



Руководство по настройке
Конфигурация VXLAN
Ethernet-коммутаторы ЦОД
серия QSW-6900



Оглавление

1. НАСТРОЙКА VXLAN	5
1.1. Обзор	5
1.2. Приложения	5
1.2.1. Виртуальное соединение L2	5
1.2.1.1. Сценарий	5
1.2.1.2. Развертывание	6
1.2.2. Взаимодействие между центрами обработки данных	6
1.2.2.1. Сценарий	6
1.2.2.2. Развертывание	7
1.2.3. IP-шлюз VXLAN	7
1.2.3.1. Сценарий	7
1.2.3.2. Развертывание	9
1.2.4. Многопользовательское централизованное развертывание на основе EVPN	9
1.2.4.1. Сценарий	9
1.2.4.2. Развертывание	10
1.2.5. Multi-tenant распределенное развертывание на основе EVPN	11
1.2.5.1. Сценарий	11
1.2.5.2. Развертывание	12
1.2.6. Развертывание Single-tenant маршрутизации VXLAN на основе EVPN	12
1.2.6.1. Сценарий	12
1.2.6.2. Развертывание	13
1.2.7. Развертывание Multi-tenant VXLAN на основе EVPN	14
1.2.7.1. Сценарий	14
1.2.7.2. Развертывание	15
1.3. Функции	16
1.3.1. Базовые концепты	16
1.3.1.1. Формат пакета VXLAN	16
1.3.2. Формат пакета	17
1.3.2.1. Информация заголовка VXLAN	17
1.3.2.2. Внешний UDP-заголовок	17
1.3.2.3. Внешний IP-заголовок	18
1.3.2.4. Внешний заголовок Ethernet	18
1.3.3. Модель пересылки	19
1.3.3.1. Принцип соединения VXLAN	19
1.3.3.2. Принцип маршрутизации VXLAN	20



1.3.4. Процесс пересылки	21
1.3.4.1. Принцип работы	21
1.3.4.2. Многоадресная лавинная рассылка пакетов VXLAN	26
1.3.4.3. Изучение адресов VTEP	27
1.3.5. Связанная конфигурация	27
1.3.5.1. Настройка экземпляра типа VXLAN	27
1.3.5.2. Настройка Loopback-порта на Local End	27
1.3.5.3. Настройка VLAN, связанной с экземпляром VXLAN	27
1.4. Настройка	27
1.4.1. Настройка моста VXLAN	27
1.4.1.1. Шаги настройки	28
1.4.2. Проверка	28
1.4.3. Связанные команды	28
1.4.3.1. Создание или ввод экземпляров VXLAN	28
1.4.3.2. Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End	29
1.4.3.3. Разрешение экземплярам VXLAN пересылать пакеты VLAN	29
1.4.3.4. Настройка порта назначения VXLAN UDP	29
1.4.4. Пример конфигурации	30
1.4.4.1. Настройка экземпляра VXLAN	30
1.4.5. Настройка маршрутизации VXLAN	34
1.4.6. Проверка	35
1.4.7. Связанные команды	35
1.4.7.1. Создание или ввод экземпляров VXLAN	35
1.4.7.2. Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End	35
1.4.7.3. Создание интерфейсов overlay-маршрутизатора	36
1.4.7.4. Настройка IP-адреса для интерфейса overlay-маршрутизатора	36
1.4.7.5. Связывание экземпляра VXLAN с интерфейсом overlay-маршрутизатора	36
1.4.7.6. Настройка порта назначения VXLAN UDP	37
1.4.8. Пример конфигурации	37
1.4.8.1. Распространенные ошибки	42
1.4.9. Настройка VXLAN EVPN	42
1.4.9.1. Эффект конфигурации	42
1.4.10. Примечания	43
1.4.11. Шаги настройки	43
1.4.12. Проверка	45
1.4.13. Связанные команды	45
1.4.13.1. Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End	45



1.4.13.2. Настройка виртуального MAC-адреса для шлюзов Anycast	45
1.4.13.3. Настройка удаленного изучения пакетов ARP	46
1.4.13.4. Настройка подавления ARP	46
1.4.13.5. Настройка функции импорта маршрута	46
1.4.13.6. Создание интерфейсов overlay-маршрутизатора	46
1.4.13.7. Настройка IP-адреса для интерфейса overlay-маршрутизатора	47
1.4.13.8. Связывание интерфейса overlay-маршрутизатора с сетью VRF	47
1.4.13.9. Создание или ввод экземпляров VXLAN	47
1.4.13.10. Настройка симметричных экземпляров	47
1.4.13.11. Связывание экземпляра VXLAN с интерфейсом overlay-маршрутизатора	48
1.4.13.12. Настройка порта назначения VXLAN UDP	48
1.4.13.13. Настройка VNI, отображаемого симметричным маршрутом экземпляра VXLAN	48
1.4.13.14. Настройка ограничения скорости для туннельных интерфейсов	49
1.4.13.15. Настройка статических маршрутов VXLAN	49
1.4.14. Пример конфигурации	50
1.4.14.1. Распространенные ошибки	54
1.4.15. Настройка Multi-tenant централизованного All-active Anycast шлюза на основе EVPN	55
1.4.15.1. Распространенные ошибки	59
1.4.15.2. Настройка Multi-tenant распределенного сценария на основе EVPN (симметричное развертывание)	60
1.4.15.3. Распространенные ошибки	65
1.4.15.4. Настройка сценария маршрутизации Single-tenant VXLAN на основе EVPN	66
1.4.16. Настройка сценария Multi-tenant маршрутизации VXLAN на основе EVPN	72
1.5. Мониторинг	81
1.5.1. Отображение	81
2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	82
2.1. Гарантия и сервис	82
2.2. Техническая поддержка	82
2.3. Электронная версия документа	82



1. НАСТРОЙКА VXLAN

1.1. Обзор

Виртуальная расширяемая локальная сеть (VXLAN) — это виртуальный Ethernet, основанный на физической IP-сети (overlay). Это технология, которая инкапсулирует кадры Ethernet уровня 2 (L2) в пакеты протокола дейтаграмм пользователя (UDP) уровня 3.

VXLAN имеет 24-битный идентификатор сети VXLAN (VNI). Он позволяет пользователям создавать до 16 000 000 изолированных виртуальных сетей для соответствия требований multi-tenant сред и расширения масштаба, что намного превосходит широко используемую технологию виртуальной локальной сети (VLAN), которая ограничена 4000 изолированными сетями. VXLAN использует многоадресный метод IP для инкапсуляции многоадресных, широковещательных и неизвестных одноадресных пакетов, эффективно управляя широковещательным доменом в многопользовательских средах.

С преобразованием центров обработки данных развертывается все больше и больше виртуальных машин. Кроме того, поскольку виртуальные машины необходимо мигрировать в среды L2, увеличиваются масштабы сетей L2. VXLAN может расширять сети L2 поверх сетей уровня 3 (L3), чтобы виртуальные машины можно было перемещать в сети L3, соединенные с сетями L2, без изменения IP-адресов и MAC-адресов, тем самым обеспечивая непрерывность обслуживания.

Протоколы и стандарты

RFC7348: виртуальная расширяемая локальная сеть (VXLAN) — платформа для наложения виртуализированных сетей уровня 2 на сети уровня 3.

1.2. Приложения

Приложение	Описание
Виртуальное соединение L2	Применимо к виртуальному взаимодействию L2 в IP-сети с использованием VXLAN
Взаимодействие между центрами обработки данных	Применимо к взаимодействию между центрами обработки данных в базовой IP-сети с использованием VXLAN
IP-шлюз VXLAN	Применяется для связи через VXLAN и с внешними сетями через IP-шлюз VXLAN

1.2.1. Виртуальное соединение L2

1.2.1.1. Сценарий

Серверы в центре обработки данных реализуют соединение L2 через L3. Как показано на следующем рисунке, серверы B и C не развернуты в той же сети L2, что и сервер D, но эти три сервера могут реализовать взаимосвязь L2 через VXLAN.

Логически серверы B, C и D развернуты в одной и той же VLAN. Физически они связаны между собой по сети L3.

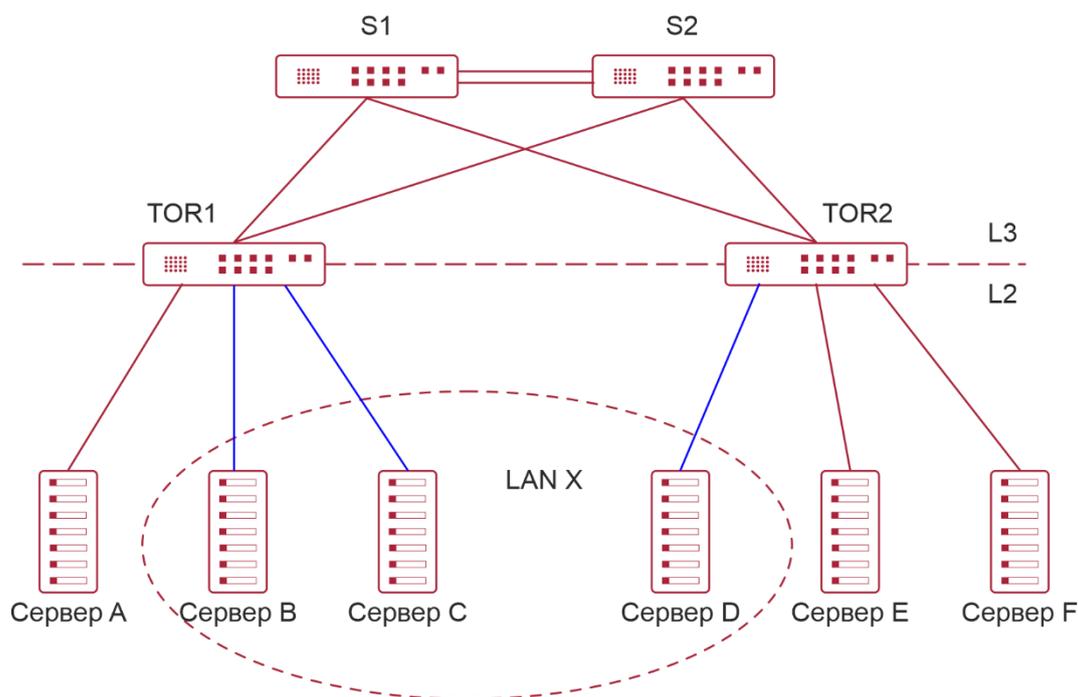


Рисунок 1-1.

- Серверы B, C и D реализуют соединение L2 через L3 с использованием VXLAN.
- Серверы B, C и D пересылают пакеты друг другу по VXLAN.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- S1 и S2 — основные коммутаторы.
- TOR1 и TOR2 — это коммутаторы доступа, поддерживающие функцию VXLAN.
- Серверы A, B, C, D, E и F развернуты в одном центре обработки данных. Серверы B, C и D расположены в одном широковещательном домене.

1.2.1.2. Развертывание

- Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на S1, S2, TOR1 и TOR2, чтобы гарантировать доступность одноадресных маршрутов.
- Настройте протокол многоадресной рассылки IP (например, протокол PIM-DM) на S1, S2, TOR1 и TOR2, чтобы гарантировать доступность маршрутов многоадресной рассылки.
- Настройте VXLAN на коммутаторах TOR1 и TOR2 в центре обработки данных для реализации соединения L2 через VLAN.

1.2.2. Взаимодействие между центрами обработки данных**1.2.2.1. Сценарий**

Серверы в центрах обработки данных реализуют соединение L2 между центрами обработки данных с использованием VXLAN и базовой IP-сети, как показано на рисунке ниже.

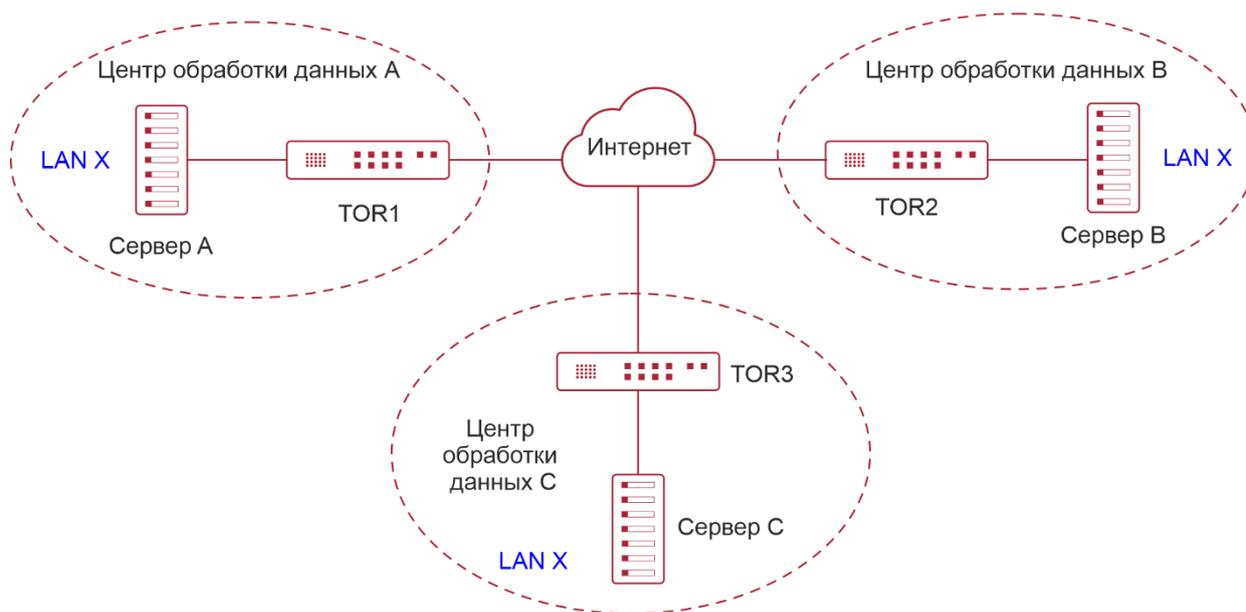


Рисунок 1-2.

- Серверы в центрах обработки данных А, В и С реализуют соединение L2 в базовой IP-сети с использованием VXLAN.
- Серверы в центрах обработки данных А, В и С пересылают пакеты друг другу по VXLAN.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- TOR1, TOR2 и TOR3 — это коммутаторы доступа, которые поддерживают функцию VXLAN в центрах обработки данных А, В и С соответственно.
- Серверы А, В и С развернуты в центрах обработки данных А, В и С соответственно и связаны между собой на уровне L2.

1.2.2.2. Развертывание

- Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на TOR1, TOR2 и TOR3, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов.
- Настройте протокол многоадресной рассылки IP (например, протокол PIM-DM) на TOR1, TOR2 и TOR3, чтобы гарантировать доступность маршрутов многоадресной рассылки.
- Настройте VXLAN на коммутаторах TOR1, TOR2 и TOR3 в центрах обработки данных для реализации соединения L2 через VLAN.

1.2.3. IP-шлюз VXLAN**1.2.3.1. Сценарий**

Серверы осуществляют связь через VXLAN и с внешними сетями через IP-шлюз VXLAN, как показано на рисунке ниже.

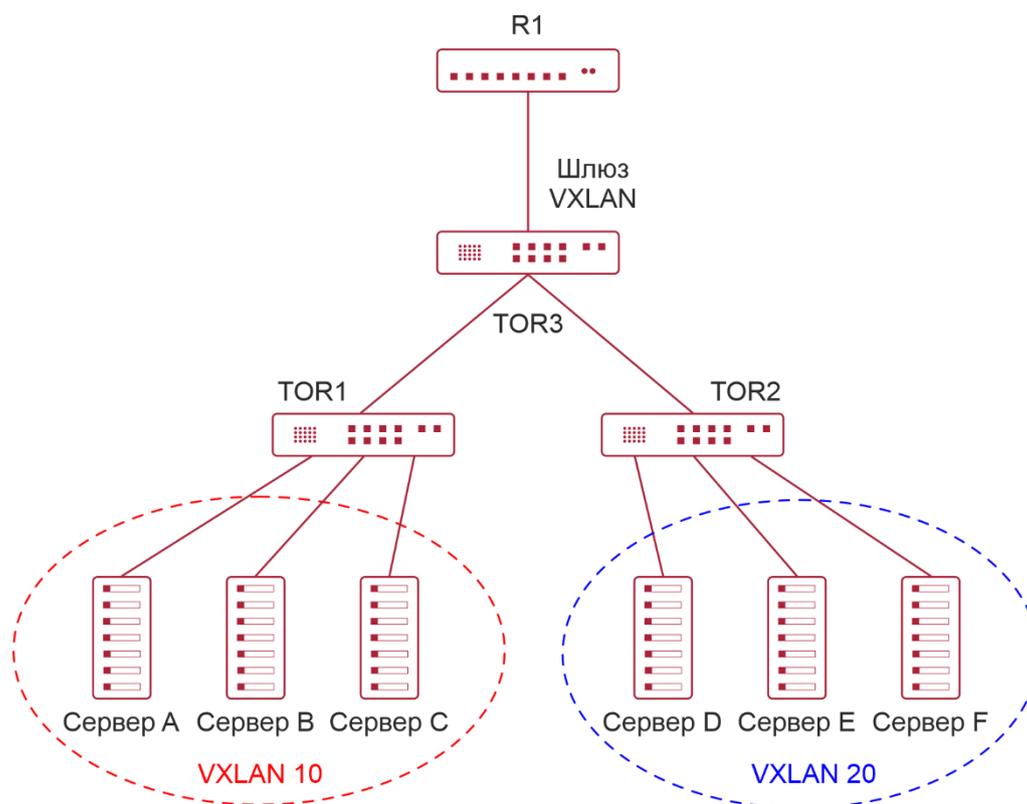


Рисунок 1-3.

- Серверы А, В и С принадлежат VXLAN 10, а серверы D, E и F принадлежат VXLAN 20.
- Сервер VXLAN 10 может взаимодействовать с сервером VXLAN 20 через TOR3, например, сервер А может получить доступ к серверу D.
- Внешние сетевые устройства могут получить доступ к серверам VXLAN 10 или VXLAN 20 через R1 и TOR3. Серверы VXLAN 10 и VXLAN 20 могут получать доступ к внешним сетям через TOR3 и R1.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Серверы А, В и С относятся к VXLAN 10. Это могут быть физические серверы, реализующие инкапсуляцию пакетов VXLAN через TOR1, или виртуальные серверы (виртуальные машины), реализующие инкапсуляцию пакетов VXLAN через гипервизор.
- Серверы D, E и F относятся к VXLAN 20. Это могут быть физические серверы, реализующие инкапсуляцию пакетов VXLAN через TOR2, или виртуальные серверы (виртуальные машины), реализующие инкапсуляцию пакетов VXLAN через гипервизор.
- TOR3 обеспечивает функцию маршрутизации VXLAN. Он может реализовать маршрутизацию между VXLAN и маршрутизацию из обычной сети в VXLAN. Он служит IP-шлюзом для VXLAN 10 и VXLAN 20.



1.2.3.2. Развертывание

- Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на TOR1, TOR2 и TOR3, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов.
- Настройте протокол многоадресной маршрутизации (например, протокол PIM-DM) на TOR1, TOR2 и TOR3, чтобы обеспечить доступность многоадресных маршрутов.
- Настройте IP-шлюз для VXLAN 10 и VXLAN 20 на TOR3, чтобы реализовать связь между VXLAN 10 и VXLAN 20.

1.2.4. Многопользовательское централизованное развертывание на основе EVPN

1.2.4.1. Сценарий

Сети VPN-маршрутизации и пересылки (VRF) обычно распределяются на разные tenant для поддержки multi-tenant приложения в центре обработки данных. Каждому tenant можно назначить несколько VXLAN. Доступ к VXLAN одного tenant возможен через маршрутизатор L3, в то время как к VXLAN разных tenant взаимный доступ невозможен, как показано на Рисунке 1-4.

Tenant A арендует VRF-10, который включает VXLAN 10 и VXLAN 20. Серверы HOST-1 и HOST-2 принадлежат VXLAN 10, а серверы HOST-3 и HOST-4 принадлежат VXLAN 20.

Tenant B арендует VRF-20, который включает VXLAN 100. Серверы HOST-5 и HOST-6 принадлежат VXLAN 100.

Сети tenant A и tenant B изолированы друг от друга.

Вся сеть образована сетью протокола пограничного шлюза (BGP) и включает коммутаторы CORE и TOR. Соседние отношения BGP формируются между каждым двумя устройствами, и поддерживается семейство протоколов BGP-EVPN. Все шлюзы VXLAN в сети развернуты в основных коммутаторах централизованно.

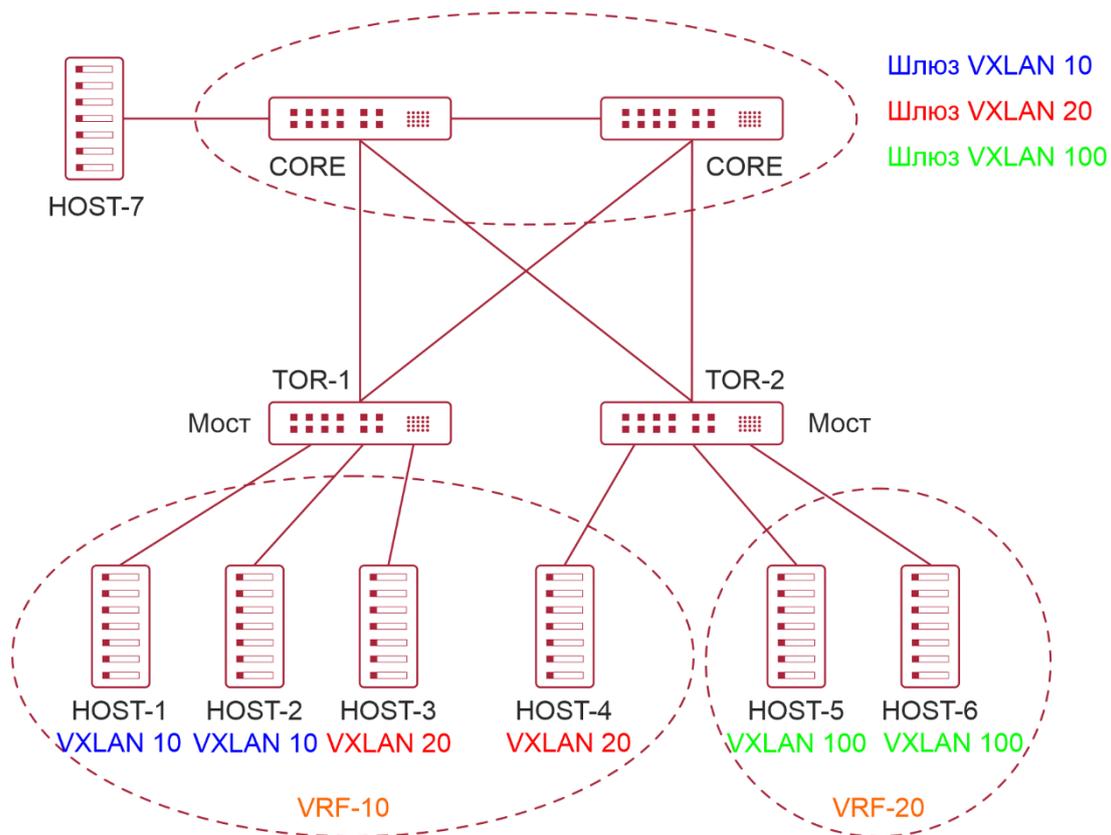


Рисунок 1-4.

