

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №5

«Конфигурирование основных сетевых служб»

по дисциплине «Администрирование систем и сетей»

Вариант на оценку 5

Авторы: Кулаков Н. В.

Факультет: ПИиКТ

Группа: Р34312

Преподаватель: Афанасьев Д.Б.



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург 2023

Оглавление

1. Лабораторная работа 1. Основы Ethernet и конфигурирование VLAN.....	3
1.1. Задачи.....	3
1.2. Топология сети.....	3
1.3. Настраивание и диагностические команды.....	4
1.4. Конфигурации.....	6
2. Лабораторная работа 2. Настройка локального механизма AAA.....	8
2.1. Задачи.....	8
2.2. Топология сети.....	9
2.3. Настраивание и диагностические команды.....	9
2.4. Конфигурации.....	11
3. Лабораторная работа 3. Настройка NAT.....	12
3.1. Задачи.....	12
3.2. Топология сети.....	12
3.3. Настраивание и диагностические команды.....	12
3.4. Конфигурации.....	16

1. Лабораторная работа 1. Настройка FTP

1.1. Задачи

- Настройка функции и параметров FTP-сервера.
- Настройка локальных пользователей FTP.
- Вход в систему FTP-сервера с FTP-клиента.
- Выполнение операций с файлами в FTP-клиенте.

1.2. Топология



1.3. Настройка и диагностические команды

Шаг 1.

Задать IP-адреса, сохранить конфигурационный файл.

R1:

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
GigabitEthernet0/0/0	10.0.12.1/24	up	up

<R1>dir

Directory of flash: /

Idx	Attr	Size(Byte)	Date	Time(LMT)	FileName
0	drw-	-	Nov 04 2023	18:30:11	dhcp
1	-rw-	121,802	May 26 2014	09:20:58	portalpage.zip
2	-rw-	2,263	Nov 04 2023	18:30:01	statemach.efs
3	-rw-	828,482	May 26 2014	09:20:58	sslvpn.zip
4	-rw-	249	Nov 04 2023	18:32:22	private-data.txt

```
5 -rw- 865 Nov 04 2023 18:32:22 test1.cfg
1,090,732 KB total (784,448 KB free)
```

R2:

```
<R2>dis ip int brief
```

IP Address/Mask	Physical	Protocol		
GigabitEthernet0/0/0	10.0.12.2/24	up	up	

```
<R2>dir
```

Directory of flash:/

Idx	Attr	Size(Byte)	Date	Time(LMT)	FileName
0	drw-	-	Nov 04 2023	18:30:18	dhcp
1	-rw-	121,802	May 26 2014	09:20:58	portalpage.zip
2	-rw-	2,263	Nov 04 2023	18:30:09	statemach.efs
3	-rw-	828,482	May 26 2014	09:20:58	sslvpn.zip
4	-rw-	249	Nov 04 2023	18:32:33	private-data.txt
5	-rw-	865	Nov 04 2023	18:32:33	test2.cfg

1,090,732 KB total (784,456 KB free)

Шаг 2.

Настроить функцию и параметры FTP-сервера на R2.

```
[R2]ftp server ?
```

```
enable  Start FTP server
```

```
port    Port number
```

```
[R2]ftp server enable
```

```
Info: Succeeded in starting the FTP server
```

Шаг 3.

Настроить локальных пользователей FTP.

```
[R2-aaa]dis this
```

```
[V200R003C00]
```

```
#
```

```
...
```

```
local-user ftp-client password cipher %$%$d`H72]B14@pgVGD2>JyLa|L{%$%$
```

```
local-user ftp-client privilege level 15
```

```
local-user ftp-client ftp-directory flash:/
```

```
local-user ftp-client service-type ftp
```

```
#
```

```
return
```

Шаг 4.

