# Лабораторная работа Основы Ethernet и конфигурирование VLAN

### Общая информация

#### О лабораторной работе

В сетях Ethernet используется метод доступа к общей среде передачи данных, называемый методом множественного доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection, CSMA/CD). При наличии в сети Ethernet большого количества хостов коллизии становятся серьезной проблемой, приводящей к широковещательным штормам. Это снижает производительность сети или даже может полностью вывести ее из строя. Использование коммутаторов для подключения к локальным сетям (LAN) позволяет сократить число коллизий, но широковещательная передача по-прежнему может создавать проблемы.

Для подавления широковещательных штормов используется технология VLAN, которая позволяет разделить физическую локальную сеть (LAN) на несколько виртуальных локальных сетей (VLAN), чтобы широковещательные домены были меньше. Хосты внутри VLAN могут напрямую взаимодействовать только с хостами той же VLAN. А их связь с хостами в других VLAN реализуется через маршрутизатор.

С помощью этой лабораторной работы вы узнаете, как настроить VLAN на коммутаторах Huawei.

#### Цели

Лабораторная работа помогает получить практические навыки по изучению следующих тем:

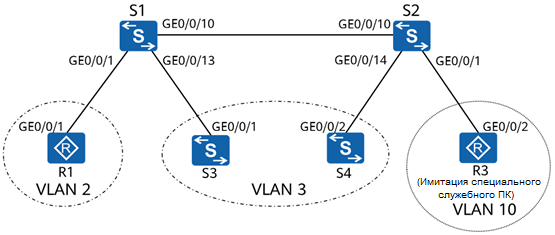
* Создание VLAN
* Конфигурирование портов доступа, магистральных портов и гибридных портов
* Конфигурирование VLAN на основе портов
* Конфигурирование VLAN на основе MAC-адресов
* Просмотр таблицы MAC-адресов и информации о VLAN

#### Топология сети

Компании необходимо разделить сеть уровня 2 на несколько VLAN для удовлетворения служебных требований. Кроме того, VLAN 10 должна обеспечивать более высокий уровень безопасности, поэтому в нее можно добавить только специальные ПК.

Для этого пользовательские порты идентичных служб на S1 и S2 необходимо назначить в одну и ту же VLAN, а порты с определенными MAC-адресами на S2 — в другую VLAN.

Топология сети для конфигурирования VLAN, используемая в данной лабораторной работе



### Лабораторная работа

#### План работы

Создание VLAN.

Конфигурирование VLAN на основе портов.

Конфигурирование VLAN на основе MAC-адресов.

#### Процедура конфигурирования

Настройте имена для S1 и S2 и отключите ненужные порты.

# Задайте имена устройств.

Подробности данной операции здесь не приводятся.

# Отключите порты GE0/0/11 и GE0/0/12 на S1. Этот шаг можно выполнять только в среде, описанной в *Руководстве по выполнению лабораторных работ для подготовки к сертификации* *HCIA-Datacom V1.0*.

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/11

[S1-GigabitEthernet0/0/11]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/11]quit

[S1]interface GigabitEthernet 0/0/12

[S1-GigabitEthernet0/0/12]shutdown

[S1-GigabitEthernet0/0/12]quit

# Отключите порты GE0/0/11 и GE0/0/12 на S2.

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/11

[S2-GigabitEthernet0/0/11]shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/11]quit

[S2]interface GigabitEthernet 0/0/12

[S2-GigabitEthernet0/0/12]shutdown

[S2-GigabitEthernet0/0/12]quit

Настройте IP-адреса устройств.

# Установите для R1 и R3 IP-адреса 10.1.2.1/24 и 10.1.10.1/24 соответственно.

[R1]interface GigabitEthernet0/0/1

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

[R3]interface GigabitEthernet0/0/2

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

# Установите для S3 и S4 IP-адреса 10.1.3.1/24 и 10.1.3.2/24 соответственно.   
(Сценарий 1: интерфейсы коммутаторов S3 и S4 поддерживают переключение из режима уровня 2 в режим уровня 3.)

[S3]interface GigabitEthernet0/0/1

[S3-GigabitEthernet0/0/1]undo portswitch

The interface changes to Layer 3 mode.

Команда **undo portswitch** позволяет переключать интерфейсы Ethernet из рабочего режима уровня 2 в рабочий режим уровня 3.

[S3-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.3.1 24

[S4]interface GigabitEthernet0/0/2

[S4-GigabitEthernet0/0/2]undo portswitch

[S4-GigabitEthernet0/0/2]ip address 10.1.3.2 24

# Установите для VLANIF3 на S3 и S4 IP-адреса 10.1.3.1/24 и 10.1.3.2/24 соответственно. (Сценарий 2: интерфейсы коммутаторов S3 и S4 не поддерживают переключение из режима уровня 2 в режим уровня 3.)

