



O T U S

Онлайн образование

otus.ru

• REC Проверить, идет ли запись

Меня хорошо видно && слышно?



OSPF.

Настройка OSPF для одной области



Андрей Рукин

Инженер ИТ

arukin@m-pr.tv



Правила вебинара



Активно участвуем



Задаем вопросы в чат



Вопросы вижу в чате,
могу ответить не сразу

Условные обозначения



Индивидуально



Время, необходимое
на активность



Пишем в чат



Говорим голосом

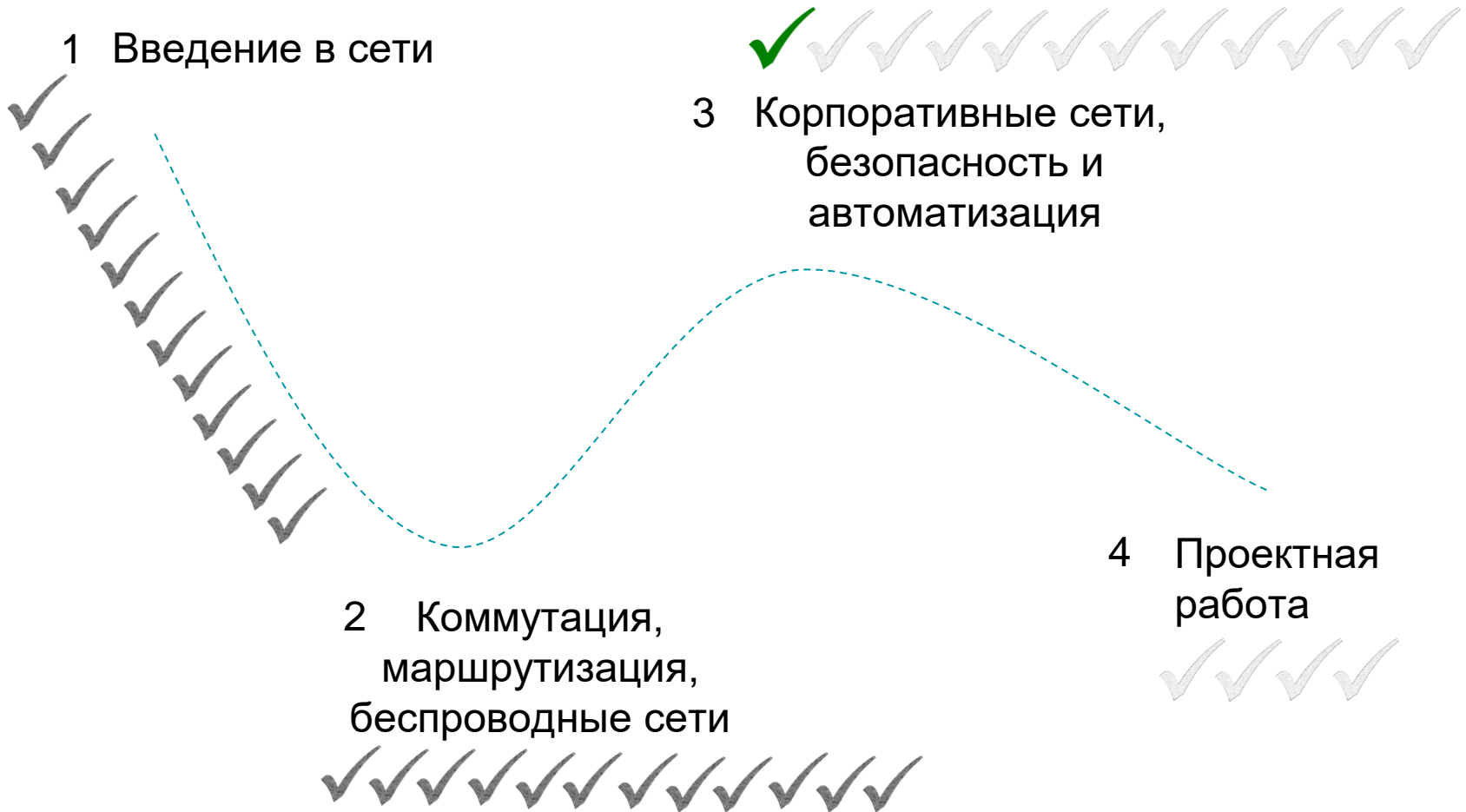


Документ



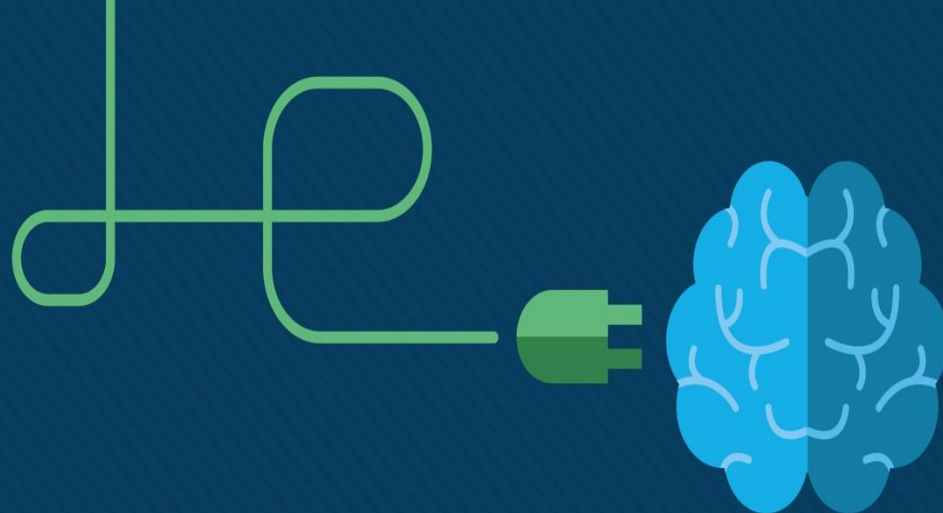
Ответьте себе или
задайте вопрос

Карта курса



OSPF.

