

Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса
Институт информатики, инноваций и бизнес систем
Кафедра информационных систем и компьютерных
технологий

Предмет:
«Телекоммуникационные технологии»

Руководитель: Сачко Максим Анатольевич, ст.
преподаватель

Тема 7

Протокол BGP

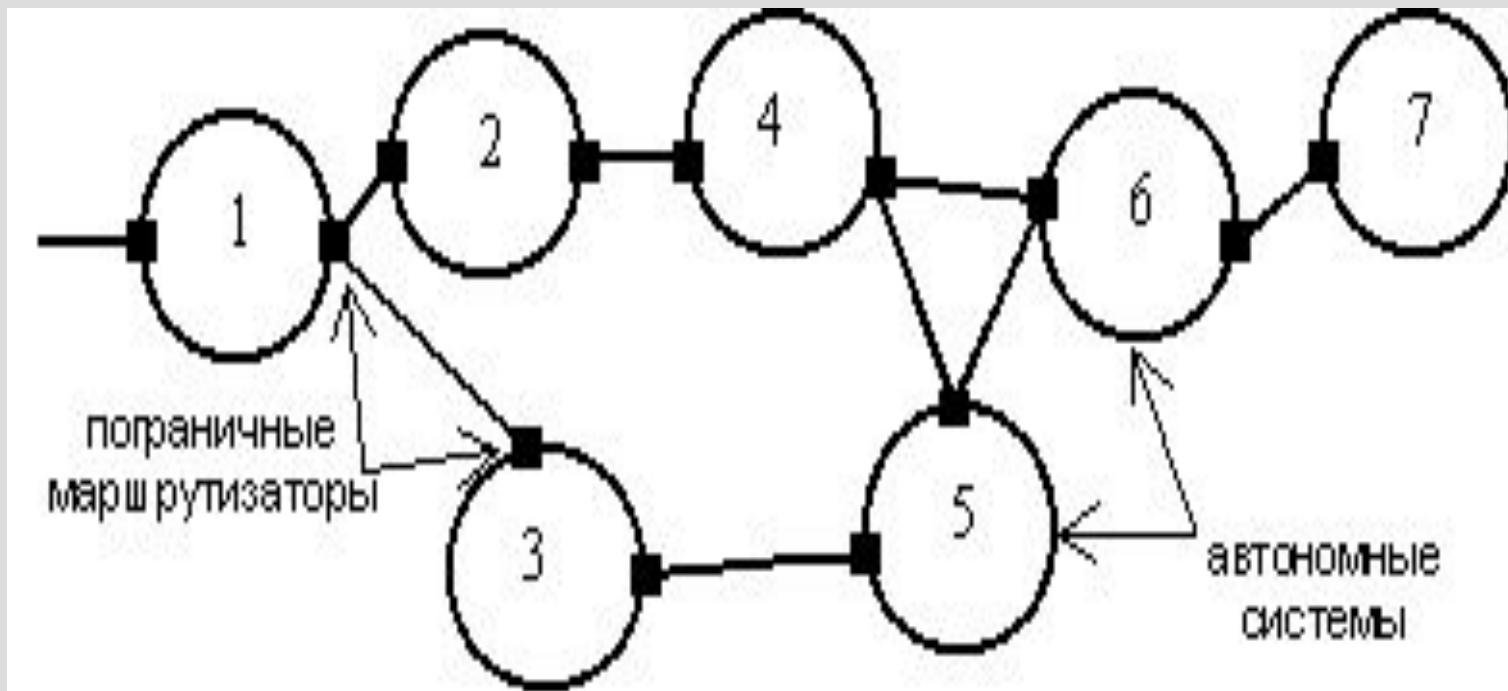
Содержание:

1. Задача внешней маршрутизации.
2. Внутренний BGP, маршрутные серверы и атрибут NEXT_HOP.
3. Атрибуты пути (Path Attributes).
4. Обработка маршрутной информации (Decision Process) и маршрутные политики.
5. Реализация BGP.

1. Задача внешней маршрутизации.

– построение маршрутов между сетями, принадлежащими разным автономным системам.

Внутреннее строение автономных систем скрыто, известны только адреса IP-сетей, составляющих АС.



2. Внутренний BGP, маршрутные серверы и атрибут NEXT_HOP.