- Пакеты между HOST-1 и HOST-2 пересылаются через TOR-1 на L2 внутри VXLAN.
- Пакеты между HOST-3 и HOST-4 пересылаются через TOR-1 > CORE > TOR-2 на L2 в VXLAN.
- Пакеты между HOST-5 и HOST-6 пересылаются через TOR-2 на L2 внутри VXLAN.
- Пакеты между VXLAN 10 и VXLAN 20 пересылаются через TOR-1 > CORE > TOR-2 на уровне L3 по VXLAN.
- VRF-10 и VRF-20 не могут обмениваться данными друг с другом.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- CORE указывает на основной коммутатор, который поддерживает функцию VXLAN.
- TOR1 и TOR2 — это коммутаторы доступа, поддерживающие функцию VXLAN.
- HOST-1, HOST-2, HOST-3, HOST-4, HOST-5 и HOST-6 — это серверы в центре обработки данных.

1.2.4.2. Развертывание

- Настройте протокол одноадресной маршрутизации Интернет-протокола версии 4 (IPv4), например, протокол Open Shortest Path First (OSPF), на коммутаторах, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов.
- Настройте протокол маршрутизации BGP (поддерживающий EVPN) на коммутаторах, чтобы установить отношения соседства друг с другом.
- Разверните шлюз VXLAN на основных коммутаторах.



- Разверните мост VXLAN на коммутаторах TOR.

1.2.5. Multi-tenant распределенное развертывание на основе EVPN

1.2.5.1. Сценарий

Multi-tenant распределенное развертывание на основе EVPN применяется к сетям центров обработки данных, которые поддерживают несколько tenant. Разница между этим развертыванием и Multi-tenant централизованным развертыванием на основе EVPN, описанным в разделе 1.2.4, заключается в следующем: В сети с распределенным развертыванием шлюзы развертываются на коммутаторах TOR (Рисунок 1-5).

Tenant A арендует VRF-10, который включает VXLAN 10 и VXLAN 20.

Tenant B арендует VRF-20, который включает в себя VXLAN 100.

Сети Tenant A и Tenant B изолированы друг от друга.

Вся сеть образована сетью BGP и включает коммутаторы CORE и TOR. Соседние отношения BGP формируются между каждым двумя устройствами, и поддерживается семейство протоколов BGP-EVPN.

Шлюзы VXLAN развертываются на коммутаторах TOR в сети. Шлюзы Anycast можно развернуть так, чтобы IP-адреса и MAC-адреса всех шлюзов в сети оставались согласованными. Таким образом, конфигурацию шлюза не нужно изменять независимо от того, на какой коммутатор TOR мигрирует виртуальная машина клиента.

VXLAN без необходимости развертываются на основных коммутаторах.

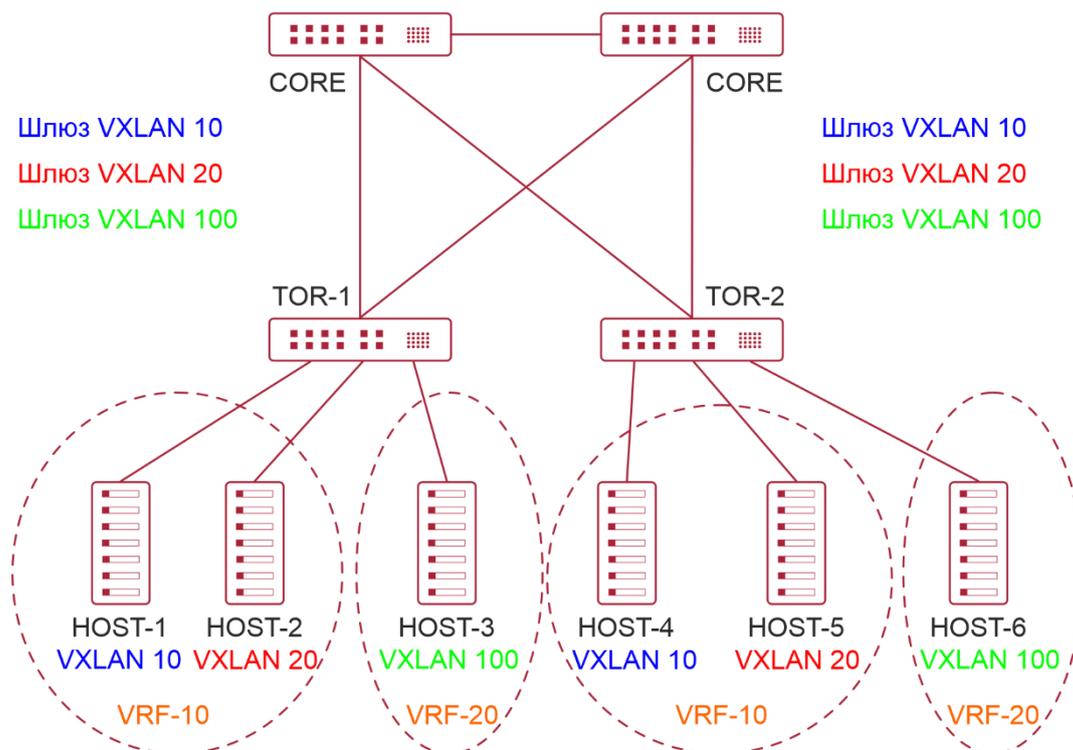


Рисунок 1-5.

- Пакеты между HOST-1 и HOST-4 пересылаются через TOR-1 > TOR-2 на L2 в VXLAN.



- Пакеты между HOST-1 и HOST-2 пересылаются через TOR-1 на L3 через VXLAN.
- Пакеты между HOST-1 и HOST-5 пересылаются через TOR-1 > TOR-2 на L3 через VXLAN.
- VRF-10 и VRF-20 не могут обмениваться данными друг с другом.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- CORE обозначает основной коммутатор, поддерживающий функцию BGP-EVPN.
- TOR1 и TOR2 — это коммутаторы доступа, поддерживающие функцию VXLAN.
- HOST-1, HOST-2, HOST-3, HOST-4, HOST-5 и HOST-6 — это серверы в центре обработки данных.

1.2.5.2. Развертывание

- Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на коммутаторах, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов.
- Настройте протокол маршрутизации BGP (поддерживающий EVPN) на коммутаторах, чтобы установить отношения соседства друг с другом.
- При необходимости разверните мост VXLAN на основных коммутаторах.
- Разверните шлюз VXLAN на коммутаторах TOR.

1.2.6. Развертывание Single-tenant маршрутизации VXLAN на основе EVPN**1.2.6.1. Сценарий**

Развертывание Single-tenant маршрута VXLAN (Рисунок 1-6).

В этом сценарии развертывается только VRF-10, который включает в себя VXLAN 10 и VXLAN 20.

Пограничные устройства подключены к внешней сети. Эти устройства развернуты в VRF-10 (включая VXLAN 90) и взаимодействуют с внешней сетью на уровне L3 через интерфейс overlay-маршрутизатора.

Вся сеть образована сетью BGP и включает в себя TOR и пограничные устройства. Соседские отношения BGP формируются между каждым двумя устройствами (за исключением Border-1 и Border-2) и поддерживается семейство протоколов BGP-EVPN.

TOR и пограничные устройства должны использовать симметричную сеть VXLAN (VXLAN 100) для взаимодействия друг с другом. Пограничные устройства импортируют сетевые маршруты к коммутаторам TOR через симметричную сеть VXLAN.

Шлюзы VXLAN развертываются на коммутаторах TOR в сети. Шлюзы Anycast можно развернуть так, чтобы IP-адреса и MAC-адреса всех шлюзов в сети оставались согласованными. Таким образом, конфигурацию шлюза не нужно изменять независимо от того, на какой коммутатор TOR мигрирует виртуальная машина клиента.

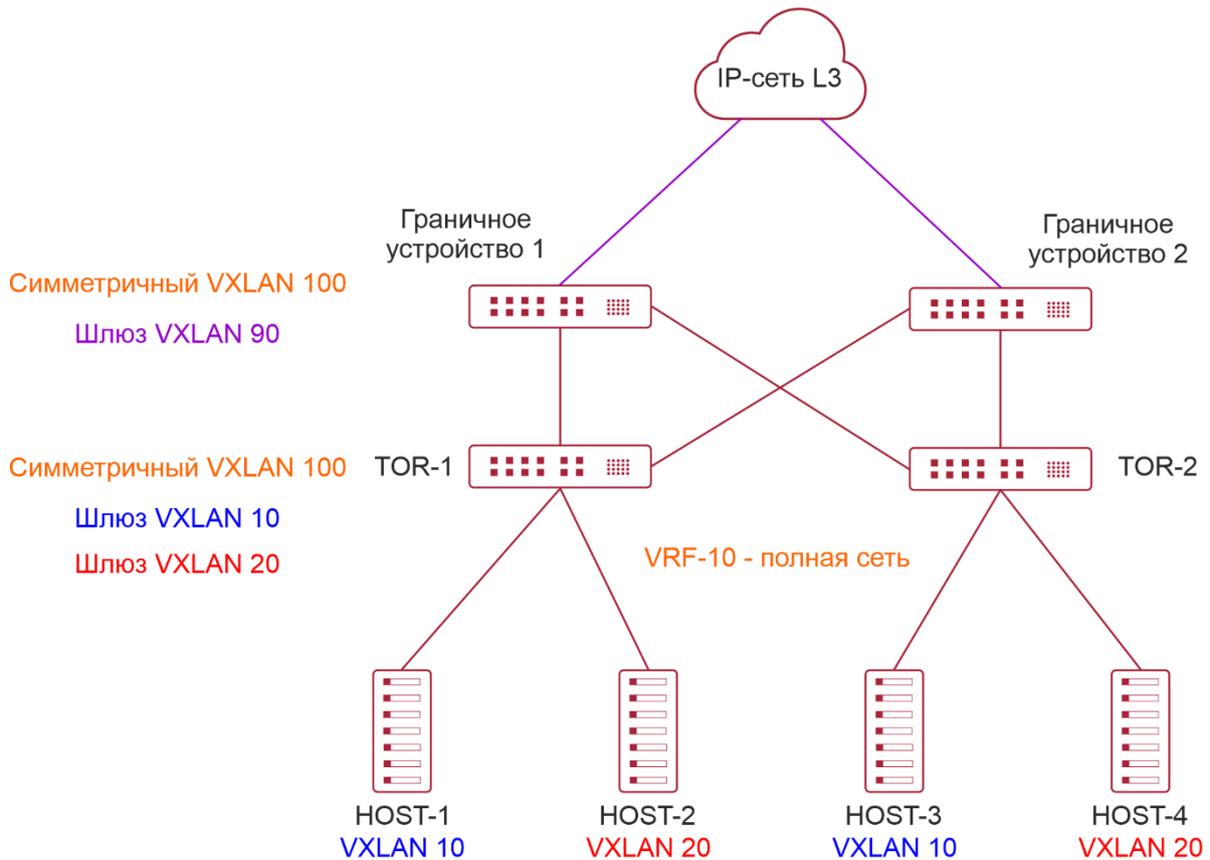


Рисунок 1-6.

- Пакеты между HOST-1 и HOST-3 пересылаются через TOR-1 > TOR-2 на L2 в VXLAN.
- Пакеты между HOST-1 и HOST-2 пересылаются через TOR-1 на L3 через VXLAN.
- Чтобы получить доступ к внешней сети, HOST-1 пересылает пакеты граничному устройству через TOR1 на уровне L3 через VXLAN, а затем пограничное устройство пересылает пакеты во внешнюю сеть на уровне L3.

1.2.6.2. Развертывание

- Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на коммутаторах, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов.
- Настройте протокол маршрутизации BGP (поддерживающий EVPN) на коммутаторах, чтобы установить отношения соседства друг с другом (кроме граничных устройств).
- Разверните VXLAN на граничных устройствах для соединения L3 с внешней сетью.
- Разверните шлюз VXLAN на коммутаторах TOR.



1.2.7. Развертывание Multi-tenant VXLAN на основе EVPN

1.2.7.1. Сценарий

Сети VRF обычно распределяются между на разные tenant для поддержки multi-tenant приложения в центре обработки данных. Каждому tenant можно назначить несколько VXLAN. Доступ к VXLAN одного и того же tenant возможен через маршрутизатор L3, в то время как к VXLAN разных tenant взаимный доступ невозможен (Рисунок 1-7).

Tenant A арендует VRF-10, который включает VXLAN 10 и VXLAN 20.

Tenant B арендует VRF-20, который включает в себя VXLAN 30.

Пограничные устройства подключены к внешней сети. Эти устройства развернуты в VRF-30 (включая VXLAN 90) и взаимодействуют с внешней сетью на уровне L3 через интерфейс overlay-маршрутизатора.

Сети tenant A и tenant B изолированы друг от друга.

Вся сеть образована сетью BGP и включает в себя TOR и пограничные устройства. Соседские отношения BGP формируются между каждыми двумя устройствами (кроме Border-1 и Border-2) и поддерживается семейство протоколов BGP-EVPN.

TOR и граничные устройства должны использовать симметричную сеть VXLAN (VXLAN 100 и VXLAN 200) для взаимодействия друг с другом. Пограничные устройства импортируют сетевые маршруты к коммутаторам TOR через симметричную сеть VXLAN.

Шлюзы VXLAN развертываются на коммутаторах TOR в сети. Шлюзы anycast можно развернуть так, чтобы IP-адреса и MAC-адреса всех шлюзов в сети оставались согласованными. Таким образом, конфигурацию шлюза не нужно изменять независимо от того, на какой коммутатор TOR мигрирует виртуальная машина клиента.

Для повышения высокой доступности (HA) сети на базовом коммутаторе можно развернуть несколько шлюзов VXLAN, чтобы сформировать централизованные all-active шлюзы anycast для обеспечения избыточного резервного копирования шлюзов.

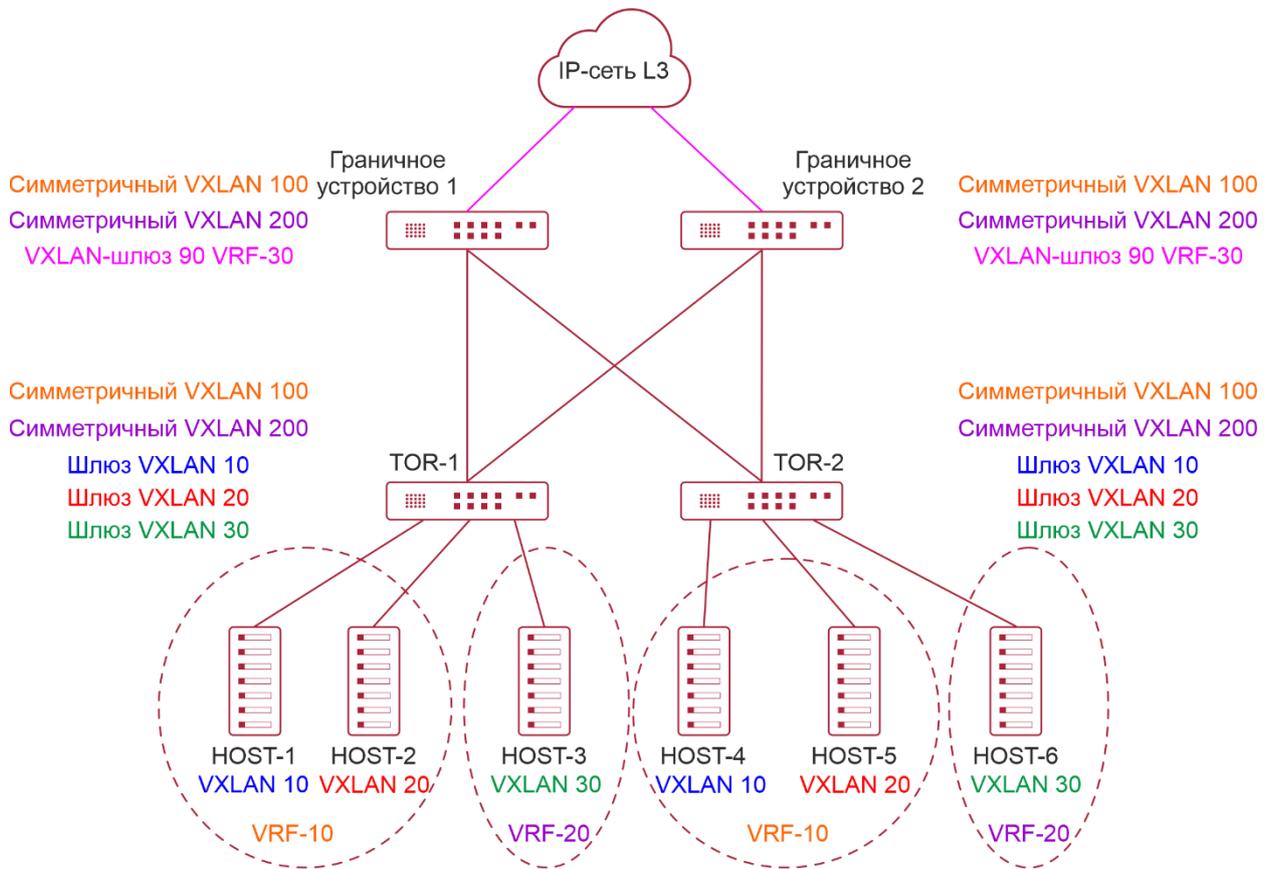


Рисунок 1-7.

- Пакеты между HOST-1 и HOST-4 пересылаются через TOR-1 > TOR-2 на L2 в VXLAN.
- Пакеты между HOST-1 и HOST-2 пересылаются через TOR-1 на L3 через VXLAN.
- Чтобы получить доступ к внешней сети, HOST-1 пересылает пакеты граничному устройству через TOR1 на уровне L3 через VXLAN, а затем пограничное устройство пересылает пакеты во внешнюю сеть на уровне L3.

1.2.7.2. Развертывание

- Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4 на коммутаторах, например, протокол OSPF, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов.
- Настройте протокол маршрутизации BGP (поддерживающий EVPN) на коммутаторах, чтобы установить отношения соседства друг с другом (кроме граничных устройств).
- Разверните VXLAN на граничных устройствах для соединения L3 с внешней сетью.
- Разверните шлюз VXLAN на коммутаторах TOR.



1.3. Функции

1.3.1. Базовые концепты

1.3.1.1. Формат пакета VXLAN

VXLAN инкапсулирует кадры Ethernet в пакеты UDP и передает их по базовой IP-сети.

VXLAN определяет объект VTEP, который инкапсулирует данные, сгенерированные виртуальной машиной, в заголовки UDP и отправляет данные. После инкапсуляции MAC-адрес и информация о VLAN виртуальной машины больше не служат основой для пересылки данных.

Объектом VTEP может быть программное обеспечение, аппаратный сервер или другое устройство. Если функция VTEP напрямую интегрирована в гипервизор (также называемый монитором виртуальной машины), весь трафик виртуальной машины помечается новыми тегами VXLAN и заголовками UDP перед входом в коммутатор. Это эквивалентно созданию туннеля между любыми двумя виртуальными машинами.

Поскольку информация VLAN виртуальной машины невидима извне, добавляется новая метка VXLAN (VNI). VNI заменяют VLAN для представления различных сегментов VXLAN. Как и при пересылке VLAN, только виртуальные машины с одним и тем же VNI в одном сегменте VXLAN могут взаимодействовать друг с другом.

Новый заголовок UDP и VNI образуют новую структуру кадра. После получения кадра данных, отправленного с виртуальной машины, VTEP инкапсулирует четыре элемента (заголовок VXLAN, внешний заголовок UDP, внешний заголовок IPv4 и заголовок внешнего кадра Ethernet изнутри наружу), чтобы сформировать новый заголовок кадра. В заголовке нового кадра исходные MAC-адреса источника и получателя, тег внутренней VLAN и тип Ethernet, переносимые во внутреннем фрейме данных, остаются прежними.

Формат инкапсулированного кадра VXLAN следующий:

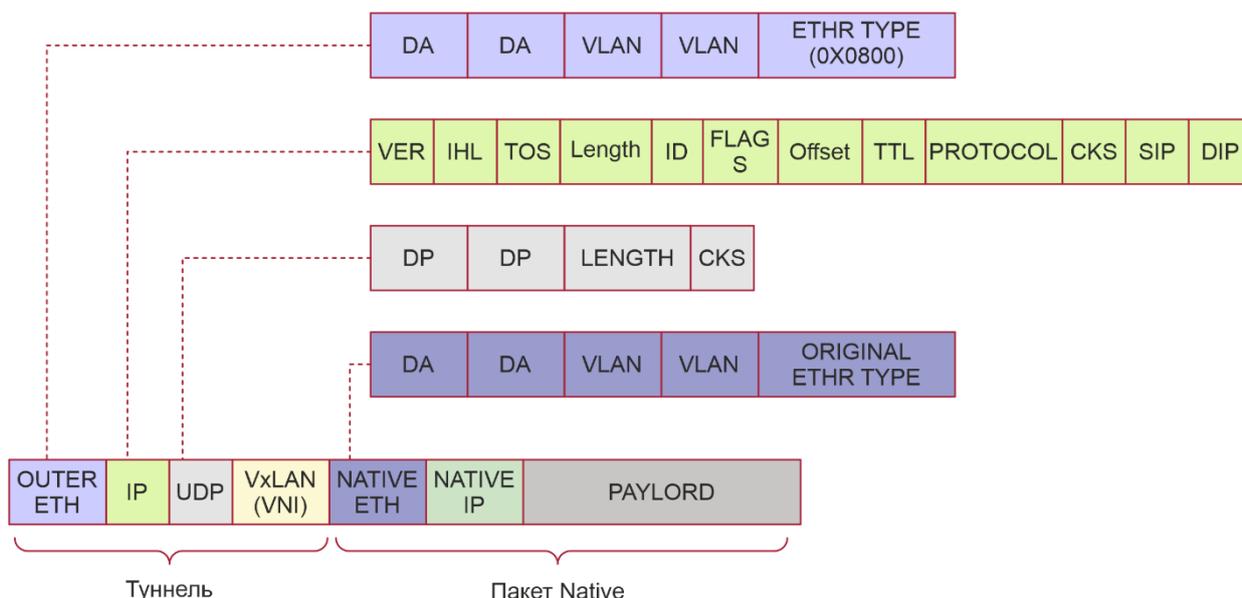


Рисунок 1-8.