**Настройка OSPF для
одной области**



Модуль 1: Принципы OSPFv2 для одной области

Корпоративные сети, безопасность и
автоматизация v7.0
(ENSA)



1.1 Особенности и характеристики OSPF

Введение в OSPF

- OSPF — протокол маршрутизации по состоянию каналов, который был разработан в качестве альтернативы протоколу маршрутизации на базе векторов расстояния RIP. Протокол OSPF имеет ряд значительных преимуществ в сравнении с протоколом RIP, обеспечивая более быструю сходимость и возможность масштабирования в целях реализации сетей большего размера.
- Протокол OSPF является бесклассовым протоколом маршрутизации, использующим концепцию разделения на области в целях масштабируемости. Администратор сети может разделить домен маршрутизации на отдельные области, которые помогают управлять трафиком обновления маршрутизации.
- Канал — это интерфейс маршрутизатора, сегмент сети, который соединяет два маршрутизатора или тупиковую сеть, такую как Ethernet LAN, которая подключена к одному маршрутизатору.
- Данные о состоянии этих каналов также называются состоянием канала. Вся информация о состоянии канала включает префикс сети, длину префикса и стоимость.

Компоненты OSPF

- Все протоколы маршрутизации используют аналогичные компоненты. Все протоколы используют сообщения протокола маршрутизации для обмена данными маршрутизации. Сообщения позволяют выстраивать структуры данных, которые впоследствии обрабатываются посредством алгоритма маршрутизации.
- Маршрутизаторы, использующие OSPF, обмениваются сообщениями для передачи информации о маршрутизации с использованием пяти типов пакетов:
 - пакет приветствия (hello);
 - пакет описания базы данных;
 - пакет состояния канала;
 - пакет обновления состояния канала;
 - пакет подтверждения состояния канала.
- Эти пакеты используются для обнаружения соседних маршрутизаторов, а также для обмена данными маршрутизации в целях предоставления точных данных о сети.

Особенности и характеристики OSPF

Компоненты OSPF (Продолжение)

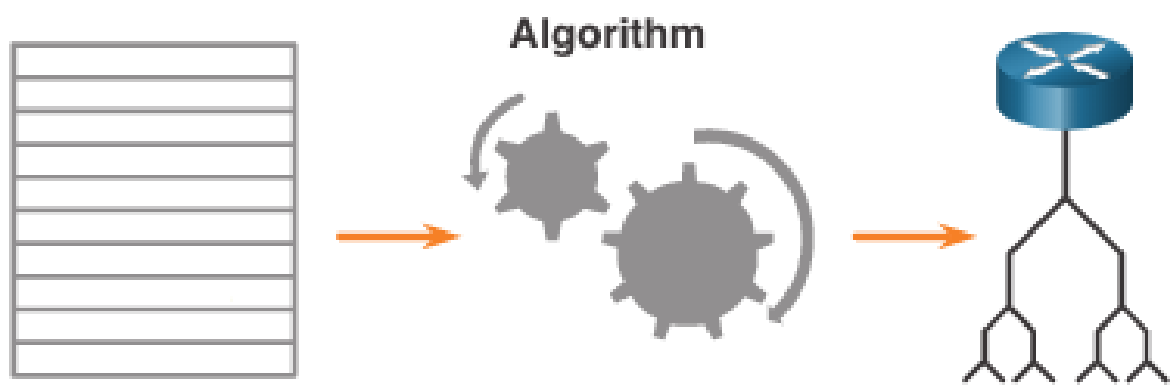
Сообщения OSPF используются для создания и обслуживания трех баз данных OSPF:

База данных	Таблица	Описание
База данных смежности	Таблица соседей	<ul style="list-style-type: none">•Список всех соседних маршрутизаторов, с которыми установлен двусторонний обмен данными.•Для каждого маршрутизатора существует уникальная таблица.•Соседние устройства можно просмотреть с помощью команды <code>show ip ospf neighbor</code>.
База данных состояний каналов (LSDB)	Таблица топологии	<ul style="list-style-type: none">•Содержит данные обо всех маршрутизаторах в сети.•Эта база данных представляет топологию LSDB.•Все маршрутизаторы в области используют идентичные базы данных состояний каналов (LSDB).•Базу данных можно просмотреть с помощью команды <code>show ip ospf database</code>.
База данных пересылки	Таблица маршрутизации	<ul style="list-style-type: none">•Содержит данные о маршрутах, созданных при запуске алгоритма в базе данных состояний каналов.•Каждый маршрутизатор использует уникальную таблицу маршрутизации, которая содержит данные о способе и месте отправки пакетов на другие маршрутизаторы.•Маршруты можно просмотреть с помощью команды <code>show ip route</code>.

Особенности и характеристики OSPF

Компоненты OSPF (Продолжение)

- Маршрутизатор формирует таблицу топологии с использованием результатов вычислений, основанных на алгоритме кратчайшего пути (SPF) Дейкстры. Алгоритм поиска кратчайшего пути основывается на данных о совокупной стоимости доступа к точке назначения.
- Алгоритм поиска кратчайшего пути создаёт дерево кратчайших путей SPF путём размещения каждого маршрутизатора в корне дерева и расчёта кратчайших путей к каждому из узлов. После этого дерево кратчайших путей SPF используется для расчёта оптимальных маршрутов. Протокол OSPF вносит оптимальные маршруты в базу данных пересылки, которая применяется для создания таблицы маршрутизации.



