

Настройка протокола OSPF



Успешно сдайте бесплатный сертификационный экзамен в Академии "Инфинет" и получите статус сертифицированного инженера Инфинет.

[Пройти сертификационный экзамен](#)

Содержание

- [Описание](#)
- [Схема с одной областью](#)
 - [Предварительная настройка](#)
 - [Настройка OSPF](#)
 - [Анализ вывода команд](#)
 - [Список соседей](#)
 - [Содержание LSDB](#)
 - [Таблица маршрутизации](#)
- [Схема с несколькими областями](#)
 - [Предварительная настройка](#)
 - [Настройка OSPF](#)
 - [Анализ вывода команд](#)
 - [Список соседей](#)
 - [Содержание LSDB](#)
 - [Таблица маршрутизации](#)
- [Дополнительные материалы](#)
 - [Вебинары](#)
 - [Прочее](#)

Описание

Конфигурация OSPF выполняется только в CLI. Для настройки протокола OSPF используется отдельная командная оболочка, включающая в себя несколько режимов (рис. 1). Переход в каждый из режимов выполняется с использованием одноименных команд. Подробное описание команд представлено в [технической документации](#).



ВНИМАНИЕ

Пример конфигурации приведён для устройств семейств InfiLINK 2x2, InfiMAN 2x2, при внедрении данной схемы, обратите внимание на название интерфейса радио на ваших устройствах.

Имя режима	Описание
Базовый	<p>Базовый режим OSPF предназначен для анализа вывода диагностических команд и перехода в режим конфигурации.</p> <p>Переход в базовый режим выполняется из командной оболочки WANFleX с помощью команды "ospf".</p> <pre>BS_1#1> ospf OSPF></pre>
Конфигурация OSPF	<p>Режим конфигурации позволяет управлять службой OSPF, запущенным на устройстве и выполнять переход в один из конфигурационных режимов, маршрутизатора, интерфейсов или фильтров маршрутов.</p> <p>Переход в режим конфигурации OSPF выполняется из базового режима с помощью команды "config".</p> <pre>OSPF> config OSPF(config)#</pre>

<p>Конфигурация маршрутизатора OSPF</p>	<p>В режиме конфигурации маршрутизатора выполняются основные настройки протокола OSPF. Режим позволяет настроить анонсируемые сети, области, идентификатор маршрутизатора и т.д.</p> <p>Переход в режим конфигурации маршрутизатора OSPF выполняется из режима конфигурации с помощью команды "router".</p> <pre>OSPF(config)# router OSPF(config-router)#</pre>
<p>Конфигурация интерфейса OSPF</p>	<p>Режим конфигурации интерфейса OSPF позволяет выполнить настройки протокола, связанные с конкретным интерфейсом.</p> <p>Переход в режим конфигурации интерфейса OSPF выполняется из режима конфигурации с помощью команды "interface IFNAME".</p> <pre>OSPF(config)# interface rf5.0 OSPF(config-if)#</pre>
<p>Конфигурация фильтров маршрутов</p>	<p>Режим конфигурации фильтров маршрутов позволяет выполнить настройку правил, применяемых к анонсируемым или принимаемым маршрутам OSPF.</p> <p>Переход в режим конфигурации фильтров маршрутов OSPF выполняется из режима конфигурации с помощью команды создания фильтра "route-map WORD (deny permit) <1-65535>".</p> <pre>OSPF(config)# route-map MAP permit 10 OSPF(config-route-map)#</pre>

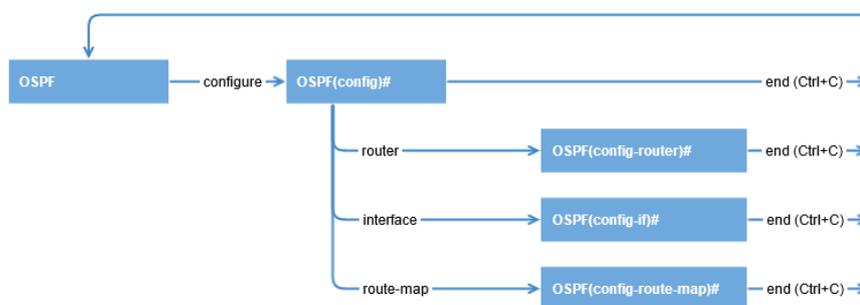


Рисунок 1 - Диаграмма переходов между режимами командной оболочки OSPF

Каждый из режимов командной оболочки OSPF содержит помощь с выводом всего перечня поддерживаемых команд. Вызов помощи выполняется с использованием команды "help".

Таблица маршрутизации может быть получена с использованием следующих команд:

```

WANFlеX:
BS_1#1> netstat -r

OSPF:
OSPF> show route

ARDA:
ARDA> show route

```

Схема с одной областью

Для демонстрации настройки протокола OSPF и анализа вывода диагностических команд рассмотрим пример схемы с одной областью OSPF (рис. 2):

- Сеть состоит из трёх беспроводных устройств BC1, AC2, AC3, настроенных в режиме маршрутизатора.
- Беспроводные устройства образуют магистральную область OSPF.
- BC1 имеет внешний канал связи для подключения к сети LAN-1.
- Маршрутизатор AC3 подключен к стороннему маршрутизатору R1. Для доступности сетей маршрутизатора R1, на AC3 добавлены статические маршруты к сетям 192.168.5.0/28 и 192.168.6.0/28.
- В качестве идентификаторов маршрутизаторы BC1, AC2 и AC3 используют адреса, ассоциированные с интерфейсом loopback, 192.168.0.1/32, 192.168.0.2/32 и 192.168.0.3/32 соответственно.

