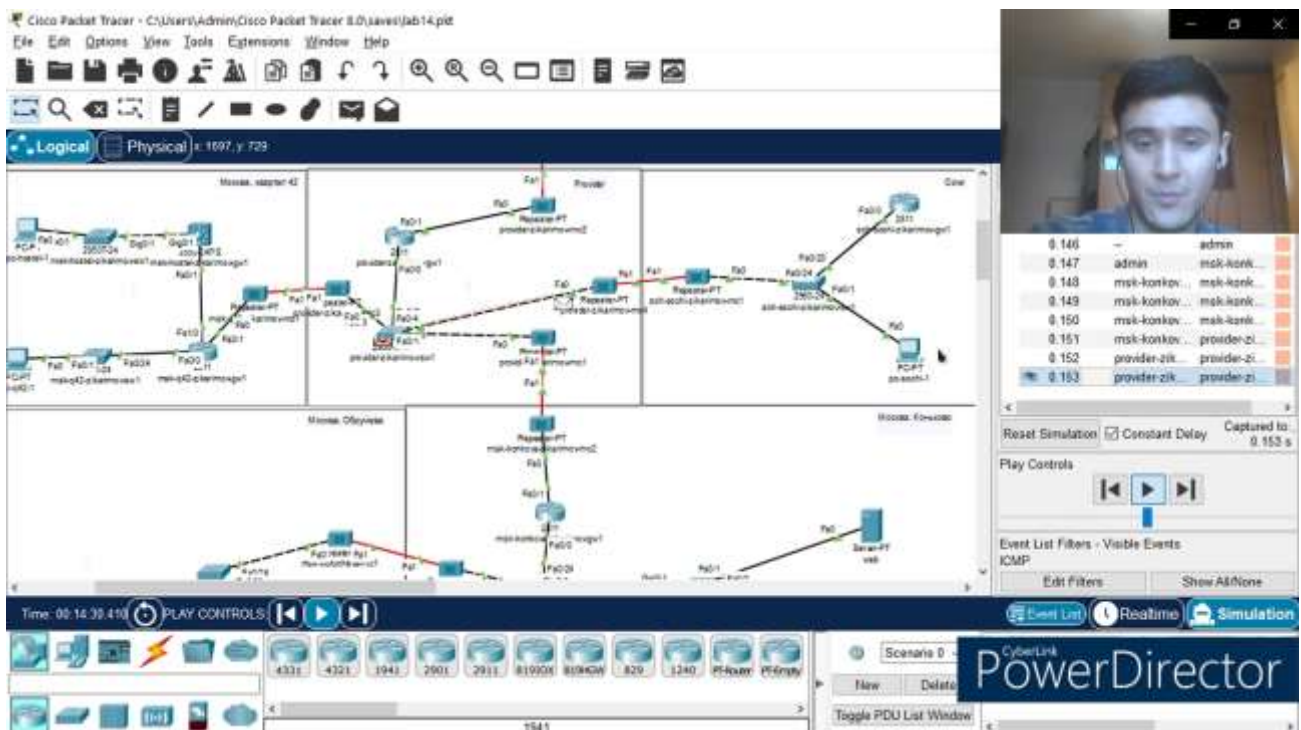
Мы видим, что пакет будет идти прямо на филиал Сочи. И теперь запустим пинг в режиме симуляции и убедимся об этом.

```
C:\>ping -n 1000 10.130.0.200

Pinging 10.130.0.200 with 32 bytes of data:

Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=20ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
```

Запустили 1000 пингов, чтобы проверить.



На скриншоте можно увидеть, что пакет идет из provider-zikarimov-sw1 в provider-zikarimov-mc4. Из этого можно сделать вывод, что пакет направляется в филиал Сочи.