Создайте VLAN 3 на S3 и S4.

[S3]vlan 3

[S3-vlan3]

[S4]vlan 3

[S4-vlan3]

Настройте порты на S3 и S4 в качестве портов доступа и назначьте их в соответствующие VLAN.

[S3]interface GigabitEthernet0/0/1

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

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

[S3-GigabitEthernet0/0/1]quit

[S4]interface GigabitEthernet0/0/2

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

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

[S4-GigabitEthernet0/0/2]quit

# Создайте интерфейсы VLANIF и настройте IP-адреса.

[S3] interface Vlanif 3

С помощью команды **interface vlanif** *vlan-id* можно создать интерфейс VLANIF и перейти в режим конфигурирования интерфейса VLANIF.

[S3-Vlanif3]ip address 10.1.3.1 24

[S4] interface Vlanif 3

[S4-Vlanif3]ip address 10.1.3.2 24

Создайте VLAN.

Создайте VLAN 2, 3 и 10 на S1 и S2.

[S1]vlan batch 2 to 3 10

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

VLANs 2, 3, and 10 are created successfully.

С помощью команды **vlan** *vlan-id* можно создать VLAN и перейти в режим конфигурирования VLAN. Если VLAN существуют, то режим VLAN отобразится на экране.

Команда **vlan batch** { *vlan-id1* [ **to** *vlan-id2* ] } позволяет создавать сразу несколько VLAN.

[S2]vlan batch 2 to 3 10

Настройте сети VLAN на основе портов.

# Настройте пользовательские порты на S3 и S4 в качестве портов доступа и назначьте их в соответствующие VLAN.

[S1]interface GigabitEthernet0/0/1

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

С помощью команды **port link-type** **{ access | hybrid | trunk }** можно задать тип интерфейса, который может быть Access, Trunk или Hybrid.

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

Команда **port default vlan** *vlan-id* позволяет настроить VLAN по умолчанию для интерфейса и назначить интерфейс в эту VLAN.

[S1-GigabitEthernet0/0/1]quit

[S1]interface GigabitEthernet0/0/13

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

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

[S1-GigabitEthernet0/0/13]quit

[S2]interface GigabitEthernet0/0/14

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

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

[S2-GigabitEthernet0/0/14]quit

# Настройте порты, соединяющие S1 и S2, в качестве магистральных портов и разрешите прохождение только пакетов из VLAN 2 и VLAN 3.

[S1]interface GigabitEthernet0/0/10

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

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

Команда **port trunk allow-pass vlan** позволяет назначить магистральный порт в определенные сети VLAN.

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

Команда **undo port trunk allow-pass vlan** позволяет удалить магистральный порт из определенных сетей VLAN.

По умолчанию VLAN 1 находится в списке разрешенных сетей. Если VLAN 1 не используется какой-либо службой, ее необходимо удалить в целях безопасности.

[S2]interface GigabitEthernet0/0/10

[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.

Как показано на схеме сети, R3 имитирует специальный служебный ПК. Допустим, что данный ПК имеет MAC-адрес a008-6fe1-0c46. Предполагается, что ПК будет подключаться к сети через любой из портов GigabitEthernet0/0/1, GigabitEthernet0/0/2 и GigabitEthernet0/0/3 на S2 и передавать данные через VLAN 10.

# Настройте на S2 привязку MAC-адреса ПК к VLAN 10.

Принадлежность к VLAN зависит от исходных MAC-адресов пакетов, и соответственно добавляются теги VLAN. Этот метод назначения VLAN не зависит от местоположения, обеспечивая более высокий уровень безопасности и гибкости.

[S2] vlan 10

[S2-vlan10] mac-vlan mac-address a008-6fe1-0c46

Команда **mac-vlan mac-address** позволяет установить привязку MAC-адреса к VLAN.

# Настройте GigabitEthernet0/0/1, GigabitEthernet0/0/2 и GigabitEthernet0/0/3 на S2 в качестве гибридных портов и разрешите прохождение пакетов из VLAN на основе MAC-адресов.

На портах доступа и магистральных портах назначение VLAN на основе MAC-адресов можно использовать только в том случае, если VLAN соответствует PVID. Поэтому рекомендуется настроить назначение VLAN на основе MAC-адресов на гибридном порте для получения из нескольких VLAN нетегированных пакетов.