Принцип работы маршрутизации по состоянию канала

Для предоставления данных маршрутизации маршрутизаторы, использующие протокол OSPF, выполняют следующие общие этапы маршрутизации по состоянию канала для достижения состояния сходимости:

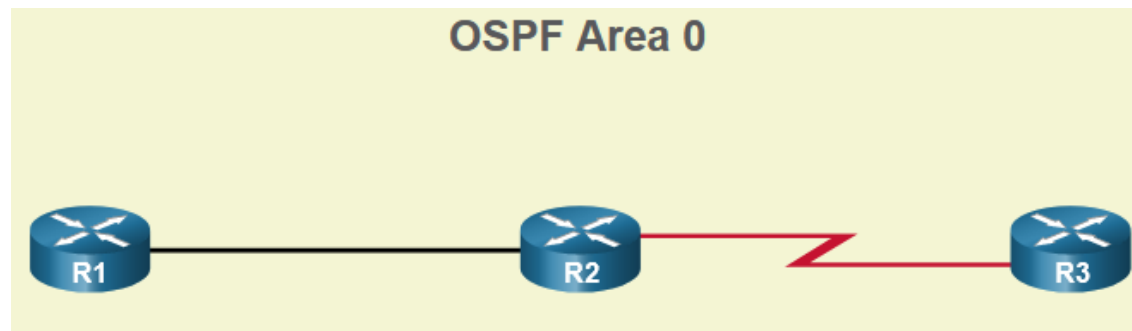
Ниже приведены шаги, которые выполняются маршрутизатором:

1. Установление отношений смежности с соседними устройствами
2. Обмен объявлениями о состоянии каналов
3. Создание базы данных состояния связи
4. Исполнение алгоритма SPF
5. Выбор лучшего маршрута

Особенности и характеристик OSPF и Однообластной и многообластного OSPF

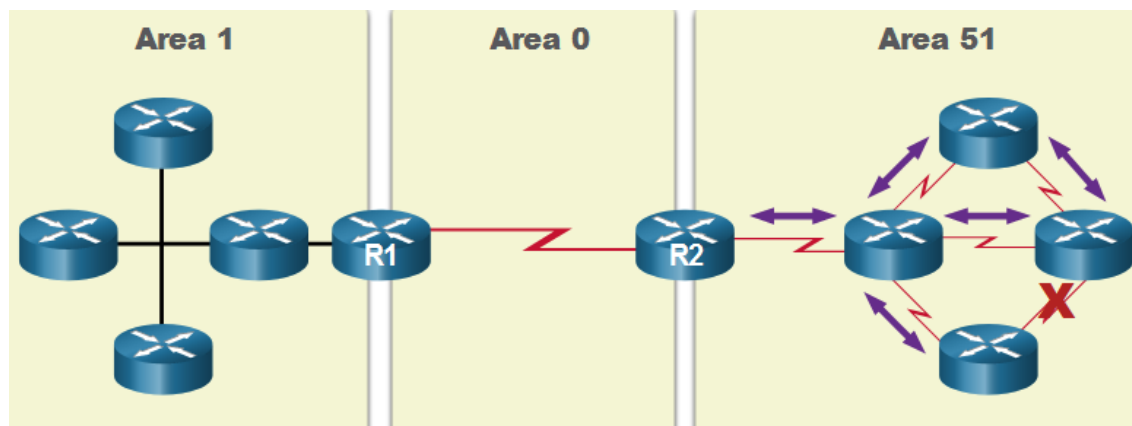
Чтобы повысить эффективность и масштабируемость OSPF, протокол OSPF поддерживает иерархическую маршрутизацию с помощью областей. Область OSPF – это группа маршрутизаторов, использующих одинаковые данные о состоянии канала в своих базах данных состояний каналов. Протокол OSPF можно реализовать одним из двух способов:

- **OSPF для одной области** - Все маршрутизаторы находятся в одной области. Рекомендуется использовать область 0.
- **OSPF для нескольких областей** — протокол OSPF используется посредством нескольких областей в иерархическом порядке. Все области должны быть подключены к магистральной области (область 0). Маршрутизаторы, соединяющие области, называются граничными маршрутизаторами области (ABR).



Однообластной и многообластного OSPF

- Варианты проектирования иерархической топологии OSPF для нескольких областей предоставляют следующие преимущества:
- **Меньший размер таблицы маршрутизации** - поскольку в таблице маршрутизации меньше записей: сетевые адреса могут быть суммированы между областями. Функция объединения маршрутов отключена по умолчанию.
- **Снижение издержек обновления состояния каналов** — применение протокола OSPF для нескольких областей уменьшает размер областей и способствует уменьшению требований к процессорным ресурсам и памяти.
- **Снижение частоты расчетов SPF**. Влияние изменений топологии локализуется в пределах области. Таким образом, сокращается воздействие обновлений маршрутизации, так как лавинная рассылка объявлений LSA прекращается на границе области.



OSPFv3

- OSPFv3 представляет собой эквивалент OSPFv2 для обмена префиксами IPv6. Протокол OSPFv3 обменивается сведениями о маршрутизации для заполнения таблицы маршрутизации IPv6 удаленными префиксами.
Примечание. Благодаря функции семейств адресов OSPFv3 этот протокол обеспечивает поддержку как IPv4, так и IPv6. Рассмотрение семейств адресов OSPF выходит за рамки этого учебного плана.
- Протокол OSPFv3 предоставляет те же возможности, что и протокол OSPFv2, но при этом использует IPv6 как транспорт на уровне сети, осуществляет обмен данными с равноправными узлами OSPFv3 и объявляет маршруты IPv6. Протокол OSPFv3 также использует алгоритм поиска кратчайшего пути SPF как инструмент определения оптимальных маршрутов посредством домена маршрутизации.
- Как и все остальные протоколы маршрутизации IPv6, протокол OSPFv3 получает отдельные процессы от соответствующего протокола IPv4. По сути, процессы и операции являются теми же, что и в протоколе маршрутизации IPv4, однако выполняются независимо.

1.2 Пакеты OSPF

Типы пакетов OSPF

В таблице перечислены пять различных типов пакетов состояния связи (LSP), используемых OSPFv2. OSPFv3 использует аналогичные типы пакетов.


Тип	Имя пакета	Описание
1	Приветствие (Hello)	Выполняет обнаружение соседних узлов и устанавливает отношения смежности между ними
2	Дескриптор базы данных (DBD)	Проверяет синхронизацию баз данных между маршрутизаторами
3	Запрос состояния канала (LSR)	Запрашивает записи о состояниях определённых каналов на различных маршрутизаторах
4	Обновление состояния канала (LSU)	Отправляет запрашиваемые записи о состоянии канала
5	Подтверждение состояния канала (LSAck)	Подтверждает другие типы пакетов

Пакеты OSPF

Обновления состояния канала

- Пакеты LSU также используются для пересылки обновлений маршрутизации OSPF. Пакет LSU может содержать 11 различных типов объявлений состояния канала (LSA) протокола OSPFv2. Протокол OSPFv3 переименовал некоторые из этих пакетов LSA и также содержит два дополнительных пакета LSA.
- LSU и LSA часто используются взаимозаменяемыми, но правильная иерархия состоит в том, что пакеты LSU содержат сообщения LSA.

