



OTUS

ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЕ

# Онлайн-образование



# Меня хорошо видно && слышно?

Ставьте +, если все хорошо  
Напишите в чат, если есть проблемы

iBGP



Кулиничев Алексей

Администратор Сетей

[Santhous42@yandex.ru](mailto:Santhous42@yandex.ru)

# Правила вебинара



Активно участвуем



Задаем вопрос в чат или голосом



Off-topic обсуждаем в Slack



Вопросы вижу в чате, могу ответить не сразу



# iBGP. Basic



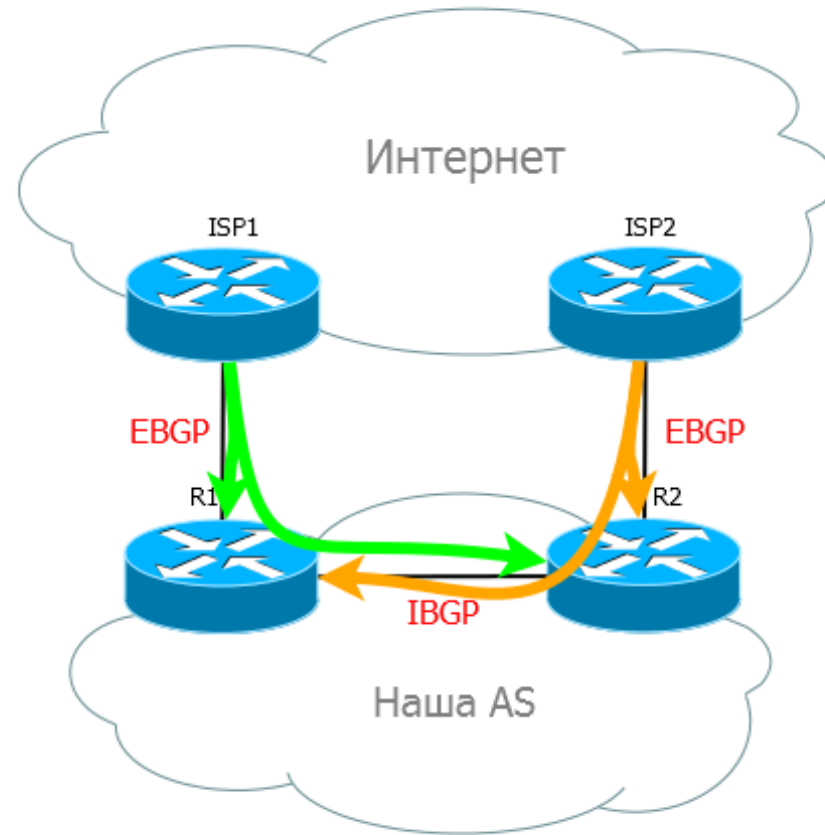
Зачем iBGP, когда есть OSPF/EIGRP/RIP/IS-IS?