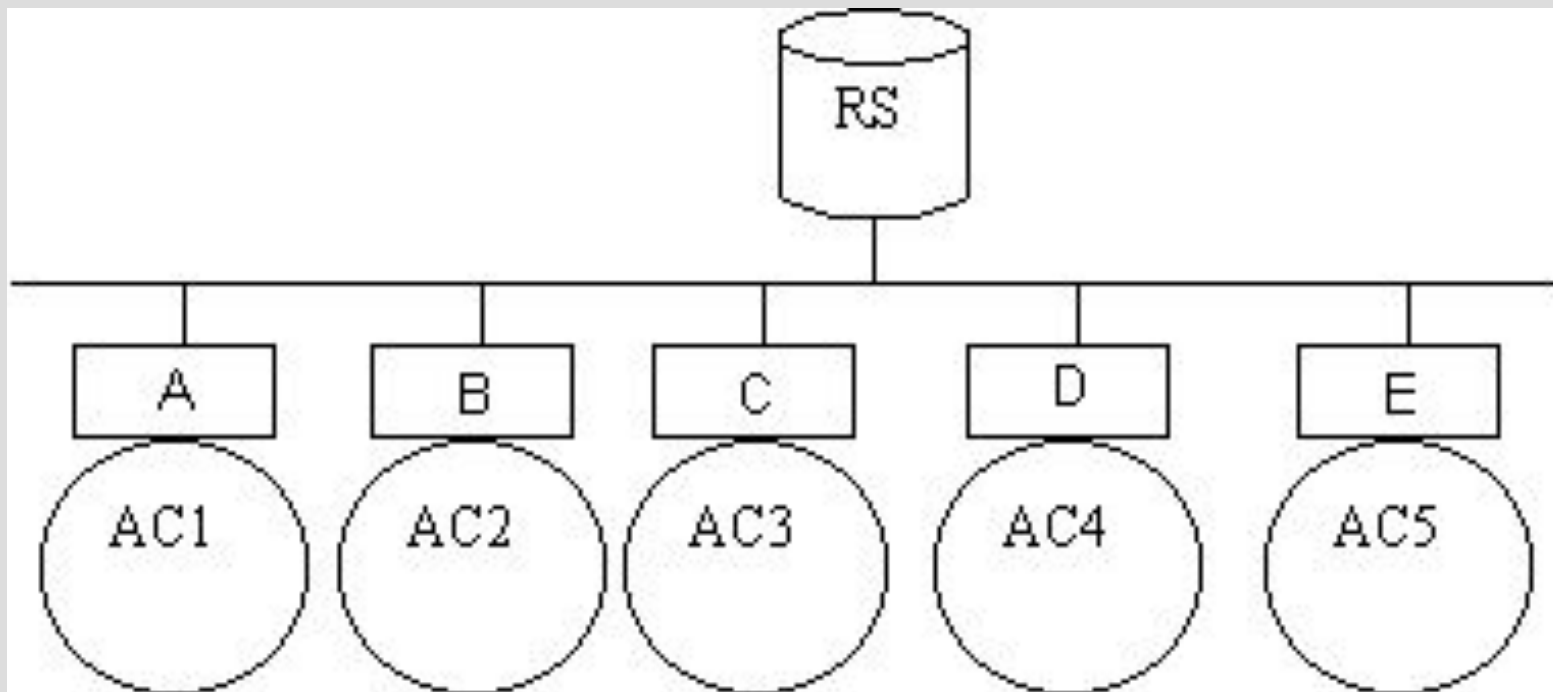
BGP-маршрутизаторы, находящиеся в одной АС, также должны обмениваться между собой маршрутной информацией. Это необходимо для согласованного отбора внешних маршрутов в соответствии с политикой данной АС и для передачи транзитных маршрутов через автономную систему.

Такой обмен производится также по протоколу BGP, который в этом случае часто называется IBGP (Internal BGP), (соответственно, протокол обмена маршрутами между маршрутизаторами разных АС обозначается EBGP – External BGP).

Таким образом, участникам группы нет необходимости устанавливать BGP-соединения попарно; вместо этого каждый участник устанавливает одно соединение с сервером. из различных АС.

Группой маршрутизаторов могут быть, например, все BGP-маршрутизаторы данной АС, однако маршрутные серверы могут применяться для уменьшения числа соединений также и на внешних BGP-соединениях – в случае, когда в одной физической сети находится много BGP-маршрутизаторов из различных АС.

