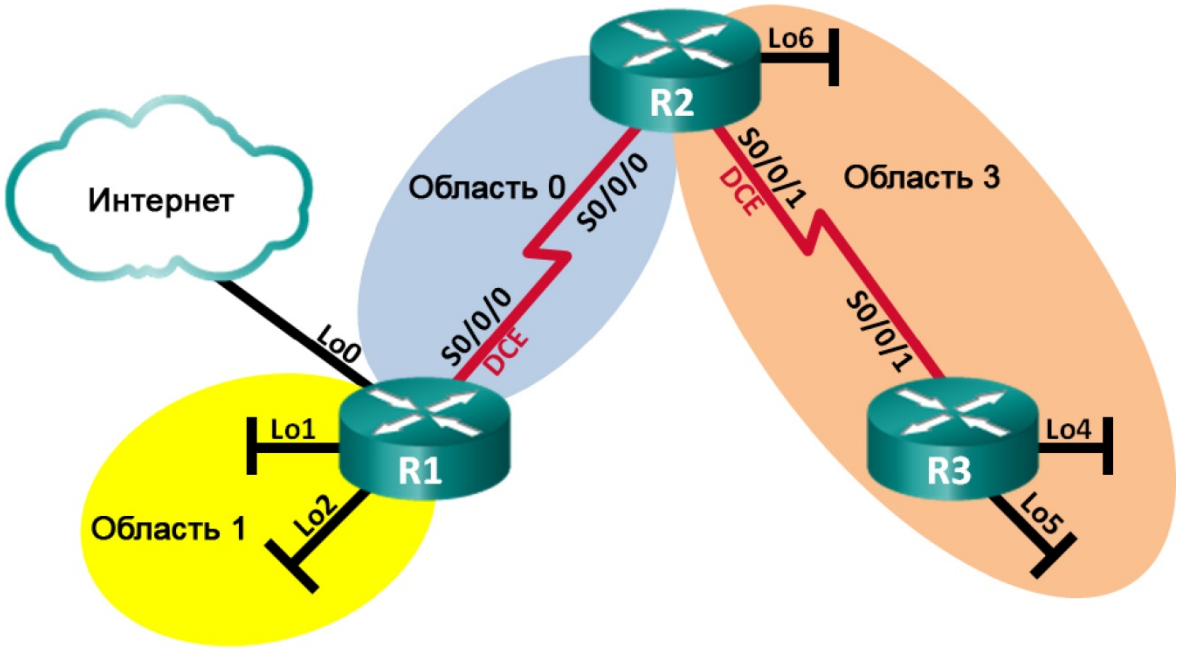
Лабораторная работа. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей

Топология



© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес
R1	Lo0	209.165.200.225/30
	Lo1	192.168.1.1/24 2001:DB8:ACAD:1::1/64 FE80::1 link-local
	Lo2	192.168.2.1/24 2001:DB8:ACAD:2::1/64 FE80::1 link-local
	S0/0/0 (DCE)	192.168.12.1/30 2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local
R2	S0/0/0	192.168.12.2/30 2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local
	S0/0/1 (DCE)	192.168.23.2/30 2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local
	Lo6	192.168.6.1/24 2001:DB8:ACAD:6::1/64 FE80::2 link-local
R3	Lo4	192.168.4.1/24 2001:DB8:ACAD:4::1/64 FE80::3 link-local
	Lo5	192.168.5.1/24 2001:DB8:ACAD:5::1/64 FE80::3 link-local
	S0/0/1	192.168.23.1/30 2001:DB8:ACAD:23::1/64 FE80::3 link-local

Задачи

Часть 1. Построение сети и загрузка конфигураций устройств

Часть 2. Поиск и устранение неполадок подключения уровня 3

Часть 3. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2

Часть 4. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

Исходные данные/сценарий

Алгоритм выбора кратчайшего пути (OSPF) — это протокол маршрутизации (с открытым стандартом) на базе состояния каналов для IP-сетей. OSPFv2 определен для сетей на основе протокола IPv4, а OSPFv3 определен для сетей на основе протокола IPv6. Протоколы маршрутизации OSPFv2 и OSPFv3 полностью изолированы друг от друга, т. е. изменения OSPFv2 не влияют на маршрутизацию OSPFv3.

В этой лабораторной работе в сети OSPF для нескольких областей, использующей OSPFv2 и OSPFv3, возникают неполадки. Вам поручили найти неполадки в работе сети и устранить их.