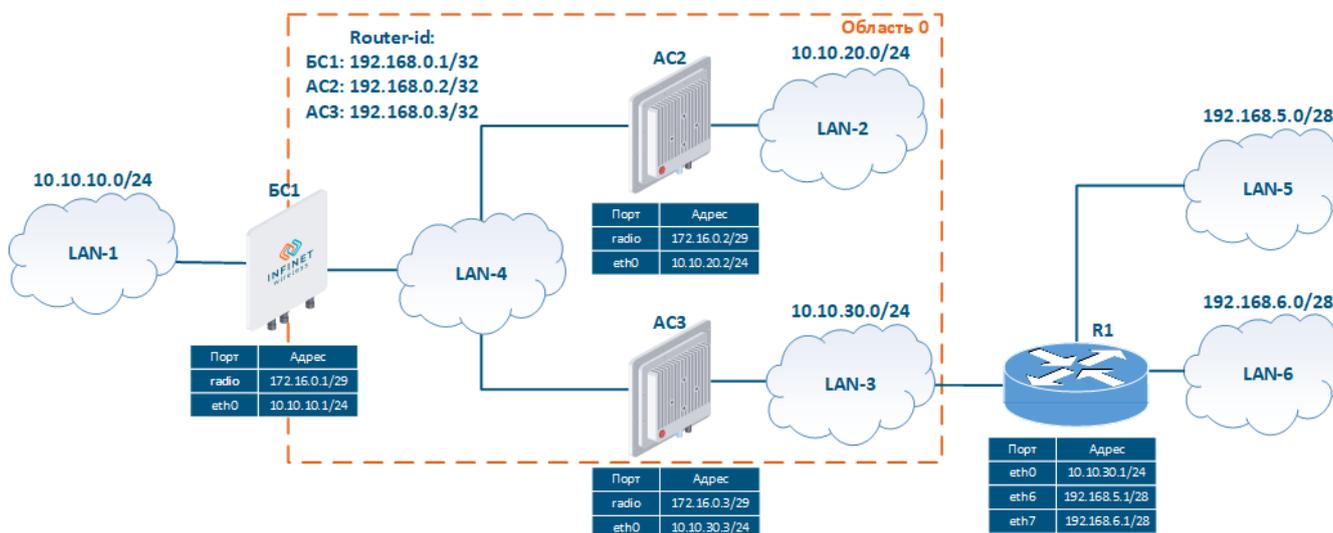


Рисунок 2 - Схема сети с использованием одной области OSPF

Предварительная настройка

Описание	Выполним предварительную настройку устройств, состоящую из следующих этапов:
	<ul style="list-style-type: none"> • Установка идентификаторов устройств. • Удаление интерфейса svi1. • Ассоциация IP-адресов с сетевыми интерфейсами, согласно схеме. • Добавление статических записей в таблицу маршрутизации. • Отключение коммутации. • Установка радиоканала.

BS1	<pre>system prompt BS_1 svil ifc svil destroy IP- ifc eth0 10.10.10.1/24 ifc rf5.0 172.16.0.1/29 ifc lo0 192.168.0.1/32 switch stop rf rf5.0 band 20 rf rf5.0 freq 5000 mint rf5.0 -name "BS_1" mint rf5.0 -type master</pre>
AC2	<pre>system prompt AS_2 svil ifc svil destroy IP- ifc eth0 10.10.20.2/24 ifc rf5.0 172.16.0.2/29 ifc lo0 192.168.0.2/32 switch stop mint rf5.0 -name "AS_2" mint rf5.0 -type slave mint rf5.0 prof 1 -band 20 -freq 5000 -type slave</pre>

АС3	<pre> system prompt AS_3 svil ifc svil destroy IP- ifc eth0 10.10.30.3/24 ifc rf5.0 172.16.0.3/29 ifc lo0 192.168.0.3/32 route add 192.168.5.0/28 10.10.30.1 route add 192.168.6.0/28 10.10.30.1 switch stop mint rf5.0 -name "AS_3" mint rf5.0 -type slave mint rf5.0 prof 1 -band 20 -freq 5000 -type slave </pre>
------------	---

Настройка OSPF

Описание	<p>Выполним настройку протокола OSPF в соответствии со схемой.</p> <p>Этап 1: запустим службу OSPF.</p> <p>Этап 2: установим идентификаторы маршрутизаторов. Идентификаторы будут равны IP-адресам, ассоциированным с интерфейсом loopback.</p> <p>Этап 3: определим интерфейсы, на которых должен быть запущен OSPF. Все интерфейсы подключены к магистральной области, в соответствии со схемой. На маршрутизаторах БС1 и АС3 укажем сети, ассоциированные с одним из интерфейсов устройства.</p> <p>На маршрутизаторе АС2 укажем все сети с использованием одной записи 0.0.0.0/0. Такая запись включает в себя все сети и активирует поддержку OSPF на всех интерфейсах маршрутизатора, при подключении одного из интерфейсов устройства к новой сети эта сеть будет сразу анонсирована через OSPF. Такой подход имеет преимущество, т.к. не потребуются дополнительной конфигурации OSPF, но он таит в себе недостаток, т.к. снижается контроль за анонсами. Кроме того, использование такой команды анонсирует адрес 127.0.0.1/32, закреплённый за интерфейсом loopback и не анонсирует адрес 192.168.0.2/32, поэтому дополнительно необходимо указать анонс этой сети.</p> <p>Этап 4: выполним редистрибуцию непосредственно присоединённых сетей на маршрутизаторе БС1 и статических маршрутов на маршрутизаторе АС3.</p> <p>Этап 5: определим пассивные интерфейсы. Интерфейс eth0 маршрутизатора АС3 подключен к стороннему маршрутизатору R1, поэтому на данном интерфейсе не должны быть установлены соседские отношения. При этом сеть 10.10.30.0/24, ассоциированная с интерфейсом eth0, должна быть анонсирована с помощью OSPF, поэтому интерфейс eth0 должен быть определён как пассивный.</p>
-----------------	--

