Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

**факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

по дисциплине

‘Администрирование систем и сетей’

***Выполнили:***

Студенты группы P34312

Соболев Иван

Верещагин Егор

***Желаемая оценка:*** 4

***Преподаватель:***

Афанасьев Дмитрий Борисович



Санкт-Петербург, 2024

Оглавление

[Основы Ethernet и конфигурирование VLAN 3](#_Toc176707273)

[Топология сети 3](#_Toc176707274)

[Конфигурация 3](#_Toc176707275)

[Отключение ненужных портов GE0/0/11 и GE0/0/12 на S1 и на S2 3](#_Toc176707276)

[Настройка IP-адресов устройств 3](#_Toc176707277)

[Создание VLAN 4](#_Toc176707278)

[Настройка сети VLAN на основе портов 4](#_Toc176707279)

[Сконфигурируйте сети VLAN на основе MAC-адресов 5](#_Toc176707280)

[Вывод информации о конфигурации 6](#_Toc176707281)

[Проверка 7](#_Toc176707282)

[Протокол связующего дерева (STP) 8](#_Toc176707283)

[Агрегирование каналов Ethernet 8](#_Toc176707284)

[Топология 8](#_Toc176707285)

[Конфигурация 8](#_Toc176707286)

[Вывод на экран статуса Eth-Trunk 8](#_Toc176707287)

[Настройка агрегирования каналов в режиме LCAP 9](#_Toc176707288)

[Установка в состоянии передачи int gi 0/0/11 и int gi 0/0/12, а int 0/0/10 используется в качестве резервного 9](#_Toc176707289)

[Изменение режима балансировки нагрузки 12](#_Toc176707290)

[Связь между VLAN 13](#_Toc176707291)

[Вывод 13](#_Toc176707292)

# Основы Ethernet и конфигурирование VLAN

Топология сети

Изображение выглядит как диаграмма, текст, снимок экрана, круг

Автоматически созданное описание

## Конфигурация

### Отключение ненужных портов GE0/0/11 и GE0/0/12 на S1 и на S2

[S1]interface g0/0/11

[S1-GigabitEthernet0/0/11]shutdown

[S1]interface g0/0/12

[S1-GigabitEthernet0/0/12]shutdown

[S2]interface g0/0/11

[S2-GigabitEthernet0/0/11]shutdown

[S2]interface g0/0/12

[S2-GigabitEthernet0/0/12]shutdown

### Настройка IP-адресов устройств

Установка IP-адресов для R1 и R3.

[R1]interface g0/0/1

[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.2.1 24

[R3]interface g0/0/2

[R3-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.1.10.1 24

Установка IP-адресов для VLANIF3 на S3 и S4. Создание VLAN 3.

[S3]vlan 3

[S4]vlan 3

Настройка портов на S3 и S4 в качестве портов доступа и назначение их в соответствующие VLAN.

[S3]interface g0/0/1

[S3-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access

[S3-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 3

[S4]interface g0/0/2

[S4-GigabitEthernet0/0/2]port link-type access

[S4-GigabitEthernet0/0/2]port default vlan 3

Создание интерфейсов VLANIF и настройка IP-адреса.

[S3]interface Vlanif 3

[S3-Vlanif3]ip address 10.1.3.1 24

[S4]interface Vlanif 3

[S4-Vlanif3]ip address 10.1.3.2 24

### Создание VLAN

Создание VLAN 2, 3 и 10 на S1 и S2.

[S1]vlan batch 2 to 3 10

[S2]vlan batch 2 to 3 10

### Настройка сети VLAN на основе портов

Настройка пользовательских портов на S1 и S2 в качестве портов доступа и назначение их в соответствующие VLAN.

[S1]interface g0/0/1

[S1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access

[S1-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 2

[S1]interface g0/0/13

[S1-GigabitEthernet0/0/13]port link-type access

[S1-GigabitEthernet0/0/13]port default vlan 3

[S2]interface g0/0/14

[S2-GigabitEthernet0/0/14]port link-type access

[S2-GigabitEthernet0/0/14]port default vlan 3

Настройка портов, соединяющих S1 и S2, в качестве магистральных портов и разрешение прохождения только пакетов из VLAN 2 и VLAN 3.