# iBGP. Basic

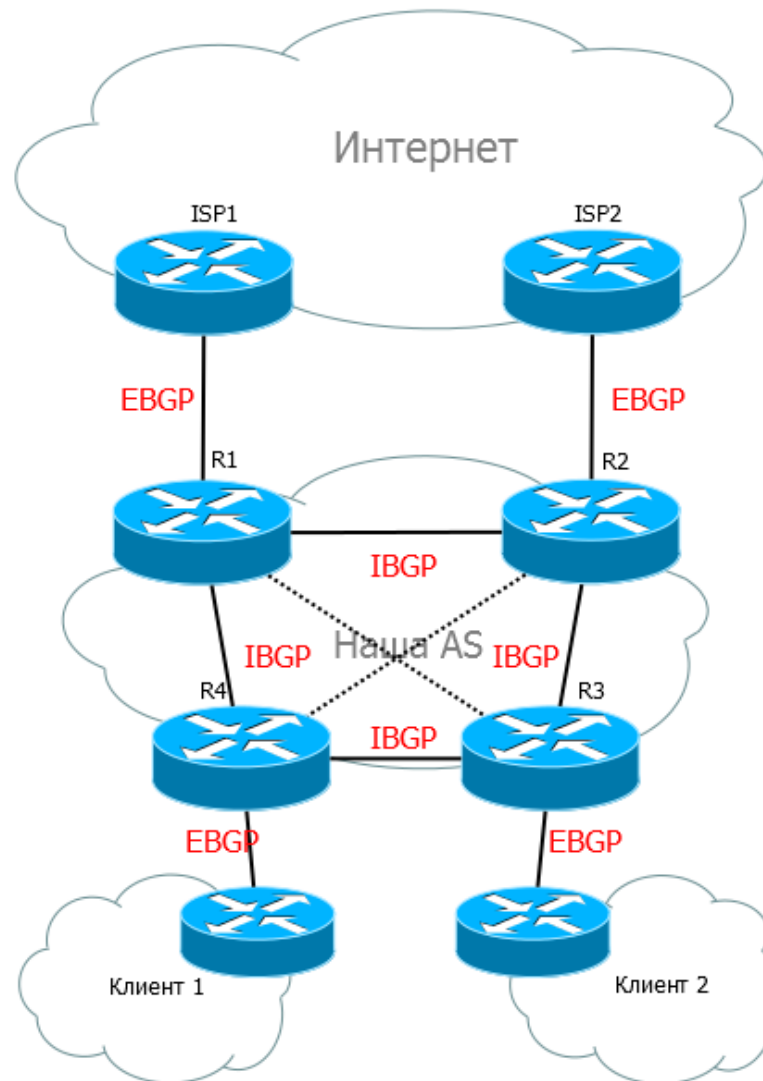
1. Резервирование – Когда есть несколько линков к вышестоящим провайдерам, разделяем их на несколько маршрутизаторов (бордеров – border(граница)). Тогда между бордерами всегда актуальная информация.
2. Подключение клиентов по BGP – если в сети больше, чем один маршрутизатор, то только iBGP