5C1	<pre>OSPF ospf start router-id ospf config router router-id 192.168.0.1 OSPF ospf config router network 172.16.0.0/29 area 0.0.0.0 network 192.168.0.1/32 area 0.0.0.0 connected- ospf config router redistribute connected</pre>
AC2	<pre>OSPF ospf start router-id ospf config router router-id 192.168.0.2 OSPF ospf config router network 0.0.0.0/0 area 0.0.0.0 network 192.168.0.2/32 area 0.0.0.0</pre>

AC3	<pre> OSPF ospf start router-id ospf config router router-id 192.168.0.3 OSPF ospf config router network 10.10.30.0/24 area 0.0.0.0 network 172.16.0.0/29 area 0.0.0.0 network 192.168.0.3/32 area 0.0.0.0 ospf config router redistribute kernel passive-interface eth0 </pre>
------------	---

Анализ вывода команд

Список соседей

Описание	<p>Проанализируем вывод списка соседей. Маршрутизаторы объединены сетью 172.16.0.0/29, которая является широковещательной (используется протокол MINT), поэтому:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AC3 выбран в качестве DR, его router-id самый большой. • AC2 выбран в качестве BDR, его router-id меньше, чем у AC3, но больше, чем у BC1. • BC1 является DROther. • Маршрутизаторы установили между собой отношения типа Full.
BC1	<pre> OSPF> show neighbor Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface RXmtL RqstL DBsmL 192.168.0.2 1 Full/Backup 00:00:38 172.16.0.2 rf5.0:172.16.0.1 0 0 0 192.168.0.3 1 Full/DR 00:00:38 172.16.0.3 rf5.0:172.16.0.1 0 0 0 </pre>
AC2	<pre> OSPF> show neighbor Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface RXmtL RqstL DBsmL 192.168.0.1 1 Full/DROther 00:00:33 172.16.0.1 rf5.0:172.16.0.2 0 0 0 192.168.0.3 1 Full/DR 00:00:35 172.16.0.3 rf5.0:172.16.0.2 0 0 0 </pre>

AC3	<pre> OSPF> show neighbor Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface RXmtL RqstL DBsmL 192.168.0.1 1 Full/DROther 00:00:31 172.16.0.1 rf5.0:172.16.0.3 0 0 0 192.168.0.2 1 Full/Backup 00:00:37 172.16.0.2 rf5.0:172.16.0.3 0 0 0 </pre>
------------	--

Содержание LSDB

Описание	<p>Проанализируем LSDB. Поскольку схема включает в себя одну область, то вывод LSDB на всех маршрутизаторах будет идентичен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LSA тип 1 (Router Link States): LSDB содержит три LSA типа 1, источниками которых являются каждый из маршрутизаторов области. Следует понимать, что каждый из LSA может включать в себя множество информации. Так, например, LSA типа 1, сформированный AC2, содержит информацию о соседях, о сетях 172.16.0.0/29, 10.10.20.0/24 и собственный идентификатор. • LSA тип 2 (Net Link States): маршрутизатор AC3, являясь DR, формирует один LSA типа 2. • LSA тип 5 (AS External Link States): по умолчанию формируется один LSA типа 5 для каждого внешнего маршрута, поэтому LSDB содержит три LSA типа 5 о маршрутах во внешние сети: маршруты к сетям 192.168.5.0/28 и 192.168.6.0/28 сформированы при редистрибуции статических маршрутов AC3, маршрут к сети 10.10.10.0/24 формирует BC1 при редистрибуции непосредственно присоединённой сети.
BC1, AC2, AC3	<pre> OSPF> show database OSPF Router with ID (192.168.0.1)(192.168.0.1) Router Link States (Area 0.0.0.0) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Link count 192.168.0.1 192.168.0.1 202 0x80000008 7442 2 192.168.0.2 192.168.0.2 201 0x80000008 7405 3 192.168.0.3 192.168.0.3 204 0x8000000a 7407 3 Net Link States (Area 0.0.0.0) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Routers 172.16.0.3/29 192.168.0.3 204 0x80000006 7407 3 AS External Link States Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Route 10.10.10.0 192.168.0.1 122 0x80000007 7442 E2 10.10.10.0/24 [0x0] 192.168.5.0 192.168.0.3 169 0x80000007 7407 E2 192.168.5.0/28 [0x0] 192.168.6.0 192.168.0.3 299 0x80000007 7407 E2 192.168.6.0/28 [0x0] </pre>

Таблица маршрутизации

Описание	<p>В таблицах маршрутизации беспроводных устройств видно, что каждое устройство владеет информацией о каждой подсети, представленной на схеме. Это свидетельствует о том, что устройства успешно обменялись маршрутной информацией и добавили её в FIB.</p> <p>Отдельно стоит отметить о маршрутах к адресам интерфейсов loopback маршрутизаторов. Эти адреса не зависят от состояния каналов связи, поэтому могут быть использованы для управления устройствами в сетях с избыточностью.</p>
-----------------	---