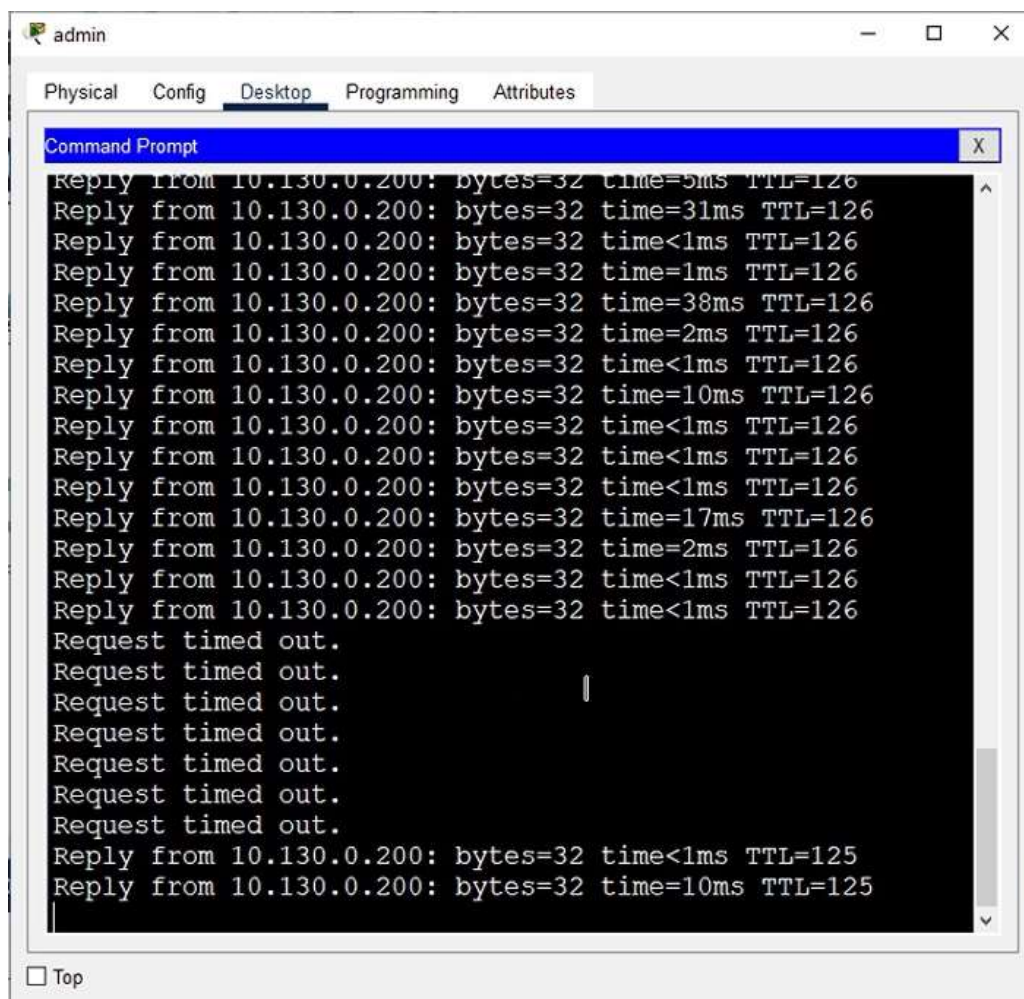
4. На коммутаторе провайдера отключить временно vlan 6 и в режиме симуляции убедиться в изменении маршрута прохождения пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Коньново в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1.


```
provider-zikarimov-sw1(config)#no vlan 6