1.3.2. Формат пакета

1.3.2.1. Информация заголовка VXLAN

Заголовок VXLAN

R	R	R	R	I	R	R	R	Зарезервировано	
VXLAN Network Identifier (VNI)								Зарезервировано	

Рисунок 1-9.

Заголовок VXLAN имеет 64 бита. В текущей версии протокола единственной целью заголовка VXLAN является передача 24-битного VNI, назначенного VTEP.

- Флаг (8 бит): бит I должен быть установлен в 1, чтобы указать действительный VNI, а бит R должен быть установлен в 0.
- Идентификатор/VNI сегмента VXLAN: включает 24 бита и указывает идентификатор сети VXLAN. Только виртуальные машины, принадлежащие одной VXLAN, могут взаимодействовать друг с другом.
- Зарезервировано (Reserved): 24-й бит и 8-й бит зарезервированы и установлены на 0.

1.3.2.2. Внешний UDP-заголовок

Внешний UDP-заголовок

Исходный порт = xxxx	Порт назначения = порт VXLAN
Длина UDP	Контрольная сумма UDP

Рисунок 1-10.

Определения полей заголовка UDP следующие:

- Исходный порт (Source Port): указывает идентификатор исходного порта пакета UDP. Назначаемый VTEP идентификатор исходного порта является результатом операции хеширования заголовка L2 кадра данных. Этот результат хеширования может служить основой для балансировки нагрузки трафика.
- Порт назначения (Dest Port): указывает идентификатор порта назначения. Идентификатор порта, назначенный Управлением по присвоению номеров в Интернете (IANA), — 4789.
- Длина UDP (UDP Length): указывает длину заголовка UDP.
- Контрольная сумма UDP (UDP Checksum): указывает контрольную сумму UDP, которая установлена на 0 для передачи.



1.3.2.3. Внешний IP-заголовок

Внешний заголовок IPv4

Версия	IHL	Тип сервиса	Общая длина	
Идентификатор			Флаги	Fragment Offset
Time to Live		Protocol=17 (UDP)	Контрольная сумма заголовка	
Внешний исходный адрес IPv4				
Внешний адреса назначения IPv4				

Рисунок 1-11.

Определения полей внешнего заголовка IP следующие:

- Исходный IPv4-адрес (Source IPv4 Address): определяет IP-адрес VTEP, который соответствует виртуальной машине.
- IPv4-адрес назначения (Destination IPv4 Address): указывает одноадресный или многоадресный IP-адрес. Если это одноадресный IP-адрес, он указывает IP-адрес VTEP, соответствующий виртуальной машине, с которой необходимо установить связь.

IP-адрес внешнего IP-заголовка больше не является адресом виртуальных машин обеих сторон связи, а является адресом VTEP на обоих концах туннеля. Если гипервизор напрямую берет на себя работу VTEP, IP-адресом является IP-адрес сетевой карты сервера, на котором работает гипервизор. Если VTEP является коммутатором доступа, IP-адресом является IP-адрес выходного интерфейса или IP-адрес виртуального интерфейса коммутатора L3 (SVI).

1.3.2.4. Внешний заголовок Ethernet

Внешний заголовок Ethernet

Внешний MAC-адрес назначения	
Внешний MAC-адрес назначения	Внешний исходный MAC-адрес
Внешний исходный MAC-адрес	
OptnlEthtype = C-Tag 802.1Q	Информация по тегу Outer.VLAN
Ethertype = 0x0800	

Рисунок 1-12.

Определения полей внешнего заголовка Ethernet следующие:

- MAC-адрес назначения (Destination MAC Address): указывает MAC-адрес получателя VTEP или MAC-адрес шлюза L3. Если внешний заголовок Ethernet инкапсулирован в многоадресный пакет, MAC-адрес назначения указывает многоадресный MAC-адрес.
- Тег VLAN (VLAN tag): необязательно.



1.3.3. Модель пересылки

1.3.3.1. Принцип соединения VXLAN

VXLAN инкапсулирует пакеты Ethernet в пакеты UDP для их передачи в IP-сети. На приемнике пакеты VXLAN декапсулируются в пакеты Ethernet, а затем пересылаются, как показано на Рисунке 1-13.

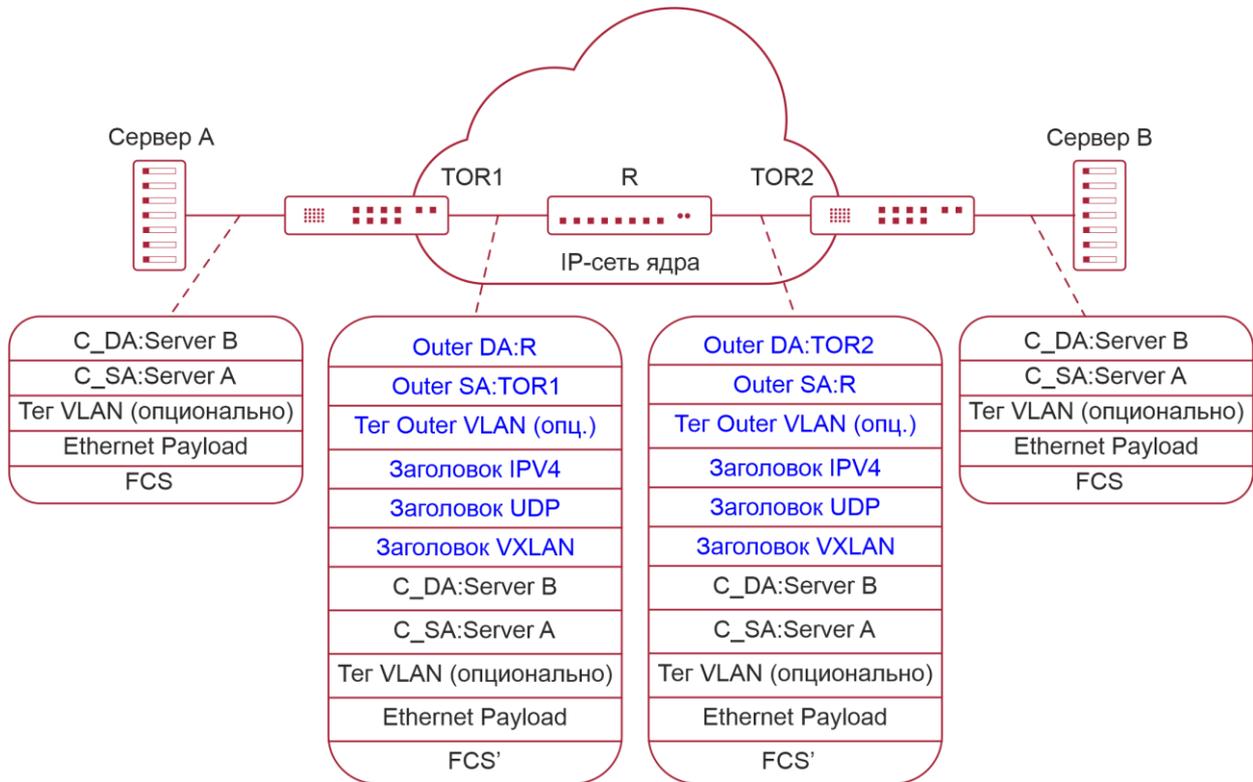


Рисунок 1-13.

- Коммутатор TOR1 получает пакет Ethernet из LAN X, а затем инкапсулирует пакет в пакет VXLAN.
- Пакет VXLAN пересылается в базовой IP-сети. Как показано на рисунке 1-13, R пересылает пакет VXLAN.
- Коммутатор TOR2 получает пакет VXLAN, затем декапсулирует его и пересылает на L2 локальной сети.

Обзор

Характеристика	Описание
Соединение и переадресация VXLAN	Инкапсулирует широковещательные, многоадресные и неизвестные одноадресные пакеты в многоадресные IP-пакеты для реализации лавинной рассылки. Известные одноадресные пакеты инкапсулируются и пересылаются путем поиска MAC-адреса и IP-адреса в таблице адресов VXLAN



1.3.3.2. Принцип маршрутизации VXLAN

Сети VXLAN взаимодействуют друг с другом через IP-шлюз VXLAN, как показано на Рисунке 1-14.

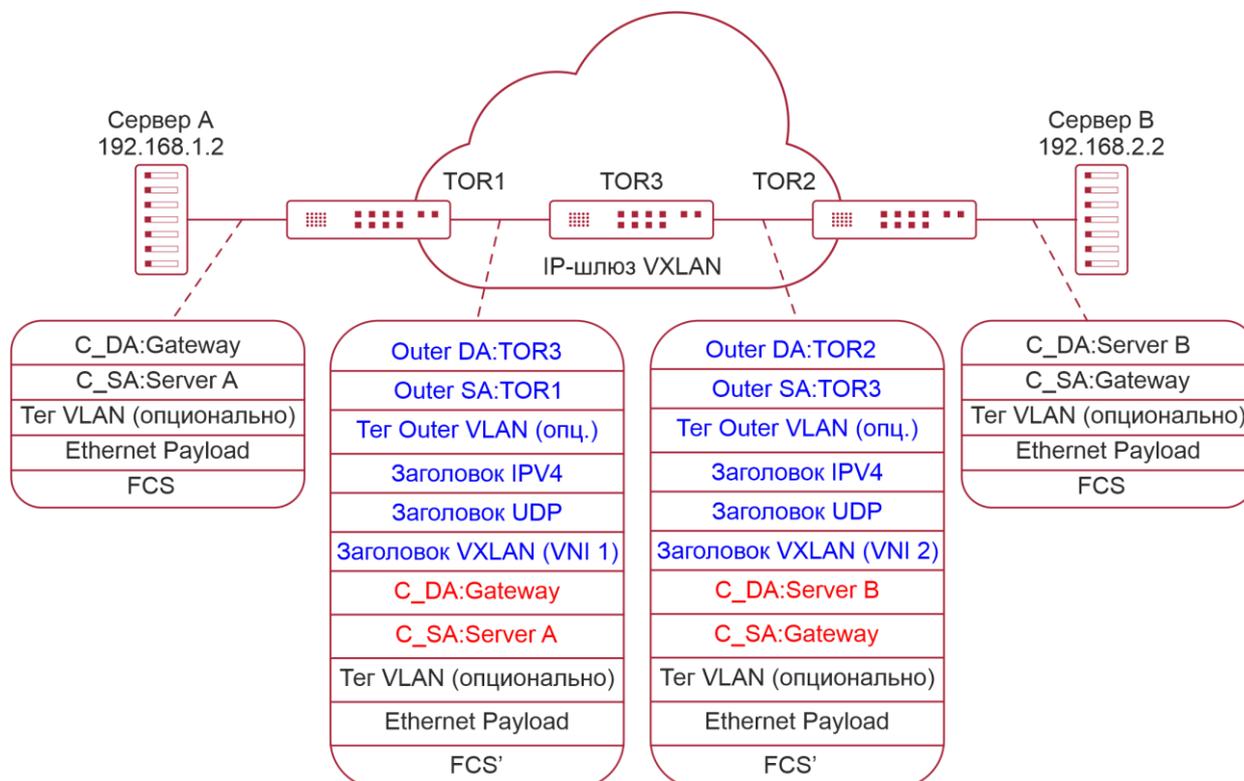


Рисунок 1-14.

- Для реализации связи между VXLAN сервер А сначала отправляет пакет на IP-шлюз, развернутый на TOR3.
- TOR1 инкапсулирует пакет, отправленный сервером А, в пакет VXLAN, а затем он отправляется на TOR3.
- После получения пакета VXLAN TOR3 обнаруживает, что MAC-адрес назначения является локальным MAC-адресом, и отправляет пакет на TOR2 после маршрутизации VXLAN.
- Получив пакет от TOR3, TOR2 деинкапсулирует пакет и отправляет его на сервер В.

Обзор

Характеристика	Описание
Маршрутизация и переадресация VXLAN	Реализует связь между VXLAN и поддерживает связь между обычной IP-сетью и VXLAN. Маршрутизатор VXLAN может служить IP-шлюзом VXLAN



1.3.4. Процесс пересылки

1.3.4.1. Принцип работы

Как показано на Рисунке 1-15, три сервера используют VXLAN для обеспечения соединения L2 в IP-сети. VXLAN VNI равен 100.

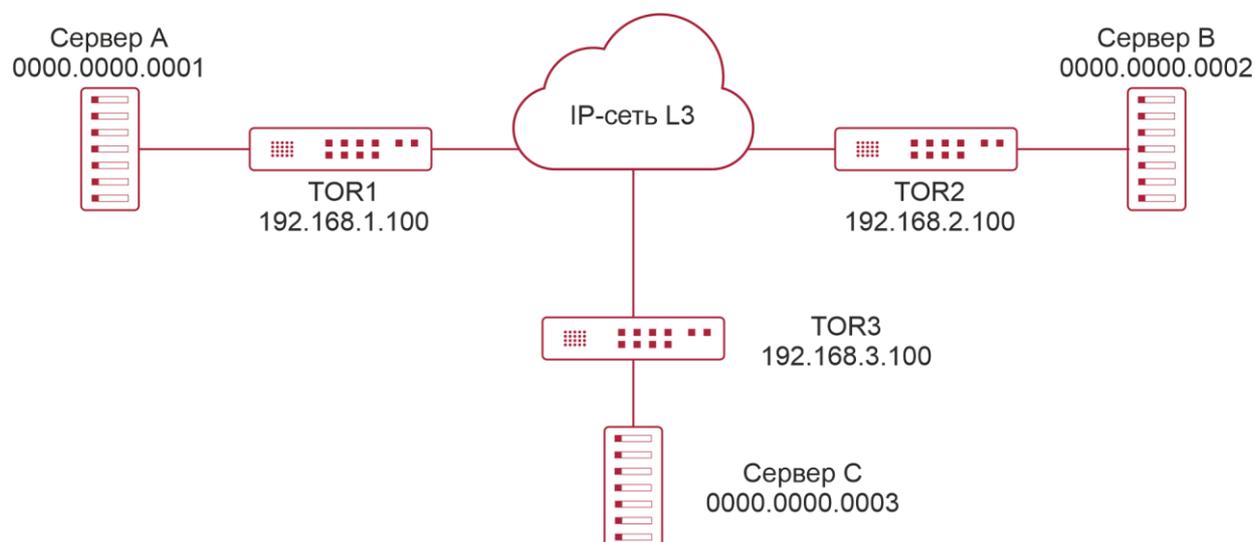


Рисунок 1-15.

Процесс пересылки пакетов VXLAN описывается на примере, в котором сервер А отправляет запрос протокола разрешения адресов (ARP) на сервер В, а сервер В возвращает ответ ARP.

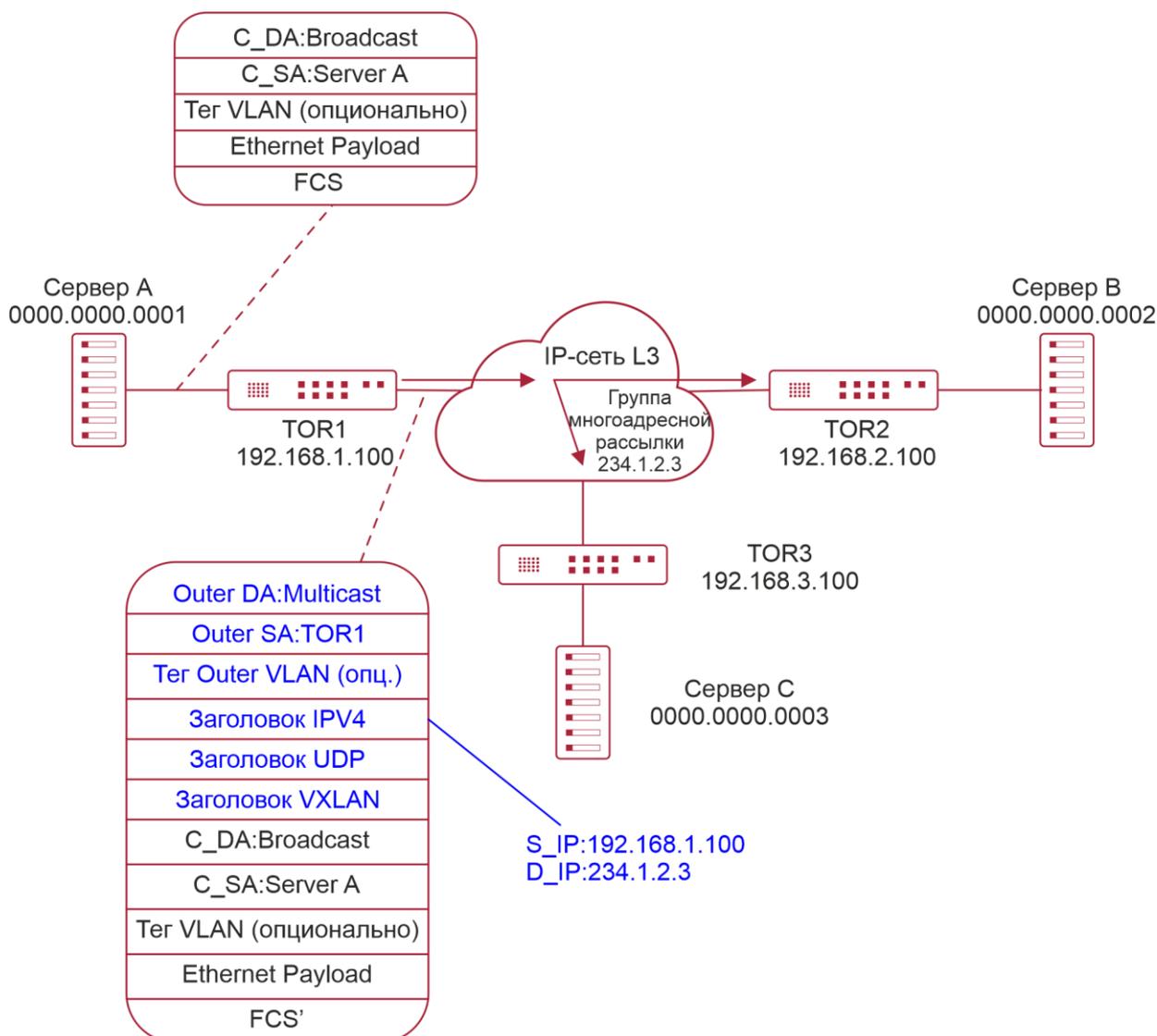


Рисунок 1-16.

1. Одна и та же группа многоадресной рассылки (234.1.2.3) настроена для TOR1, TOR2 и TOR3. Сервер А отправляет пакет запроса ARP на TOR1. Поскольку пакет является широковещательным, он рассылается в многоадресном режиме IP. IP-адрес назначения — 234.1.2.3, а IP-адрес источника — 192.168.1.100.
2. Базовая IP-сеть пересылает многоадресный пакет VXLAN.

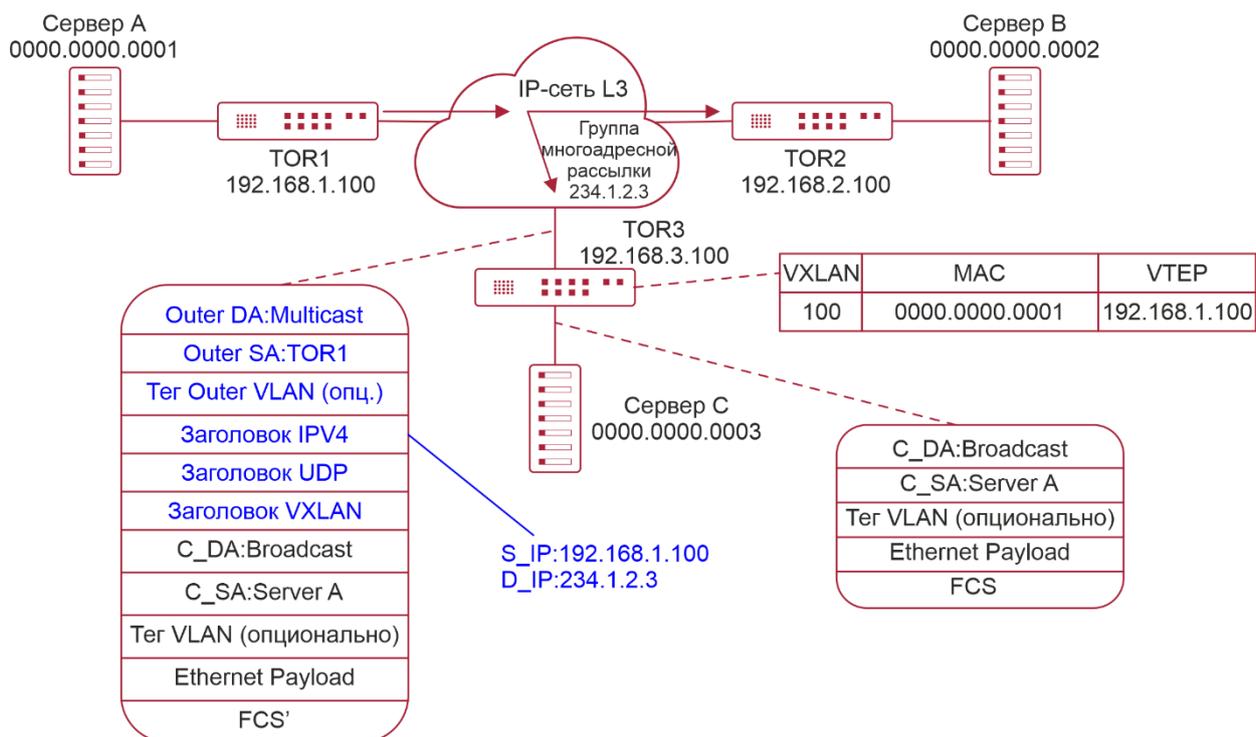


Рисунок 1-17.

- После получения пакета VXLAN TOR3 декапсулирует его в пакет Ethernet и реализует изучение адреса VXLAN (идентификатор VXLAN — 100, MAC-адрес — 0000.0000.0001, а IP-адрес — 192.168.1.100).