Выполнить вход с FTP-client-a на сервер:

```
<R1>ftp 10.0.12.2 21
```

```
Trying 10.0.12.2 ...
```

```
Press CTRL+K to abort
```

```
Connected to 10.0.12.2.
```

```
220 FTP service ready.
```

```
User(10.0.12.2:(none)):ftp-client
```

```
331 Password required for ftp-client.
```

```
Enter password:
```

```
230 User logged in.
```

```
[R1-ftp]ls
```

```
200 Port command okay.
```

```
150 Opening ASCII mode data connection for *.
```

```
dhcp
```

```
..
```

```
portalpage.zip
```

```
statemach.efs
```

```
sslvpn.zip
```

```
private-data.txt
```

```
test2.cfg
```

```
.
```

```
226 Transfer complete.
```

```
FTP: 85 byte(s) received in 0.210 second(s) 404.76byte(s)/sec.
```

Шаг 5.

Выполнить операции в ФС на R2:

```
[R1-ftp]ascii
```

```
200 Type set to A.
```

```
[R1-ftp]get test2.cfg
```

```
200 Port command okay.
```

```
150 Opening ASCII mode data connection for test2.cfg.
```

```
226 Transfer complete.
```

```
FTP: 865 byte(s) received in 0.300 second(s) 2.88Kbyte(s)/sec.
```

```
[R1-ftp]delete test2.cfg
```

```
Warning: The contents of file test2.cfg cannot be recycled. Continue? (y/n)[n]:y
```

```
250 DELE command successful.
```

```
[R1-ftp]put test1.cfg
200 Port command okay.
150 Opening ASCII mode data connection for test1.cfg.
100%
226 Transfer complete.
FTP: 865 byte(s) sent in 0.260 second(s) 3.32Kbyte(s)/sec.
```

```
[R1-ftp]bye
221 Server closing.
```

```
<R1>dir
```

```
Directory of flash:/
```

Idx	Attr	Size(Byte)	Date	Time(LMT)	FileName
0	drw-	-	Nov 04 2023	18:30:11	dhcp
1	-rw-	121,802	May 26 2014	09:20:58	portalpage.zip
2	-rw-	2,263	Nov 04 2023	18:30:01	statemach.efs
3	-rw-	828,482	May 26 2014	09:20:58	sslvpn.zip
4	-rw-	249	Nov 04 2023	18:32:22	private-data.txt
5	-rw-	865	Nov 04 2023	18:45:46	test2.cfg
6	-rw-	865	Nov 04 2023	18:32:22	test1.cfg

```
1,090,732 KB total (784,452 KB free)
```

```
<R2>dir
```

```
Directory of flash:/
```

Idx	Attr	Size(Byte)	Date	Time(LMT)	FileName
0	drw-	-	Nov 04 2023	18:30:18	dhcp
1	-rw-	121,802	May 26 2014	09:20:58	portalpage.zip
2	-rw-	2,263	Nov 04 2023	18:30:09	statemach.efs
3	-rw-	828,482	May 26 2014	09:20:58	sslvpn.zip
4	-rw-	249	Nov 04 2023	18:32:33	private-data.txt
5	-rw-	865	Nov 04 2023	18:46:23	test1.cfg

```
1,090,732 KB total (784,452 KB free)
```

1.4. Конфигурации

```
[V200R003C00]
```

```
#
```

```
sysname R1
```

```
#
```

```
#
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0
```

```
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
```

```
#
```

return

[V200R003C00]