Примечание. В лабораторной работе используются маршрутизаторы с интеграцией сервисов серии Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). Возможно использование других маршрутизаторов и версий Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и их результаты могут отличаться от приведённых в описании лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейсов приведены в сводной таблице интерфейсов маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

Примечание. Убедитесь, что предыдущие настройки маршрутизаторов и коммутаторов удалены, и на этих устройствах отсутствуют файлы загрузочной конфигурации. Если вы не уверены в этом, обратитесь к инструктору.

Необходимые ресурсы:

- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universal) или аналогичная модель);
- консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через порты консоли;
- последовательные кабели в соответствии с топологией.

Часть 1: Построение сети и загрузка конфигураций устройств

Шаг 1: Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.

Шаг 2: Загрузите файлы конфигурации маршрутизатора.

Загрузите следующие конфигурации в соответствующий маршрутизатор. На всех маршрутизаторах настроены одинаковые пароли. Паролем привилегированного режима является **class**, а паролем канала **— cisco**.

Конфигурация маршрутизатора R1:

```
enable
conf t
hostname R1
enable secret class
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
interface Loopback0
 ip address 209.165.200.225 255.255.255.252
interface Loopback1
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB80:ACAD:1::1/64
 ipv6 ospf network point-to-point
interface Loopback2
```

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

```
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::1/64
 ipv6 ospf 1 area 1
 ipv6 ospf network point-to-point
interface Serial0/0/0
 ip address 192.168.21.1 255.255.255.252
 ipv6 address FE80::1 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64
 ipv6 ospf 1 area 0
 clock rate 128000
 shutdown
router ospf 1
 router-id 1.1.1.1
 passive-interface Loopback1
 passive-interface Loopback2
 network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 1
 network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
 default-information originate
ipv6 router ospf 1
 area 1 range 2001:DB8:ACAD::/61
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback0
banner motd @
  Unauthorized Access is Prohibited! @
line con 0
 password cisco
 logging synchronous
 login
line vty 0 4
 password cisco
 logging synchronous
 login
 transport input all
end
```

Конфигурация маршрутизатора R2:

```
enable
conf t
hostname R2
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
enable secret class
interface Loopback6
 ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:CAD:6::1/64
interface Serial0/0/0
 ip address 192.168.12.2 255.255.255.252
```

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

```
 ipv6 address FE80::2 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
 ipv6 ospf 1 area 0
 no shutdown
interface Serial0/0/1
 ip address 192.168.23.2 255.255.255.252
 ipv6 address FE80::2 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64
 ipv6 ospf 1 area 3
 clock rate 128000
 no shutdown
router ospf 1
 router-id 2.2.2.2
 passive-interface Loopback6
 network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 3
 network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
 network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
ipv6 router ospf 1
 router-id 2.2.2.2
banner motd @
  Unauthorized Access is Prohibited! @
line con 0
 password cisco
 logging synchronous
 login
line vty 0 4
 password cisco
 logging synchronous
 login
 transport input all
end
```

Конфигурация маршрутизатора R3:

```
enable
conf t
hostname R3
no ip domain lookup
ipv6 unicast-routing
enable secret class
interface Loopback4
 ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:4::1/64
 ipv6 ospf 1 area 3
interface Loopback5
 ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:5::1/64
```

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

```
 ipv6 ospf 1 area 3
interface Serial0/0/1
 ip address 192.168.23.1 255.255.255.252
 ipv6 address FE80::3 link-local
 ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::1/64
 ipv6 ospf 1 area 3
 no shutdown
router ospf 1
 router-id 3.3.3.3
 passive-interface Loopback4
 passive-interface Loopback5
 network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 3
 network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 3
ipv6 router ospf 1
 router-id 3.3.3.3
banner motd @
  Unauthorized Access is Prohibited! @
line con 0
 password cisco
 logging synchronous
 login
line vty 0 4
 password cisco
 logging synchronous
 login
 transport input all
end
```

Шаг 3: Сохраните конфигурацию.

Часть 2: Поиск и устранение неполадок подключения уровня 3

В части 2 вам предстоит убедиться, что подключение уровня 3 настроено на всех интерфейсах. Для всех интерфейсов устройств понадобится протестировать подключения как для IPv4, так и для IPv6.

Шаг 1: Убедитесь в том, что интерфейсы, перечисленные в таблице адресации, включены и что для них настроены правильные параметры IP-адресации.

a. Введите команду **show ip interface brief** на всех трех маршрутизаторах, чтобы убедиться, что интерфейсы находятся в активном состоянии (up/up).

b. Введите команду **show run | section interface** для просмотра всех команд, связанных с интерфейсами.