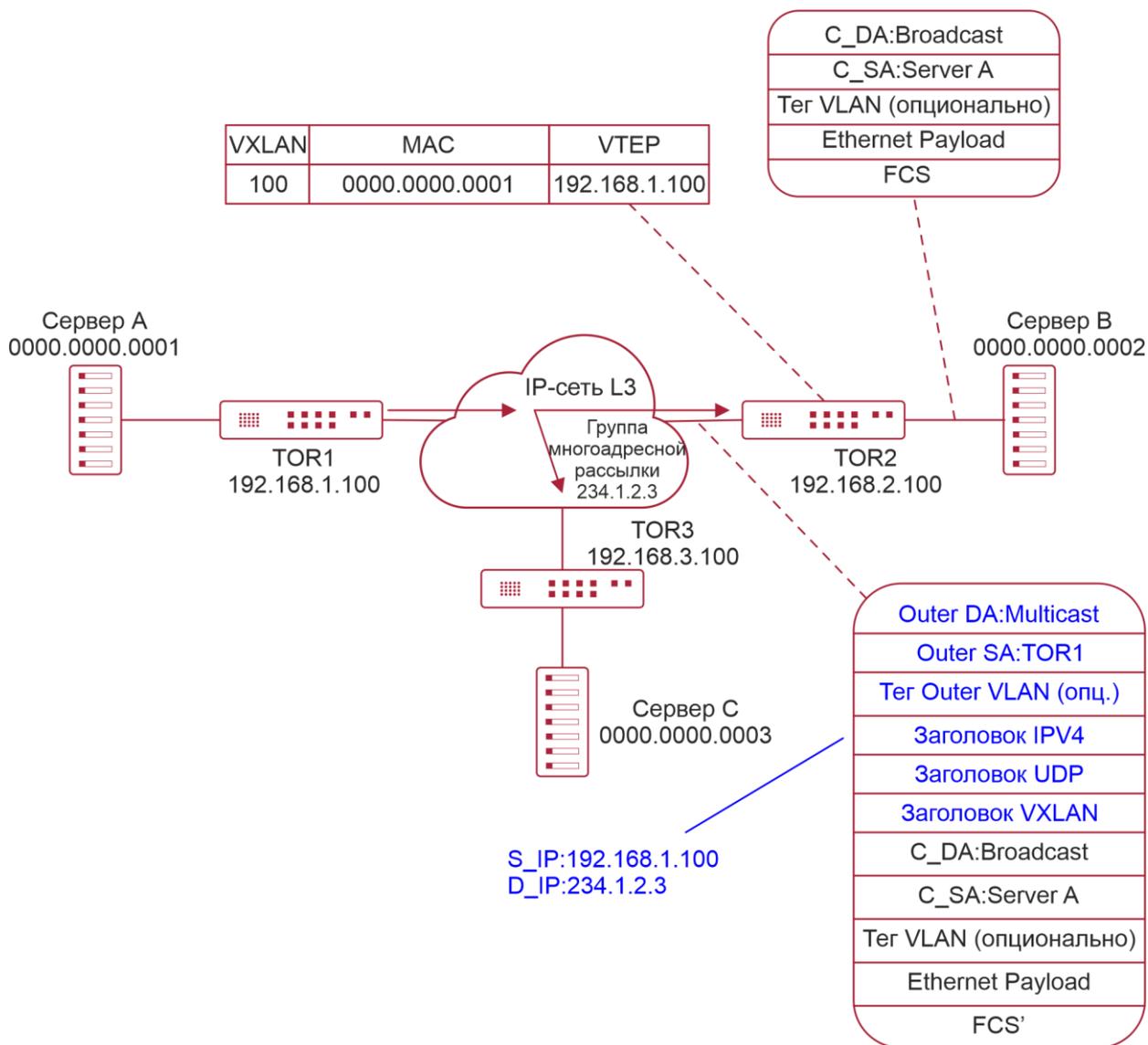


Рисунок 1-18.

- После получения пакета VXLAN TOR2 декапсулирует пакет в пакет Ethernet, реализует изучение адреса (идентификатор VXLAN — 100, MAC-адрес — 0000.0000.0001, а IP-адрес — 192.168.1.100) и пересылает пакет. Затем сервер В получает пакет запроса ARP и возвращает пакет ответа.

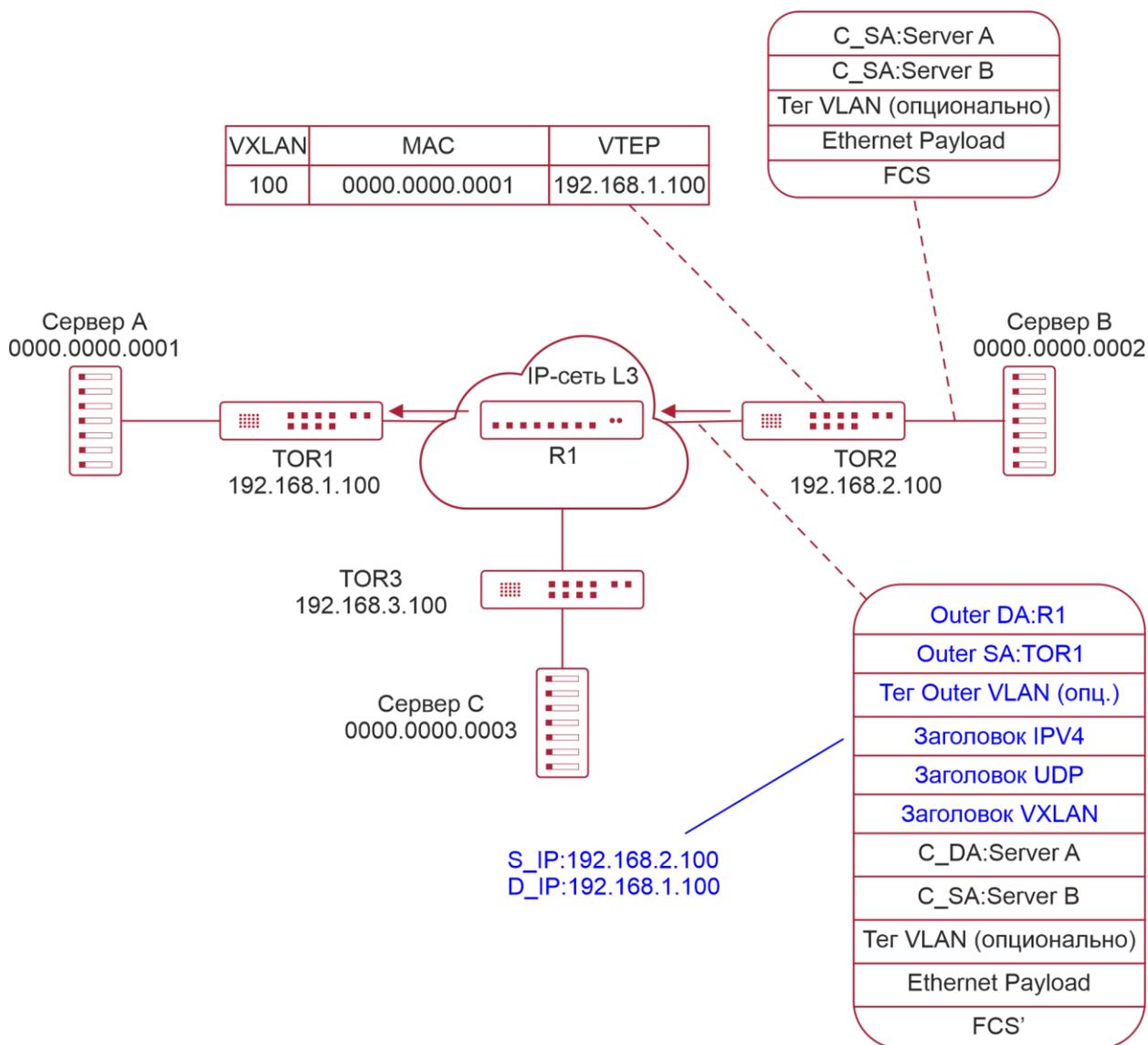


Рисунок 1-19.

- После получения пакета ответа ARP от сервера В TOR2 просматривает таблицу адресов и обнаруживает, что IP-адрес назначения — 192.168.1.100. Затем TOR2 инкапсулирует пакет в одноадресный пакет VXLAN (внешний IP-адрес источника— 192.168.2.100), предназначенный для коммутатора по адресу 192.168.1.100.

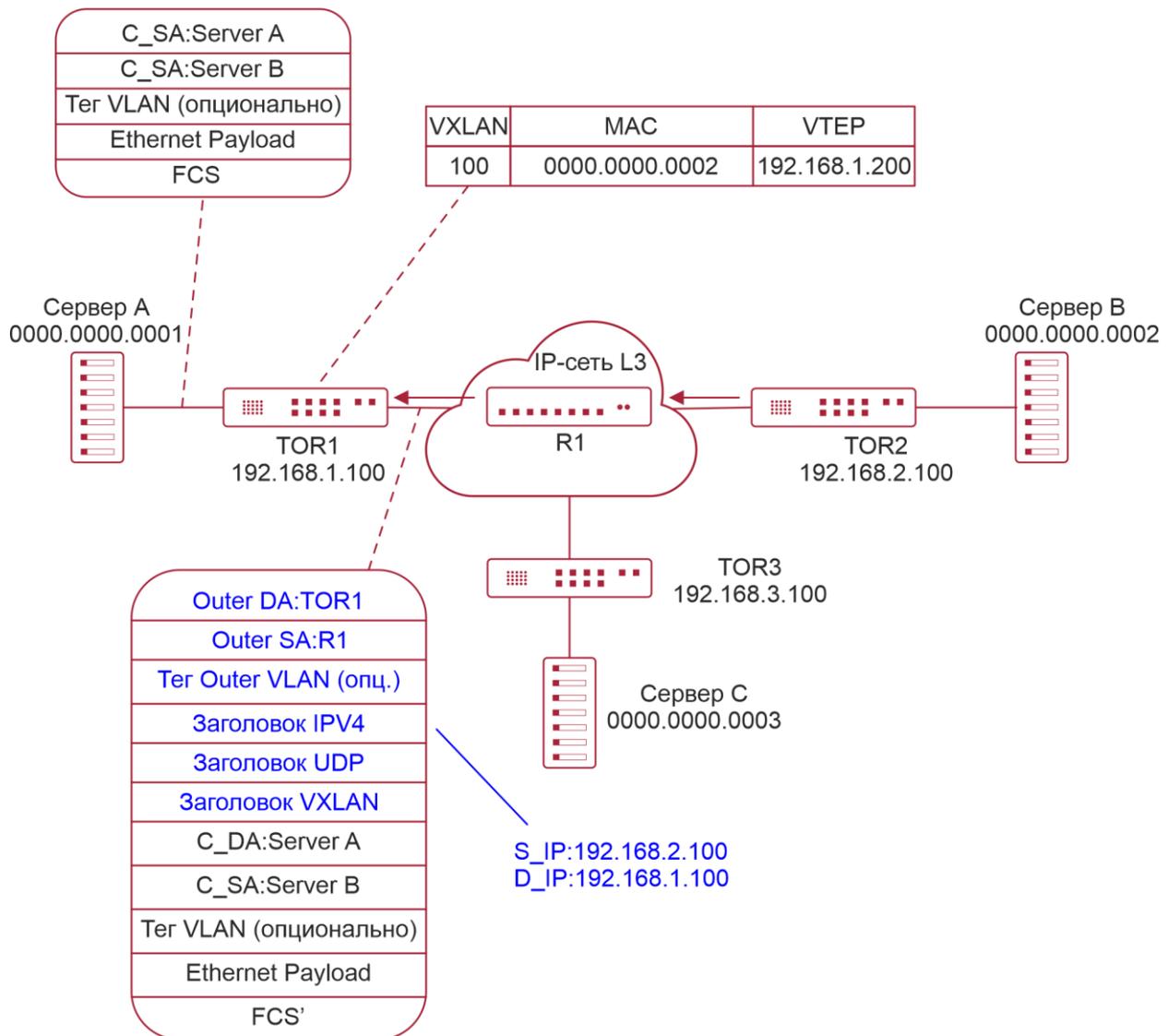


Рисунок 1-20.

6. Базовая IP-сеть пересылает пакет VXLAN.
7. TOR1 получает ответный пакет ARP, инкапсулированный в VXLAN, деинкапсулирует пакет в пакет Ethernet, реализует изучение адреса VXLAN (идентификатор VXLAN — 100, MAC-адрес — 0000.0000.0002, а IP-адрес — 192.168.2.100) и пересылает пакет. Затем сервер А получает ответный пакет ARP.

1.3.4.2. Многоадресная лавинная рассылка пакетов VXLAN

VXLAN использует многоадресные пакеты для лавинной рассылки широковещательных, многоадресных и неизвестных одноадресных пакетов. После получения пакета запроса ARP TOR1 инкапсулирует пакет в многоадресный пакет VXLAN и отправляет его на TOR2 и TOR3, как показано на Рисунке 1-21.

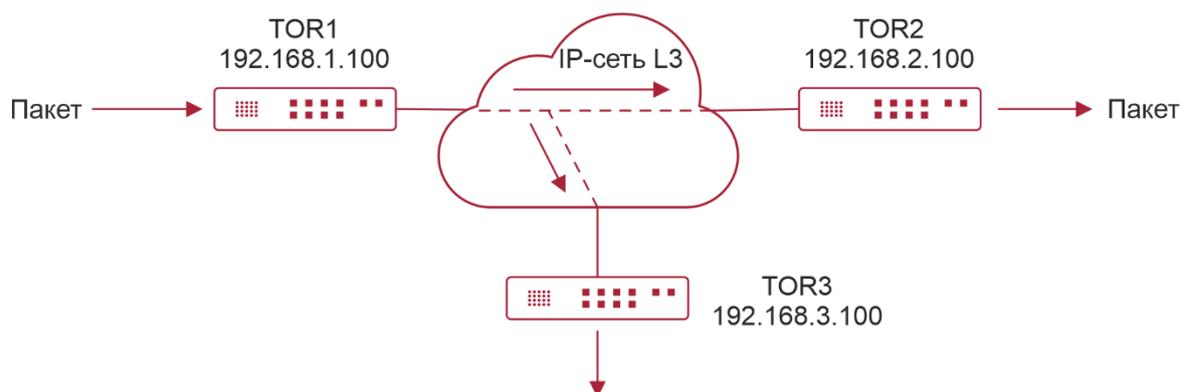


Рисунок 1-21.

1.3.4.3. Изучение адресов VTEP

Как показано на Рисунке 1-21, в процессе использования многоадресных пакетов для лавинной рассылки широковещательных, многоадресных и неизвестных одноадресных пакетов TOR2 и TOR3 изучают информацию VTEP во время декапсуляции и, следовательно, устанавливают отношения соседства.

1.3.5. Связанная конфигурация

1.3.5.1. Настройка экземпляра типа VXLAN

По умолчанию на коммутаторах не настроен экземпляр VXLAN.

Запустите команду `vlan vni-number`, чтобы создать экземпляр VXLAN.

1.3.5.2. Настройка Loopback-порта на Local End

В режиме конфигурации VTEP требуется Loopback-порт для VTEP, который должен быть настроен с уникальным IP-адресом VTEP в качестве исходного IP-адреса сети VXLAN.

1.3.5.3. Настройка VLAN, связанной с экземпляром VXLAN

Запустите команду `extend-vlan vlan-id` в режиме конфигурации экземпляра VXLAN, чтобы настроить связанную VLAN.

1.4. Настройка

1.4.1. Настройка моста VXLAN

Эффект конфигурации

Создайте экземпляр VXLAN и предоставьте виртуальные сетевые услуги уровня 2 на базе базовой сети IP.

Примечания

Экземпляры VXLAN требуют поддержки существующих одноадресных маршрутов в сети. Поэтому на сетевых устройствах должен быть настроен протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF.



1.4.1.1. Шаги настройки

Создание экземпляров VXLAN

Обязательный.

Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End

Обязательный.

Связывание экземпляров VXLAN с VLAN

- Обязательный.
- Только после того, как VLAN связана с экземпляром VXLAN, пакеты VLAN могут быть инкапсулированы в пакеты VXLAN, а затем перенаправлены.
- После связывания VLAN с VXLAN все пакеты VLAN будут инкапсулированы в пакеты VXLAN. Поэтому SVI нельзя использовать в качестве IP-шлюза VLAN на устройстве.

Настройка порта назначения VXLAN UDP

- Опционально. Поскольку порт назначения VXLAN UDP, используемый более ранними устройствами, может отличаться от порта 4789, вы можете запустить эту команду для достижения совместимости. Кроме того, вы также можете запустить эту команду, чтобы настроить порт назначения VXLAN UDP.
- Порт назначения VXLAN UDP 4789, назначенный IANA, используется по умолчанию.

1.4.2. Проверка

Убедитесь, что пакеты VLAN, связанные с экземпляром VXLAN, пересылаются как пакеты VXLAN.

- Убедитесь, что локальные и удаленные устройства VXLAN могут получать и отправлять пакеты VLAN, связанные с VXLAN.
- Запустите команду **show vxlan vni-number**, чтобы проверить, могут ли локальные и удаленные устройства VXLAN изучать взаимные соседские отношения VTEP.
- Запустите команду **show vxlan mac**, чтобы проверить, изучен ли MAC-адрес VXLAN.
- Запустите команду **show vxlan udp-port**, чтобы отобразить порт назначения VXLAN UDP.

1.4.3. Связанные команды

1.4.3.1. Создание или ввод экземпляров VXLAN

Команда	vxlan vni-number
Описание параметров	<i>vni-number</i> . указывает VNI. Значение находится в диапазоне от 1 до 16 777 215
Режим команд	Режим глобальной конфигурации



1.4.3.2. Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End

Команда	source loopback <i>loopback-port-id</i>
Описание параметров	<i>loopback-port-id</i> : указывает идентификатор Loopback-порта
Режим команд	Режим конфигурации VTEP
Руководство по использованию	Локальный IP-адрес VTEP — это настроенный IP-адрес интерфейса Loopback

1.4.3.3. Разрешение экземплярам VXLAN пересылать пакеты VLAN

Команда	extend-vlan <i>vlan-id</i>
Описание параметров	<i>vlan-id</i> : указывает экземпляр VXLAN, который может пересылать пакеты VLAN
Режим команд	Режим конфигурации VXLAN
Руководство по использованию	Экземпляры не могут использовать один и тот же расширенный идентификатор VLAN

1.4.3.4. Настройка порта назначения VXLAN UDP

Команда	vxlan udp-port <i>port-number</i>
Описание параметров	<i>port-number</i> : указывает идентификатор порта назначения UDP. Значение находится в диапазоне от 0 до 65 535, а значение по умолчанию — 4789
Режим команд	Режим глобальной конфигурации
Руководство по использованию	Обратите внимание, что порт назначения UDP не может совпадать с обычно используемыми портами UDP



1.4.4. Пример конфигурации

1.4.4.1. Настройка экземпляра VXLAN

Сценарий:

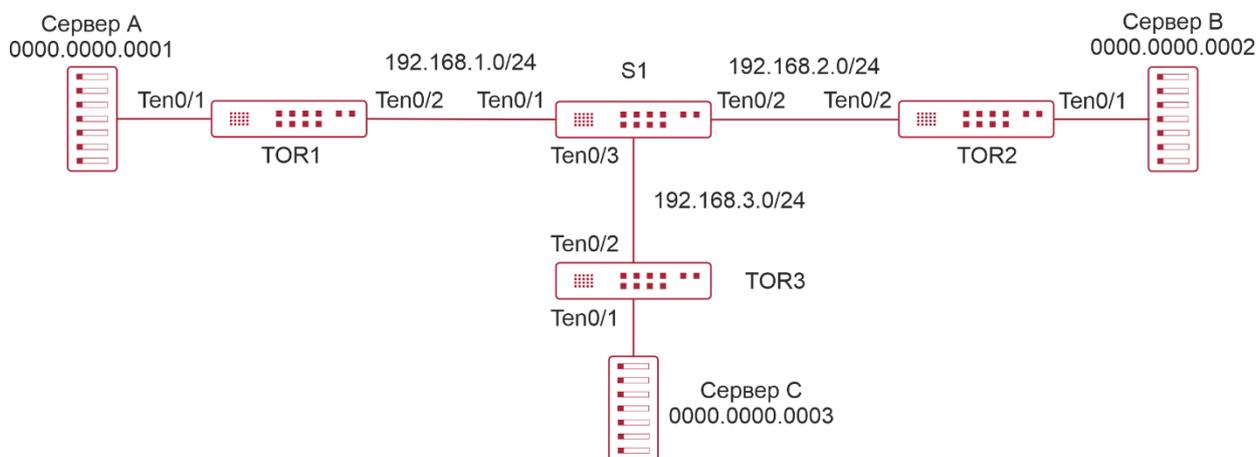


Рисунок 1-22.