provider-zikarimov-sw1(config)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan6, changed state to down

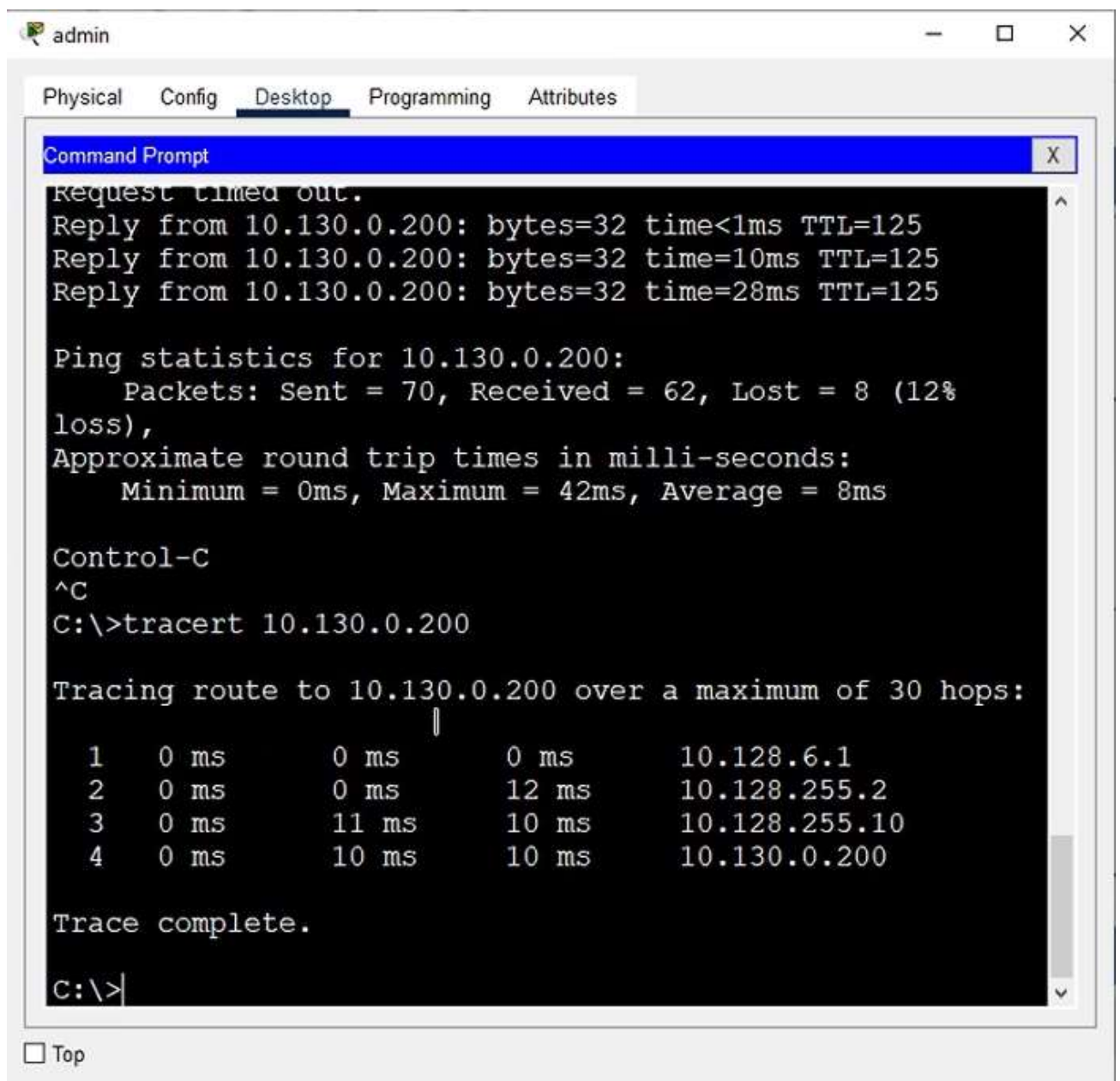
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan6,
changed state to down

provider-zikarimov-sw1(config)#exit
provider-zikarimov-sw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
provider-zikarimov-sw1#
```