# iBGP. Basic



Маршрутная информация

# iBGP. Basic





1

iBGP. Advanced



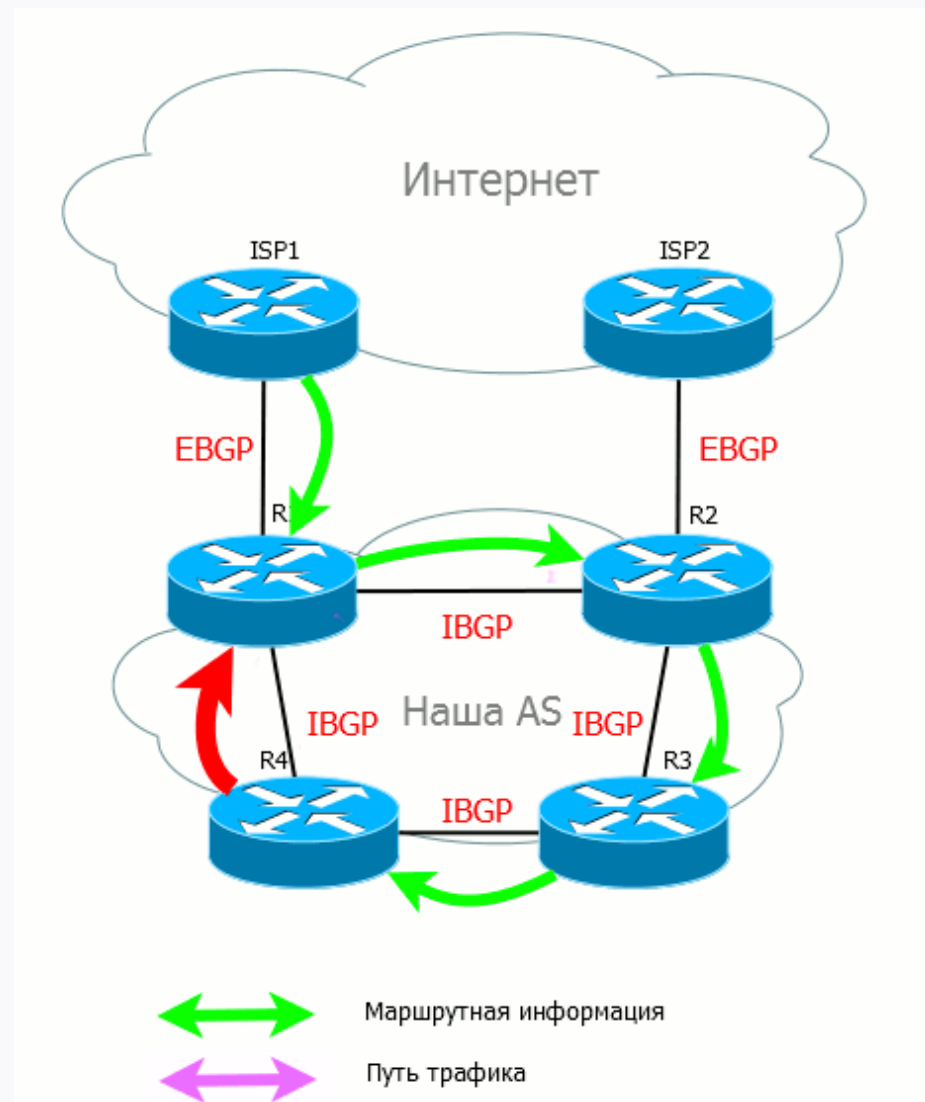
Различия между iBGP и eBGP



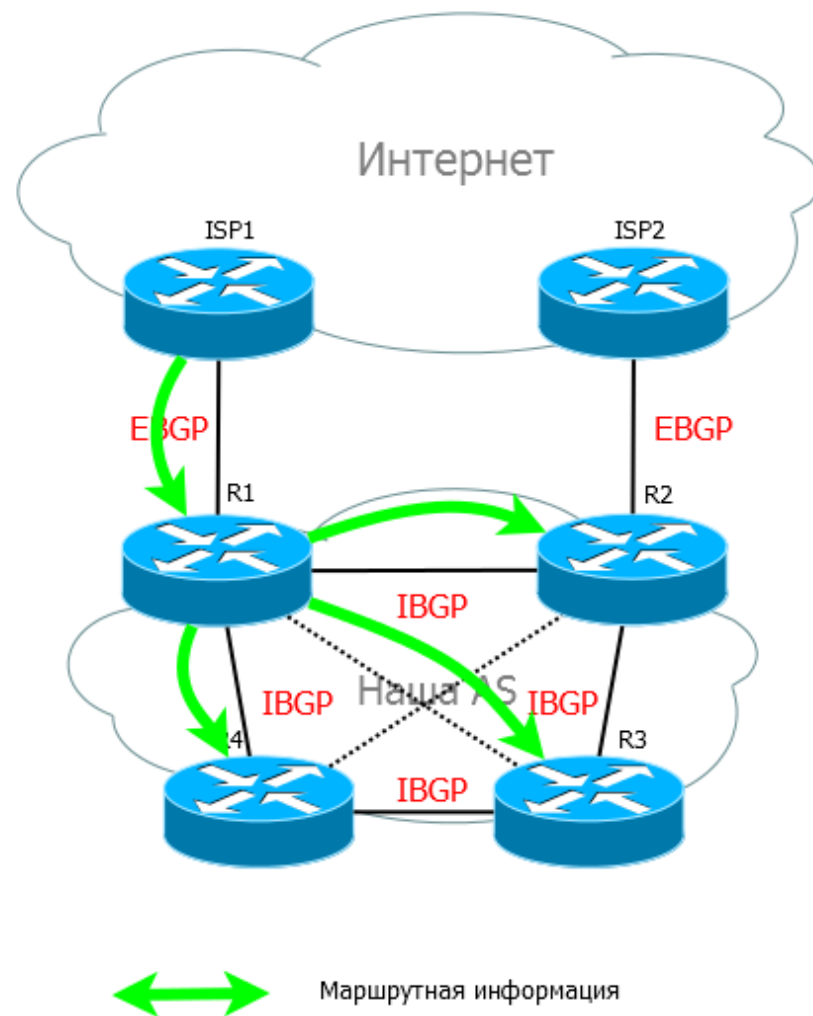
# BGP. Advanced

- Петли – внутри AS AS-Path не меняется. Этот нюанс решается полностью связанной топологией – Full Mesh. При этом маршруты полученные от соседа не анонсируются другим соседям.
- Next-Hop – внутри AS атрибут next-hop не изменяется
- Возможно подключение через маршрутизатор не работающий с BGP. То есть не нужно прямое подключение как в eBGP