Шаги конфигурации	<ul style="list-style-type: none"> • Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на TOR1, TOR2, TOR3 и S1, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов. • Настройте VLAN (например, VLAN 100) на TOR1, TOR2 и TOR3
	<ul style="list-style-type: none"> • Создайте экземпляр VXLAN на TOR1, TOR2 и TOR3. • Настройте Loopback-интерфейс, связанный с Local End на TOR1, TOR2 и TOR3. • Свяжите экземпляр VXLAN с VLAN на TOR1, TOR2 и TOR3
S1	<pre> S1# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. S1(config)# interface TenGigabitEthernet 0/1 S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# no switchport S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# ip address 192.168.1.200 255.255.255.0 S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# exit S1(config)# interface TenGigabitEthernet 0/2 S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# no switchport S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# ip address 192.168.2.200 255.255.255.0 S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# exit </pre>



	<pre> S1(config)# interface TenGigabitEthernet 0/3 S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/3)# no switchport S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/3)# ip address 192.168.3.200 255.255.255.0 S1(config-if-TenGigabitEthernet 0/3)# exit S1(config)# interface Loopback 0 S1(config-if-Loopback 0)# ip address 10.10.10.10 255.255.255.255 S1(config)# router ospf 1 S1(config-router)# network 10.10.10.10 0.0.0.0 area 1 S1(config-router)# network 192.168.1.200 0.0.0.0 area 1 S1(config-router)# network 192.168.2.200 0.0.0.0 area 1 S1(config-router)# network 192.168.3.200 0.0.0.0 area 1 S1(config-router)# exit S1(config)# end S1(config)# </pre>
TOR1	<pre> TOR1# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR1(config)# vlan 100 TOR1(config-vlan)# exit TOR1(config)# interface TenGigabitEthernet 0/1 TOR1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# switchport mode access TOR1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# switchport access vlan 100 TOR1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# exit TOR1(config)# interface TenGigabitEthernet0/2 TOR1(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# ip address 192.168.1.100 225.255.255.0 TOR1(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# exit TOR1(config)# interface Loopback 0 TOR1(config-if-Loopback 0)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.255 TOR1(config)# router ospf 1 TOR1(config-router)# network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 1 TOR1(config-router)# network 192.168.1.100 0.0.0.0 area 1 TOR1 (config-router)# exit TOR1(config)# vtep TOR1(config-vtep)# source loopback 0 </pre>



	<pre>TOR1(config-vtep)# exit TOR1(config)# vxlan 100 TOR1(config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR1(config-vxlan)# end TOR1(config)#</pre>
TOR2	<pre>TOR2# configure terminal</pre> <p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z.</p> <pre>TOR2(config)# vlan 100 TOR2(config-vlan)# exit TOR2(config)# interface TenGigabitEthernet 0/1 TOR2(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# switchport mode access TOR2(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# switchport access vlan 100 TOR2(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# exit TOR2(config)# interface TenGigabitEthernet0/2 TOR2(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# ip address 192.168.2.100 255.255.255.0 TOR2(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# exit TOR2 (config)# interface Loopback 0 TOR2 (config-if-Loopback 0)# ip address 2.2.2.2 255.255.255.255 TOR2 (config)# router ospf 1 TOR2 (config-router)# network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 1 TOR2 (config-router)# network 192.168.2.100 0.0.0.0 area 1 TOR2 (config-router)# exit TOR2(config)# vtep TOR2(config-vtep)# source loopback 0 TOR2(config-vtep)# exit TOR2(config)# vxlan 100 TOR2(config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR2(config-vxlan)# end TOR2(config)#</pre>
TOR3	<pre>TOR3# configure terminal</pre> <p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z.</p> <pre>TOR3(config)# vlan 100 TOR3(config-vlan)# exit</pre>



	<pre>TOR3(config)# interface TenGigabitEthernet 0/1 TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# switchport mode access TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# switchport access vlan 100 TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# exit TOR3(config)# interface TenGigabitEthernet 0/2 TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# ip address 192.168.3.100 255.255.255.0 TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# exit TOR3 (config)# interface Loopback 0 TOR3 (config-if-Loopback 0)# ip address 3.3.3.3 255.255.255.255 TOR3 (config)# router ospf 1 TOR3 (config-router)# network 3.3.3.3 0.0.0.0 area 1 TOR3 (config-router)# network 192.168.3.100 0.0.0.0 area 1 TOR3 (config-router)# exit TOR3(config)# vtep TOR3(config-vtep)# source loopback 0 TOR3(config-vtep)# exit TOR3(config)# vxlan 100 TOR3(config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR3(config-vxlan)# end TOR3(config)#</pre>
<p>Проверка</p>	<p>Убедитесь, что HOST-A, HOST-B и HOST-C могут нормально пинговать друг друга</p>
<p>TOR1</p>	<pre>TOR1# show vxlan 100 VXLAN 100 Symmetric property: FALSE Source Address: 1.1.1.1 Multicast Group: - Extend VLAN: 100 VTEP Adjacency Count: 2 VTEP Adjacency List: Interface Source IP Destination IP Type ----- OverlayTunnel 4097 1.1.1.1 2.2.2.2 dynamic OverlayTunnel 4098 1.1.1.1 3.3.3.3 dynamic</pre>



TOR2	<pre>TOR2# show vxlan 100 VXLAN 100 Symmetric property: FALSE Source Address: 2.2.2.2 Multicast Group: - Extend VLAN: 100 VTEP Adjacency Count: 2 VTEP Adjacency List: Interface Source IP Destination IP Type ----- OverlayTunnel 4097 2.2.2.2 1.1.1.1 dynamic OverlayTunnel 4098 2.2.2.2 3.3.3.3 dynamic</pre>
TOR3	<pre>TOR3# show vxlan 100 VXLAN 100 Symmetric property: FALSE Source Address: 3.3.3.3 Multicast Group: - Extend VLAN: 100 VTEP Adjacency Count: 2 VTEP Adjacency List: Interface Source IP Destination IP Type ----- OverlayTunnel 4097 3.3.3.3 1.1.1.1 dynamic OverlayTunnel 4098 3.3.3.3 2.2.2.2 dynamic</pre>

1.4.5. Настройка маршрутизации VXLAN

Эффект конфигурации

Создайте экземпляр VXLAN и свяжите его с интерфейсом overlay-маршрутизатора. Обеспечьте функцию маршрутизации VXLAN (IP-шлюз) для обеспечения связи между VXLAN.

Примечания

Экземпляры VXLAN требуют поддержки существующих одноадресных маршрутов в сети. Поэтому на сетевых устройствах должен быть настроен протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF.

Шаги настройки

Создание экземпляров VXLAN

Обязательный.



Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End

Обязательный.

Связывание экземпляра VXLAN с интерфейсом overlay-маршрутизатора

- Обязательный.
- Только после того, как VXLAN будет связана с интерфейсом overlay-маршрутизатора, устройство может обеспечить функцию маршрутизации VXLAN и служить IP-шлюзом VXLAN.

Настройка порта назначения VXLAN UDP

- Необязательный. Поскольку порт назначения VXLAN UDP, используемый более ранними устройствами, может отличаться от порта 4789, вы можете запустить эту команду для достижения совместимости. Кроме того, вы также можете запустить эту команду, чтобы настроить порт назначения VXLAN UDP.
- Порт назначения VXLAN UDP 4789, назначенный IANA, используется по умолчанию.

1.4.6. Проверка

После настройки функции маршрутизации VXLAN реализуется связь между сетями VXLAN и между обычной IP-сетью и сетью VXLAN.

- Запустите команду **show vxlan vni-number**, чтобы проверить, могут ли локальные и удаленные устройства VXLAN изучать взаимные соседские отношения VTEP.
- Запустите команду **show vxlan mac**, чтобы проверить, изучен ли MAC-адрес VXLAN.
- Запустите команду **show arp**, чтобы проверить, изучена ли запись ARP IP-шлюза VXLAN.
- Запустите команду **show ip route**, чтобы проверить, изучены ли маршруты IP-шлюзов VXLAN.
- Запустите команду **show vxlan udp-port**, чтобы отобразить порт назначения VXLAN UDP.

1.4.7. Связанные команды

1.4.7.1. Создание или ввод экземпляров VXLAN

Команда	vxlan vni-number
Описание параметров	<i>vni-number</i> : указывает VNI. Значение находится в диапазоне от 1 до 16 777 215
Режим команд	Режим глобальной конфигурации

1.4.7.2. Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End

Команда	source loopback loopback-port-id
Описание параметров	<i>loopback-port-id</i> : указывает идентификатор Loopback-порта



Режим команд	Режим конфигурации VTEP
Руководство по использованию	Локальный IP-адрес VTEP — это настроенный IP-адрес интерфейса Loopback

1.4.7.3. Создание интерфейсов overlay-маршрутизатора

Команда	interface overlayrouter <i>port-id</i>
Описание параметров	<i>port-id</i> : указывает идентификатор интерфейса overlay-маршрутизатора
Режим команд	Режим глобальной конфигурации
Руководство по использованию	Подобно SVI в VLAN, этот интерфейс служит IP-шлюзом VXLAN в среде маршрутизации VXLAN

1.4.7.4. Настройка IP-адреса для интерфейса overlay-маршрутизатора

Команда	ip address <i>ip-address mask</i>
Описание параметров	<i>ip-address</i> : указывает IP-адрес интерфейса overlay-маршрутизатора. <i>mask</i> : указывает маску подсети
Режим команд	Режим конфигурации интерфейса
Руководство по использованию	Подобно IP-адресу SVI в VLAN, этот IP-адрес служит адресом IP-шлюза VXLAN в среде маршрутизации VXLAN

1.4.7.5. Связывание экземпляра VXLAN с интерфейсом overlay-маршрутизатора

Команда	router-interface <i>interface-name</i>
Описание параметров	<i>interface-name</i> : указывает имя интерфейса overlay-маршрутизатора
Режим команд	Режим конфигурации VXLAN
Руководство по использованию	Различные VXLAN не могут быть связаны с одним и тем же интерфейсом overlay-маршрутизатора



1.4.7.6. Настройка порта назначения VXLAN UDP

Команда	<code>vxlan udp-port port-number</code>
Описание параметров	<i>port-number</i> : указывает идентификатор порта назначения UDP. Значение находится в диапазоне от 0 до 65 535, а значение по умолчанию — 4789
Режим команд	Режим глобальной конфигурации
Руководство по использованию	Обратите внимание, что порт назначения UDP не может совпадать с обычно используемыми портами UDP

1.4.8. Пример конфигурации

Настройка экземпляра VXLAN

Сценарий:

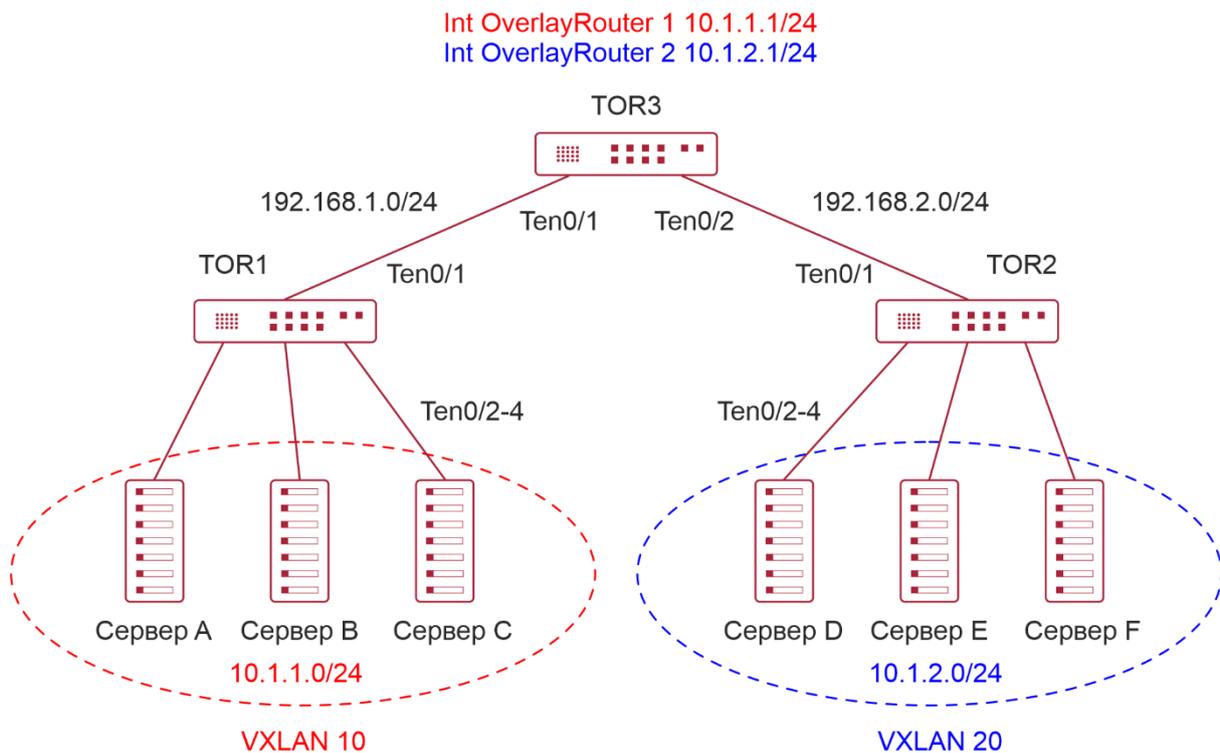


Рисунок 1-23.

Шаги конфигурации	<ul style="list-style-type: none"> • Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на TOR1, TOR2 и TOR3, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов. • Настройте VLAN на TOR1 и TOR2 для реализации моста VXLAN.
-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> • Создайте экземпляр VXLAN на TOR1, TOR2 и TOR3. • Настройте Loopback-интерфейс, связанный с Local End на TOR1, TOR2 и TOR3. • Свяжите экземпляр VXLAN с VLAN на TOR1 и TOR2. • Создайте интерфейс overlay-маршрутизатора и настройте IP-адрес шлюза VXLAN на TOR3. • Свяжите экземпляр VXLAN с интерфейсом overlay-маршрутизатора на TOR3 для реализации маршрутизации VXLAN
Server A	Настройте IP-адрес хоста и настройте IP-адрес шлюза как 10.1.1.1 на сервере А. Настройте сервер В и сервер С так же, как сервер А. Убедитесь, что серверы А, В и С принадлежат VXLAN 10
Server D	Настройте IP-адрес хоста и настройте IP-адрес шлюза как 10.1.2.1 на сервере D. Настройте сервер Е и сервер F так же, как сервер D. Убедитесь, что серверы D, Е и F принадлежат VXLAN 20
TOR1	<pre> TOR1# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR1(config)# interface TenGigabitEthernet 0/1 TOR1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# ip address 192.168.1.100 255.255.255.0 TOR1(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# exit TOR1(config)# interface Loopback 0 TOR1(config-if-Loopback 0)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.255 TOR1(config-if-Loopback 0)# exit TOR1(config)# router ospf 1 TOR1(config-router)# network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 1 TOR1(config-router)# network 192.168.1.100 0.0.0.0 area 1 TOR1(config-router)# exit TOR1(config)# vlan 100 TOR1(config-vlan)# exit TOR1(config)# interface range TenGigabitEthernet 0/2-4 TOR1(config-if-range)# switchport mode access TOR1(config-if-range)# switchport access vlan 100 TOR1(config-if-range)# exit TOR1(config)# vtep TOR1(config-vtep)# source loopback 0 TOR1(config-vtep)# exit </pre>



	<pre>TOR1(config)# vxlan 10 TOR1(config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR1(config-vxlan)# end TOR1(config)#</pre>
TOR2	<pre>TOR2# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR2(config)# interface TenGigabitEthernet 0/1 TOR2(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# ip address 192.168.2.100 255.255.255.0 TOR2(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# exit TOR2(config)# interface Loopback 0 TOR2(config-if-Loopback 0)# ip address 2.2.2.2 255.255.255.255 TOR2(config-if-Loopback 0)# exit TOR2(config)# router ospf 1 TOR2(config-router)# network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 1 TOR2(config-router)# network 192.168.2.100 0.0.0.0 area 1 TOR2(config-router)# exit TOR2(config)# vlan 200 TOR2(config-vlan)# exit TOR2(config)# interface range TenGigabitEthernet 0/2-4 TOR2(config-if-range)# switchport mode access TOR2(config-if-range)# switchport access vlan 200 TOR2(config-if-range)# exit TOR2(config)# vtep TOR2(config-vtep)# source loopback 0 TOR2(config-vtep)# exit TOR2(config)# vxlan 20 TOR2(config-vxlan)# extend-vlan 200 TOR2(config-vxlan)# end TOR2(config)#</pre>
TOR3	<pre>TOR3# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR3(config)# interface TenGigabitEthernet 0/1</pre>



	<pre> TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/1)# exit TOR3(config)# interface TenGigabitEthernet 0/2 TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0 TOR3(config-if-TenGigabitEthernet 0/2)# exit TOR3(config)# interface Loopback 0 TOR3(config-if-Loopback 0)# ip address 3.3.3.3 255.255.255.255 TOR3(config-if-Loopback 0)# exit TOR3(config)# router ospf 1 TOR3(config-router)# network 3.3.3.3 0.0.0.0 area 1 TOR3(config-router)# network 192.168.1.1 0.0.0.0 area 1 TOR3(config-router)# network 192.168.2.1 0.0.0.0 area 1 TOR3(config-router)# exit TOR3(config)# interface OverlayRouter 1 TOR3(config-if-OverlayRouter 1)# overlay mode vxlan TOR3(config-if-OverlayRouter 1)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 TOR3(config-if-OverlayRouter 1)# exit TOR3(config)# interface OverlayRouter 2 TOR3(config-if-OverlayRouter 2)# overlay mode vxlan TOR3(config-if-OverlayRouter 2)# ip address 10.1.2.1 255.255.255.0 TOR3(config-if-OverlayRouter 2)# exit TOR3(config)# vtep TOR3(config-vtep)# source loopback 0 TOR3(config-vtep)# exit TOR3(config)# vxlan 10 TOR3(config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 1 TOR3(config-vxlan)# exit TOR3(config)# vxlan 20 TOR3(config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 2 TOR3(config-vxlan)# end TOR3(config)# </pre>
Проверка	Убедитесь, что серверы А, В и D могут нормально пинговать друг друга



<p>TOR1</p>	<pre>TOR1# show vxlan 10 VXLAN 10 Symmetric property : FALSE Source Address : 1.1.1.1 Multicast Group : - Extend VLAN : 100 VTEP Adjacency Count : 1 VTEP Adjacency List : Interface Source IP Destinaton IP Type ----- OverlayTunnel 4097 1.1.1.1 3.3.3.3 dynamic</pre>
<p>TOR2</p>	<pre>TOR2# show vxlan 20 VXLAN 20 Symmetric property : FALSE Source Address : 2.2.2.2 Multicast Group : - Extend VLAN : 200 VTEP Adjacency Count : 1 VTEP Adjacency List : Interface Source IP Destinaton IP Type ----- OverlayTunnel 4097 2.2.2.2 3.3.3.3 dynamic</pre>
<p>TOR3</p>	<pre>TOR3# show vxlan 10 VXLAN 10 Symmetric property : FALSE Source Address : 3.3.3.3 Multicast Group : - Router Interface : OverlayRouter 1(non-anycast) VTEP Adjacency Count : 1 VTEP Adjacency List : Interface Source IP Destinaton IP Type ----- OverlayTunnel 4097 3.3.3.3 1.1.1.1 dynamic TOR3# show vxlan 20</pre>



```

VXLAN 20
Symmetric property      : FALSE
Source Address         : 3.3.3.3
Multicast Group        : -
Router Interface       : OverlayRouter 2(non-anycast)
VTEP Adjacency Count   : 1
VTEP Adjacency List :
Interface              Source IP    Destinaton   IP Type
-----
OverlayTunnel 4097    3.3.3.3     2.2.2.2     dynamic

TOR3#show arp
Protocol Address Age(min) Hardware Type Interface
Internet 192.168.1.1 -- 001f.ce10.4589 arpa GigabitEthernet 0/1
Internet 192.168.1.100 11 001f.ce22.33c arpa GigabitEthernet 0/1
Internet 192.168.2.200 12 001f.ce40.3997 arpa GigabitEthernet 0/2
Internet 192.168.2.1 -- 001f.ce0.458a arpa GigabitEthernet 0/2
Internet 10.1.1.1 -- 001f.ce10.4589 arpa OverlayRouter 1
Internet 10.1.2.1 -- 001f.ce10.4589 arpa OverlayRouter 2
Internet 10.1.1.2 1 001f.ce10.aaaa arpa OverlayRouter 1
Internet 10.1.1.3 1 001f.ce10.bbbb arpa OverlayRouter 1
Internet 10.1.2.2 1 001f.ce10.dddd arpa OverlayRouter 2

```

1.4.8.1. Распространенные ошибки

Убедитесь, что устройство находится в режиме маршрутизатора VXLAN. Вы можете запустить команду **show vxlan mode**, чтобы отобразить текущий режим.

1.4.9. Настройка VXLAN EVPN

1.4.9.1. Эффект конфигурации

- Включите функцию изучения Control Plane, чтобы внедрить изучение туннеля VXLAN, изучение MAC-адресов и изучение маршрутов с помощью протоколов Control Plane, тем самым, наконец, реализовать мостовое соединение VXLAN, маршрутизацию VXLAN и передачу данных между VXLAN и между VXLAN и внешней сетью.
- Поддержка таких функций, как anycast-шлюзы рассылки, симметричные экземпляры VXLAN и подавление ARP в режиме Control Plane EVPN.



1.4.10. Примечания

- Экземпляры VXLAN требуют поддержки существующих одноадресных маршрутов в сети. Поэтому на сетевых устройствах должен быть настроен протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF.
- Протокол MP-BGP-EVPN требуется для сетей VXLAN для реализации изучения туннелей VXLAN, изучения MAC-адресов и изучения маршрутов. Следовательно, устройства в сети должны выполнить настройку, связанную с BGP.

1.4.11. Шаги настройки

Настройка режима Control Plane

Обязательный. Режим по умолчанию — режим EVPN.

Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End

- Обязательный.
- Настройте IP-адрес Loopback-интерфейса как IP-адрес VTEP Local End. Одно устройство VTEP может быть связано только с одним интерфейсом обратной связи и использовать IP-адрес Loopback-интерфейса в качестве IP-адреса VXLAN VTEP.

Настройка виртуального MAC-адреса для шлюзов Anycast

- Опционально.
- Настройте единый виртуальный MAC-адрес для всех anycast-шлюзов в сети. Функция Anycast может быть включена на интерфейсе overlay-маршрутизатора VXLAN локального устройства только после настройки виртуального MAC-адреса.

Настройка подавления ARP

- Опционально.
- После включения подавления ARP коммутатор отвечает на запрос ARP от хоста в качестве прокси-сервера, уменьшая поток данных ARP.
- Подавление ARP обычно включается на устройствах моста TOR в сценарии централизованного развертывания или на распределенных шлюзах в сценарии распределенного развертывания.

Настройка функции импорта маршрута

- Опционально.
- Вы можете выполнить команду **member add vni** для экземпляра устройства VXLAN только после того, как функция импорта маршрута будет глобально включена, чтобы маршрут VXLAN после импорта между VNI мог корректно заменить информацию VNI о следующем хопе. Эта функция требуется только в том случае, если маршруты VXLAN необходимо импортировать в multiple-tenant средах.

Настройка удаленного обучения пакетам ARP

- Обязательно для централизованных шлюзов и не рекомендуется для других устройств.
- После включения функции удаленного изучения пакетов ARP шлюзы VXLAN могут изучать записи маршрутов VXLAN из инкапсулированных пакетов ARP VXLAN, полученных из туннелей VXLAN.

Создание экземпляров VXLAN

Обязательный.



Связывание экземпляра VXLAN с интерфейсом overlay-маршрутизатора

- Обязательно для шлюзов VXLAN.
- Только после того, как VXLAN будет связана с интерфейсом overlay-маршрутизатора, устройство может обеспечить функцию маршрутизации VXLAN и служить IP-шлюзом VXLAN.