Отключили vlan6.



Сеть упала и это можно заметить на скриншоте. И восстановилось через 7 пингов.

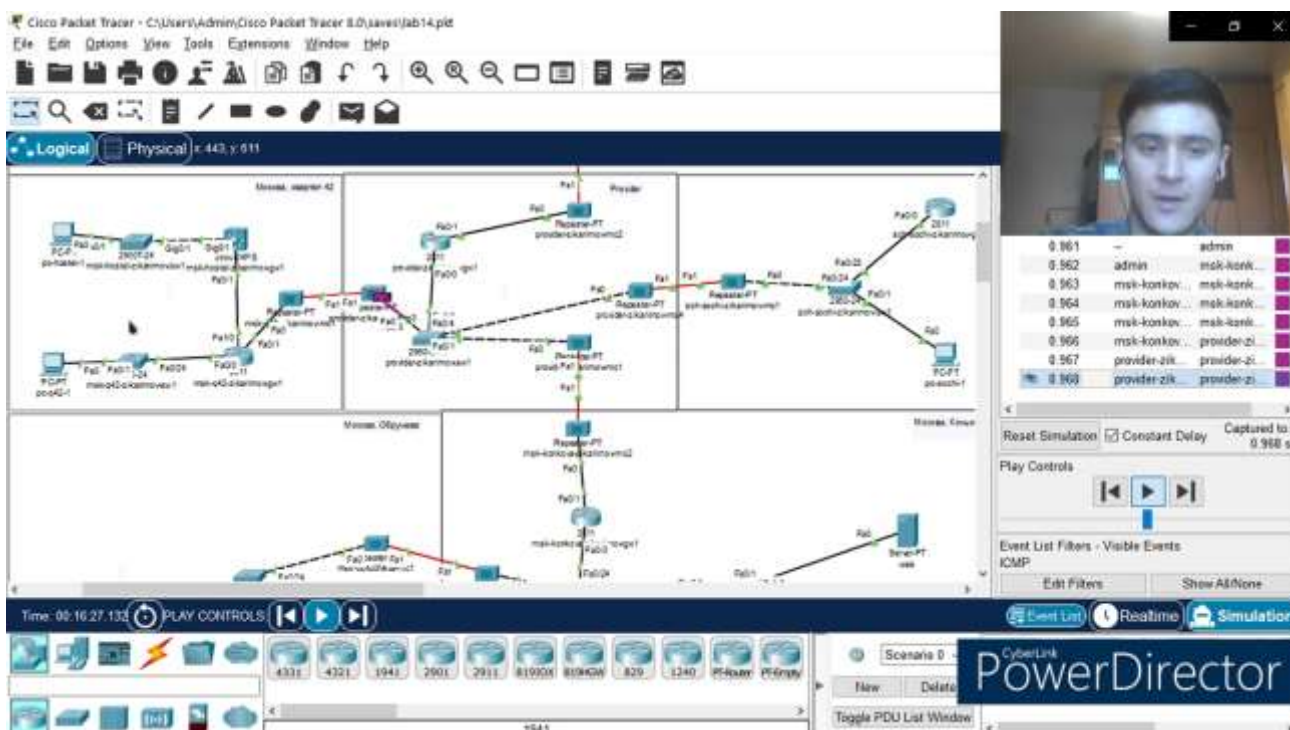


The screenshot shows a network configuration window titled 'admin' with tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The 'Desktop' tab is active, displaying a 'Command Prompt' window. The Command Prompt shows the results of a ping and a traceroute to the IP address 10.130.0.200.

```
Request timed out.  
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125  
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=125  
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=28ms TTL=125  
  
Ping statistics for 10.130.0.200:  
    Packets: Sent = 70, Received = 62, Lost = 8 (12%  
loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
    Minimum = 0ms, Maximum = 42ms, Average = 8ms  
  
Control-C  
^C  
C:\>tracert 10.130.0.200  
  
Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:  
  0  0 ms    0 ms    0 ms   10.128.6.1  
  1  0 ms    0 ms   12 ms   10.128.255.2  
  2  0 ms   11 ms   10 ms   10.128.255.10  
  3  0 ms   10 ms   10 ms   10.130.0.200  
  
Trace complete.  
C:\>
```

At the bottom of the window, there is a checkbox labeled 'Top'.

Проверили, что пакет будет идти, до компьютера на территории филиала Сочи, через 42 квартал.