LSUs		
Type	Packet Name	Description
1	Hello	Discovers neighbors and builds adjacencies between them
2	DBD	Checks for database synchronization between routers
3	LSR	Requests specific link-state records from router to router
4	LSU	Sends specifically requested link-state records
5	LSAck	Acknowledges the other packet types



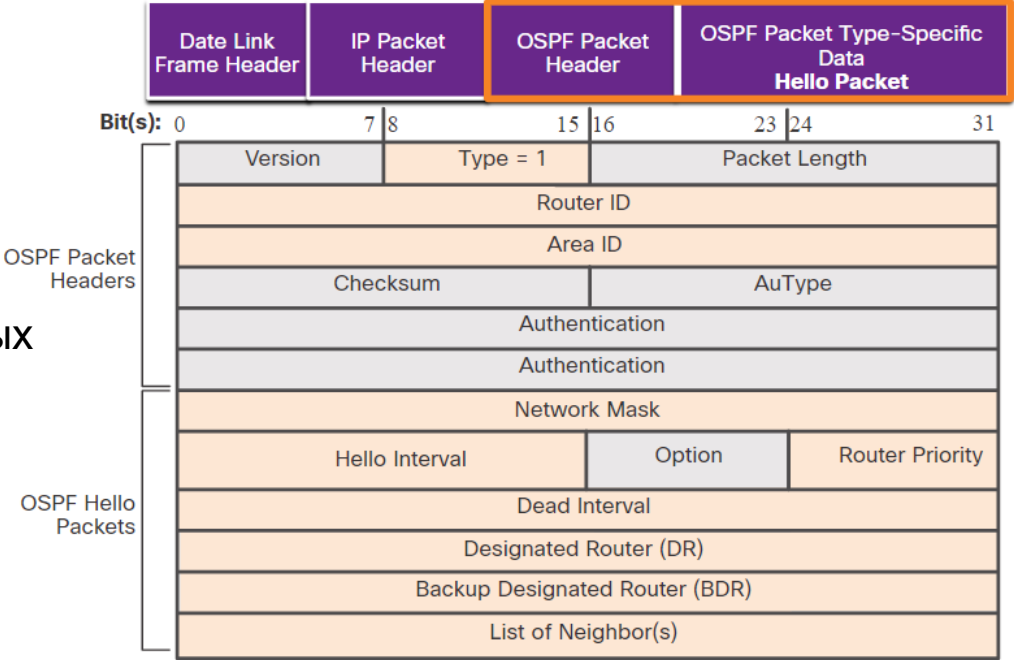
LSAs	
LSA Type	Description
1	Router LSAs
2	Checks for database synchronization between routers
3 or 4	Summary LSAs
5	Autonomous System External LSAs
6	Multicast OSPF LSAs
7	Defined for Not-So-Stubby Areas
8	External Attributes LSA for Border Gateway Patrol (BGPs)

Пакеты OSPF

Приветствия OSPF

Пакеты протокола OSPF 1-го типа— это пакеты приветствия (hello). Они используются для выполнения следующих действий:

- Обнаружение соседних устройств OSPF и установление отношений смежности с ними.
- Объявление параметров, при которых два маршрутизатора обязаны согласиться установить отношения смежности.
- В сетях с множественным доступом (Ethernet) необходимо выбрать выделенный маршрутизатор (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR). Для каналов типа «точка-точка» наличие DR или BDR не требуется.



1.3 Принципы работы OSPF

Принцип работы OSPF

Рабочие состояния OSPF

Состояние	Описание
Состояние Down	<ul style="list-style-type: none">• Не получено ни одного пакета приветствия = Down.• Маршрутизатор отправляет пакеты приветствия.• Переход в состояние Init.
Состояние Init	<ul style="list-style-type: none">• Пакеты приветствия принимаются от соседних устройств.• Они содержат идентификатор отправляющего маршрутизатора.• Переход в состояние Two-Way
Состояние Two-Way	<ul style="list-style-type: none">• В этом состоянии связь между двумя маршрутизаторами является двунаправленной.• На многоканальных каналах маршрутизаторы выбирают DR и BDR.• Переход в состояние ExStart.

Рабочие состояния OSPF (Продолжение)

Состояние	Описание
Состояние ExStart	В сетях «точка-точка» два маршрутизатора определяют, какой маршрутизатор будет инициировать обмен пакетами DBD, и определяют исходный номер последовательности пакетов DBD.
Состояние Exchange	<ul style="list-style-type: none">•Маршрутизаторы обмениваются пакетами DBD (описание БД).•Если требуются сведения о маршрутизаторе, выполняется переход в состояние Loading; в противном случае — в состояние Full.
Состояние Loading	<ul style="list-style-type: none">•LSR (запрос состояния канала) и LSU (пакет обновления состояния канала) используются для получения дополнительной информации о маршруте.•Маршруты обрабатываются посредством алгоритма поиска кратчайшего пути.•Переход в состояние Full.
Состояние Full	База данных состояния канала маршрутизатора полностью синхронизирована.

Установление отношений смежности с соседними устройствами

- Чтобы определить, есть ли сосед OSPF на канале, маршрутизатор отправляет пакет Hello, содержащий идентификатор маршрутизатора, из всех интерфейсов с поддержкой OSPF. Пакет Hello отправляется на зарезервированный адрес IPv4 многоадресной рассылки всех маршрутизаторов OSPF 224.0.0.5. Только маршрутизаторы OSPFv2 будут обрабатывать эти пакеты.
- Идентификатор маршрутизатора OSPF используется процессом OSPF для уникальной идентификации каждого маршрутизатора в области OSPF. Идентификатор маршрутизатора — 32-битовое число, отформатированное как IP-адрес и назначенное для уникальной идентификации маршрутизатора среди одноранговых устройств OSPF.
- Если соседний маршрутизатор, на котором активирован протокол OSPF, получает пакет приветствия с идентификатором маршрутизатора, который не включён в список его соседних устройств, принимающий маршрутизатор пытается установить с иницилирующим маршрутизатором отношения смежности.