BC1	<pre> BS_1#1> netstat -r Routing tables Destination Gateway Flags Refs Use Interface 10.10.10.0/24 link#2 UC 0 0 eth0 10.10.20.0/24 172.16.0.2 UG3 0 0 rf5.0 10.10.30.0/24 172.16.0.3 UG3 0 0 rf5.0 127.0.0.1 127.0.0.1 UH 3 141 lo0 172.16.0.0/29 link#3 UC 0 0 rf5.0 192.168.0.1 192.168.0.1 UH 0 0 lo0 192.168.0.2 172.16.0.2 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.3 172.16.0.3 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.5.0/28 172.16.0.3 UG3 0 0 rf5.0 192.168.6.0/28 172.16.0.3 UG3 0 0 rf5.0 224.0.0.0/8 127.0.0.1 UGS 1 1561 lo0 </pre>
AC2	<pre> AS_2#2> netstat -r Routing tables Destination Gateway Flags Refs Use Interface 10.10.10.0/24 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.20.0/24 link#2 UC 0 0 eth0 10.10.30.0/24 172.16.0.3 UG3 0 0 rf5.0 127.0.0.1 127.0.0.1 UH 3 50 lo0 172.16.0.0/29 link#3 UC 0 0 rf5.0 192.168.0.1 172.16.0.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.2 192.168.0.2 UH 0 0 lo0 192.168.0.3 172.16.0.3 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.5.0/28 172.16.0.3 UG3 0 0 rf5.0 192.168.6.0/28 172.16.0.3 UG3 0 0 rf5.0 224.0.0.0/8 127.0.0.1 UGS 1 2037 lo0 </pre>
AC3	<pre> AS_3#1> netstat -r Routing tables Destination Gateway Flags Refs Use Interface 10.10.10.0/24 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.20.0/24 172.16.0.2 UG3 0 0 rf5.0 10.10.30.0/24 link#2 UC 0 0 eth0 127.0.0.1 127.0.0.1 UH 3 155 lo0 172.16.0.0/29 link#3 UC 0 0 rf5.0 192.168.0.1 172.16.0.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.2 172.16.0.2 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.3 192.168.0.3 UH 0 0 lo0 192.168.5.0/28 10.10.30.1 UGS 0 0 eth0 192.168.6.0/28 10.10.30.1 UGS 0 0 eth0 224.0.0.0/8 127.0.0.1 UGS 1 1745 lo0 </pre>

Схема с несколькими областями

Рассмотрим пример схемы сети с несколькими областями OSPF (рис. 3):

- Сеть состоит из четырёх беспроводных устройств BC1, AC2, AC3, AC4, настроенных в режиме маршрутизатора.
- Беспроводные устройства образуют три области OSPF:
 - область 0: к области подключены маршрутизаторы BC1 и AC2. Маршрутизатор BC1 имеет внешний канал связи;
 - область 3: к области подключены маршрутизаторы BC1 и AC3, тип области NSSA. Маршрутизатор AC3 имеет внешний канал связи со сторонним маршрутизатором R1 и два статических маршрута для сетей 192.168.5.0/28 и 192.168.6.0/28;
 - область 4: к области подключены маршрутизаторы BC1 и AC4, тип области Stub.
- В качестве идентификаторов маршрутизаторы BC1, AC2, AC3 и AC4 используют адреса, ассоциированные с интерфейсом loopback, 192.168.0.1/32, 192.168.0.2/32, 192.168.0.3/32 и 192.168.0.4/32 соответственно.

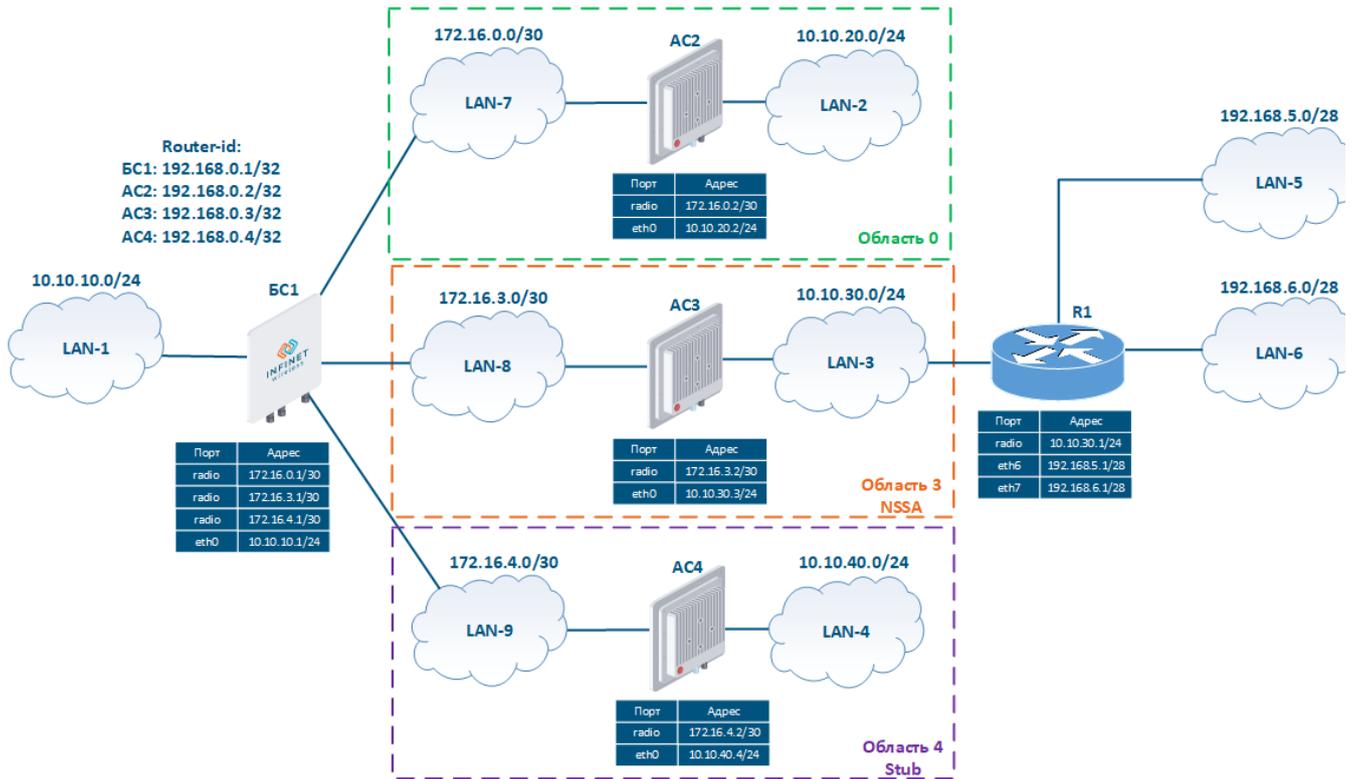


Рисунок 3 - Схема сети с несколькими областями OSPF

Предварительная настройка

Описание	Выполним предварительную настройку устройств, состоящую из следующих этапов:
	<ul style="list-style-type: none"> • Установка идентификаторов устройств. • Удаление интерфейса svi1. • Ассоциация IP-адресов с сетевыми интерфейсами, согласно схеме. • Добавление статических записей в таблицу маршрутизации. • Отключение коммутации. • Установка радиоканала.