[S1]interface g0/0/10

[S1-GigabitEthernet0/0/10]port link-type trunk

[S1-GigabitEthernet0/0/10]port trunk allow-pass vlan 2 3

[S1-GigabitEthernet0/0/10]undo port trunk allow-pass vlan 1

[S2]interface g0/0/10

[S2-GigabitEthernet0/0/10]port link-type trunk

[S2-GigabitEthernet0/0/10]port trunk allow-pass vlan 2 3

[S2-GigabitEthernet0/0/10]undo port trunk allow-pass vlan 1

### Сконфигурируйте сети VLAN на основе MAC-адресов

Настройка на S2 привязки MAC-адреса ПК к VLAN 10.

[S2]vlan 10

[S2-vlan10]mac-vlan mac-address a008-6fe1-9c46

Настройка GigabitEthernet0/0/1, GigabitEthernet0/0/2 и GigabitEthernet0/0/3 на S2 в качестве гибридных портов и разрешение прохождения пакетов из VLAN на основе MAC-адресов.

[S2-vlan10]interface g0/0/1

[S2-GigabitEthernet0/0/1]port link-type hybrid

[S2-GigabitEthernet0/0/1]port hybrid untagged vlan 10

[S2]interface g0/0/2

[S2-GigabitEthernet0/0/2]port link-type hybrid

[S2-GigabitEthernet0/0/2]port hybrid untagged vlan 10

[S2]interface g0/0/3

[S2-GigabitEthernet0/0/3]port link-type hybrid

[S2-GigabitEthernet0/0/3]port hybrid untagged vlan 10

Настройка на портах, соединяющих S1 и S2, разрешения на прохождение пакетов из VLAN 10.

[S1]interface g0/0/10

[S1-GigabitEthernet0/0/10]port trunk allow-pass vlan 10

[S2]interface g0/0/10

[S2-GigabitEthernet0/0/10]port trunk allow-pass vlan 10

Настройка S2 и включение назначения VLAN на основе MAC-адресов на GE0/0/1, GE0/0/2 и GE0/0/3.

[S2]interface g0/0/1

[S2-GigabitEthernet0/0/1]mac-vlan enable

[S2]interface g0/0/2

[S2-GigabitEthernet0/0/2]mac-vlan enable

[S2]interface g0/0/3

[S2-GigabitEthernet0/0/3]mac-vlan enable

### Вывод информации о конфигурации

|  |
| --- |
| [S1]dis vlan  The total number of vlans is : 4  --------------------------------------------------------------------------------  U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;  MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;  #: ProtocolTransparent-vlan; \*: Management-vlan;  --------------------------------------------------------------------------------  VID Type Ports  --------------------------------------------------------------------------------   1. common UT:GE0/0/2(D) GE0/0/3(D) GE0/0/4(D) GE0/0/5(D) GE0/0/6(D) GE0/0/7(D) GE0/0/8(D) GE0/0/9(D)   GE0/0/11(D) GE0/0/12(D) GE0/0/14(D) GE0/0/15(D)  GE0/0/16(D) GE0/0/17(D) GE0/0/18(D) GE0/0/19(D) GE0/0/20(D) GE0/0/21(D) GE0/0/22(D) GE0/0/23(D)  GE0/0/24(D)   1. common UT:GE0/0/1(U)   TG:GE0/0/10(U)   1. common UT:GE0/0/13(U)   TG:GE0/0/10(U)  10 common TG:GE0/0/10(U)  VID Status Property MAC-LRN Statistics Description  --------------------------------------------------------------------------------   1. enable default enable disable VLAN 0001 2. enable default enable disable VLAN 0002 3. enable default enable disable VLAN 0003   10 enable default enable disable VLAN 0010 |
| [S2]dis vlan  The total number of vlans is : 4  --------------------------------------------------------------------------------  U: Up; D: Down; TG: Tagged; UT: Untagged;  MP: Vlan-mapping; ST: Vlan-stacking;  #: ProtocolTransparent-vlan; \*: Management-vlan;  --------------------------------------------------------------------------------  VID Type Ports  --------------------------------------------------------------------------------  1 common UT:GE0/0/1(U) GE0/0/2(D) GE0/0/3(D) GE0/0/4(D) GE0/0/5(D) GE0/0/6(D) GE0/0/7(D) GE0/0/8(D)  GE0/0/9(D) GE0/0/11(D) GE0/0/12(D) GE0/0/13(D)  GE0/0/15(D) GE0/0/16(D) GE0/0/17(D) GE0/0/18(D) |
| GE0/0/19(D) GE0/0/20(D) GE0/0/21(D) GE0/0/22(D)  GE0/0/23(D) GE0/0/24(D)   1. common TG:GE0/0/10(U) 2. common UT:GE0/0/14(U)   TG:GE0/0/10(U) 10 common UT:GE0/0/1(U) GE0/0/2(D) GE0/0/3(D)  TG:GE0/0/10(U)  VID Status Property MAC-LRN Statistics Description  --------------------------------------------------------------------------------   1. enable default enable disable VLAN 0001 2. enable default enable disable VLAN 0002 3. enable default enable disable VLAN 0003   10 enable default enable disable VLAN 0010 |