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

c. Устраните все обнаруженные неполадки. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

d. С помощью команды **ping** убедитесь, что подключения IPv4 и IPv6 настроены на всех напрямую подключенных интерфейсах маршрутизатора. Если проблемы сохраняются, продолжите поиск и устранение проблем на уровне 3.

Часть 3: Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2

Примечание. Интерфейсы локальной сети (loopback) не должны объявлять данные маршрутизации OSPF, но маршруты к этим сетям должны содержаться в таблицах маршрутизации.

Шаг 1: Протестируйте сквозное подключение IPv4.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запрос на все интерфейсы других маршрутизаторов. Запишите результаты в области ниже, поскольку проблемы подключения IPv4 OSPFv2 действительно существуют.

Шаг 2: Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R1 назначены в соответствующие области OSPFv2.

a. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети объявлены в соответствующих областях. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора настроен правильно, в том числе и для OSPF.

b. При необходимости внесите изменения в конфигурацию маршрутизатора R1, используя результаты команды **show ip protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

c. При необходимости повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения привели к желаемому результату.

d. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться в том, что последовательный интерфейс и интерфейсы loopback 1 и 2 указываются как сети OSPF, назначенные в соответствующие области.

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

e. Устраните все проблемы OSPFv2, обнаруженные на маршрутизаторе R1.

Шаг 3: Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R2 назначены в соответствующие области OSPFv2.

a. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети объявлены в соответствующих областях. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора также задан правильно.

b. При необходимости внесите изменения в конфигурацию маршрутизатора R2, используя результаты команды **show ip protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

c. При необходимости повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения привели к желаемому результату.

d. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы указаны как сети OSPF, назначенные в соответствующие области.

e. Устраните все проблемы OSPFv2, обнаруженные на маршрутизаторе R2.

Шаг 4: Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R3 назначены в соответствующие области OSPFv2.

a. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети объявлены в соответствующих областях. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора также задан правильно.

b. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R3, используя результаты команды **show ip protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

c. При необходимости повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения привели к желаемому результату.

d. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы указаны как сети OSPF, назначенные в соответствующие области.

e. Устраните все проблемы OSPFv2, обнаруженные на маршрутизаторе R3.

Шаг 5: Проверьте сведения о соседних маршрутизаторах OSPFv2.

Введите команду **show ip ospf neighbor**, чтобы убедиться, что для каждого маршрутизатора перечислены все соседние маршрутизаторы OSPFv2.

Шаг 6: Проверьте информацию о маршрутах OSPFv2.

a. Введите команду **show ip route ospf**, чтобы убедиться, что каждый маршрутизатор содержит все маршруты OSPFv2 в своих таблицах маршрутизации.

b. Если какие-либо маршруты OSPFv2 отсутствуют в таблицах, найдите и устраните неполадки.

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

Шаг 7: Проверьте сквозное подключение IPv4.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запрос на все интерфейсы других маршрутизаторов. Если сквозное подключение IPv4 отсутствует, выполняйте поиск и устранение неполадок, пока не будут решены оставшиеся проблемы.

Часть 4: Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3

Примечание. Интерфейсы локальной сети (loopback) не должны объявлять данные маршрутизации OSPFv3, но маршруты к этим сетям должны содержаться в таблицах маршрутизации.

Шаг 1: Протестируйте сквозное подключение IPv6.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запрос на все интерфейсы других маршрутизаторов. Запишите результаты в области ниже, поскольку проблемы подключения IPv6 действительно существуют.

Шаг 2: Убедитесь, что одноадресная маршрутизация IPv6 включена на всех маршрутизаторах.

a. Простым способом проверки включения IPv6-маршрутизации на маршрутизаторе является использование команды **show run | section ipv6 unicast**. Если маршрутизация IPv6 была включена, при добавлении в команду **show run** раздела конвейера отображается команда **ipv6 unicast-routing**.

b. Если одноадресная маршрутизация IPv6 не включена на одном или нескольких маршрутизаторах, включите ее. При необходимости запишите команды, использованные для исправления конфигурации.