Установление отношений смежности (Продолжение)

Маршрутизаторы процессов используют для установления смежности в сети с множественным доступом:

1	Из состояния Down в состояние Init	Когда OSPFv2 включен на интерфейсе, R1 переходит из Down в Init и начинает отправлять OSPFv2 Hello из интерфейса в попытке обнаружить соседей.
2	Состояние Init	Когда R2 получает приветствие от ранее неизвестного маршрутизатора R1, он добавляет идентификатор маршрутизатора R1 в список соседей и отвечает пакетом Hello, содержащим свой собственный идентификатор маршрутизатора.
3	Состояние Two-Way	R1 получает приветствие R2 и замечает, что сообщение содержит идентификатор маршрутизатора R1 в списке соседей R2. R1 добавляет идентификатор маршрутизатора R2 в список соседей и переходит в двухстороннее состояние. Если R1 и R2 соединены с каналом «точка-точка», они переходят на ExStart Если R1 и R2 подключены по общей сети Ethernet, происходит выбор DR/BDR.
4	Выбор выделенного маршрутизатора (DR) и резервного выделенного маршрутизатора (BDR)	Избрание DR и BDR происходит, когда маршрутизатор с наивысшим идентификатором маршрутизатора или наивысшим приоритетом выбирается в качестве DR, а второй по величине — BDR

Синхронизация баз данных OSPF

После выхода из состояния Two-Way маршрутизаторы переходят в состояние синхронизации базы данных. Это трехэтапный процесс:

- Определение первого маршрутизатора: маршрутизатор с самым высоким идентификатором маршрутизатора отправляет свой DBD первым.
- Обмен DBD: обмен информации баз данных. Другой маршрутизатор должен подтвердить каждый DBD пакетом LSAck.
- Отправка LSR: каждый маршрутизатор сравнивает принятые данные DBD с локальной LSDB. Если пакет DBD содержит более актуальную запись о состоянии канала, маршрутизатор переходит в состояние Loading.

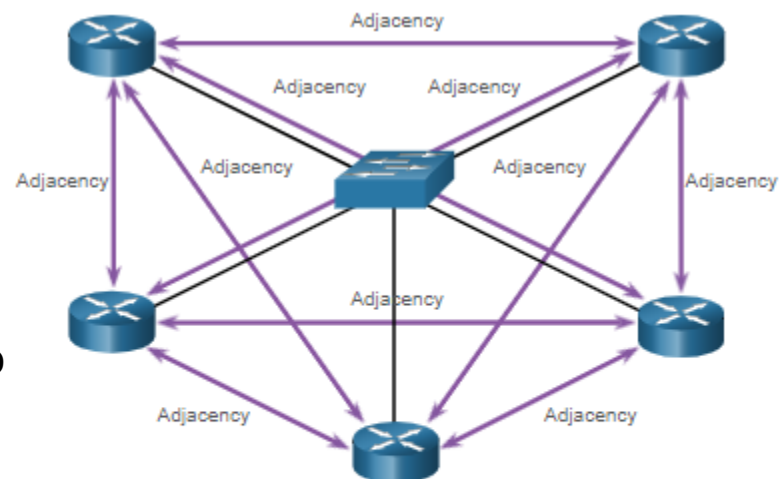
После того, как все LSR были обменены и подтверждены, маршрутизаторы считаются синхронизированными и находятся в состоянии Full. Обновления (LSUs) отправляются:

- когда обнаруживается изменение (инкрементные обновления);
- по истечении 30 минут.

Необходимость выбора DR

В сетях множественного доступа протокола OSPF может столкнуться с двумя проблемами, связанными с лавинной рассылкой пакетов LSA.

- **Установление большого количества отношений смежности** — сети Ethernet потенциально могут обеспечивать взаимодействие между множеством маршрутизаторов OSPF посредством общего канала. Создание смежности с каждым маршрутизатором приведет к чрезмерному количеству LSA, которыми обмениваются маршрутизаторы в одной сети.
- **Избыточная лавинная рассылка пакетов LSA** — маршрутизаторы с маршрутизацией по состоянию канала выполняют лавинную рассылку своих пакетов LSA при каждой инициализации протокола OSPF или в случае изменения топологии. Подобная лавинная рассылка может стать избыточной.



- Number of Adjacencies = $n(n - 1) / 2$
- n = number of routers
- Example: $5(5 - 1) / 2 = 10$ adjacencies

Лавинообразное распространение LSA

- Увеличение числа маршрутизаторов в сети с множественным доступом также увеличивает число LSAs, которыми обмениваются маршрутизаторы. Этот флуд LSA значительно влияет на работу OSPF.
- Если бы все маршрутизаторы в сети множественного доступа должны были выполнять лавинную рассылку и подтверждать каждый полученный пакет LSA от всех остальных маршрутизаторов в пределах одной сети множественного доступа, сетевой трафик стал бы довольно хаотичным.
- В сетях множественного доступа протокол OSPF назначает выделенный маршрутизатор (DR) как точку сбора и распространения отправленных и принятых пакетов LSA. На случай сбоя выделенного маршрутизатора (DR) также выбирается резервный назначенный маршрутизатор (BDR). Все остальные маршрутизаторы приобретают статус маршрутизаторов DROthers.
- Маршрутизатор DROTHER — это маршрутизатор, который не является маршрутизатором DR или BDR.