BS1	<pre>system prompt BS_1 svil ifc svil destroy IP- ifc eth0 10.10.10.1/24 ifc rf5.0 172.16.0.1/30 ifc rf5.0 172.16.3.1/30 ifc rf5.0 172.16.4.1/30 ifc lo0 192.168.0.1/32 switch stop rf rf5.0 band 20 rf rf5.0 freq 5000 mint rf5.0 -name "BS_1" mint rf5.0 -type master</pre>
AC2	<pre>system prompt AS_2 svil ifc svil destroy IP- ifc eth0 10.10.20.2/24 ifc rf5.0 172.16.0.2/30 ifc lo0 192.168.0.2/32 switch stop mint rf5.0 -name "AS_2" mint rf5.0 -type slave mint rf5.0 prof 1 -band 20 -freq 5000 -type slave</pre>

AC3	<pre> system prompt AS_3 svil ifc svil destroy IP- ifc eth0 10.10.30.3/24 ifc rf5.0 172.16.3.2/30 ifc lo0 192.168.0.3/32 route add 192.168.5.0/28 10.10.30.1 route add 192.168.6.0/28 10.10.30.1 switch stop mint rf5.0 -name "AS_3" mint rf5.0 -type slave mint rf5.0 prof 1 -band 20 -freq 5000 -type slave </pre>
AC4	<pre> system prompt AS_4 svil ifc svil destroy IP- ifc eth0 10.10.40.4/24 ifc rf5.0 172.16.4.2/30 ifc lo0 192.168.0.4/32 switch stop mint rf5.0 -name "AS_4" mint rf5.0 -type slave mint rf5.0 prof 1 -band 20 -freq 5000 -type slave </pre>

Настройка OSPF

Описание	<p>Выполним настройку протокола OSPF в соответствии со схемой.</p> <p>Этап 1: запустим службу OSPF.</p> <p>Этап 2: установим идентификаторы маршрутизаторов. Идентификаторы будут идентичны IP-адресам, ассоциированным с интерфейсом loopback.</p> <p>Этап 3: определим интерфейсы, на которых должен быть запущен OSPF. Все интерфейсы подключены к магистральной области, в соответствии со схемой.</p> <p>Этап 4: определим типы областей: область 3 - NSSA, область 4 - Stub. Следует иметь в виду, что тип области должен быть настроен на всех маршрутизаторах, подключенных к этой области, иначе они не установят соседские отношения.</p> <p>Этап 5: выполним редистрибуцию непосредственно присоединённых сетей на маршрутизаторе БС1 и статических маршрутов на маршрутизаторе АС3.</p> <p>Этап 6: определим пассивные интерфейсы.</p>
----------	--

<p>5C1</p>	<pre> OSPF ospf start router-id ospf config router router-id 192.168.0.1 OSPF ospf config router network 172.16.0.0/30 area 0.0.0.0 network 172.16.3.0/30 area 0.0.0.3 network 172.16.4.0/30 area 0.0.0.4 network 192.168.0.1/32 area 0.0.0.0 ospf config router area 0.0.0.3 nssa area 0.0.0.4 stub connected- ospf config router redistribute connected </pre>
<p>AC2</p>	<pre> OSPF ospf start router-id ospf config router router-id 192.168.0.2 OSPF ospf config router network 10.10.20.0/24 area 0.0.0.0 network 172.16.0.0/30 area 0.0.0.0 network 192.168.0.2/32 area 0.0.0.0 </pre>

AC3	<pre>OSPF ospf start router-id ospf config router router-id 192.168.0.3 OSPF ospf config router network 10.10.30.0/24 area 0.0.0.3 network 172.16.3.0/30 area 0.0.0.3 network 192.168.0.3/32 area 0.0.0.3 ospf config router area 0.0.0.3 nssa ospf config router redistribute kernel passive-interface eth0</pre>
AC4	<pre>OSPF ospf start router-id ospf config router router-id 192.168.0.4 OSPF ospf config router network 10.10.40.0/24 area 0.0.0.4 network 172.16.4.0/30 area 0.0.0.4 network 192.168.0.4/32 area 0.0.0.4 ospf config router area 0.0.0.4 stub ospf config router redistribute kernel</pre>

Список соседей

<p>Описание</p>	<p>Проанализируем вывод списка соседей. Маршрутизаторы объединены сетью MINT, однако для каждого беспроводного соединения выделена своя подсеть.</p> <p>Маршрутизаторы AC2, AC3 и AC4 установили отношения соседства только с BC1, что говорит о том, что отношения соседства могут быть установлены только в рамках одной области.</p> <p>Маршрутизаторы AC2, AC3 и AC4 выбраны в качестве DR, BC1 - BDR, т.к. идентификатор маршрутизатора BC1 самый низкий.</p>
<p>BC1</p>	<pre> OSPF> show neighbor Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface RXmtL RqstL DBsmL 192.168.0.2 1 Full/DR 00:00:32 172.16.0.2 rf5.0:172.16.0.1 0 0 0 192.168.0.3 1 Full/DR 00:00:34 172.16.3.2 rf5.0:172.16.3.1 0 0 0 192.168.0.4 1 Full/DR 00:00:32 172.16.4.2 rf5.0:172.16.4.1 0 0 0 </pre>
<p>AC2</p>	<pre> OSPF> show neighbor Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface RXmtL RqstL DBsmL 192.168.0.1 1 Full/Backup 00:00:32 172.16.0.1 rf5.0:172.16.0.2 0 0 0 </pre>
<p>AC3</p>	<pre> OSPF> show neighbor Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface RXmtL RqstL DBsmL 192.168.0.1 1 Full/Backup 00:00:31 172.16.3.1 rf5.0:172.16.3.2 0 0 0 </pre>
<p>AC4</p>	<pre> OSPF> show neighbor Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface RXmtL RqstL DBsmL 192.168.0.1 1 Full/Backup 00:00:37 172.16.4.1 rf5.0:172.16.4.2 0 0 0 </pre>