Связывание экземпляров VXLAN с VLAN

- Обязательно для устройств VXLAN, напрямую подключенных к хосту.
- Только после того, как VLAN связана с экземпляром VXLAN, пакеты VLAN могут быть инкапсулированы в пакеты VXLAN, а затем перенаправлены.
- После связывания VLAN с VXLAN все пакеты VLAN будут инкапсулированы в пакеты VXLAN. Поэтому SVI нельзя использовать в качестве IP-шлюза VLAN на устройстве.

Настройка VNI, отображаемого симметричным маршрутом экземпляра VXLAN

- Опционально.
- Вам нужно запустить команду **import-route enable**, чтобы глобально включить функцию импорта маршрута, прежде чем вы сможете настроить VNI.
- В режиме EVPN, если вы импортируете маршрут VXLAN через сети VRF через RD и RT BGP, вам необходимо запустить команды **import-route enable** и **member add vni**, чтобы убедиться, что импортированный маршрут VXLAN может правильно заменить VNI, необходимый для пересылки.

Настройка порта назначения VXLAN UDP

- Опционально. Поскольку порт назначения VXLAN UDP, используемый более ранними устройствами, может отличаться от порта 4789, вы можете запустить эту команду для достижения совместимости. Кроме того, вы также можете запустить эту команду, чтобы настроить порт назначения VXLAN UDP.
- Порт назначения VXLAN UDP 4789, назначенный IANA, используется по умолчанию.

Настройка симметричных экземпляров

- Опционально.
- Симметричные экземпляры необходимо настраивать только в симметричных сценариях. Для каждой сети VRF можно настроить только один симметричный экземпляр. После настройки симметричного экземпляра в сети VRF переадресация L3 других асимметричных экземпляров полностью берется на себя симметричным экземпляром для реализации.

Настройка ограничения скорости для туннельных интерфейсов

- Опционально.
- Настройте ограничение скорости ввода/вывода на туннельном интерфейсе, если вам нужно ограничить скорость туннеля.

Настройка статических маршрутов VXLAN

- Опционально.
- При необходимости настройте статические маршруты VXLAN на основе экземпляров VXLAN.



1.4.12. Проверка

На основе изучения Control Plane EVPN могут быть созданы туннели VXLAN, записи MAC-адресов VXLAN и записи маршрутов VXLAN. Выполните следующие команды для проверки.

- Запустите команду **show vxlan vni-number**, чтобы проверить, могут ли локальные и удаленные устройства VXLAN изучать взаимные соседские отношения VTEP.
- Запустите команду **show vxlan mac**, чтобы проверить, изучен ли MAC-адрес VXLAN.
- Запустите команду **show vxlan arp**, чтобы проверить, изучена ли запись ARP IP-шлюза VXLAN.
- Запустите команду **show vxlan route**, чтобы проверить, изучены ли записи маршрута шлюзом VXLAN.
- Запустите команду **show vxlan prefix-route**, чтобы отобразить записи маршрута VXLAN.
- Запустите команду **show vxlan udp-port**, чтобы отобразить порт назначения VXLAN UDP.

1.4.13. Связанные команды

1.4.13.1. Настройка интерфейса Loopback, связанного с Local End

Команда	source loopback <i>loopback-port-id</i>
Описание параметров	<i>loopback-port-id</i> : указывает идентификатор Loopback-порта
Режим команд	Режим конфигурации VTEP
Руководство по использованию	Локальный IP-адрес VTEP — это настроенный IP-адрес интерфейса Loopback

1.4.13.2. Настройка виртуального MAC-адреса для шлюзов Anycast

Команда	fabric anycast-gateway-mac <i>mac-addr</i>
Описание параметров	<i>mac-addr</i> : указывает MAC-адрес. Формат xxxx.xxxx.xxxx
Режим команд	Режим конфигурации VTEP
Руководство по использованию	Все шлюзы, на которых включена функция Anycast, используют этот MAC-адрес в качестве MAC-адреса шлюза. Виртуальный MAC-адрес anycast-шлюза не должен совпадать с локальным MAC-адресом или совпадать с MAC-адресом любого устройства в overlay-сети



1.4.13.3. Настройка удаленного изучения пакетов ARP

Команда	remote arp learn enable
Режим команд	Режим конфигурации VTEP
Руководство по использованию	Включите или отключите функцию изучения удаленных пакетов ARP глобально. После включения этой функции шлюзы VXLAN могут изучать записи маршрутов VXLAN из инкапсулированных пакетов ARP VXLAN, полученных из туннелей VXLAN

1.4.13.4. Настройка подавления ARP

Команда	arp suppress enable
Режим команд	Режим конфигурации VTEP
Руководство по использованию	Включите или отключите подавление ARP глобально. После включения подавления ARP коммутатор отвечает на запросы ARP от хоста как прокси-сервер

1.4.13.5. Настройка функции импорта маршрута

Команда	import-route enable
Режим команд	Режим конфигурации VTEP
Руководство по использованию	Вы можете использовать эту команду для глобального включения и отключения функции импорта маршрута. Вы можете выполнить команду member add vni для экземпляра устройства VXLAN только после того, как функция импорта маршрута будет глобально включена на устройстве, чтобы маршрут VXLAN после импорта между VNI мог правильно заменить информацию VNI о следующем хопе. Эта функция требуется только в том случае, если маршруты VXLAN необходимо импортировать в multiple-tenant средах

1.4.13.6. Создание интерфейсов overlay-маршрутизатора

Команда	interface overlayrouter <i>port-id</i>
Описание параметров	<i>port-id</i> : указывает идентификатор интерфейса overlay-маршрутизатора
Режим команд	Режим глобальной конфигурации



Руководство по использованию	Подобно SVI в VLAN, этот интерфейс служит IP-шлюзом VXLAN в среде маршрутизации VXLAN
------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

1.4.13.7. Настройка IP-адреса для интерфейса overlay-маршрутизатора

Команда	ip address <i>ip-address mask</i>
Описание параметров	<i>ip-address</i> : указывает IP-адрес интерфейса overlay-маршрутизатора. <i>mask</i> : указывает маску подсети
Режим команд	Режим конфигурации интерфейса
Руководство по использованию	Подобно IP-адресу SVI в VLAN, этот IP-адрес служит адресом IP-шлюза VXLAN в среде маршрутизации VXLAN

1.4.13.8. Связывание интерфейса overlay-маршрутизатора с сетью VRF

Команда	vrf forwarding <i>table name</i>
Описание параметров	<i>table name</i> : указывает сеть VRF, связанную с интерфейсом overlay-маршрутизатора
Режим команд	Режим конфигурации интерфейса
Руководство по использованию	Используйте эту команду, чтобы связать overlay-интерфейс маршрутизатора с сетью VRF в среде маршрутизации VXLAN, чтобы реализовать изоляцию маршрута VXLAN L3

1.4.13.9. Создание или ввод экземпляров VXLAN

Команда	vxlan <i>vni-number</i>
Описание параметров	<i>vni-number</i> : указывает VNI. Диапазон значений от 1 до 16 777 215
Режим команд	Режим глобальной конфигурации

1.4.13.10. Настройка симметричных экземпляров

Команда	symmetric
Режим команд	Режим конфигурации VXLAN



Руководство по использованию	По умолчанию симметричный экземпляр не настроен. Симметричные экземпляры используются для управления записями пересылки L3 всех асимметричных экземпляров сетей VRF, связанных с симметричными экземплярами
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4.13.11. Связывание экземпляра VXLAN с интерфейсом overlay-маршрутизатора

Команда	router-interface <i>interface-name</i>
Описание параметров	<i>interface-name</i> : указывает имя интерфейса overlay-маршрутизатора
Режим команд	Режим конфигурации VXLAN
Руководство по использованию	Различные VXLAN не могут быть связаны с одним и тем же интерфейсом overlay-маршрутизатора

1.4.13.12. Настройка порта назначения VXLAN UDP

Команда	vxlan udp-port <i>port-number</i>
Описание параметров	<i>port-number</i> : указывает идентификатор порта назначения UDP. Значение находится в диапазоне от 0 до 65 535, а значение по умолчанию — 4789
Режим команд	Режим глобальной конфигурации
Руководство по использованию	Обратите внимание, что порт назначения UDP не может совпадать с обычно используемыми портами UDP

1.4.13.13. Настройка VNI, отображаемого симметричным маршрутом экземпляра VXLAN

Команда	member add <i>vni-number</i>
Описание параметров	<i>vni-number</i> : указывает VNI. Диапазон значений от 1 до 16 777 215
Режим команд	Режим конфигурации VXLAN



Руководство по использованию	В режиме EVPN, если вы импортируете маршрут VXLAN через сети VRF через RD и RT BGP, вам необходимо выполнить команды import-route enable и member add vni , чтобы гарантировать, что импортированный маршрут VXLAN может правильно заменить VNI, необходимый для переадресации
------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4.13.14. Настройка ограничения скорости для туннельных интерфейсов

Команда	vxlan overlaytunnel dip <i>ip-address rate-limit</i> { output <i>rate-num</i> input <i>rate-num</i> }
Описание параметров	<i>ip-address</i> : указывает IP-адрес VTEP Peer End туннельного интерфейса. <i>rate-num</i> : указывает значение ограничения скорости
Режим команд	Режим конфигурации VTEP

1.4.13.15. Настройка статических маршрутов VXLAN

Команда	vxlan ip route <i>network net-mask ip-address vni vni-number</i>
Описание параметров	<i>network</i> : указывает адрес целевой сети. <i>net-mask</i> : указывает маску целевой сети. <i>ip-address</i> : указывает адрес следующего хопа статического маршрута. <i>vni-number</i> : указывает VNI. Значение находится в диапазоне от до 16 777 215
Режим команд	Режим глобальной конфигурации



1.4.14. Пример конфигурации

Сценарий:

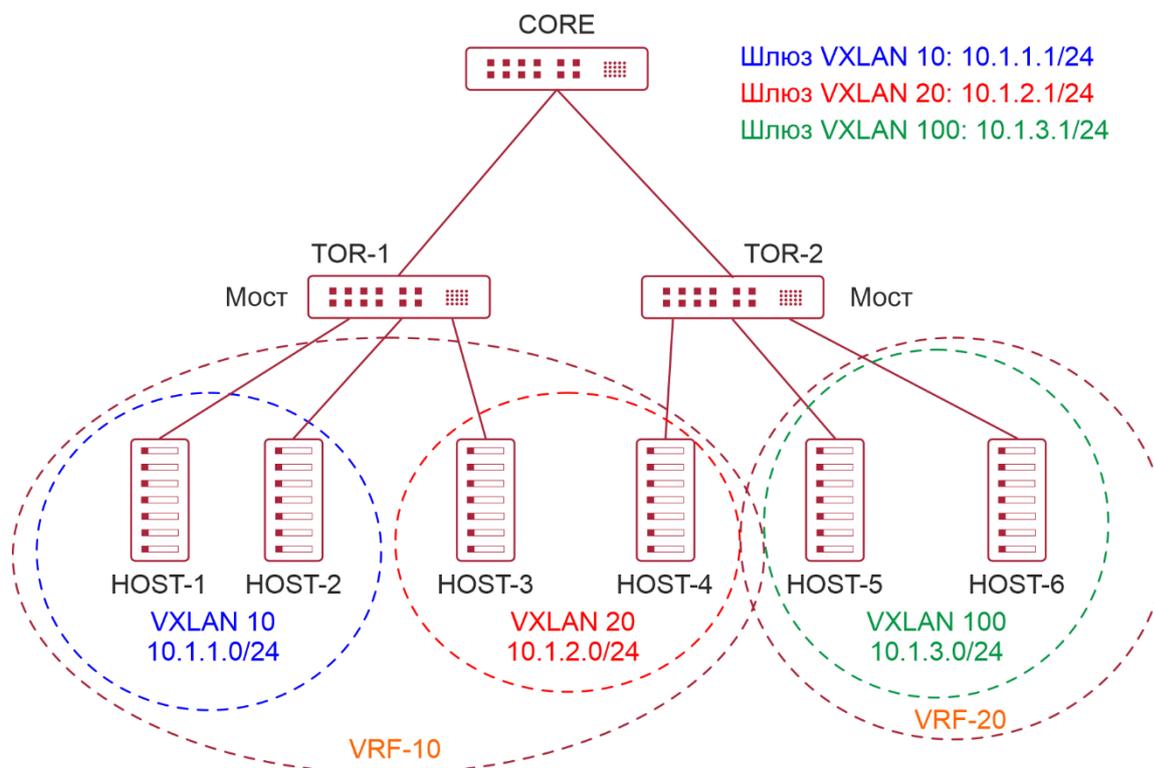


Рисунок 1-24.

Шаги конфигурации	<ul style="list-style-type: none"> • Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на CORE, TOR-1 и TOR-2, чтобы обеспечить доступность одноадресных маршрутов. • Настройте протокол маршрутизации BGP-EVPN на CORE, TOR-1 и TOR-2, чтобы установить соседские отношения BGP между тремя устройствами и поддерживать семейство протоколов EVPN. • Настройте EVI для BGP-EVPN на CORE, TOR-1 и TOR-2. Подробнее см. в Руководстве по настройке IP Routing Configuration/BGP-EVPN. • Настройте VXLAN на виртуальном сервере и назначьте адрес шлюза виртуальной машины. • Свяжите VTEP с Loopback-интерфейсом на TOR-1, TOR-2 и CORE, чтобы установить туннели. • Создайте экземпляры VXLAN на TOR-1, TOR-2 и CORE и свяжите экземпляры VXLAN с VLAN. • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора и настройте IP-адрес шлюза VXLAN на CORE. Настройте разные сети VRF для разных интерфейсов overlay-маршрутизаторов, чтобы определить соответствующих tenant.
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> Свяжите экземпляры VXLAN с интерфейсами overlay-маршрутизаторов в CORE для реализации маршрутизации VXLAN. Включите функцию изучения удаленных пакетов ARP на CORE для динамического создания записей маршрутизации VXLAN. (Необязательно) Настройте подавление ARP на TOR-1 и TOR-2, чтобы уменьшить количество пакетов ARP, поступающих в VXLAN
HOST	Настройка IP-адреса и шлюза в соответствии с Рисунком 1-24 (детальная настройка сервера здесь опущена)
CORE	Конфигурация интерфейса OSPF, BGP и Ethernet здесь не рассматривается. Далее описывается только конфигурация VXLAN
	<pre> CORE# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. CORE (config)# interface Loopback 1 CORE (config-if- Loopback 1)# ip address 1.1.1.1/32 CORE (config-if- Loopback 1)#exit CORE (config)# vtep CORE (config-vtep)# source loopback 1 CORE (config-vtep)#exit CORE (config)# int overlayrouter 10 CORE (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10 CORE (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24 CORE (config-if-OverlayRouter 10)# exit CORE (config)# vxlan 10 CORE (config-vxlan)# extend-vlan 10 CORE (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10 CORE (config-vxlan)#exit CORE (config)# int overlayrouter 20 CORE (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10 CORE (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 10.1.2.1/24 CORE (config-if-OverlayRouter 20)# exit CORE (config)# vxlan 20 CORE (config-vxlan)# extend-vlan 20 CORE (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20 CORE (config-vxlan)#exit CORE (config)# int overlayrouter 100 </pre>



	<pre> CORE (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-20 CORE (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 10.1.3.1/24 CORE (config-if-OverlayRouter 100)# exit CORE (config)# vxlan 100 CORE (config-vxlan)# extend-vlan 100 CORE (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 CORE (config-vxlan)#exit </pre>
TOR1	<pre> TOR1# configure terminal </pre> <p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z.</p> <pre> TOR1 (config)# interface Loopback 1 TOR1 (config-if- Loopback 1)# ip address 2.2.2.2/32 TOR1 (config-if- Loopback 1)#exit TOR1 (config)# vtep TOR1 (config-vtep)# source loopback 1 TOR1 (config-vtep)# arp suppress enable TOR1 (config-vtep)#exit TOR1 (config)# vxlan 10 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 10 TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# vxlan 20 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 20 TOR1 (config-vxlan)#exit </pre>
TOR2	<pre> TOR2# configure terminal </pre> <p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z.</p> <pre> TOR2 (config)# interface Loopback 1 TOR2 (config-if- Loopback 1)# ip address 3.3.3.3/32 TOR2 (config-if- Loopback 1)#exit TOR2 (config)# vtep TOR2 (config-vtep)# source loopback 1 TOR2 (config-vtep)# arp suppress enable TOR2 (config-vtep)#exit TOR2 (config)# vxlan 100 TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# vxlan 20 </pre>



	<pre>TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 20 TOR2 (config-vxlan)#exit</pre>
<p>Проверка</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2, HOST-3 и HOST-4 могут пинговать друг друга. • Убедитесь, что HOST-5 и HOST-6 могут пинговать друг друга. • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2, HOST-3 и HOST-4 не могут пинговать HOST-5 и HOST-6. • Убедитесь, что виртуальные машины могут быть перенесены между хостами в одной и той же VXLAN и могут нормально получать доступ к сети после миграции без изменения конфигурации
	<pre>TOR1#sho vxlan VXLAN Total Count: 2 VXLAN Capacity : 8000 VXLAN 10 Symmetric property : FALSE Source Address : 2.2.2.2 Multicast Group : - Router Interface : - Extend VLAN : 10 VTEP Adjacency Count : 1 VTEP Adjacency List : VXLAN 20 Symmetric property : FALSE Source Address : 2.2.2.2 Multicast Group : - Router Interface : - Extend VLAN : 20 VTEP Adjacency Count : 2 VTEP Adjacency List : CORE#sho vxlan VXLAN Total Count : 3 VXLAN Capacity : 8000</pre>



VXLAN 10	
Symmetric property	: FALSE
Source Address	: 1.1.1.1
Multicast Group	: -
Router Interface	: OverlayRouter 10 (non-anycast)
Extend VLAN	: 10
VTEP Adjacency Count	: 1
VTEP Adjacency List :	
VXLAN 20	
Symmetric property	: FALSE
Source Address	: 1.1.1.1
Multicast Group	: -
Router Interface	: OverlayRouter 20 (non-anycast)
Extend VLAN	: 20
VTEP Adjacency Count	: 2
VTEP Adjacency List :	
VXLAN 100	
Symmetric property	: FALSE
Source Address	: 1.1.1.1
Multicast Group	: -
Router Interface	: OverlayRouter 100 (non-anycast)
Extend VLAN	: 100
VTEP Adjacency Count	: 1
VTEP Adjacency List :	

1.4.14.1. Распространенные ошибки

Убедитесь, что устройства находятся в режиме устройства VXLAN, то есть в режиме маршрутизатора (EVPN). Вы можете запустить команду **show vxlan mode**, чтобы отобразить текущий режим.



1.4.15. Настройка Multi-tenant централизованного All-active Anycast шлюза на основе EVPN

Сценарий:

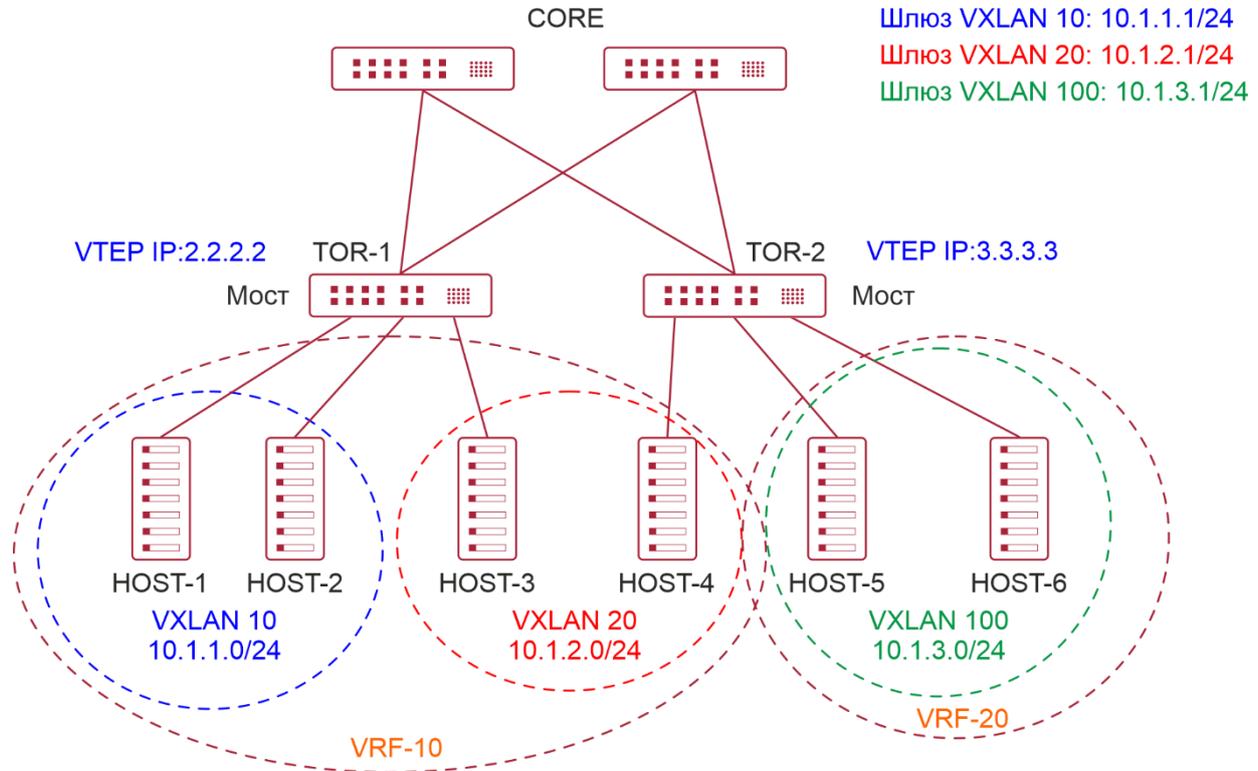


Рисунок 1-25.