#

sysname R2

ftp server enable

#

aaa

authentication-scheme default

authorization-scheme default

accounting-scheme default

domain default

domain default_admin

local-user admin password cipher %\$\$K8m.Nt84DZ}e#<0`8bmE3Uw}%\$\$

local-user admin service-type http

local-user ftp-client password cipher %\$\$d`H72]B14@pgVGD2>JyLa|L{%\$\$

local-user ftp-client privilege level 15

local-user ftp-client ftp-directory flash:/

local-user ftp-client service-type ftp

#

interface GigabitEthernet0/0/0

ip address 10.0.12.2 255.255.255.0

#

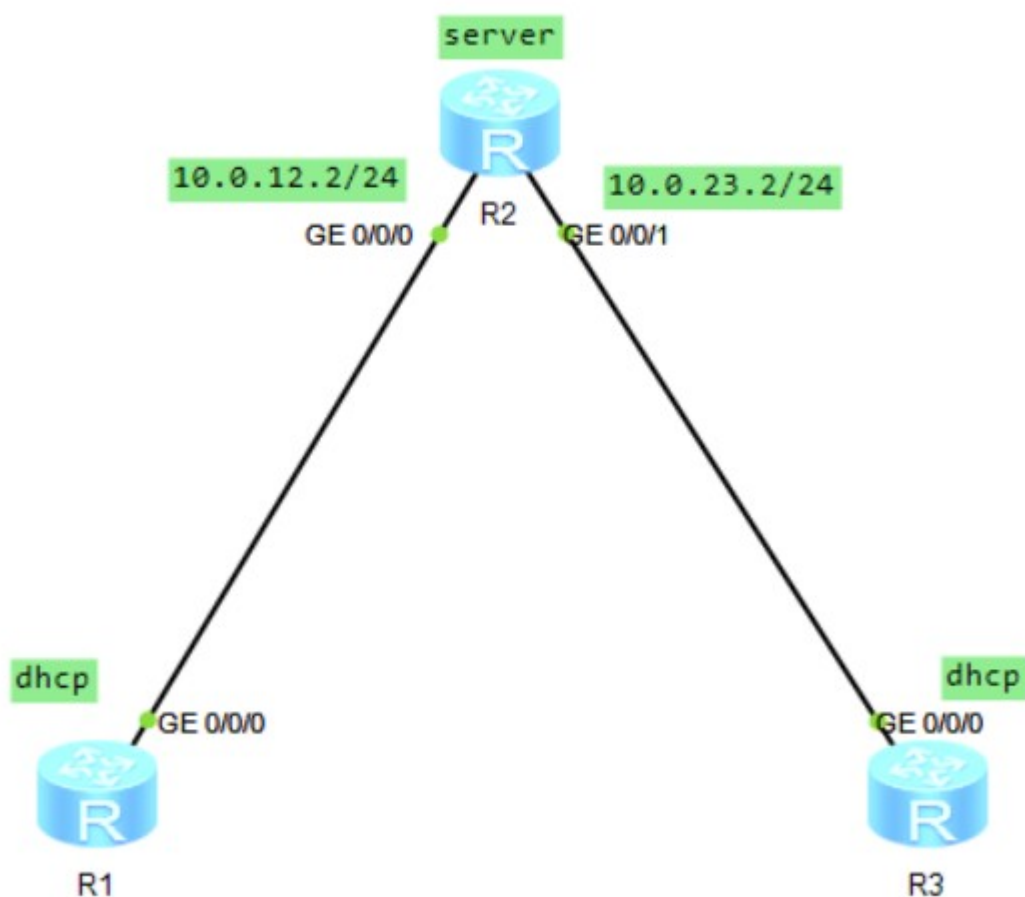
return

2. Лабораторная работа 2. Конфигурирование DHCP

2.1. Задачи

- Настройка DHCP-сервера.
- Настройка DHCP-клиентов

2.2. Топология



2.3. Настройка и диагностические команды

Шаг 1.

Настроить основные параметры для R2:

```
[R2-GigabitEthernet0/0/1]dis ip int brief
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
GigabitEthernet0/0/0	10.0.12.2/24	up	up
GigabitEthernet0/0/1	10.0.23.2/24	up	up

Шаг 2.

Включить DHCP:

```
[R2]dhcp enable
```

Info: The operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.

Шаг 3,4.

На G0/0/0 пул адресов интерфейса, на G0/0/1 глобальный пул адресов GlobalPool. Также статически забиндить адрес на MAC.