Содержание LSDB

<p>Описание</p>	<p>Проанализируем LSDB. В отличие от схемы с одной областью, в рассматриваемом примере набор LSA для каждой из областей будет отличаться.</p> <p>Область 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LSA тип 1 (Router Link States): LSDB содержит два LSA типа 1, источниками которых являются каждый из маршрутизаторов области. • LSA тип 2 (Net Link States): маршрутизатор AC2, являясь DR, формирует один LSA типа 2. • LSA тип 3 (Summary Link States): LSDB содержит 6 LSA типа 3 о сетях в других областях. • LSA тип 4 (ASBR-Summary Link States): маршрутизатор AC3, являющийся ASBR, выполняет редистрибуцию статических маршрутов и находится в области 3, поэтому BC1 формирует для области 0 LSA типа 4 с информацией о местонахождении ASBR AC3. • LSA тип 5 (AS External Link States): по умолчанию формируется один LSA типа 5 для каждого внешнего маршрута, поэтому LSDB содержит три LSA типа 5 о маршрутах во внешние сети: маршруты к сетям 192.168.5.0/28 и 192.168.6.0/28 сформированы при редистрибуции статических маршрутов AC3, маршрут к сети 10.10.10.0/24 формирует BC1 при редистрибуции непосредственно присоединённой сети. Поскольку область 3 является NSSA, то LSA типа 5 о сетях 192.168.5.0/28 и 192.168.6.0/28 для области 0 формирует BC1, заменяя ими LSA типа 7 от AC3. <p>Область 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LSA тип 1 (Router Link States): LSDB содержит два LSA типа 1, источниками которых являются каждый из маршрутизаторов области. • LSA тип 2 (Net Link States): маршрутизатор AC3, являясь DR, формирует один LSA типа 2. • LSA тип 3 (Summary Link States): LSDB содержит 7 LSA типа 3 о сетях в других областях, по аналогии с областью 0. Отличием является наличие LSA с маршрутом по умолчанию, который формирует BC1 для области 3. • LSA тип 5 (AS External Link States): на маршрутизаторе AC3 формируется 2 LSA типа 5 с информацией о редистрибуции статических маршрутов. Наличие этих LSA в LSDB формально, т.к. маршрутизатор AC3 преобразует их в LSA типа 7 и передаёт соседям. • LSA тип 7 (NSSA-external Link States): внешние маршруты в областях типа NSSA передаются с использованием LSA типа 7, поэтому LSDB включает в себя три LSA этого типа. <p>Область 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LSA тип 1 (Router Link States): LSDB содержит два LSA типа 1, источниками которых являются каждый из маршрутизаторов области. • LSA тип 2 (Net Link States): маршрутизатор AC4, являясь DR, формирует один LSA типа 2. • LSA тип 3 (Summary Link States): LSDB содержит 7 LSA типа 3 для сетей в других областях и один LSA типа 3, содержащий маршрут по умолчанию. Области типа Stub не поддерживают распространение маршрутов к внешним сетям, которые заменяются маршрутом по умолчанию, распространяемым в LSA типа 3. <p>Следует отметить, что маршрутизаторы AC2, AC3 и AC4 используют только LSA, сформированные для областей 0, 3 и 4 соответственно. LSDB BC1 включает в себя LSA для всех областей сети, т.к. BC1 является ABR и установлен на границе трёх областей.</p>
<p>BC1</p>	<pre> OSPF> show database OSPF Router with ID (192.168.0.1)(192.168.0.1) Router Link States (Area 0.0.0.0) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Link count 192.168.0.1 192.168.0.1 235 0x80000003 246 2 192.168.0.2 192.168.0.2 232 0x80000005 243 3 Net Link States (Area 0.0.0.0) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Routers 172.16.0.2/30 192.168.0.2 244 0x80000001 243 2 Summary Link States (Area 0.0.0.0) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Route 10.10.30.0 192.168.0.1 237 0x80000001 237 10.10.30.0/24 10.10.40.0 192.168.0.1 237 0x80000001 237 10.10.40.0/24 172.16.3.0 192.168.0.1 245 0x80000001 245 172.16.3.0/30 172.16.4.0 192.168.0.1 245 0x80000001 245 172.16.4.0/30 192.168.0.3 192.168.0.1 237 0x80000001 237 192.168.0.3/32 192.168.0.4 192.168.0.1 237 0x80000001 237 192.168.0.4/32 ASBR-Summary Link States (Area 0.0.0.0) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age 192.168.0.3 192.168.0.1 237 0x80000001 237 </pre>

Router Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Link count
192.168.0.1	192.168.0.1	236	0x80000003	246	1
192.168.0.3	192.168.0.3	224	0x80000005	243	3

Net Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Routers
172.16.3.2/30	192.168.0.3	244	0x80000001	243	2