[S2]dis mac-vlan vlan 10

---------------------------------------------------

MAC Address MASK VLAN Priority

--------------------------------------------------a008-6fe1-9c46 ffff-ffff-ffff 10 0 Total MAC VLAN address count: 1

## Проверка

Ping на S4 для проверки связи с S3. Операция успешно выполняется:

|  |
| --- |
| [S4]ping 10.1.3.2  PING 10.1.3.2: 56 data bytes, press CTRL\_C to break  Reply from 10.1.3.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=30 ms  Reply from 10.1.3.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=30 ms  Reply from 10.1.3.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=30 ms  Reply from 10.1.3.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=1 ms  Reply from 10.1.3.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=20 ms  --- 10.1.3.2 ping statistics ---  5 packet(s) transmitted  5 packet(s) received  0.00% packet loss  round-trip min/avg/max = 1/22/30 ms |

Ping на R1 для проверки связи с другими устройствами. Операция не выполняется:

|  |
| --- |
| [R1]ping 10.1.3.1  PING 10.1.3.1: 56 data bytes, press CTRL\_C to break  Request time out  Request time out  Request time out  Request time out  Request time out  --- 10.1.3.1 ping statistics ---  5 packet(s) transmitted |
| 0 packet(s) received  100.00% packet loss  [R1]ping 10.1.3.2  PING 10.1.3.2: 56 data bytes, press CTRL\_C to break  Request time out  Request time out  Request time out  Request time out  Request time out  --- 10.1.3.2 ping statistics ---  5 packet(s) transmitted  0 packet(s) received  100.00% packet loss  [R1]ping 10.1.10.1 PING 10.1.10.1: 56 data bytes, press CTRL\_C to break  Request time out  Request time out  Request time out  Request time out  Request time out  --- 10.1.10.1 ping statistics ---  5 packet(s) transmitted  0 packet(s) received  100.00% packet loss |

Таблицы MAC-адресов на коммутаторах

|  |
| --- |
| [S2]dis mac-vlan vlan 10  ---------------------------------------------------  MAC Address MASK VLAN Priority  ---------------------------------------------------  a008-6fe1-9c46 ffff-ffff-ffff 10 0  Total MAC VLAN address count: 1 |

# Протокол связующего дерева (STP)

# Агрегирование каналов Ethernet

## Топология

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, линия, Шрифт

Автоматически созданное описание

## Конфигурация

|  |
| --- |
| **# Создайте Eth-Trunk.** [S1] int Eth-Trunk 1  [S2] int Eth-Trunk 1  **# Конфигурирование режима агрегирования каналов для Eth-Trunk (manual load-balance по умолчанию, поэтому не обязательно её писать)**  [S1-Eth-Trunk1]mode manual load-balance  **# Добавляем порт в Eth-Trunk (способ 1)**  [S1]interface gi 0/0/10  [S1-GigabitEthernet0/0/10]eth-trunk 1  [S1]interface gi 0/0/11  [S1-GigabitEthernet0/0/11]eth-trunk 1  [S1]interface gi 0/0/12  [S1-GigabitEthernet0/0/12]eth-trunk 1  **# Добавление нескольких портов в Eth-Trunk (способ 2)**  [S2] int eth-trunk 1  [S2-Eth-Trunk1]trunkport gi 0/0/10 to 0/0/12 |