Точка обмена трафиком (Internet Exchange Point)



А-Е – пограничные BGP-маршрутизаторы, АС1-АС5 – сети автономных систем, RS – сервер маршрутной информации.

Исключение маршрутного сервера из маршрута производится путем установки значения атрибута NEXT_HOP: анонсируя маршруты в сеть AS1, сервер RS указывает NEXT_HOP=A. Таким образом, маршрутизатор (например, E), получивший и принявший к использованию такой маршрут, будет пересылать данные, предназначенные для AS1, непосредственно маршрутизатору A.

3. Атрибуты пути (Path Attributes).

3.1. ORIGIN

ORIGIN (тип 1) – обязательный атрибут, указывающий источник информации о маршруте:

0 – IGP (информация о достижимости сети получена от протокола внутренней маршрутизации или введена администратором),

-
- 1 – EGP (информация о достижимости сети импортирована из устаревшего протокола EGP),
- 2 – INCOMPLETE (информация получена другим образом, например, RIP->OSPF->BGP или BGP->OSPF->BGP).

Атрибут ORIGIN вставляется маршрутизатором, который генерирует информацию о маршруте, и при последующем анонсировании маршрута другими маршрутизаторами не изменяется. Атрибут фактически определяет надежность источника информации о маршруте (наиболее надежный ORIGIN=0).

3.2. AS_PATH.

AS_PATH (тип 2) – обязательный атрибут, содержащий список автономных систем, через которые должна пройти дейтаграмма на пути в указанную в маршруте сеть.

AS_PATH представляет собой чередование сегментов двух типов: AS_SEQUENCE – упорядоченный список АС, и AS_SET – множество АС

3.3. NEXT_HOP.

NEXT_HOP (тип 3) – обязательный атрибут, указывающий адрес следующего BGP-маршрутизатора на пути в заявленную сеть (см. обсуждение в п. 7.2); может совпадать или не совпадать с адресом BGP-узла, анонсирующего маршрут.

3.4. MULTI_EXIT_DISC.

MULTI_EXIT_DISC (тип 4) – необязательный атрибут, представляющий собой приоритет использования объявляющего маршрутизатора для достижения через него анонсируемой сети, то есть фактически это метрика маршрута с точки зрения анонсирующего маршрут BGP-узла.

3.5. LOCAL_PREF.

LOCAL_PREF (тип 5) – необязательный атрибут, устанавливающий для данной АС приоритет данного маршрута среди всех маршрутов к заявленной сети, известных внутри АС.

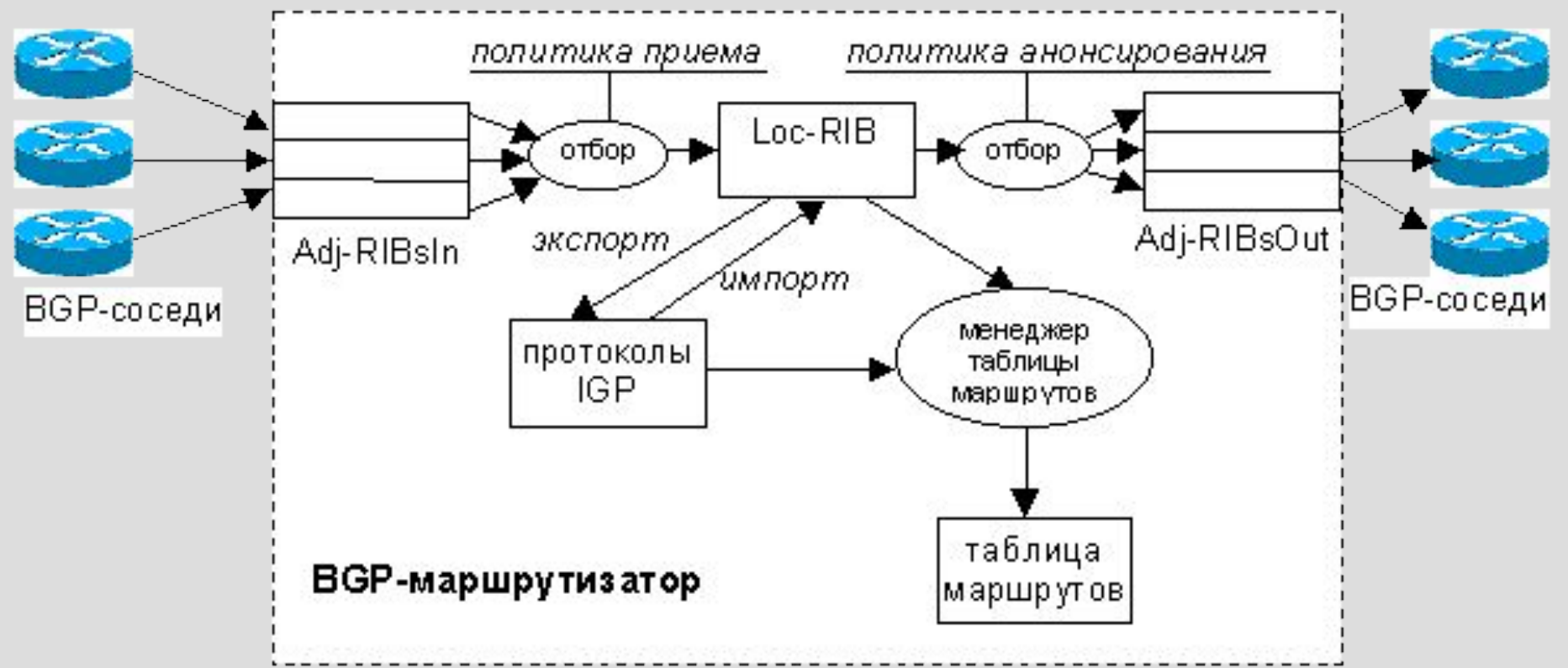
3.6. Атрибуты агрегирования.