Summary Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route
0.0.0.0	192.168.0.1	245	0x80000001	245	0.0.0.0/0
10.10.20.0	192.168.0.1	237	0x80000001	237	10.10.20.0/24
10.10.40.0	192.168.0.1	237	0x80000001	237	10.10.40.0/24
172.16.0.0	192.168.0.1	245	0x80000001	245	172.16.0.0/30
172.16.4.0	192.168.0.1	245	0x80000001	245	172.16.4.0/30
192.168.0.1	192.168.0.1	240	0x80000001	240	192.168.0.1/32
192.168.0.2	192.168.0.1	237	0x80000001	237	192.168.0.2/32
192.168.0.4	192.168.0.1	237	0x80000001	237	192.168.0.4/32

NSSA-external Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route	
10.10.10.0	192.168.0.1	243	0x80000004	246	E2 10.10.10.0/24	[0x0]
192.168.5.0	192.168.0.3	244	0x80000002	243	E2 192.168.5.0/28	[0x0]
192.168.6.0	192.168.0.3	244	0x80000002	243	E2 192.168.6.0/28	[0x0]

Router Link States (Area 0.0.0.4 [Stub])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Link count
192.168.0.1	192.168.0.1	231	0x80000003	246	1
192.168.0.4	192.168.0.4	215	0x80000005	243	3

Net Link States (Area 0.0.0.4 [Stub])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Routers
172.16.4.2/30	192.168.0.4	244	0x80000001	243	2

Summary Link States (Area 0.0.0.4 [Stub])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route
0.0.0.0	192.168.0.1	245	0x80000001	245	0.0.0.0/0
10.10.20.0	192.168.0.1	237	0x80000001	237	10.10.20.0/24
10.10.30.0	192.168.0.1	237	0x80000001	237	10.10.30.0/24
172.16.0.0	192.168.0.1	245	0x80000001	245	172.16.0.0/30
172.16.3.0	192.168.0.1	245	0x80000001	245	172.16.3.0/30
192.168.0.1	192.168.0.1	240	0x80000001	240	192.168.0.1/32
192.168.0.2	192.168.0.1	237	0x80000001	237	192.168.0.2/32
192.168.0.3	192.168.0.1	237	0x80000001	237	192.168.0.3/32

AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route	
10.10.10.0	192.168.0.1	243	0x80000004	246	E2 10.10.10.0/24	[0x0]
192.168.5.0	192.168.0.1	207	0x80000002	239	E2 192.168.5.0/28	[0x0]
192.168.6.0	192.168.0.1	207	0x80000002	239	E2 192.168.6.0/28	[0x0]

AC2

OSPF> show database

OSPF Router with ID (192.168.0.2)(192.168.0.2)

Router Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Link count
192.168.0.1	192.168.0.1	61	0x80000003	68	2
192.168.0.2	192.168.0.2	56	0x80000005	96	3

Net Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Routers
172.16.0.2/30	192.168.0.2	68	0x80000001	68	2

Summary Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route
10.10.30.0	192.168.0.1	63	0x80000001	62	10.10.30.0/24
10.10.40.0	192.168.0.1	63	0x80000001	62	10.10.40.0/24
172.16.3.0	192.168.0.1	71	0x80000001	68	172.16.3.0/30
172.16.4.0	192.168.0.1	71	0x80000001	68	172.16.4.0/30
192.168.0.3	192.168.0.1	63	0x80000001	62	192.168.0.3/32
192.168.0.4	192.168.0.1	63	0x80000001	62	192.168.0.4/32

ASBR-Summary Link States (Area 0.0.0.0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age
192.168.0.3	192.168.0.1	63	0x80000001	62

AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route
10.10.10.0	192.168.0.1	69	0x80000004	68	E2 10.10.10.0/24 [0x0]
192.168.5.0	192.168.0.1	65	0x80000002	64	E2 192.168.5.0/28 [0x0]
192.168.6.0	192.168.0.1	65	0x80000002	64	E2 192.168.6.0/28 [0x0]

AC3

OSPF> show database

OSPF Router with ID (192.168.0.3)(192.168.0.3)

Router Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Link count
192.168.0.1	192.168.0.1	157	0x80000003	163	1
192.168.0.3	192.168.0.3	142	0x80000005	182	3

Net Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Routers
172.16.3.2/30	192.168.0.3	163	0x80000001	163	2

Summary Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route
0.0.0.0	192.168.0.1	166	0x80000001	163	0.0.0.0/0
10.10.20.0	192.168.0.1	158	0x80000001	157	10.10.20.0/24
10.10.40.0	192.168.0.1	158	0x80000001	157	10.10.40.0/24
172.16.0.0	192.168.0.1	166	0x80000001	163	172.16.0.0/30
172.16.4.0	192.168.0.1	166	0x80000001	163	172.16.4.0/30
192.168.0.1	192.168.0.1	161	0x80000001	160	192.168.0.1/32
192.168.0.2	192.168.0.1	158	0x80000001	157	192.168.0.2/32
192.168.0.4	192.168.0.1	158	0x80000001	157	192.168.0.4/32

NSSA-external Link States (Area 0.0.0.3 [NSSA])

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route	
10.10.10.0	192.168.0.1	164	0x80000004	163	E2 10.10.10.0/24	[0x0]
192.168.5.0	192.168.0.3	163	0x80000002	182	E2 192.168.5.0/28	[0x0]
192.168.6.0	192.168.0.3	163	0x80000002	182	E2 192.168.6.0/28	[0x0]

AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	LS-Age	Route	
192.168.5.0	192.168.0.3	163	0x80000002	182	E2 192.168.5.0/28	[0x0]
192.168.6.0	192.168.0.3	163	0x80000002	182	E2 192.168.6.0/28	[0x0]