```
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
 dhcp select interface
 dhcp server dns-list 10.0.12.2
#
return
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
 dhcp select global
#
return

#
ip pool GlobalPool
 gateway-list 10.0.23.2
 network 10.0.23.0 mask 255.255.255.0
 static-bind ip-address 10.0.23.3 mac-address 00e0-fcc7-309e
 lease day 2 hour 2 minute 0
 dns-list 10.0.23.2
#
return
```

Шаг 5.

Настроить DHCP-клиенты:

For R1,R2:

```
dhcp enable
```

```
#
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0
```

```
ip address dhcp-alloc
```

```
#
```

```
[R1-GigabitEthernet0/0/0]dis ip int brief
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
GigabitEthernet0/0/0	10.0.12.254/24	up	up

```
[R3]dis ip int brief
```

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
GigabitEthernet0/0/0	10.0.23.3/24	up	up

Статистика:

```
[R2]dis ip pool
```

```
-----  
Pool-name       : GigabitEthernet0/0/0  
Pool-No         : 0  
Position        : Interface      Status          : Unlocked  
Gateway-0       : 10.0.12.2  
Mask            : 255.255.255.0  
VPN instance    : --  
-----
```

```
-----  
Pool-name       : GlobalPool  
Pool-No         : 1  
Position        : Local          Status          : Unlocked  
Gateway-0       : 10.0.23.2  
Mask            : 255.255.255.0  
VPN instance    : --  
-----
```

IP address Statistic

Total	:506			
Used	:2	Idle	:504	
Expired	:0	Conflict	:0	Disable :0

```
[R2]dis ip pool name GlobalPool
```

```
Pool-name       : GlobalPool
Pool-No         : 1
Lease           : 2 Days 2 Hours 0 Minutes
Domain-name     : -
DNS-server0     : 10.0.23.2
NBNS-server0    : -
Netbios-type    : -
Position        : Local          Status          : Unlocked
Gateway-0       : 10.0.23.2
Mask            : 255.255.255.0
VPN instance    : --
```

Start	End	Total	Used	Idle(Expired)	Conflict	Disable
10.0.23.1	10.0.23.254	253	1	252(0)	0	0

R1, R3 получили маршрут по умолчанию:

```
[R1-GigabitEthernet0/0/0]dis ip rou
```

Route Flags: R - relay, D - download to fib

```
-----
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 8          Routes : 8
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Unr	60	0	D	10.0.12.2	GigabitEthernet

2.4. Конфигурации

```
[V200R003C00]
```

```
#
```

```
sysname R1
```

```
#
```

```
dhcp enable
```

```
#
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0
```

```
ip address dhcp-alloc
```

```
#
```

```
return
```

```

[V200R003C00]
#
 sysname R2
#
dhcp enable
#
ip pool GlobalPool
 gateway-list 10.0.23.2
 network 10.0.23.0 mask 255.255.255.0
 static-bind ip-address 10.0.23.3 mac-address 00e0-fcc7-309e
 lease day 2 hour 2 minute 0
 dns-list 10.0.23.2
#
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
 dhcp select interface
 dhcp server dns-list 10.0.12.2
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
 dhcp select global
#
return

[V200R003C00]
#
 sysname R3
#
dhcp enable
#
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address dhcp-alloc
#
return