### Вывод на экран статуса Eth-Trunk

[S1]dis eth-trunk 1

Eth-Trunk1's state information is:

WorkingMode: NORMAL Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP

Least Active-linknumber: 1 Max Bandwidth-affected-linknumber: 8

Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 3

--------------------------------------------------------------------------------

PortName Status Weight

GigabitEthernet0/0/10 Up 1

GigabitEthernet0/0/11 Up 1

GigabitEthernet0/0/12 Up 1

### Настройка агрегирования каналов в режиме LCAP

**# Удаление портов-участников из Eth-trunk**

[S1]int Eth-Trunk 1

[S1-Eth-Trunk1]undo trunkport gi 0/0/10 to 0/0/12

[S2]int Eth-Trunk 1

[S2-Eth-Trunk1]undo trunkport gi 0/0/10 to 0/0/12

**# Изменение режима агрегирования**

[S1-Eth-Trunk1]mode lacp

[S2-Eth-Trunk1]mode lacp

**# Добавление портов в Eth-Trunk**

[S1-Eth-Trunk1]trunkport gi 0/0/10 to 0/0/12

|  |  |
| --- | --- |
| **[S1-Eth-Trunk1]dis eth-trunk 1**  Eth-Trunk1's state information is:  Local:  LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC  Preempt Delay: Disabled Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP  System Priority: 32768 System ID: 4c1f-cc22-2fc7  Least Active-linknumber: 1 Max Active-linknumber: 8  Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 3  --------------------------------------------------------------------------------   |  | | --- | | Selected  Selected  Selected |   ActorPortName Status PortType PortPri PortNo PortKey PortState Weight  GigabitEthernet0/0/10 1GE 32768 11 305 10111100 1  GigabitEthernet0/0/11 1GE 32768 12 305 10111100 1 GigabitEthernet0/0/12 1GE 32768 13 305 10111100 1  Partner:  --------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName SysPri SystemID PortPri PortNo PortKey PortState  GigabitEthernet0/0/10 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 11 305 10111100  GigabitEthernet0/0/11 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 12 305 10111100  GigabitEthernet0/0/12 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 13 305 10111100 |