# BGP. Loop



# BGP. Loop



# BGP. Next-Hop

При работе eBGP next-hop устанавливается адрес маршрутизатора. Отправляющего UPDATE. Происходит это на каждом маршрутизаторе

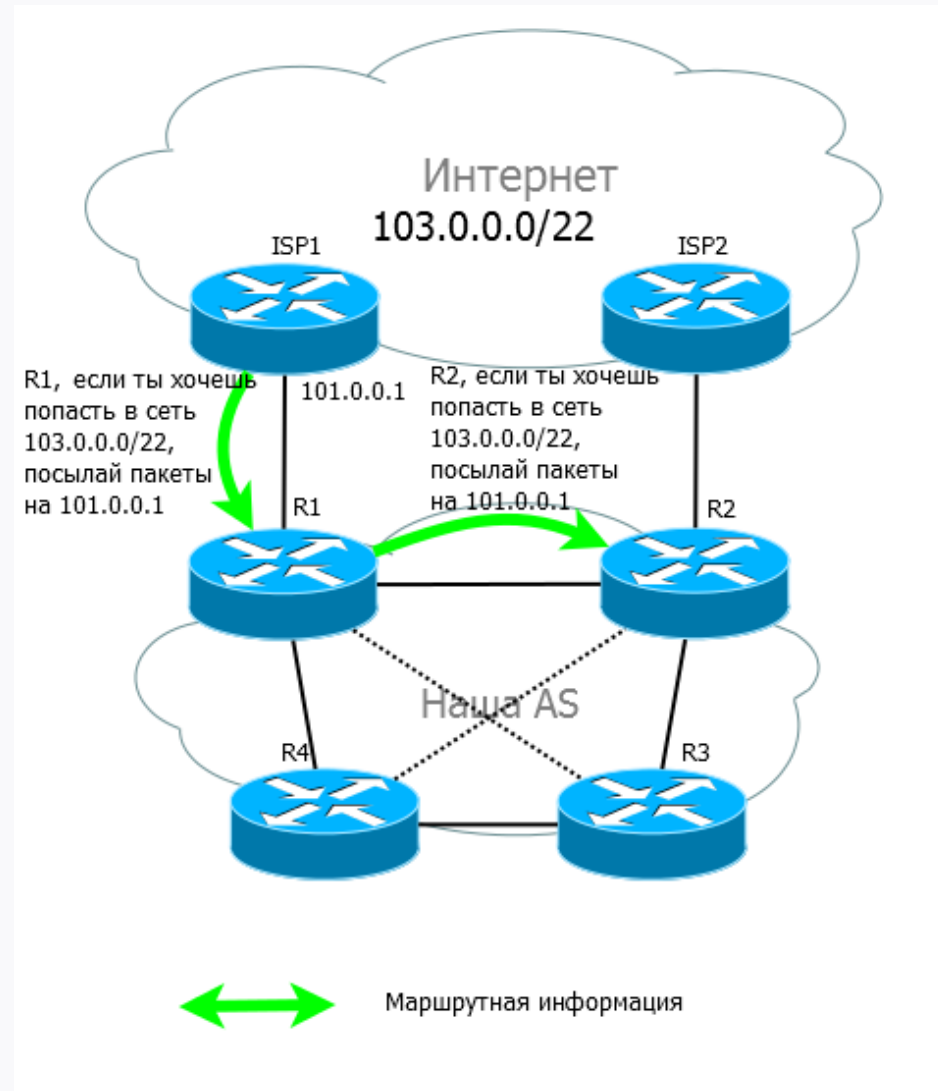
В IBGP атрибут next-hop играет несколько другую роль. Так же это поведение отличается и от работы обычного IGP протокола(OSPF/EIGRP)

Next-hop в iBGP указывает адрес выхода из автономной системы, а не адрес следующего перехода.

К чему может привести такое поведение атрибута?