<p>Шаги конфигурации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на CORE и TOR, чтобы гарантировать доступность одноадресных маршрутов. • Настройте протокол маршрутизации BGP-EVPN на CORE и TOR, чтобы установить соседние отношения BGP между тремя устройствами и поддерживать семейство протоколов EVPN. • Настройте EVI для BGP-EVPN на TOR. Подробнее см. в Руководстве по настройке IP Routing Configuration/BGP-EVPN. • Настройте VXLAN на виртуальном сервере и назначьте адрес шлюза виртуальной машины. (данный шаг пропущен) • Свяжите VTEP с Loopback-интерфейсом на TOR-1 и TOR-2, чтобы установить туннели. • Создайте MAC-адреса anycast-шлюзов на TOR-1 и TOR-2, чтобы все anycast-шлюзы VXLAN в сети использовали один и тот же виртуальный MAC-адрес. • Создайте экземпляры VXLAN на TOR-1 и TOR-2 и свяжите экземпляры VXLAN с VLAN.
--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора и настройте IP-адрес шлюза VXLAN на TOR-1 и TOR-2. • Настройте разные сети VRF для разных интерфейсов overlay-маршрутизаторов, чтобы определить соответствующих tenant. Настройте anycast-шлюзы, чтобы все шлюзы VXLAN в сети использовали один и тот же IP/MAC-адрес. Поскольку шлюз Anycast включен, IP-адреса шлюза VXLAN, настроенные для интерфейсов overlay-маршрутизатора, с которыми связана одна и та же VXLAN, должны быть согласованы на двух TOR. • Свяжите экземпляры VXLAN с интерфейсами overlay-маршрутизатора на TOR-1 и TOR-2 для реализации маршрутизации VXLAN. • (Необязательно) Настройте подавление ARP на TOR-1 и TOR-2, чтобы уменьшить количество пакетов ARP, поступающих в VXLAN
HOST	<p>Настройте IP-адрес и шлюз в соответствии с Рисунком 1-25 (детальная конфигурация сервера здесь опущена)</p>
CORE	<p>VXLAN могут быть не настроены на основных коммутаторах. Конфигурация OSPF и BGP здесь опущена</p>
TOR1	<pre> TOR1# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR1 (config)# interface Loopback 1 TOR1 (config-if- Loopback 1)# ip address 2.2.2.2/32 TOR1 (config-if- Loopback 1)#exit TOR1 (config)# vtep TOR1 (config-vtep)# source loopback 1 TOR1 (config-vtep)# arp suppress enable TOR1 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 TOR1 (config-vtep)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# exit TOR1 (config)# vxlan 10 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 10 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10 </pre>



	<pre> TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 20 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 10.1.2.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# exit TOR1 (config)# vxlan 20 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 20 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20 TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 100 TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-20 TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 10.1.3.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# exit TOR1 (config)# vxlan 100 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 TOR1 (config-vxlan)#exit </pre>
TOR2	<pre> TOR2# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR2 (config)# interface Loopback 1 TOR2 (config-if- Loopback 1)# ip address 3.3.3.3/32 TOR2 (config-if- Loopback 1)#exit TOR2 (config)# vtep TOR2 (config-vtep)# source loopback 1 TOR2 (config-vtep)# arp suppress enable TOR2 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 TOR2 (config-vtep)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# exit TOR2 (config)# vxlan 10 </pre>



	<pre>TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 10 TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 20 TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 10.1.2.1/24 TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# anycast-gateway TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# exit TOR2 (config)# vxlan 20 TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 20 TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 100 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-20 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 10.1.3.1/24 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# anycast-gateway TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# exit TOR2 (config)# vxlan 100 TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 TOR2 (config-vxlan)#exit</pre>
Проверка	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2, HOST-3 и HOST-4 могут пинговать друг другу. • Убедитесь, что HOST-5 и HOST-6 могут пинговать друг друга. • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2, HOST-3 и HOST-4 не могут пинговать HOST-5 и HOST-6. • Убедитесь, что виртуальные машины могут быть перенесены между хостами в одной и той же VXLAN и могут нормально получать доступ к сети после миграции без изменения конфигурации
	<pre>TOR1#sho vxlan VXLAN Total Count : 3 VXLAN Capacity : 8000 VXLAN 10 Symmetric property : FALSE Source Address : 2.2.2.2</pre>



Multicast Group	: -
Router Interface	: OverlayRouter 10 (anycast)
Extend VLAN	: 10
VTEP Adjacency Count	: 1
VTEP Adjacency List :	
VXLAN 20	
Symmetric property	: FALSE
Source Address	: 2.2.2.2
Multicast Group	: -
Router Interface	: OverlayRouter 20 (anycast)
Extend VLAN	: 20
VTEP Adjacency Count	: 1
VTEP Adjacency List :	
VXLAN 100	
Symmetric property	: FALSE
Source Address	: 2.2.2.2
Multicast Group	: -
Router Interface	: OverlayRouter 100(anycast)
Extend VLAN	: 100
VTEP Adjacency Count	: 1
VTEP Adjacency List :	

1.4.15.1. Распространенные ошибки

- Убедитесь, что устройство находится в режиме устройства VXLAN: режиме маршрутизатора (VPN). Вы можете запустить команду **show vxlan mode**, чтобы отобразить текущий режим.
- Когда симметричное развертывание отключено, все коммутаторы TOR одной и той же сети VRF должны иметь все шлюзы VXLAN сети VRF, настроенные на коммутаторах TOR. Например, если VRF-10 включает в себя VXLAN 10 и VXLAN 20, то все шлюзы VXLAN 10 и VXLAN 20 должны быть настроены на TOR-1 и TOR-2. В противном случае VXLAN 10 и VXLAN 20 не смогут взаимодействовать друг с другом. Если вы планируете развернуть только необходимые шлюзы вместо развертывания всех шлюзов на всех коммутаторах TOR, примените симметричное развертывание. Подробнее см. в разделе 1.4.15.2 «Настройка Multi-tenant распределенного сценария на основе EVPN (симметричное развертывание)».
- Убедитесь, что глобальный MAC-адрес произвольной рассылки не совпадает с адресом любого устройства в сети VXLAN.



1.4.15.2. Настройка Multi-tenant распределенного сценария на основе EVPN (симметричное развертывание)

Сценарий:

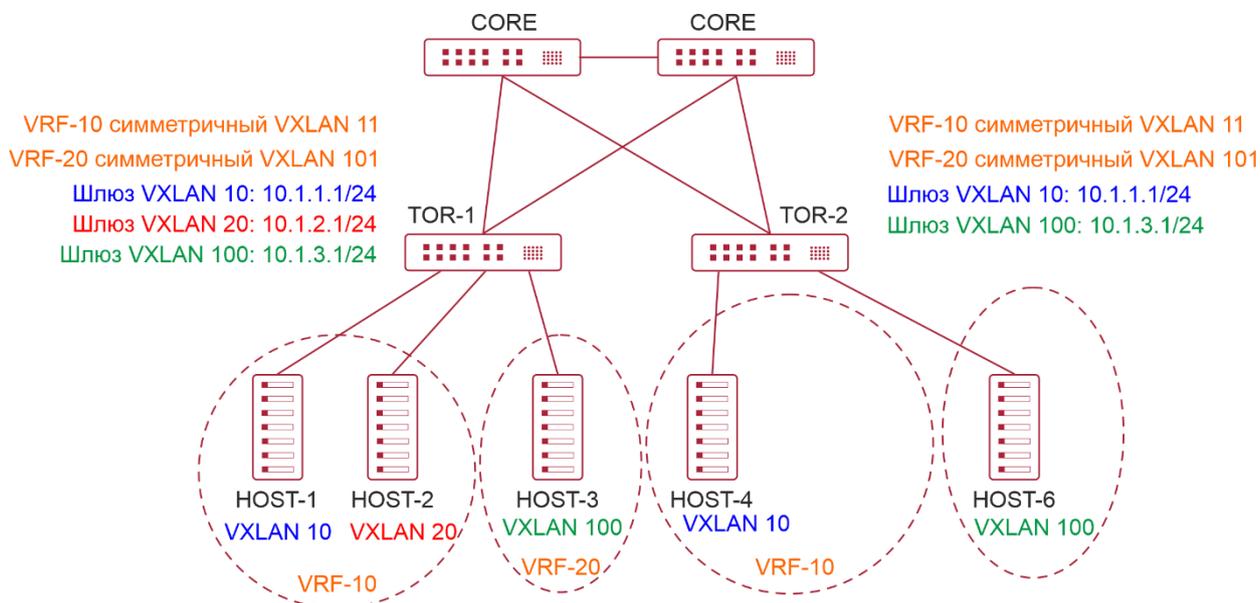


Рисунок 1-26.

Шаги конфигурации	<ul style="list-style-type: none"> • Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на CORE, TOR-1 и TOR-2, чтобы гарантировать доступность одноадресных маршрутов. • Настройте протокол маршрутизации BGP-EVPN на CORE, TOR-1 и TOR-2, чтобы установить соседские отношения BGP между четырьмя устройствами и поддерживать семейство протоколов EVPN. • Настройте EVI для BGP-EVPN на TOR-1 и TOR-2. Подробнее см. Руководстве по настройке IP Routing Configuration/ BGP-EVPN. • Настройте VXLAN на виртуальном сервере и назначьте адрес шлюза виртуальной машины. • Свяжите VTEP с Loopback-интерфейсом на TOR-1 и TOR-2, чтобы установить туннели. • Настройте MAC-адрес anycast-шлюза на TOR-1 и TOR-2, чтобы убедиться, что все anycast-шлюзы VXLAN в сети используют один и тот же MAC-адрес. • Создайте VXLAN 10, VXLAN20 и VXLAN 100 на TOR-1 и свяжите их с VLAN. • Создайте VXLAN 10 и VXLAN 100 на TOR-2 и свяжите их с VLAN. • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 10, VXLAN 20 и VXLAN 100 на TOR-1 и TOR-2 (у TOR-2 нет VXLAN
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>20) и настройте для них IP-адрес шлюза VXLAN. Настройте разные сети VRF для разных интерфейсов overlay-маршрутизаторов, чтобы определить соответствующих tenant. Настройте anycast-шлюз, чтобы убедиться, что все шлюзы VXLAN в сети используют один и тот же IP-адрес и MAC-адрес. Поскольку функция шлюза Anycast включена, интерфейсы overlay-маршрутизатора, связанные с одной и той же VXLAN на TOR-1 и TOR-2, должны быть настроены с одинаковым IP-адресом шлюза VXLAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> Создайте VXLAN 11 и VXLAN 101 на TOR-1 и TOR-2 и настройте их как симметричные VXLAN для использования в качестве VXLAN-маршрутизации L3 соответствующих сетей VRF. Маршруты L3 между всеми VXLAN одной и той же сети VRF объявляются через симметричные VXLAN. Кроме того, симметричные VXLAN также используются для маршрутизации и пересылки L3. Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 11 и VXLAN 101 на TOR-1 и TOR-2. Настройте различные сети VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора. VXLAN 11 и VXLAN 101 служат симметричными VXLAN соответствующих сетей VRF. Свяжите экземпляры VXLAN с интерфейсами overlay-маршрутизатора на TOR-1 и TOR-2 для реализации маршрутизации VXLAN. (Необязательно) Настройте подавление ARP на TOR-1 и TOR-2, чтобы уменьшить количество пакетов ARP, поступающих в VXLAN
HOST	<p>Настройка IP-адреса и шлюза в соответствии с Рисунком 1-26 (детальная настройка сервера здесь опущена)</p>
CORE	<p>VXLAN может быть не настроен на основных коммутаторах. Конфигурация OSPF и BGP здесь опущена</p>
TOR1	<pre>TOR1# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR1 (config)# interface Loopback 1 TOR1 (config-if- Loopback 1)# ip address 2.2.2.2/32 TOR1 (config-if- Loopback 1)#exit TOR1 (config)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 TOR1 (config)# vtep TOR1 (config-vtep)# source loopback 1 TOR1 (config-vtep)# arp suppress enable TOR1 (config-vtep)#exit</pre>



```
TOR1 (config)# int overlayrouter 10
TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10
TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1/24
TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway
TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# exit
TOR1 (config)# vxlan 10
TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 10
TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10
TOR1 (config-vxlan)#exit
TOR1 (config)# int overlayrouter 20
TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10
TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 10.1.2.1/24
TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# anycast-gateway
TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# exit
TOR1 (config)# vxlan 20
TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 20
TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20
TOR1 (config-vxlan)#exit
TOR1 (config)# int overlayrouter 100
TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-20
TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 10.1.3.1/24
TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# anycast-gateway
TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# exit
TOR1 (config)# vxlan 100
TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 100
TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100
TOR1 (config-vxlan)#exit
TOR1 (config)# int overlayrouter 11
TOR1 (config-if-OverlayRouter 11)# vrf forwarding vrf-10
TOR1 (config-if-OverlayRouter 11)# exit
TOR1 (config)# vxlan 11
TOR1 (config-vxlan)# symmetric
TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 11
TOR1 (config-vxlan)#exit
TOR1 (config)# int overlayrouter 101
TOR1 (config-if-OverlayRouter 101)# vrf forwarding vrf-20
```



	<pre>TOR1 (config-if-OverlayRouter 101)# exit TOR1 (config)# vxlan 101 TOR1 (config-vxlan)# symmetric TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 101 TOR1 (config-vxlan)#exit</pre>
TOR2	<pre>TOR2# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR2 (config)# interface Loopback 1 TOR2 (config-if- Loopback 1)# ip address 2.2.2.2/32 TOR2 (config-if- Loopback 1)#exit TOR2 (config)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 TOR2 (config)# vtep TOR2 (config-vtep)# source loopback 1 TOR2 (config-vtep)# arp suppress enable TOR2 (config-vtep)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# exit TOR2 (config)# vxlan 10 TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 10 TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 100 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-20 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 10.1.3.1/24 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# anycast-gateway TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# exit TOR2 (config)# vxlan 100 TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 100 TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 11 TOR2 (config-if-OverlayRouter 11)# vrf forwarding vrf-10</pre>



	<pre>TOR2 (config-if-OverlayRouter 11)# exit TOR2 (config)# vxlan 11 TOR2 (config-vxlan)# symmetric TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 11 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 101 TOR2 (config-if-OverlayRouter 101)# vrf forwarding vrf-20 TOR2 (config-if-OverlayRouter 101)# exit TOR2 (config)# vxlan 101 TOR2 (config-vxlan)# symmetric TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 101 TOR2 (config-vxlan)#exit</pre>
<p>Проверка</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2 и HOST-4 могут пинговать друг друга. • Убедитесь, что HOST-3 и HOST-6 могут пинговать друг друга. • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2 и HOST-4 не могут пинговать HOST-3 и HOST-6. • Убедитесь, что виртуальные машины могут быть перенесены между хостами в одной и той же VXLAN и могут нормально получать доступ к сети после миграции без изменения конфигурации
	<pre>TOR1#sho vxlan VXLAN Total Count : 5 VXLAN Capacity : 8000 VXLAN 10 Symmetric property : FALSE Source Address : 2.2.2.2 Multicast Group : - Router Interface : OverlayRouter 10 (anycast) Extend VLAN : 10 VTEP Adjacency Count : 1 VXLAN 11 Symmetric property : TRUE Source Address : 2.2.2.2 Multicast Group : -</pre>



Router Interface	:	-
Extend VLAN	:	-
VTEP Adjacency Count	:	1
VXLAN 20		
Symmetric property	:	FALSE
Source Address	:	2.2.2.2
Multicast Group	:	-
Router Interface	:	OverlayRouter 20 (anycast)
Extend VLAN	:	20
VTEP Adjacency Count	:	1
VXLAN 100		
Symmetric property	:	FALSE
Source Address	:	2.2.2.2
Multicast Group	:	-
Router Interface	:	OverlayRouter 100 (anycast)
Extend VLAN	:	100
VTEP Adjacency Count	:	1
VXLAN 101		
Symmetric property	:	TRUE
Source Address	:	2.2.2.2
Multicast Group	:	-
Router Interface	:	-
Extend VLAN	:	-
VTEP Adjacency Count	:	1

1.4.15.3. Распространенные ошибки

- Убедитесь, что устройства находятся в режиме устройства VXLAN, то есть в режиме маршрутизатора (EVPN). Вы можете запустить команду **show vxlan mode**, чтобы отобразить текущий режим.
- Убедитесь, что глобальный anycast MAC-адрес не совпадает с адресом любого устройства в сети VXLAN.



1.4.15.4. Настройка сценария маршрутизации Single-tenant VXLAN на основе EVPN

Сценарий:

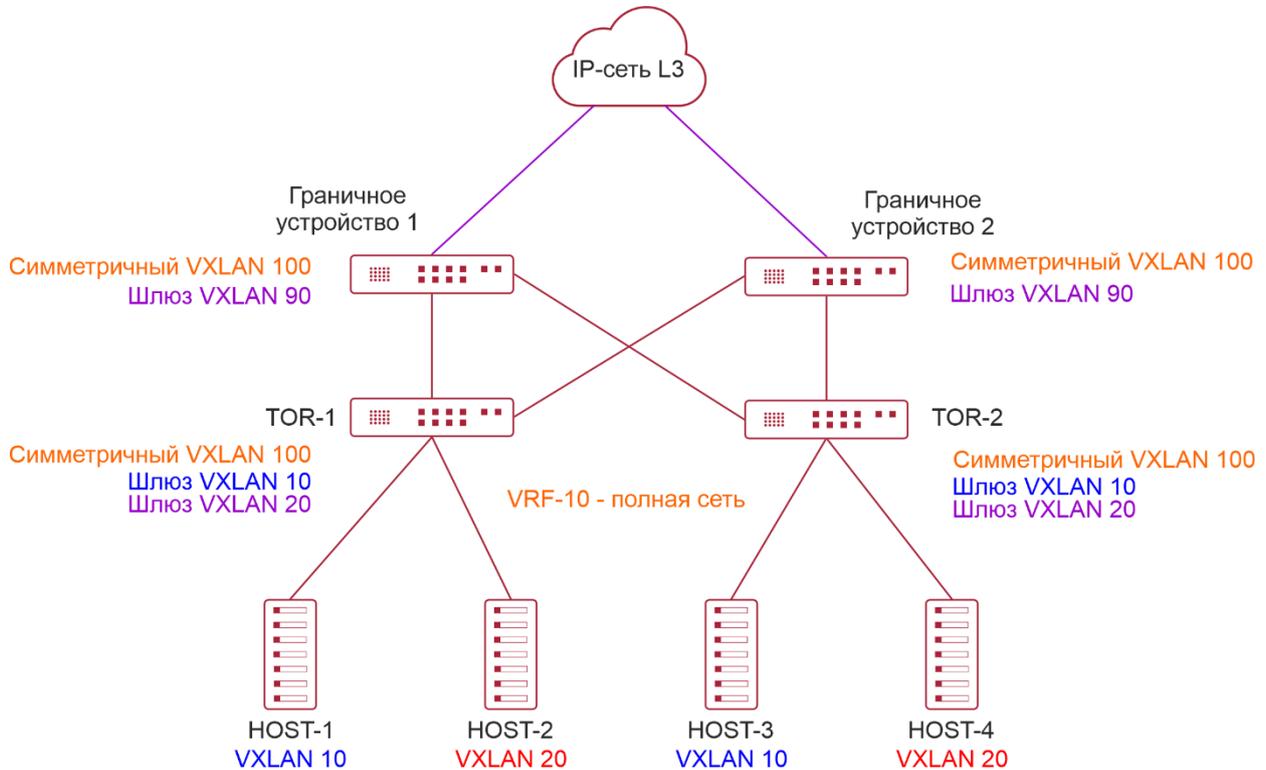


Рисунок 1-27.

Шаги конфигурации	<ul style="list-style-type: none"> • Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на Border-1, Border-2, TOR-1 и TOR-2, чтобы гарантировать доступность одноадресных маршрутов. • Настройте протокол маршрутизации BGP-EVPN на Border-1, Border-2, TOR-1 и TOR-2, чтобы установить соседние отношения BGP между устройствами (кроме Border-1 и Border-2) и поддерживать семейство протоколов EVPN. • Настройте EVI для BGP-EVPN на TOR-1 и TOR-2. Подробнее см. Руководстве по настройке IP Routing Configuration/ BGP-EVPN. • Настройте VXLAN на виртуальном сервере и назначьте адрес шлюза виртуальной машины. • Свяжите VTEP с Loopback-интерфейсом на TOR-1, TOR-2, Border-1 и Border-2, чтобы установить туннели. • Настройте MAC-адрес anycast-шлюза на TOR-1 и TOR-2, чтобы убедиться, что все anycast-шлюзы VXLAN в сети используют один и тот же MAC-адрес.
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> • Создайте VXLAN 10 и VXLAN 20 на TOR-1 и свяжите их с VLAN. • Создайте VXLAN 10 и VXLAN 20 на TOR-2 и свяжите их с VLAN. • Создайте VXLAN 90 на Border-2 и свяжите VXLAN 90 с VLAN. • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 10 и VXLAN 20 на TOR-1 и TOR-2 и настройте для них IP-адрес шлюза VXLAN. Настройте ту же сеть VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора, чтобы определить их соответствующих tenant. Настройте anycast-шлюз, чтобы убедиться, что все шлюзы VXLAN в сети используют один и тот же IP-адрес и MAC-адрес. Поскольку функция шлюза Anycast включена, интерфейсы overlay-маршрутизатора, связанные с одной и той же VXLAN на TOR-1 и TOR-2, должны быть настроены с одинаковым IP-адресом шлюза VXLAN. • Создайте VXLAN 100 на TOR-1, TOR-2, Border-1 и Border-2. Настройте VXLAN 100 как симметричный VXLAN для использования в качестве VXLAN-маршрутизации L3 соответствующей сети VRF. Маршруты L3 между всеми VXLAN одной и той же сети VRF объявляются через симметричную VXLAN. Кроме того, симметричная VXLAN также используется для маршрутизации и пересылки L3. • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 100 на TOR-1 и TOR-2 и настройте одну и ту же сеть VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора. VXLAN 100 служит симметричной VXLAN сети VRF. • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 100 на Border-1, Border-2 и настройте одну и ту же сеть VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора, чтобы VXLAN 100 служил симметричной VXLAN сети VRF. Настройте IP-адреса шлюза VXLAN для Border-1 и Border-2 (разные IP-адреса для разных устройств). • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 90 на Border-1 и Border-2. Настройте ту же сеть VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора и настройте IP-адрес шлюза VXLAN. • Свяжите экземпляры VXLAN с интерфейсами overlay-маршрутизатора на TOR-1, TOR-2, Border-1 и Border-2 для реализации маршрутизации VXLAN. • (Необязательно) Настройте подавление ARP на TOR-1 и TOR-2, чтобы уменьшить количество пакетов ARP, поступающих в VXLAN
HOST	Настройка IP-адреса и шлюза в соответствии с Рисунком 1-27 (детальная настройка сервера здесь пропущена)
TOR1	TOR1# configure terminal



	<p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваться на CNTL/Z.</p> <pre> TOR1 (config)# interface Loopback 1 TOR1 (config-if- Loopback 1)# ip address 1.1.1.1/32 TOR1 (config-if- Loopback 1)#exit TOR1 (config)# vtep TOR1 (config-vtep)# source loopback 1 TOR1 (config-vtep)# arp suppress enable TOR1 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 TOR1 (config-vtep)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# exit TOR1 (config)# vxlan 10 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 10 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10 TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 20 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 20.1.1.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# exit TOR1 (config)# vxlan 20 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 20 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20 TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 100 TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# exit TOR1 (config)# vxlan 100 TOR1 (config-vxlan)# symmetric TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 TOR1 (config-vxlan)#exit </pre>
TOR2	TOR2# configure terminal