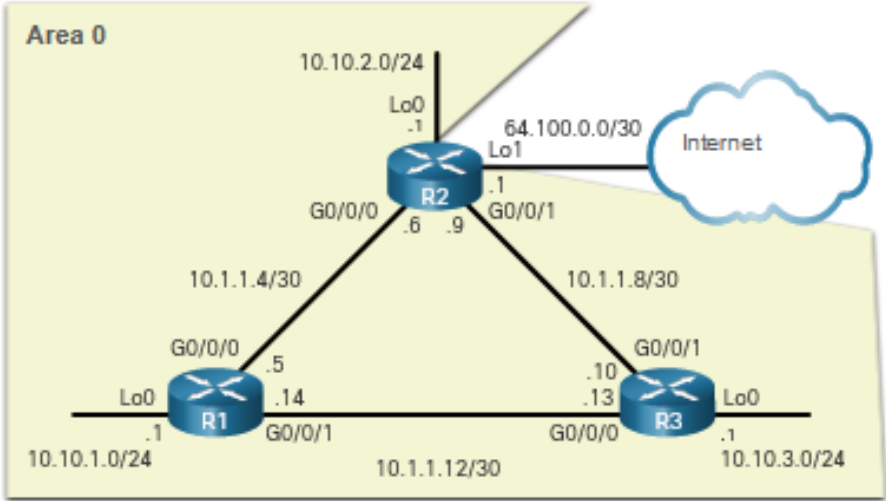
Примечание. Маршрутизатор DR используется только для рассылки LSA. Для перенаправления всех прочих пакетов этот маршрутизатор по-прежнему будет использовать соседний маршрутизатор, указанный в таблице маршрутизации.

1.4. Идентификатор маршрутизатора OSPF

Идентификатор маршрутизатора OSPF

Связанная топология OSPF

На этом рисунке показана топология, используемая для настройки OSPFv2 в данном модуле. Маршрутизаторы в топологии имеют начальную конфигурацию, включая адреса интерфейсов. В настоящее время ни на одном из маршрутизаторов не настроена статическая или динамическая маршрутизация. Все интерфейсы на маршрутизаторах R1, R2 и R3 (за исключением интерфейса loopback на маршрутизаторе R2) находятся в пределах магистральной области OSPF. Маршрутизатор ISP используется в качестве шлюза домена маршрутизации в Интернет.



Режим конфигурации маршрутизатора OSPF

OSPFv2 включается с помощью команды режима глобальной настройки **router ospf process-id**. Значение *process-id* представляет собой число от 1 до 65535 и выбирается сетевым администратором. Значение *process-id* имеет только локальное значение. Рекомендуется использовать один и тот же *process-id* на всех маршрутизаторах OSPF.

```
R1(config)# router ospf 10
R1 (config-router) # ?
  area OSPF area parameters
  auto-cost Calculate OSPF interface cost according to bandwidth
  default-information Control distribution of default information
  distance Define an administrative distance
  exit Exit from routing protocol configuration mode
  log-adjacency-changes Log changes in adjacency state
  neighbor Specify a neighbor router
  network Enable routing on an IP network
  no Negate a command or set its defaults
  passive-interface Suppress routing updates on an interface
  redistribute Redistribute information from another routing protocol
  router-id router-id for this OSPF process
R1(config-router)#
```

Идентификаторы маршрутизатора

Идентификатор маршрутизатора OSPF — это 32-разрядное значение, представленное в формате адреса IPv4. Он используется для уникальной идентификации маршрутизатора OSPF, и все пакеты OSPF включают идентификатор маршрутизатора исходного маршрутизатора.

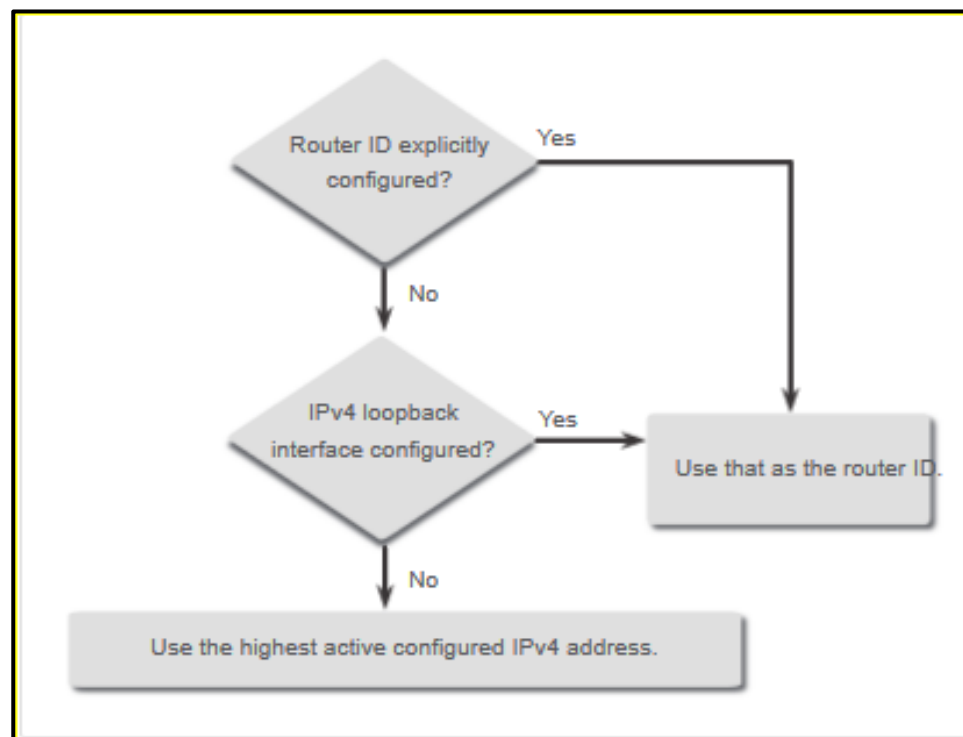
Для включения в домен маршрутизации OSPF всем маршрутизаторам требуется идентификатор. Идентификатор маршрутизатора задаётся администратором или автоматически назначается маршрутизатором. Маршрутизатор с поддержкой протокола OSPF использует идентификатор в следующих целях:

- **Участие в синхронизации баз данных OSPF** — во время состояния Exchange маршрутизатор с самым высоким идентификатором маршрутизатора будет отправлять пакеты дескриптора базы данных (DBD).
- **Участие в выборе назначенного маршрутизатора (DR)** . В среде с LAN маршрутизатор с наивысшим идентификатором маршрутизатора выбирается DR. Устройство маршрутизации со следующим значением идентификатора выбирается как маршрутизатор BDR.