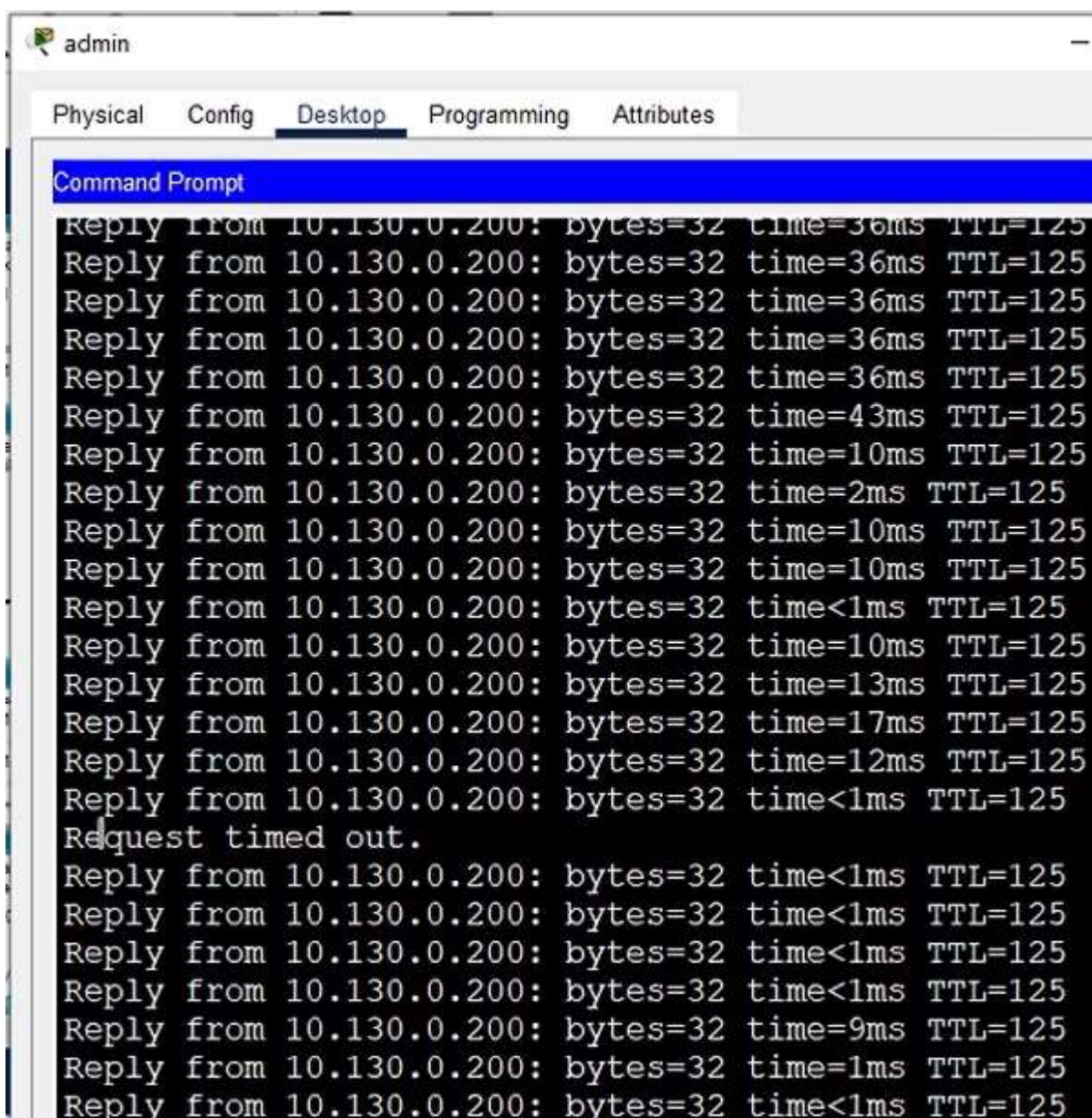
Пакет идет сначала в 42 квартал, а уже потом на филиал Сочи. Это все, потому что мы отключили vlan6.

5. На коммутаторе провайдера восстановить vlan 6 и в режиме симуляции убедиться в изменении маршрута прохождения пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Коньково в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1.

```
provider-zikarimov-sw1(config)#vlan 6
provider-zikarimov-sw1(config-vlan)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan6, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan6,
changed state to up
exit
provider-zikarimov-sw1(config)#e
```