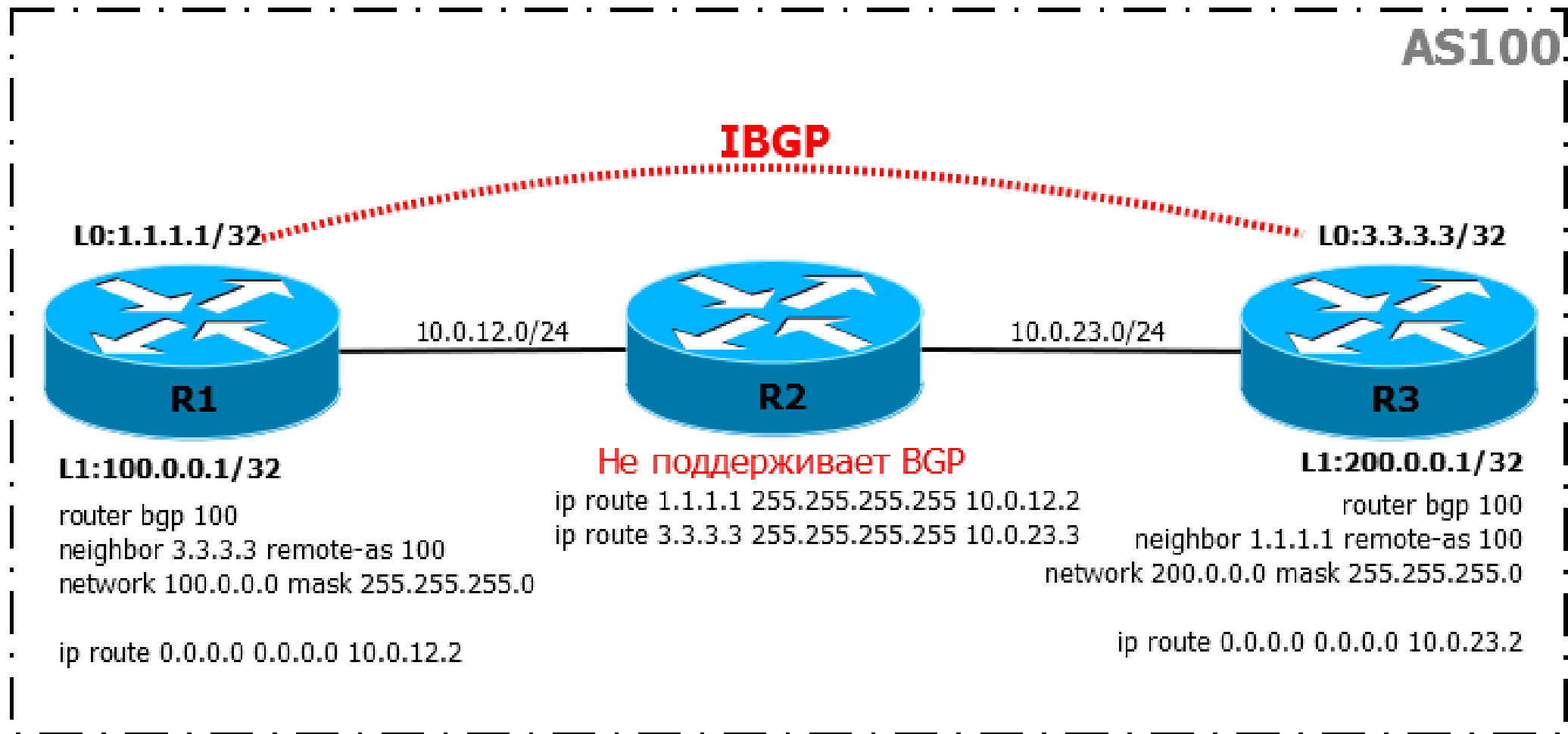
# BGP. Next-Hop



# BGP. Next-Hop

- В таблице маршрутизации должен быть маршрут до next-hop, полученный по протоколу IGP(OSPF/EIGRP), либо задан статичный маршрут.
- Сменить адрес next-hop, при передаче UPDATE iBGP-соседу:  
`neighbor <ip> next-hop-self`