ATOMIC_AGGREGATE (тип 6) и AGGREGATOR (тип 7) – необязательные атрибуты, связанные с операциями агрегирования (объединения) нескольких маршрутов в один. Для более детального ознакомления с ними отсылаем читателей к документу RFC-1771.

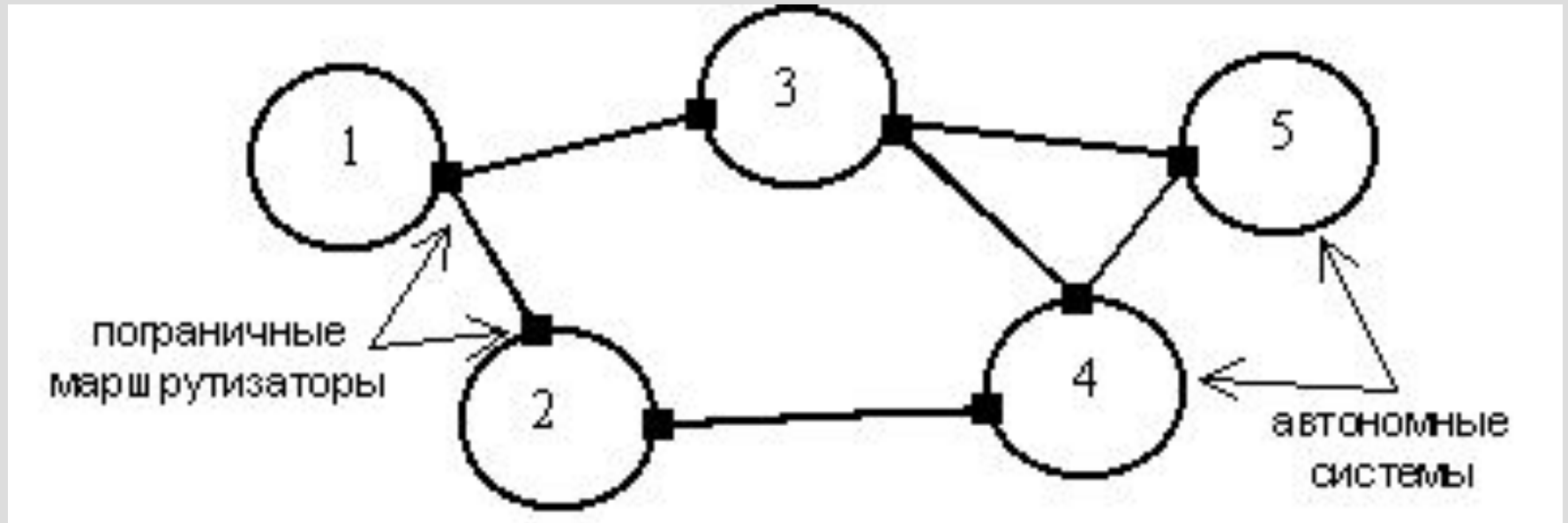
4. Обработка маршрутной информации (Decision Process) и маршрутные политики.