AC4	<pre> OSPF> show database OSPF Router with ID (192.168.0.4)(192.168.0.4) Router Link States (Area 0.0.0.4 [Stub]) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Link count 192.168.0.1 192.168.0.1 194 0x80000003 205 1 192.168.0.4 192.168.0.4 176 0x80000005 216 3 Net Link States (Area 0.0.0.4 [Stub]) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Routers 172.16.4.2/30 192.168.0.4 205 0x80000001 205 2 Summary Link States (Area 0.0.0.4 [Stub]) Link ID ADV Router Age Seq# LS-Age Route 0.0.0.0 192.168.0.1 208 0x80000001 205 0.0.0.0/0 10.10.20.0 192.168.0.1 200 0x80000001 199 10.10.20.0/24 10.10.30.0 192.168.0.1 200 0x80000001 199 10.10.30.0/24 172.16.0.0 192.168.0.1 208 0x80000001 205 172.16.0.0/30 172.16.3.0 192.168.0.1 208 0x80000001 205 172.16.3.0/30 192.168.0.1 192.168.0.1 203 0x80000001 202 192.168.0.1/32 192.168.0.2 192.168.0.1 200 0x80000001 199 192.168.0.2/32 192.168.0.3 192.168.0.1 200 0x80000001 199 192.168.0.3/32 </pre>
------------	---

Таблица маршрутизации

Описание	<p>В таблицах маршрутизации беспроводных устройств видно, что каждое устройство владеет маршрутом к каждой подсети, представленной на схеме. Это свидетельствует о том, что устройства успешно обменялись маршрутной информацией и добавили её в FIB.</p> <p>Основным отличием между таблицами маршрутизации устройств являются маршруты к внешним сетям: на части маршрутизаторах использует явный маршрут к сети, а на остальных - маршрут по умолчанию.</p> <p>Отдельно стоит отметить о маршрутах к адресам интерфейсов loopback маршрутизаторов. Эти адреса не зависят от состояния каналов связи, поэтому могут быть использованы для управления устройствами в сетях с избыточностью.</p>
БС1	<pre> BS_1#1> netstat -r Routing tables Destination Gateway Flags Refs Use Interface 10.10.10.0/24 link#2 UC 0 0 eth0 10.10.20.0/24 172.16.0.2 UG3 0 0 rf5.0 10.10.30.0/24 172.16.3.2 UG3 0 0 rf5.0 10.10.40.0/24 172.16.4.2 UG3 0 0 rf5.0 127.0.0.1 127.0.0.1 UH 3 465 lo0 172.16.0.0/30 link#3 UC 0 0 rf5.0 172.16.3.0/30 link#3 UC 0 0 rf5.0 172.16.4.0/30 link#3 UC 0 0 rf5.0 192.168.0.1 192.168.0.1 UH 0 0 lo0 192.168.0.2 172.16.0.2 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.3 172.16.3.2 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.4 172.16.4.2 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.5.0/28 172.16.3.2 UG3 0 0 rf5.0 192.168.6.0/28 172.16.3.2 UG3 0 0 rf5.0 224.0.0.0/8 127.0.0.1 UGS 1 11852 lo0 </pre>

AC2	<pre>AS_2#2> netstat -r Routing tables Destination Gateway Flags Refs Use Interface 10.10.10.0/24 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.20.0/24 link#2 UC 0 0 eth0 10.10.30.0/24 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.40.0/24 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 127.0.0.1 127.0.0.1 UH 3 396 lo0 172.16.0.0/30 link#3 UC 0 0 rf5.0 172.16.3.0/30 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 172.16.4.0/30 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 192.168.0.1 172.16.0.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.2 192.168.0.2 UH 0 0 lo0 192.168.0.3 172.16.0.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.4 172.16.0.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.5.0/28 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 192.168.6.0/28 172.16.0.1 UG3 0 0 rf5.0 224.0.0.0/8 127.0.0.1 UGS 1 15881 lo0</pre>
AC3	<pre>AS_3#1> netstat -r Routing tables Destination Gateway Flags Refs Use Interface default 172.16.3.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.10.0/24 172.16.3.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.20.0/24 172.16.3.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.30.0/24 link#2 UC 0 0 eth0 10.10.40.0/24 172.16.3.1 UG3 0 0 rf5.0 127.0.0.1 127.0.0.1 UH 3 534 lo0 172.16.0.0/30 172.16.3.1 UG3 0 0 rf5.0 172.16.3.0/30 link#3 UC 0 0 rf5.0 172.16.4.0/30 172.16.3.1 UG3 0 0 rf5.0 192.168.0.1 172.16.3.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.2 172.16.3.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.3 192.168.0.3 UH 0 0 lo0 192.168.0.4 172.16.3.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.5.0/28 10.10.30.1 UGS 0 0 eth0 192.168.6.0/28 10.10.30.1 UGS 0 0 eth0 224.0.0.0/8 127.0.0.1 UGS 1 9339 lo0</pre>
AC4	<pre>AS_4#1> netstat -r Routing tables Destination Gateway Flags Refs Use Interface default 172.16.4.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.20.0/24 172.16.4.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.30.0/24 172.16.4.1 UG3 0 0 rf5.0 10.10.40.0/24 link#2 UC 0 0 eth0 127.0.0.1 127.0.0.1 UH 3 271 lo0 172.16.0.0/30 172.16.4.1 UG3 0 0 rf5.0 172.16.3.0/30 172.16.4.1 UG3 0 0 rf5.0 172.16.4.0/30 link#3 UC 0 0 rf5.0 192.168.0.1 172.16.4.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.2 172.16.4.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.3 172.16.4.1 UGH3 0 0 rf5.0 192.168.0.4 192.168.0.4 UH 0 0 lo0 224.0.0.0/8 127.0.0.1 UGS 1 3138 lo0</pre>

Дополнительные материалы

Вебинары

Title

1. Типовые сценарии настройки маршрутизации в устройствах Инфинет, часть 2.

Прочее

1. Команда `ifconfig` (настройка интерфейсов)
2. Команда ARDA
3. Команда OSPF
4. Команда `netstat`