Шаг 3: Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R1 назначены в соответствующие области OSPFv3.

a. Введите команду **show ipv6 protocols**, чтобы проверить правильность идентификатора маршрутизатора и убедиться, что используемые интерфейсы отображаются в соответствующих областях.

b. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R1, используя результаты команды **show ipv6 protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию. Может потребоваться перезапуск процесса OSPF путем применения команды **clear ipv6 ospf process**.

c. Повторно введите на маршрутизаторе R1 команду **show ipv6 protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения вступили в силу.

d. Введите на маршрутизаторе R1 команду **show ipv6 route ospf**, чтобы убедиться в правильности настройки суммирования межобластных маршрутов.

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

```
R1# show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 12 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
       IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external
       ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
       O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
O   2001:DB8:ACAD::/61 [110/1]
     via Null0, directly connected
OI  2001:DB8:ACAD:4::/64 [110/129]
     via FE80::2, Serial0/0/0
OI  2001:DB8:ACAD:5::/64 [110/129]
     via FE80::2, Serial0/0/0
OI  2001:DB8:ACAD:23::/64 [110/128]
     via FE80::2, Serial0/0/0
```

e. Какие сети IPv6 включены в суммирование межобластных маршрутов, показанное в таблице маршрутизации?

f. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R1. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

g. При необходимости повторно введите команду **show ipv6 route ospf** на маршрутизаторе R1 для проверки внесённых изменений.

```
R1# show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 11 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
       IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external
       ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
       O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
O   2001:DB8:ACAD::/62 [110/1]
     via Null0, directly connected
OI  2001:DB8:ACAD:4::1/128 [110/128]
     via FE80::2, Serial0/0/0
OI  2001:DB8:ACAD:5::1/128 [110/128]
     via FE80::2, Serial0/0/0
OI  2001:DB8:ACAD:23::/64 [110/128]
     via FE80::2, Serial0/0/0
```

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

Шаг 4: Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R2 назначены в соответствующие области OSPFv3.

a. Введите команду **show ipv6 protocols** и убедитесь в правильности идентификатора маршрутизатора и в том, что используемые интерфейсы появляются в соответствующих областях.

b. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R2, используя результаты команды **show ipv6 protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию. Может потребоваться перезапуск процесса OSPF путем применения команды **clear ipv6 ospf process**.

c. Убедитесь, что изменение конфигурации привело к нужному результату.

Шаг 5: Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R3 назначены в соответствующие области OSPFv3.

a. Введите команду **show ipv6 protocols**, чтобы проверить правильность идентификатора маршрутизатора и убедиться, что используемые интерфейсы отображаются в соответствующих областях.

b. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R3, используя результаты команды **show ipv6 protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию. Может потребоваться перезапуск процесса OSPF путем применения команды **clear ipv6 ospf process**.

c. Убедитесь, что изменения конфигурации привели к нужному результату.

Шаг 6: Убедитесь, что все маршрутизаторы обладают правильной информацией об отношениях смежности с соседними маршрутизаторами.

a. Введите команду **show ipv6 ospf neighbor**, чтобы убедиться в создании отношений смежности между соседними маршрутизаторами.

Шаг 7: Проверьте информацию о маршрутах OSPFv3.

a. Введите команду **show ipv6 route ospf** и убедитесь, что существуют маршруты OSPFv3 ко всем сетям.

b. Устраните все оставшиеся ошибки маршрутизации.

Шаг 8: Проверьте сквозное подключение IPv6.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запросы на все интерфейсы IPv6 других маршрутизаторов. Если проблемы сквозного подключения IPv6 сохраняются, продолжите поиск и устранение неисправностей, чтобы устранить их.

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

Вопросы на закрепление

Почему для устранения всех проблем нельзя просто использовать одну команду **show running-configuration**?

Сводная таблица интерфейсов маршрутизаторов

Сводная информация об интерфейсах маршрутизаторов				
Модель маршрутизатора	**Интерфейс Ethernet № 1**	**Интерфейс Ethernet № 2**	**Последовательный интерфейс № 1**	**Последовательный интерфейс № 2**
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
Примечание. Чтобы узнать, каким образом настроен маршрутизатор, изучите интерфейсы с целью определения типа маршрутизатора и количества его интерфейсов. Не существует эффективного способа перечислить все комбинации настроек для каждого класса маршрутизаторов. В этой таблице содержатся идентификаторы для возможных сочетаний интерфейсов Ethernet и последовательных интерфейсов в устройстве. В таблицу не включены никакие иные типы интерфейсов, даже если они присутствуют на конкретном маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для представления интерфейса.				

© Корпорация Cisco и/или ее дочерние компании, 2014. Все права защищены.
В настоящем документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.