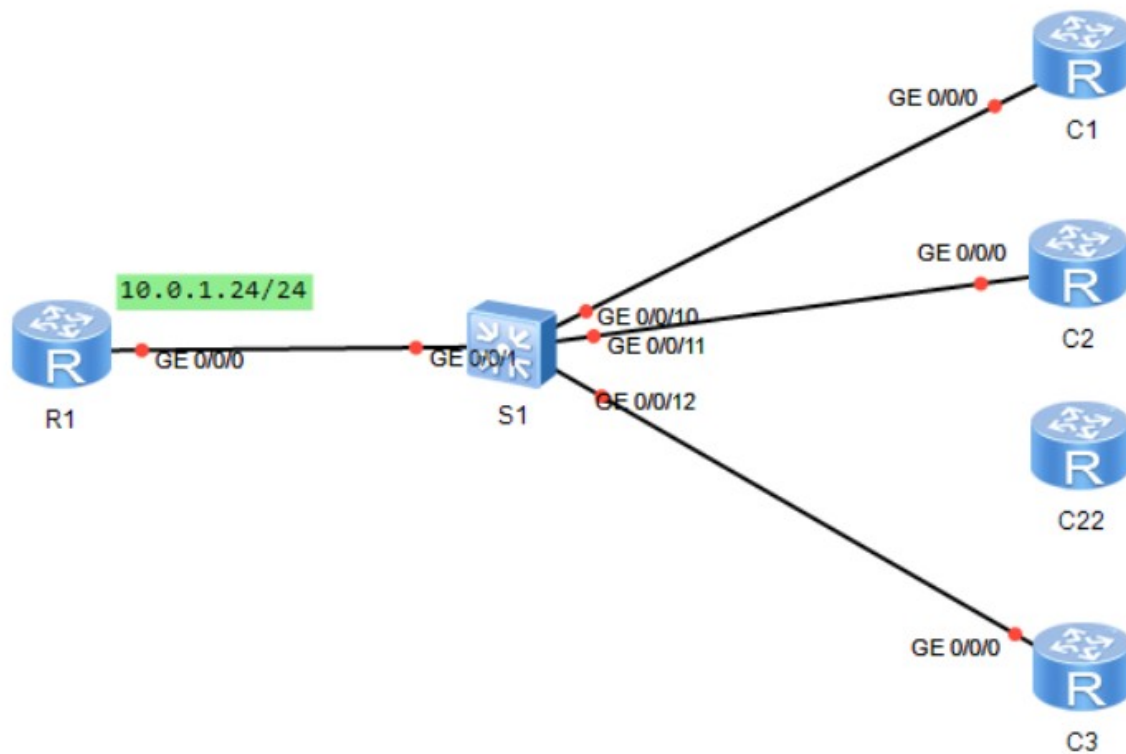
```

3. Дополнительное задание. DHCP и привязка IP клиента к порту коммутатора

DHCP Option 82 - это опция протокола DHCP, которая используется для информирования DHCP-сервера о том, от какого DHCP-ретранслятора и через

какой его порт был получен запрос. Данная опция применяется для привязки IP-адреса к определенному порту коммутатора.

3.1. Топология



3.2. Конфигурации

```
[V200R003C00]
#
sysname R1
#
snmp-agent local-engineid 800007DB0300000000000000
snmp-agent
#
dhcp enable
#
interface GigabitEthernet0/0/0
ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
dhcp select interface
dhcp server lease day 0 hour 0 minute 1
```

```

    dhcp server dns-list 10.0.1.24
#

#
sysname S1
#
dhcp enable
#
dhcp snooping enable
#
interface GigabitEthernet0/0/1
    dhcp snooping trusted
#
interface GigabitEthernet0/0/10
    dhcp snooping enable
    dhcp option82 insert enable
#
interface GigabitEthernet0/0/11
    dhcp snooping enable
    dhcp option82 insert enable
#
interface GigabitEthernet0/0/12
    dhcp snooping enable
    dhcp option82 insert enable
#
return

[V200R003C00]
#
sysname C2 # клиенты
#
dhcp enable
#
interface GigabitEthernet0/0/0
    ip address dhcp-alloc
#
return

```

3.3. Демонстрации

Идея следующая: включая dhcp snooping на коммутаторе и добавляя интерфейсы (dhcp snooping enable + dhcp snooping insert enable) при передаче на

dhcp сервер внутри dhcp сообщений в данной конфигурации появляется option82, состоящий из circuit-id, для которого по умолчанию указывается порт коммутатора, на котором находится устройство за коммутатором, и remote-id, идентифицирующий сам коммутатор. Так, если dhcp-server предоставляет возможность раздавать ip адреса на основании получаемых circuit-id и remote-id, он может привязать порт коммутатора к определенной группе адресов.

Конфигурационный файл /etc/dhcp/dhcpd.conf должен выглядеть следующим образом (не Huawei ENSP):