[S2-Eth-Trunk1]trunkport gi 0/0/10 to 0/0/12

### Установка в состоянии передачи int gi 0/0/11 и int gi 0/0/12, а int 0/0/10 используется в качестве резервного

**# Установка приоритета LCAP, чтобы сделать S1 активным устройством** [S1]lacp priority 100

**# Настройка самого высокого приоритета портам gi0/0/11 и gi0/0/12**

[S1]int g 0/0/10

[S1-GigabitEthernet0/0/10]lacp priority 40000

**# Задание верхнего и нижнего порогов активных портов**

[S1]int eth-trunk 1

[S1-Eth-Trunk1]max active-linknumber 2

[S1-Eth-Trunk1]least active-linknumber 2

**# Включение функции внеочередного занятия линии**

[S1-Eth-Trunk1]lacp preempt enable

|  |  |
| --- | --- |
| **[S1-Eth-Trunk1]dis eth-trunk 1**  Eth-Trunk1's state information is:  Local:  LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC  Preempt Delay Time: 30 Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP  System Priority: 100 System ID: 4c1f-cc22-2fc7  Least Active-linknumber: 2 Max Active-linknumber: 2  Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 2  -------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName Status PortType PortPri PortNo PortKey PortState Weight   |  | | --- | | Unselect  Selected  Selected |   GigabitEthernet0/0/10 1GE 40000 11 305 10100000 1  GigabitEthernet0/0/11 1GE 32768 12 305 10111100 1 GigabitEthernet0/0/12 1GE 32768 13 305 10111100 1  Partner:  -------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName SysPri SystemID PortPri PortNo PortKey PortState  GigabitEthernet0/0/10 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 11 305 10110000  GigabitEthernet0/0/11 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 12 305 10111100  GigabitEthernet0/0/12 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 13 305 10111100 |
| **# Отключение gi0/0/12, чтобы смоделировать неисправность канала**  [S1]int gi 0/0/12  [S1-GigabitEthernet0/0/12]shutdown  [S1-GigabitEthernet0/0/12]dis eth-trunk 1  Eth-Trunk1's state information is:  Local:  LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC  Preempt Delay Time: 30 Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP  System Priority: 100 System ID: 4c1f-cc22-2fc7  Least Active-linknumber: 2 Max Active-linknumber: 2  Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 2  -------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName Status PortType PortPri PortNo PortKey PortState Weight   |  | | --- | | Selected  Selected  Unselect |   GigabitEthernet0/0/10 1GE 40000 11 305 10111100 1  GigabitEthernet0/0/11 1GE 32768 12 305 10111100 1 GigabitEthernet0/0/12 1GE 32768 13 305 10100010 1  Partner:  -------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName SysPri SystemID PortPri PortNo PortKey PortState  GigabitEthernet0/0/10 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 11 305 10111100  GigabitEthernet0/0/11 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 12 305 10111100  GigabitEthernet0/0/12 0 0000-0000-0000 0 0 0 10100011 |

**# Отключение gi0/0/11, чтобы смоделировать неисправность канала**

[S1]int gi 0/0/11

[S1-GigabitEthernet0/0/11]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/11]dis eth-trunk 1

Eth-Trunk1's state information is:

Local:

LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC

Preempt Delay Time: 30 Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP

System Priority: 100 System ID: 4c1f-cc22-2fc7

Least Active-linknumber: 2 Max Active-linknumber: 2

Operate status: down Number Of Up Port In Trunk: 0

-------------------------------------------------------------------------------

ActorPortName Status PortType PortPri PortNo PortKey PortState Weight

GigabitEthernet0/0/10 Unselect 1GE 40000 11 305 10100000 1

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Unselect  Unselect |   GigabitEthernet0/0/11 1GE 32768 12 305 10100010 1 GigabitEthernet0/0/12 1GE 32768 13 305 10100010 1  Partner:  -------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName SysPri SystemID PortPri PortNo PortKey PortState  GigabitEthernet0/0/10 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 11 305 10110000  GigabitEthernet0/0/11 0 0000-0000-0000 0 0 0  10100011  GigabitEthernet0/0/12 0 0000-0000-0000 0 0 0 10100011 |

### Изменение режима балансировки нагрузки

|  |
| --- |
| **# Включение портов, отключенных на предыдущем шаге**  [S1]int g 0/0/11  [S1-GigabitEthernet0/0/11]undo shutdown [S1]int g 0/0/12  [S1-GigabitEthernet0/0/12]undo shutdown |
| **[S1]dis eth-trunk 1**  Eth-Trunk1's state information is:  Local:  LAG ID: 1 WorkingMode: STATIC  Preempt Delay Time: 30 Hash arithmetic: According to SIP-XOR-DIP  System Priority: 100 System ID: 4c1f-cc22-2fc7  Least Active-linknumber: 2 Max Active-linknumber: 2  Operate status: up Number Of Up Port In Trunk: 2  -------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName Status PortType PortPri PortNo PortKey PortState Weight  GigabitEthernet0/0/10 Unselect 1GE 40000 11 305 10100000 1   |  | | --- | | Selected  Selected |   GigabitEthernet0/0/11 1GE 32768 12 305 10111100 1 GigabitEthernet0/0/12 1GE 32768 13 305 10111100 1  Partner:  -------------------------------------------------------------------------------  ActorPortName SysPri SystemID PortPri PortNo PortKey PortState |

GigabitEthernet0/0/10 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 11 305 10110000

GigabitEthernet0/0/11 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 12 305 10111100

GigabitEthernet0/0/12 32768 4c1f-cc3f-685e 32768 13 305 10111100

**# Измените режим балансировки нагрузки Eth-Trunk на балансировку нагрузки на основе IP-адреса назначения.**

[S1]int Eth-Trunk 1

[S1-Eth-Trunk1]load-balance dst-ip

# Связь между VLAN

# Вывод

Мы научились настраивать VLAN.