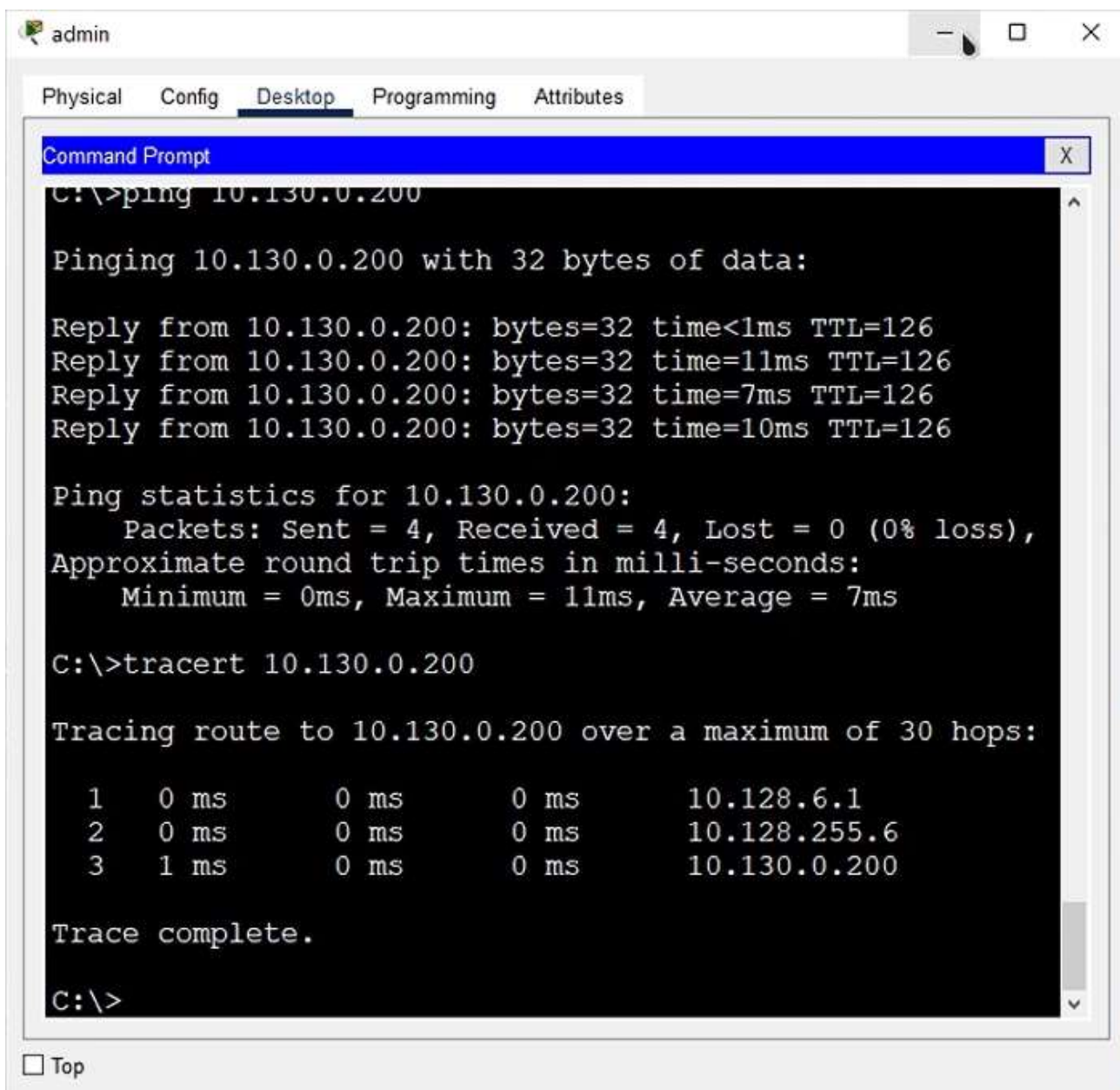
Восстановили vlan 6.



The screenshot shows a network configuration window titled 'admin' with tabs for 'Physical', 'Config', 'Desktop', 'Programming', and 'Attributes'. The 'Desktop' tab is active, displaying a 'Command Prompt' window. The Command Prompt shows a series of ping results to the IP address 10.130.0.200. The results indicate that the network is operational, with most replies received within 36ms and TTL=125. There is one instance of a 'Request timed out'.

```
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=36ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=36ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=36ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=36ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=36ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=43ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=13ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=17ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Request timed out.
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=9ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
```

Восстановили сеть.