```
class "port-6" {
    match if binary-to-ascii (10, 8, "", suffix (option agent.circuit-id, 1)) =
"6" and binary-to-ascii (16, 8, ":", substring (option agent.remote-id, 2, 6)) =
"ac:f1:df:b5:fc:0";
}
subnet 192.168.2.0 netmask 255.255.255.0 {
    pool {
        allow members of "port-6";
        range 192.168.2.6;
        option subnet-mask 255.255.255.0;
        option routers 192.168.2.2;
    }
}
```

Как сделать что-то похожее на dhcp-сервера Huawei в ENSP я не нашел, и поэтому оно не работает.

Структура DHCP сообщения на G0/0/1 S1:

Option: (82) Agent Information Option	
Length: 51	
Option 82 Suboption: (1) Agent Circuit ID	
Length: 41	
Agent Circuit ID: 4769676162697445746865726e6574302f302f31303a312e...	
Option 82 Suboption: (2) Agent Remote ID	
0130	65 69 20 41 52 32 32 32 30 37 09 01 03 06 0f 1c ei AR222 07.....
0140	21 2c 79 b8 52 33 01 29 47 69 67 61 62 69 74 45 !,y.R3.) GigabitE
0150	74 68 65 72 6e 65 74 30 2f 30 2f 31 30 3a 31 2e thernet0 /0/10:1.
0160	34 30 39 36 20 53 31 2f 30 2f 30 2f 30 2f 30 2f 4096 S1/ 0/0/0/0/
0170	30 02 06 4c 1f cc 9d 6b 44 ff 00 00 00 00 00 00 00 L...k D.....

25 47.985000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	395 DHCP Discover	- Transaction ID 0x7efc68ab
26 47.985000	10.0.1.1	10.0.1.254	DHCP	381 DHCP Offer	- Transaction ID 0x7efc68ab
27 48.125000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	395 DHCP Request	- Transaction ID 0x35839f1e
28 48.141000	10.0.1.1	10.0.1.254	DHCP	381 DHCP ACK	- Transaction ID 0x35839f1e

<C1>dis ip routing-table

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Routing Tables: Public

Destinations : 8

Routes : 8

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Unr	60	0	D	10.0.1.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.1.0/24	Direct	0	0	D	10.0.1.253	GigabitEthernet0/0/0
10.0.1.253/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
10.0.1.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0

<C1>dis ip int brief

*down: administratively down

^down: standby

(l): loopback

(s): spoofing

The number of interface that is UP in Physical is 2

The number of interface that is DOWN in Physical is 2

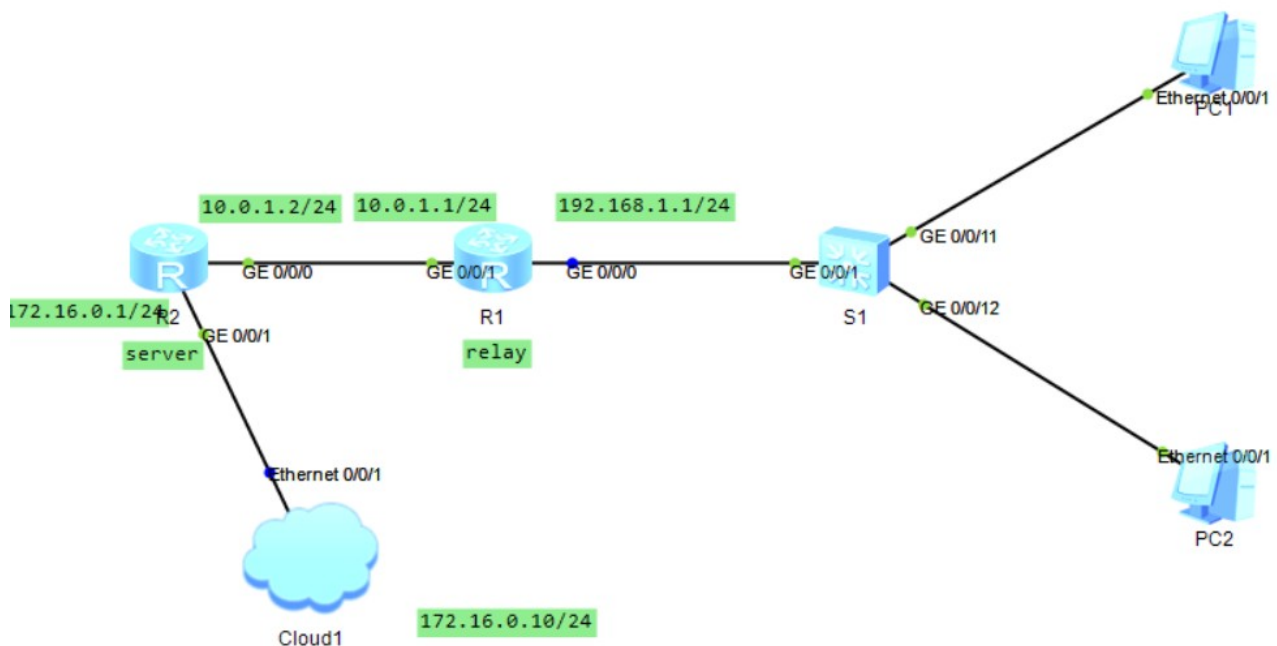
The number of interface that is UP in Protocol is 2

The number of interface that is DOWN in Protocol is 2

Interface	IP Address/Mask	Physical	Protocol
GigabitEthernet0/0/0	10.0.1.253/24	up	up
GigabitEthernet0/0/1	unassigned	down	down
GigabitEthernet0/0/2	unassigned	down	down
NULL0	unassigned	up	up(s)

4. Дополнительное задание. Топология с Relay Agent

4.1. Топология



Cloud1 никакой роли не играет. Просто тестировал как общаться с виндой.

4.2. Конфигурации