[S2]interface GigabitEthernet0/0/1

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

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

Команда **port hybrid untagged vlan** позволяет назначить гибридный порт в определенные сети VLAN, чтобы передавать нетегированные кадры.

[S2-GigabitEthernet0/0/1]quit

[S2]interface GigabitEthernet0/0/2

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

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

[S2-GigabitEthernet0/0/2]quit

[S2]interface GigabitEthernet0/0/3

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

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

[S2-GigabitEthernet0/0/3]quit

# Настройте на портах, соединяющих S1 и S2, разрешение на прохождение пакетов из VLAN 10.

Порты должны разрешать прохождение тегированных кадров из нескольких VLAN. Следовательно, порты можно настроить в качестве магистральных портов.

[S1]interface GigabitEthernet0/0/10

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

[S1-GigabitEthernet0/0/10]quit

[S2]interface GigabitEthernet0/0/10

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

[S2-GigabitEthernet0/0/10]quit

# Настройте S2 и включите назначение VLAN на основе MAC-адресов на GE0/0/1, GE0/0/2 и GE0/0/3.

Чтобы включить на порте передачу пакетов на основе привязки между MAC-адресом и VLAN, необходимо выполнить команду **mac-vlan enable**.

[S2]interface GigabitEthernet0/0/1

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

Команда **mac-vlan enable** позволяет включить функцию назначения VLAN на основе MAC-адреса для порта.

[S2-GigabitEthernet0/0/1]quit

[S2]interface GigabitEthernet0/0/2

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

[S2-GigabitEthernet0/0/2]quit

[S2]interface GigabitEthernet0/0/3

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

[S2-GigabitEthernet0/0/3]quit

Выведите на экран информацию о конфигурации.

# Выведите на экран информацию о VLAN на коммутаторе.

[S1]display vlan

Команда **display vlan** позволяет вывести на экран информацию о сетях VLAN.

С помощью команды **display vlan verbose** можно вывести на экран подробную информацию определенной VLAN, включая идентификатор, тип, описание и состояние VLAN, состояние функции статистики трафика, порты VLAN и режим, в котором осуществляется назначение портов в 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)

2 common UT:GE0/0/1(U)

TG:GE0/0/10(U)

3 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]display 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)

2 common TG: GE0/0/10(U)

3 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

# Выведите на экран конфигурацию назначения VLAN на основе MAC-адресов, имеющуюся на коммутаторе.

[S2]display mac-vlan vlan 10

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

MAC Address MASK VLAN Priority

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

00e0-fc1c-47a7 ffff-ffff-ffff 10 0

Total MAC VLAN address count: 1

Команда **display mac-vlan** позволяет вывести на экран конфигурацию назначения VLAN на основе MAC-адресов.

### Проверка

Проверьте подключение устройства и конфигурацию VLAN.

Выполните команду Ping на S4 для проверки связи с S3 и убедитесь, что операция ping успешно выполняется.

Выполните команду Ping на R1 для проверки связи с другими устройствами и убедитесь, что операция ping не выполняется.

Выполните команду **display mac-address verbose** на S1 и S2, чтобы проверить таблицы MAC-адресов на коммутаторах.

### Справочные конфигурации

Конфигурация на S1

#

sysname S1

#

vlan batch 2 to 3 10

#

interface GigabitEthernet0/0/1

port link-type access

port default vlan 2

#

interface GigabitEthernet0/0/10

port link-type trunk

undo port trunk allow-pass vlan 1

port trunk allow-pass vlan 2 to 3 10

#

interface GigabitEthernet0/0/11

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/12

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/13

port link-type access

port default vlan 3

#

return

Конфигурация на S2

#

sysname S2

#

vlan batch 2 to 3 10

#

vlan 10

mac-vlan mac-address a008-6fe1-0c46 priority 0

#

interface GigabitEthernet0/0/1

port link-type hybrid

port hybrid untagged vlan 10

mac-vlan enable

#

interface GigabitEthernet0/0/2

port link-type hybrid

port hybrid untagged vlan 10

mac-vlan enable

#

interface GigabitEthernet0/0/3

port link-type hybrid

port hybrid untagged vlan 10

mac-vlan enable

#

interface GigabitEthernet0/0/10

port link-type trunk

undo port trunk allow-pass vlan 1

port trunk allow-pass vlan 2 to 3 10

#

interface GigabitEthernet0/0/11

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/12

shutdown

#

interface GigabitEthernet0/0/14

port link-type access

port default vlan 3

#

return

### Вопросы

Как показано на следующем рисунке, для обеспечения информационной безопасности определенной услуги только специальные ПК могут получить доступ к сети через VLAN 10. Как это требование можно реализовать на S1?