The screenshot shows a network configuration window titled 'admin' with tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The 'Desktop' tab is active, displaying a 'Command Prompt' window. The Command Prompt shows the execution of a ping command to 10.130.0.200, followed by a traceroute to the same IP. The ping results show four successful replies with varying times and a TTL of 126. The traceroute shows a path of three hops, with the final hop being the destination IP 10.130.0.200.

```
C:\>ping 10.130.0.200

Pinging 10.130.0.200 with 32 bytes of data:

Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 10.130.0.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 7ms

C:\>tracert 10.130.0.200

Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    10.128.6.1
  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.128.255.6
  2  1 ms    0 ms    0 ms    10.130.0.200

Trace complete.

C:\>
```

Пакет идет прямо к филиалу Сочи.

10.130.0.0/16	Вся сеть филиала в Сочи	
10.130.0.0/24	Основная сеть филиала в Сочи	401
10.130.0.1	sch-sochi-zikarimov-gw1	
10.130.0.200	pc-sochi-1	
10.130.1.0/24	для управления устройствами в	402
10.130.1.1	sch-sochi-zikarimov-gw1	
10.128.254.0/24	для идентификации маршрутиза	
10.128.254.1	msk-konkova-zikarimov-gw-1	
10.128.254.2	msk-q42-zikarimov-gw1	
10.128.254.3	msk-hostel-zikarimov-gw1	
10.128.254.4	sch-sochi-zikarimov-gw1	
10.128.255.8/30	линк между 42 кварталом и Соч	7
10.128.255.9	msk-q42-zikarimov-gw1	
10.128.255.10	sch-sochi-zikarimov-gw1	

Выводы

Настроил динамическую маршрутизацию между территориями организации.

Контрольные вопросы

1. Какие протоколы относятся к протоколам динамической маршрутизации?

OSPF, RIP, EIGRP

2. Охарактеризуйте принципы работы протоколов динамической маршрутизации.

Маршрутизаторы по протоколу делятся между собой информацией из своих таблиц маршрутизации и корректируют их в соответствии с остальными.

3. Опишите процесс обращения устройства из одной подсети к устройству из другой подсети по протоколу динамической маршрутизации.

Вектор-Расстояние — маршрутизатор рассылает список адресов со сборным параметром расстояния (кол-во маршрутизаторов, производительность и т. д.) из доступных сетей. Состояние канала — маршрутизаторы обмениваются топологической (связи маршрутизаторов) информацией.

4. Опишите выводимую информацию при просмотре таблицы маршрутизации.

Пример вывода команды show ip route при вводе без адреса



```
msk-konkova-zikarimov-gw1#sh ip route
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, E - EGP
i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is 198.51.100.1 to network 0.0.0.0

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 18 subnets, 4 masks
C    10.128.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.3
L    10.128.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.3
C    10.128.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.2
L    10.128.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.2
C    10.128.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.101
L    10.128.3.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.101
C    10.128.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.102
L    10.128.4.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.102
C    10.128.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.103
L    10.128.5.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.103
C    10.128.6.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.104
L    10.128.6.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.104
C    10.128.255.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1.5
L    10.128.255.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1.5
C    10.128.255.4/30 is directly connected, FastEthernet0/1.6
```

Коды маршрутизатора :

L – локальный, C - подключен, S - статический, I - IGRP, R - RIP, M - мобильный, B - BGP,

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

E1 - OSPF external type 1, E2 - внешний тип OSPF 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS уровень-1, L2 - IS-IS уровень-2, * - кандидат по умолчанию

Указывает протокол, по которому был получен маршрут. Возможные значения включают следующее:

- I - производное от IGRP
- R - производный RIP
- O - производное OSPF
- C - подключен
- S - статический
- E - производное EGP
- B - на основе BGP
- i - IS-IS полученный

Тип маршрута. Возможные значения включают следующее:

- указывает последний путь, использованный при пересылке пакета. Это относится только к пакетам без быстрой коммутации. Однако он не указывает, какой путь будет использоваться следующим при пересылке пакета без быстрой коммутации, за исключением случаев, когда пути имеют равную стоимость.
- IA - межзональный маршрут OSPF.
- E1 - внешний маршрут OSPF типа 1.
- E2 - внешний маршрут OSPF типа 2.
- L1 - маршрут IS-IS Level 1.
- L2 - маршрут IS-IS уровня 2.