```
#
sysname R2
#
dhcp enable
#
acl number 2000
rule 5 permit source 192.168.1.0 0.0.0.255
#
ip pool global
gateway-list 192.168.1.1
network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
dns-list 8.8.8.8
#
```

```

interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
 dhcp select global
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 172.16.0.1 255.255.255.0
 nat outbound 2000
#
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.0.10
ip route-static 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.1.1
#
return
[V200R003C00]
#
 sysname R1
#
dhcp enable
#
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 dhcp select relay
 dhcp relay server-ip 10.0.1.2
#
interface GigabitEthernet0/0/1
 ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.1.2
#
return

```

4.3. Демонстрации

PC>ping 10.0.1.2

```

Ping 10.0.1.2: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 10.0.1.2: bytes=32 seq=1 ttl=254 time=94 ms
From 10.0.1.2: bytes=32 seq=2 ttl=254 time=47 ms
From 10.0.1.2: bytes=32 seq=3 ttl=254 time=31 ms
From 10.0.1.2: bytes=32 seq=4 ttl=254 time=32 ms
From 10.0.1.2: bytes=32 seq=5 ttl=254 time=47 ms

```

--- 10.0.1.2 ping statistics ---

5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 31/50/94 ms

PC>ipconfig

Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fe73:1d02
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 192.168.1.253
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 192.168.1.1
Physical address.....: 54-89-98-73-1D-02
DNS server.....: 8.8.8.8

1	0.000000	192.168.1.1	10.0.1.2	DHCP	410 DHCP Discover	- Transaction ID 0x12e7
2	0.109000	10.0.1.2	192.168.1.1	DHCP	342 DHCP Offer	- Transaction ID 0x12e7
3	1.906000	192.168.1.1	10.0.1.2	DHCP	410 DHCP Request	- Transaction ID 0x12e7
4	1.922000	10.0.1.2	192.168.1.1	DHCP	342 DHCP ACK	- Transaction ID 0x12e7

Message type: Boot Request (1)
Hardware type: Ethernet (0x01)
Hardware address length: 6
Hops: 1
Transaction ID: 0x000012e7
Seconds elapsed: 0
> Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
Client IP address: 0.0.0.0
Your (client) IP address: 0.0.0.0
Next server IP address: 0.0.0.0
Relay agent IP address: 192.168.1.1
Client MAC address: HuaweiTe_8c:19:8d (54:89:98:8c:19:8d)
Client hardware address padding: 00000000000000000000
Server host name not given
Boot file name not given