Порядок идентификаторов маршрутизаторов по приоритету

Маршрутизаторы Cisco получают идентификатор маршрутизатора на основе одного из трех критериев в следующем предпочтительном порядке:

1. Идентификатор задается с помощью команды **router-id rid**, выполняемой в режиме конфигурации маршрутизатора OSPF. Данный метод является рекомендуемым для назначения идентификатора маршрутизатора.
2. Маршрутизатор выбирает наибольший адрес IPv4 любого из настроенных интерфейсов обратной петли.
3. Маршрутизатор выбирает наибольший активный адрес IPv4 любого из своих физических интерфейсов.



Использование интерфейса обратной петли в качестве идентификатора маршрутизатора

Вместо того, чтобы полагаться на физический интерфейс, идентификатор маршрутизатора может быть назначен интерфейсу обратной связи. Как правило, адрес IPv4 для этого типа интерфейса loopback должен быть настроен с использованием 32-разрядной маски подсети (255.255.255.255). Таким образом создаётся маршрут узла. 32-битный маршрут узла не объявляется в качестве маршрута для других маршрутизаторов OSPF.

OSPF не требуется включать на интерфейсе, чтобы этот интерфейс был выбран в качестве идентификатора маршрутизатора.

```
R1(config-if)# interface Loopback 1
R1(config-if)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
R1(config-if)# end
R1# show ip protocols | include Router ID
    Router ID 1.1.1.1
R1#
```

Настройка идентификатора маршрутизатора напрямую

В нашей эталонной топологии идентификатор маршрутизатора для каждого маршрутизатора присваивается следующим образом:

- R1 использует router ID 1.1.1.1
- R2 использует router ID 2.2.2.2
- R3 использует router ID 3.3.3.3

Используйте команду в режиме конфигурации маршрутизатора **router-id rid**, чтобы вручную назначить идентификатор маршрутизатора. В этом примере router ID 1.1.1.1 назначается на R1. Чтобы проверить заданный идентификатор маршрутизатора, выполните команду **show ip protocols**

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
R1(config-router)# end
*May 23 19:33:42.689: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# show ip protocols | include Router ID
    Router ID 1.1.1.1
R1#
```

Изменение идентификатора маршрутизатора

- После того, как маршрутизатор выбирает идентификатор маршрутизатора, активный маршрутизатор OSPF не позволяет изменять идентификатор маршрутизатора, пока маршрутизатор не будет перезагружен или процесс OSPF не будет сброшен.
- Удаление процесса OSPF является предпочтительным методом сброса идентификатора маршрутизатора.

```
R1# show ip protocols | include Router ID
Router ID 10.10.1.1
R1# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
% OSPF: Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect
R1(config-router)# end
R1# clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y
*Jun 6 01:09:46.975: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 3.3.3.3 on GigabitEthernet0/0/1
from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
*Jun 6 01:09:46.981: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 3.3.3.3 on GigabitEthernet0/0/1
from LOADING to FULL, Loading Done *
R1# show ip protocols | include Router ID
Router ID 1.1.1.1
R1#
```

2.2 Сети OSPF типа «точка-точка»

Синтаксис команд **network**

- Можно указать интерфейсы, принадлежащие сети «точка-точка», настроив команду **network**. Вы также можете настроить OSPF непосредственно на интерфейсе с помощью команды **ip ospf**.
- Базовый синтаксис команды **network** выглядит следующим образом:

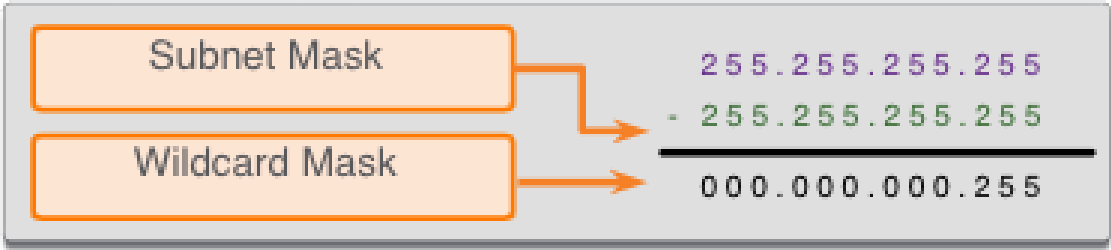
```
R(config-router)#network network-address wildcard-mask area area-id
```

- Синтаксис *network-address wildcard-mask* используется для включения OSPF на интерфейсах. Любые интерфейсы на маршрутизаторе, которые соответствуют этой части команды, могут отправлять и получать OSPF-пакеты.
- Синтаксис **area area-id** означает область протокола OSPF. При настройке OSPFv2 для одной области команда **network** должна использоваться с одним и тем же значением *area-id* Несмотря на то что может использоваться любой идентификатор области, в случае OSPFv2 для одной области рекомендуется использовать идентификатор области 0. Применение этого соглашения упростит возможный в будущем переход на сеть с OSPFv2 для нескольких областей.

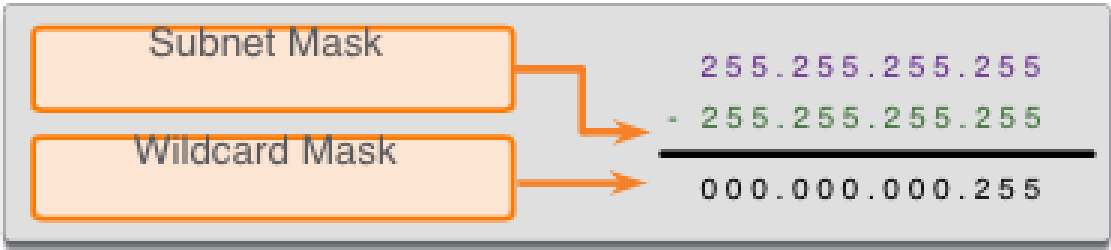
Шаблонная маска

- Шаблонная маска обычно является обратной маской подсети, настроенной на этом интерфейсе.
- Простейший способ рассчитать шаблонную маску — вычесть маску подсети из 255.255.255.255, как показанной на примере для масок /24 и /26.

Calculating a Wildcard Mask for /24



Calculating a Wildcard Mask for /26



Настройка OSPF с помощью команды network

В режиме конфигурации маршрутизации существует два способа определения интерфейсов, которые будут участвовать в процессе маршрутизации OSPFv2.

- В первом примере шаблонная маска определяет интерфейс на основе сетевых адресов. Любой активный интерфейс, настроенный с адресом IPv4, принадлежащим этой сети, будет участвовать в процессе маршрутизации OSPFv2.
- **Примечание** В некоторых версиях IOS можно указать маску подсети вместо шаблонной маски. После этого IOS преобразовывает маску подсети в формат шаблонной маски.

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# network 10.10.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)# network 10.1.1.4 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)# network 10.1.1.12 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#
```