	<p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваться на CNTL/Z.</p> <pre> TOR2 (config)# interface Loopback 1 TOR2 (config-if- Loopback 1)# ip address 2.2.2.2/32 TOR2 (config-if- Loopback 1)#exit TOR2 (config)# vtep TOR2 (config-vtep)# source loopback 1 TOR2 (config-vtep)# arp suppress enable TOR2 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 TOR2 (config-vtep)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24 TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# exit TOR2 (config)# vxlan 10 TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 10 TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 20 TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 20.1.1.1/24 TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# anycast-gateway TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# exit TOR2 (config)# vxlan 20 TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 20 TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 100 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# exit TOR2 (config)# vxlan 100 TOR2 (config-vxlan)# symmetric TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 TOR2 (config-vxlan)#exit </pre>
Border1	Border1# configure terminal



	<p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваться на CNTL/Z.</p> <pre> Border1 (config)# interface Loopback 1 Border1 (config-if- Loopback 1)# ip address 3.3.3.3/32 Border1 (config-if- Loopback 1)#exit Border1 (config)# vtep Border1 (config-vtep)# source loopback 1 Border1 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 Border1 (config-vtep)# arp suppress enable Border1 (config)# int overlayrouter 90 Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# vrf forwarding vrf-10 Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# ip address 90.1.1.1/24 Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# anycast-gateway Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# exit Border1 (config)# vxlan 90 Border1 (config-vxlan)# extend-vlan 90 Border1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 90 Border1 (config-vxlan)#exit Border1 (config)# int overlayrouter 100 Border1 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10 Border1 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 100.1.1.1/24 Border1 (config-if-OverlayRouter 100)# exit Border1 (config)# vxlan 100 Border1 (config-vxlan)# symmetric Border1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 Border1 (config-vxlan)#exit </pre>
Border2	<p>Border2# configure terminal</p> <p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваться на CNTL/Z.</p> <pre> Border2 (config)# interface Loopback 1 Border2 (config-if- Loopback 1)# ip address 4.4.4.4/32 Border2 (config-if- Loopback 1)#exit Border2 (config)# vtep Border2 (config-vtep)# source loopback 1 Border2 (config-vtep)# arp suppress enable Border2 (config)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 </pre>



	<pre> Border2 (config)# int overlayrouter 90 Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# vrf forwarding vrf-10 Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# ip address 90.1.2.1/24 Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# anycast-gateway Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# exit Border2 (config)# vxlan 90 Border2 (config-vxlan)# extend-vlan 90 Border2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 90 Border2 (config-vxlan)#exit Border2 (config)# int overlayrouter 100 Border2 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10 Border2 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 100.1.2.1/24 Border2 (config-if-OverlayRouter 100)# exit Border2 (config)# vxlan 100 Border2 (config-vxlan)# symmetric Border2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 Border2 (config-vxlan)#exit </pre>
<p>Проверка</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2, HOST-3 и HOST-4 могут пинговать друг другу. • Убедитесь, что виртуальные машины могут быть перенесены между хостами в одной и той же сети VXLAN и могут нормально получать доступ к сети после миграции без изменения конфигурации
	<pre> Border1# sh vxlan VXLAN Total Count : 3 VXLAN Capacity : 8000 VXLAN 90 Symmetric property : FALSE Source Address : 3.3.3.3 Multicast Group : - Router Interface : overlayrouter 90 (non-anycast) Extend VLAN : 90 VTEP Adjacency Count : 1 Interface Source IP Destination IP Type ----- </pre>



	OverlayTunnel 6146	3.3.3.3	2.2.2.2	dynamic
	VXLAN 100			
	Symmetric property	: TRUE		
	Source Address	: 3.3.3.3		
	Multicast Group	: -		
	Router Interface	: overlayrouter 100 (non-anycast)		
	Extend VLAN	: -		
	VTEP Adjacency Count	: 1		
	Interface	Source IP	Destination IP	Type

	OverlayTunnel 6146	3.3.3.3	2.2.2.2	dynamic

1.4.16. Настройка сценария Multi-tenant маршрутизации VXLAN на основе EVPN

Сценарий:

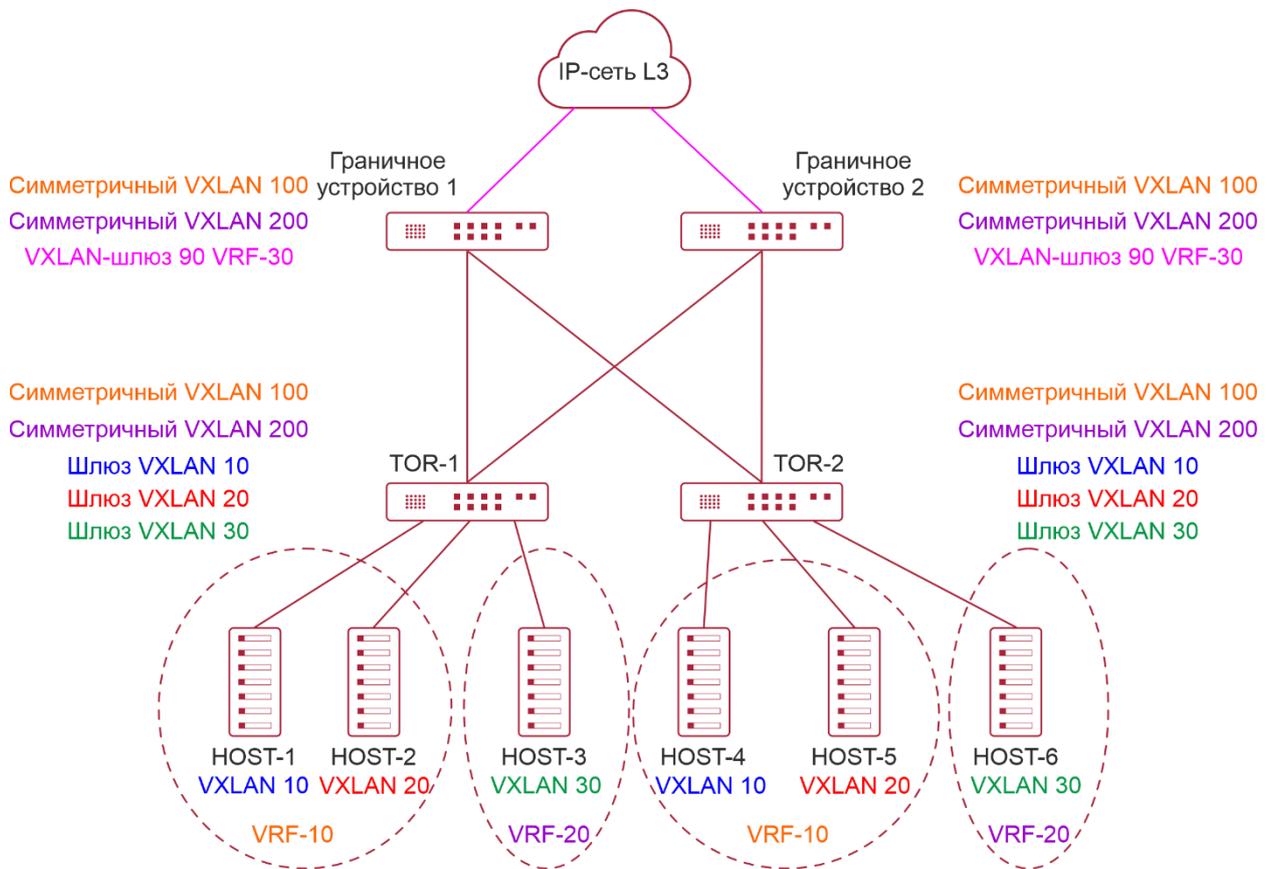


Рисунок 1-28.



Шаги конфигурации	<ul style="list-style-type: none"> • Настройте протокол одноадресной маршрутизации IPv4, например, протокол OSPF, на Border-1, Border-2, TOR-1 и TOR-2, чтобы гарантировать доступность одноадресных маршрутов. • Настройте протокол маршрутизации BGP-EVPN на Border-1, Border-2, TOR-1 и TOR-2, чтобы установить соседские отношения BGP между устройствами (кроме Border-1 и Border-2) и поддерживать семейство протоколов EVPN. • Настройте EVI для BGP-EVPN на TOR-1 и TOR-2. Подробнее см. в Руководстве по настройке IP Routing Configuration/BGP-EVPN. • Настройте VXLAN на виртуальном сервере и назначьте адрес шлюза виртуальной машины. • Свяжите VTEP с Loopback-интерфейсом на TOR-1, TOR-2, Border-1 и Border-2, чтобы установить туннели. • Настройте MAC-адрес anycast-шлюза на TOR-1 и TOR-2, чтобы убедиться, что все anycast-шлюзы VXLAN в сети используют один и тот же MAC-адрес. • Создайте VXLAN 10, VXLAN 20 и VXLAN 30 на TOR-1 и свяжите их с VLAN. • Создайте VXLAN 10, VXLAN 20 и VXLAN 30 на TOR-2 и свяжите их с VLAN. • Создайте VXLAN 90 на Border-2 и свяжите VXLAN 90 с VLAN. • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 10, VXLAN 20 и VXLAN 30 на TOR-1 и TOR-2 и настройте для них IP-адрес шлюза VXLAN. Настройте разные сети VRF для разных интерфейсов overlay-маршрутизаторов, чтобы определить соответствующих tenant. Настройте anycast-шлюз, чтобы убедиться, что все шлюзы VXLAN в сети используют один и тот же IP-адрес и MAC-адрес. Поскольку функция шлюза Anycast включена, интерфейсы overlay-маршрутизатора, связанные с одной и той же VXLAN на TOR-1 и TOR-2, должны быть настроены с одинаковым IP-адресом шлюза VXLAN. • Создайте VXLAN 100 и VXLAN 200 на TOR-1, TOR-2, Border-1 и Border-2. Настройте VXLAN 100 и VXLAN 200 как симметричные VXLAN для использования в качестве VXLAN маршрутизации L3 соответствующей VRF сети. Маршруты L3 между всеми VXLAN одной и той же сети VRF объявляются через симметричные VXLAN. Кроме того, симметричные сети VXLAN используются для маршрутизации и пересылки L3. • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 100 и VXLAN 200 на TOR-1 и TOR-2 и настройте разные сети VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора. VXLAN 100 и VXLAN 200 служат симметричными VXLAN соответствующих сетей VRF.
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 100 и VXLAN 200 на Border-1 и Border-2. Настройте различные сети VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора, чтобы VXLAN 100 и VXLAN 200 служили симметричными VXLAN соответствующих сетей VRF. Настройте IP-адреса шлюза VXLAN для Border-1 и Border-2 (разные IP-адреса для разных устройств). • Создайте интерфейсы overlay-маршрутизатора для VXLAN 90 на Border-1 и Border-2. Настройте различные сети VRF для интерфейсов overlay-маршрутизатора и настройте IP-адрес шлюза VXLAN. • Включите функцию глобального импорта-маршрута на устройствах Border-1 и Border2 и настройте VNI с сопоставлением маршрутов в симметричном экземпляре. • Свяжите экземпляры VXLAN с интерфейсами overlay-маршрутизатора на TOR-1, TOR-2, Border-1 и Border-2 для реализации маршрутизации VXLAN. • (Необязательно) Настройте подавление ARP на TOR-1 и TOR-2, чтобы уменьшить количество пакетов ARP, поступающих в VXLAN
<p>HOST</p>	<p>Настройка IP-адреса и шлюза в соответствии с рис. 1-28 (детальная настройка сервера здесь опущена)</p>
<p>TOR1</p>	<pre> TOR1# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. TOR1 (config)# interface Loopback 1 TOR1 (config-if- Loopback 1)# ip address 1.1.1.1/32 TOR1 (config-if- Loopback 1)#exit TOR1 (config)# vtep TOR1 (config-vtep)# source loopback 1 TOR1 (config-vtep)# arp suppress enable TOR1 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 TOR1 (config-vtep)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 10)# exit TOR1 (config)# vxlan 10 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 10 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10 </pre>



	<pre> TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 20 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 20.1.1.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 20)# exit TOR1 (config)# vxlan 20 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 20 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20 TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 30 TOR1 (config-if-OverlayRouter 30)# vrf forwarding vrf-20 TOR1 (config-if-OverlayRouter 30)# ip address 30.1.1.1/24 TOR1 (config-if-OverlayRouter 30)# anycast-gateway TOR1 (config-if-OverlayRouter 30)# exit TOR1 (config)# vxlan 30 TOR1 (config-vxlan)# extend-vlan 30 TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 30 TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 100 TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10 TOR1 (config-if-OverlayRouter 100)# exit TOR1 (config)# vxlan 100 TOR1 (config-vxlan)# symmetric TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 TOR1 (config-vxlan)#exit TOR1 (config)# int overlayrouter 200 TOR1 (config-if-OverlayRouter 200)# vrf forwarding vrf-20 TOR1 (config-if-OverlayRouter 200)# exit TOR1 (config)# vxlan 200 TOR1 (config-vxlan)# symmetric TOR1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 200 TOR1 (config-vxlan)#exit </pre>
TOR2	<pre> TOR2# configure terminal </pre> <p>Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z.</p>



```
TOR2 (config)# interface Loopback 1
TOR2 (config-if- Loopback 1)# ip address 2.2.2.2/32
TOR2 (config-if- Loopback 1)#exit
TOR2 (config)# vtep
TOR2 (config-vtep)# source loopback 1
TOR2 (config-vtep)# arp suppress enable
TOR2 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016
TOR2 (config-vtep)#exit
TOR2 (config)# int overlayrouter 10
TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# vrf forwarding vrf-10
TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# ip address 10.1.1.1/24
TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# anycast-gateway
TOR2 (config-if-OverlayRouter 10)# exit
TOR2 (config)# vxlan 10
TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 10
TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 10
TOR2 (config-vxlan)#exit
TOR2 (config)# int overlayrouter 20
TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# vrf forwarding vrf-10
TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# ip address 20.1.1.1/24
TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# anycast-gateway
TOR2 (config-if-OverlayRouter 20)# exit
TOR2 (config)# vxlan 20
TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 20
TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 20
TOR2 (config-vxlan)#exit
TOR2 (config)# int overlayrouter 30
TOR2 (config-if-OverlayRouter 30)# vrf forwarding vrf-20
TOR2 (config-if-OverlayRouter 30)# ip address 30.1.1.1/24
TOR2 (config-if-OverlayRouter 30)# anycast-gateway
TOR2 (config-if-OverlayRouter 30)# exit
TOR2 (config)# vxlan 30
TOR2 (config-vxlan)# extend-vlan 30
TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 30
TOR2 (config-vxlan)#exit
TOR2 (config)# int overlayrouter 100
```



	<pre>TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10 TOR2 (config-if-OverlayRouter 100)# exit TOR2 (config)# vxlan 100 TOR2 (config-vxlan)# symmetric TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 TOR2 (config-vxlan)#exit TOR2 (config)# int overlayrouter 200 TOR2 (config-if-OverlayRouter 200)# vrf forwarding vrf-20 TOR2 (config-if-OverlayRouter 200)# exit TOR2 (config)# vxlan 200 TOR2 (config-vxlan)# symmetric TOR2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 200 TOR2 (config-vxlan)#exit</pre>
Border1	<pre>Border1# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. Border1 (config)# interface Loopback 1 Border1 (config-if- Loopback 1)# ip address 3.3.3.3/32 Border1 (config-if- Loopback 1)#exit Border1 (config)# vtep Border1 (config-vtep)# source loopback 1 Border1 (config-vtep)# import-route enable Border1 (config-vtep)# arp suppress enable Border1 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 Border1 (config-vtep)# exit Border1 (config)# int overlayrouter 90 Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# vrf forwarding vrf-30 Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# ip address 90.1.1.1/24 Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# anycast-gateway Border1 (config-if-OverlayRouter 90)# exit Border1 (config)# vxlan 90 Border1 (config-vxlan)# extend-vlan 90 Border1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 90 Border1 (config-vxlan)#exit Border1 (config)# int overlayrouter 100 Border1 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10</pre>



	<pre> Border1 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 100.1.1.1/24 Border1 (config-if-OverlayRouter 100)# exit Border1 (config)# vxlan 100 Border1 (config-vxlan)# symmetric Border1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 Border1 (config-vxlan)# member add 100 Border1 (config-vxlan)# member add 10 Border1 (config-vxlan)# member add 20 Border1 (config-vxlan)#exit Border1 (config)# int overlayrouter 200 Border1 (config-if-OverlayRouter 200)# vrf forwarding vrf-20 Border1 (config-if-OverlayRouter 200)# ip address 200.1.1.1/24 Border1 (config-if-OverlayRouter 200)# exit Border1 (config)# vxlan 200 Border1 (config-vxlan)# symmetric Border1 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 200 Border1 (config-vxlan)# member add 200 Border1 (config-vxlan)# member add 30 Border1 (config-vxlan)#exit </pre>
Border2	<pre> Border2# configure terminal Введите команды настройки, по одной на строку. Заканчиваются CNTL/Z. Border2 (config)# interface Loopback 1 Border2 (config-if- Loopback 1)# ip address 4.4.4.4/32 Border2 (config-if- Loopback 1)#exit Border2 (config)# vtep Border2 (config-vtep)# source loopback 1 Border2 (config-vtep)# import-route enable Border2 (config-vtep)# arp suppress enable Border2 (config-vtep)# fabric anycast-gateway-mac 0011.2233.2016 Border2 (config-vtep)# exit Border2 (config)# int overlayrouter 90 Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# vrf forwarding vrf-30 Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# ip address 90.1.2.1/24 Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# anycast-gateway Border2 (config-if-OverlayRouter 90)# exit </pre>



	<pre> Border2 (config)# vxlan 90 Border2 (config-vxlan)# extend-vlan 90 Border2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 90 Border2 (config-vxlan)#exit Border2 (config)# int overlayrouter 100 Border2 (config-if-OverlayRouter 100)# vrf forwarding vrf-10 Border2 (config-if-OverlayRouter 100)# ip address 100.1.2.1/24 Border2 (config-if-OverlayRouter 100)# exit Border2 (config)# vxlan 100 Border2 (config-vxlan)# symmetric Border2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 100 Border2 (config-vxlan)# member add 100 Border2 (config-vxlan)# member add 10 Border2 (config-vxlan)# member add 20 Border2 (config-vxlan)#exit Border2 (config)# int overlayrouter 200 Border2 (config-if-OverlayRouter 200)# vrf forwarding vrf-20 Border2 (config-if-OverlayRouter 200)# ip address 200.1.2.1/24 Border2 (config-if-OverlayRouter 200)# exit Border2 (config)# vxlan 200 Border2 (config-vxlan)# symmetric Border2 (config-vxlan)# router-interface OverlayRouter 200 Border2 (config-vxlan)# member add 200 Border2 (config-vxlan)# member add 30 Border2 (config-vxlan)#exit </pre>
Проверка	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2 и HOST-4 могут пинговать друг друга. • Убедитесь, что HOST-3 и HOST-6 могут пинговать друг друга. • Убедитесь, что HOST-1, HOST-2 и HOST-4 не могут пинговать HOST-3 и HOST-6. • Убедитесь, что виртуальные машины могут быть перенесены между хостами в одной и той же сети VXLAN и могут нормально получать доступ к сети после миграции без изменения конфигурации
	<pre> Border1# sh vxlan VXLAN Total Count : 3 </pre>



VXLAN Capacity : 8000			
VXLAN 90			
Symmetric property		: FALSE	
Source Address		: 3.3.3.3	
Multicast Group		: -	
Router Interface		: overlayrouter 90 (non-anycast)	
Extend VLAN		: 90	
VTEP Adjacency Count		: 1	
Interface	Source IP	Destination IP	Type

OverlayTunnel 6146	3.3.3.3	2.2.2.2	dynamic
VXLAN 100			
Symmetric property		: TRUE	
Source Address		: 3.3.3.3	
Multicast Group		: -	
Router Interface		: overlayrouter 100 (non-anycast)	
Extend VLAN		: -	
VTEP Adjacency Count		: 1	
Interface	Source IP	Destination IP	Type

OverlayTunnel 6146	3.3.3.3	2.2.2.2	dynamic
VXLAN 200			
Symmetric property		: TRUE	
Source Address		: 3.3.3.3	
Multicast Group		: -	
Router Interface		: overlayrouter 200 (non-anycast)	
Extend VLAN		: -	
VTEP Adjacency Count		: 1	
VTEP Adjacency List :			
Interface	Source IP	Destination IP	Type

OverlayTunnel 6146	3.3.3.3	2.2.2.2	dynamic



1.5. Мониторинг

1.5.1. Отображение

Описание	Команда
Отображает конфигурацию VXLAN и состояние устройства	show vxlan vni-number
Отображает MAC-адреса, полученные устройством	show vxlan mac [vni vni-number] [address mac-address]
Отображает записи маршрутизации, полученные устройством	show vxlan route [remote local] [vni vni-number] [vrf vrf-id]
Отображает действующие записи маршрутизации в сети VXLAN	show vxlan prefix-route [remote local] [vni vni-number] [vrf vrf-id]
Отображает записи VXLAN ARP, полученные устройством	show vxlan arp table [vni vni-number]
Отображает глобальные конфигурации устройства, такие как IP-адрес VTEP и anucast MAC-адрес	show vxlan global
Отображает состояние подавления ARP устройства	show vxlan arp suppress
Отображает количество MAC-адресов, полученных устройством	show vxlan mac count
Отображает порт назначения VXLAN UDP устройства	show vxlan udp-port



2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1. Гарантия и сервис

Процедура и необходимые действия по вопросам гарантии описаны на сайте QTECH в разделе «Поддержка» -> «[Гарантийное обслуживание](#)».

Ознакомиться с информацией по вопросам тестирования оборудования можно на сайте QTECH в разделе «Поддержка» -> «[Взять оборудование на тест](#)».

Вы можете написать напрямую в службу сервиса по электронной почте sc@qtech.ru.

2.2. Техническая поддержка

Если вам необходимо содействие в вопросах, касающихся нашего оборудования, то можете воспользоваться разделом технической поддержки пользователей QTECH на нашем сайте www.qtech.ru/support/.

Телефон Технической поддержки +7 (495) 269-08-81

Центральный офис +7 (495) 477-81-18

2.3. Электронная версия документа

Дата публикации 11.04.2025



https://files.qtech.ru/upload/switchers/QSW-6900/QSW-6900_vxlan_config_guide.pdf