4.1. Decision Process.

Обработка маршрутной информации модулем BGP



Конфликты маршрутных политик



Отбор маршрутов из базы Adj-RIBsIn

- регулярное выражение для значения AS_PATH (частные случаи: номер конечной AS маршрута, AS соседа, от которого получен маршрут);
- адрес сети, в которую ведет маршрут;
- адрес соседа, приславшего информацию о маршруте;
- происхождение маршрута (атрибут ORIGIN).

Политика к удовлетворяющему критерию

- не принимать маршрут – удалить из Adj-RIBsIn (фильтрация);
- установить административный вес маршрута;
- установить значение атрибута LOCAL_PREF;
- установить маршрут в качестве маршрута по умолчанию.

Отбор маршрутов в базу Adj-RIBsOut

- регулярное выражение для значения AS_PATH (частные случаи: номер конечной AS маршрута, AS соседа, от которого получен маршрут);
- адрес сети, в которую ведет маршрут;
- адрес соседа, которому этот маршрут объявляется;
- происхождение маршрута (атрибут ORIGIN).

Политика к удовлетворяющему критерию

- не объявлять маршрут (фильтрация);
- MULTI_EXIT_DISC: не устанавливать, установить указанное значение, взять в качестве значения метрику маршрута из IGP;
- произвести агрегирование сетей в общий префикс;
- модифицировать AS_PATH указанным образом;
- заменить маршрут на default.

5. Реализация BGP

Пара BGP-соседей устанавливает между собой соединение по протоколу TCP, порт 179. Соседи, принадлежащие разным АС, должны быть доступны друг другу непосредственно; для соседей из одной АС такого ограничения нет, поскольку протокол внутренней маршрутизации обеспечит наличие всех необходимых маршрутов между узлами одной автономной системы.

Типы BGP-сообщений

OPEN – посылается после установления TCP-соединения. Ответом на OPEN является сообщение **KEEPALIVE**, если вторая сторона согласна стать BGP-соседом; иначе посылается сообщение **NOTIFICATION** с кодом, поясняющим причину отказа, и соединение разрывается.

KEEPALIVE – сообщение предназначено для подтверждения согласия установить соседские отношения, а также для мониторинга активности открытого соединения: для этого BGP-соседи обмениваются **KEEPALIVE**-сообщениями через определенные интервалы времени.

Типы BGP-сообщений

UPDATE – сообщение предназначено для анонсирования и отзыва маршрутов. После установления соединения с помощью сообщений UPDATE пересылаются все маршруты, которые маршрутизатор хочет объявить соседу (full update), после чего пересылаются только данные о добавленных или удаленных маршрутах по мере их появления (partial update).

Типы BGP-сообщений

NOTIFICATION – сообщение этого типа используется для информирования соседа о причине закрытия соединения. После отправления этого сообщения BGP-соединение закрывается.

Формат BGP-сообщения

16 октетов - маркер: в сообщении OPEN всегда, и при работе без аутентификации - в других сообщениях, заполнен единицами. Иначе содержит аутентификационную информацию. Сопутствующая функция маркера - повышение надежности выделения границы сообщения в потоке данных.

2 октета - длина сообщения в октетах, включая заголовок.

1 октет - тип сообщения

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите тип протокола маршрутизации BGP?
2. Как называется связующая сеть BGP-системы не принадлежит ни к одной автономной системе?
3. С помощью чего соединяются автономные BGP-системы?
4. Что такое тупиковая автономная система протокола BGP?
5. Что такое многопортовая автономная система протокола BGP?
6. В чем состоят положительные и отрицательные особенности протокола BGP?

Рекомендуемая литература:

1. Мамаев М.А. Телекоммуникационные технологии (Сети TCP/IP). – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2004.
2. Леинванд А., Пински Б. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco. 3-е издание. – М.: "Вильямс", 2007.
3. Мамаев М., Петренко С. Технологии защиты информации в Интернете. Специальный справочник. – СПб: "Питер", 2005.
4. Хелеби С., Мак-Ферсон Д. Принципы маршрутизации в Internet, 3-е издание. – М.: "Вильямс", 2008.

- **Использование материалов презентации**

- Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.
- Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.