Настройка OSPF с помощью команды `network` (продолжение)

- В качестве альтернативы, OSPFv2 можно включить, указав точный адрес IPv4 интерфейса с помощью шаблонной маски с четырьмя нулями. При вводе команды **`network 10.1.1.5 0.0.0.0 area 0`** на маршрутизаторе R1 маршрутизатор получает указание включить интерфейс Serial0/0/0 для процесса маршрутизации.
- Преимуществом определения интерфейса является то, что нет необходимости в расчёте шаблонной маски. Обратите внимание, что во всех случаях аргумент **`area`** указывает область 0.

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# network 10.10.1.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 10.1.1.5 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 10.1.1.14 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)#
```

Настройка OSPF с помощью команды `ip ospf`

Чтобы настроить OSPF непосредственно на интерфейсе, используйте команду конфигурации интерфейса **ip ospf**. Синтаксис может выглядеть следующим образом:

```
Router(config-if)# ip ospf process-id area area-id
```

Удалите команды `network`, используя форму **no** с введенными ранее командами.

Затем перейдите к каждому интерфейсу и настройте команду **ip ospf**

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# no network 10.10.1.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# no network 10.1.1.5 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# no network 10.1.1.14 0.0.0.0 area 0
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0
R1(config-if)# ip ospf 10 area 0
R1(config-if)# interface GigabitEthernet 0/0/1
R1(config-if)# ip ospf 10 area 0
R1(config-if)# interface Loopback 0
R1(config-if)# ip ospf 10 area 0
R1(config-if)#
```

Пассивный интерфейс

По умолчанию сообщения OSPF пересылаются из интерфейсов с включённым OSPF. Однако, на самом деле, необходимо, чтобы эти сообщения отправлялись только из интерфейсов, подключенных к другим маршрутизаторам, использующим протокол OSPF.

Отправка ненужных сообщений в сеть LAN имеет следующие последствия для сети:

- **Неэффективное использование пропускной способности** — доступная пропускная способность потребляется для передачи ненужных сообщений.
- **Неэффективное использование ресурсов** — все устройства в сети LAN должны обработать сообщение и впоследствии удалить его.
- **Повышенный риск безопасности** — без дополнительных конфигураций безопасности OSPF сообщения OSPF можно перехватывать с помощью программного обеспечения для перехвата пакетов. Обновления маршрутизации можно изменить и отправить обратно на маршрутизатор, что вызывает повреждение таблицы маршрутизации из-за ложных метрик, которые неверно направляют трафик.

Настройка пассивных интерфейсов

- Используйте команду режима настройки маршрутизатор
- passive-interface**, чтобы запретить передачу обновлений маршрутизации через интерфейс маршрутизации, но при этом разрешить объявление сети для других маршрутизаторов.
- Для проверки интерфейса Gigabit Ethernet как пассивного используется команда **show ip protocols**.

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# passive-interface loopback 0
R1(config-router)# end
R1#
*May 23 20:24:39.309: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
(output omitted)
Routing Protocol is "ospf 10"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
  Routing on Interfaces Configured Explicitly (Area 0):
    Loopback0
    GigabitEthernet0/0/1
    GigabitEthernet0/0/0
  Passive Interface(s):
    Loopback0
  Routing Information Sources:
    Gateway          Distance      Last Update
    3.3.3.3           110          01:01:48
    2.2.2.2           110          01:01:38
  Distance: (default is 110)
R1#
```

OSPF сети «точка-точка»

По умолчанию маршрутизаторы Cisco выбирают DR и BDR на интерфейсах Ethernet, даже если на канале имеется только одно другое устройство. Это можно проверить с помощью команды **show ip ospf interface**. Процесс выборов DR/BDR не нужен, так как в сети точка-точка между R1 и R2 может быть только два маршрутизатора. Обратите внимание на вывод, что маршрутизатор назначил тип сети BROADCAST.

```
R1# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 10.1.1.5/30, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
    0 1 no no Base
  Enabled by interface config, including secondary ip addresses
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 2.2.2.2, Interface address 10.1.1.6
  Backup Designated router (ID) 1.1.1.1, Interface address 10.1.1.5
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
  oob-resync timeout 40
```

OSPF сети точка-точка (продолжение)

Чтобы изменить это на сеть точка-точка, используйте команду конфигурации интерфейса **ip ospf network point-to-point** на всех интерфейсах, где требуется отключить процесс выбора DR/BDR.

```
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0
R1(config-if)# ip ospf network point-to-point
44:05.208: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2 on
GigabitEthernet0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface
down or detached
\*Jun 5 05:27:21.695: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2 on
GigabitEthernet0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R1(config-if)# end
R1# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 10.1.1.5/30, Area 0, Attached via Interface
  Enable
    Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT,
  Cost: 1
    Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
```

Вопросы?



Ставим "+",
если вопросы есть



Ставим "-",
если вопросов нет

Заполните, пожалуйста,
опрос о занятии

Спасибо за внимание!