# BGP. Multihop



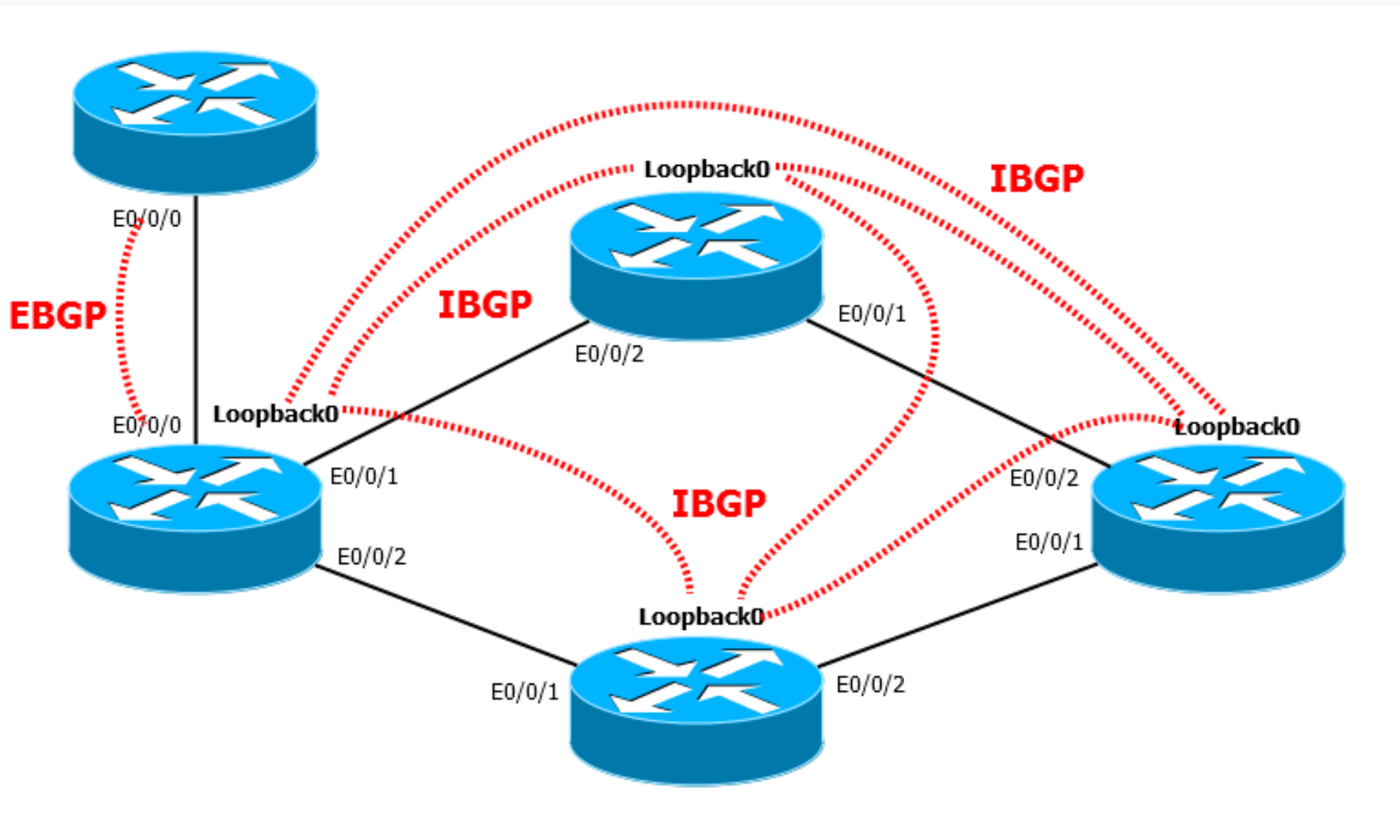
# BGP. Multihop

Так же работать может и eBGP, но с дополнительной настройкой:  
`neighbor <IP> ebgp-multihop`. В iBGP это работает по-умолчанию

Зачем это может потребоваться в iBGP?



# BGP. Multihop





# 2

## BGP. Route Reflector



# BGP. Route Reflector

Full mesh – какие могут возникнуть проблемы?



# BGP. Route Reflector

Route Reflector – в какой-то степени аналог DR в OSPF.

То есть получает UPDATE от одного соседа и рассылает его всем остальным:

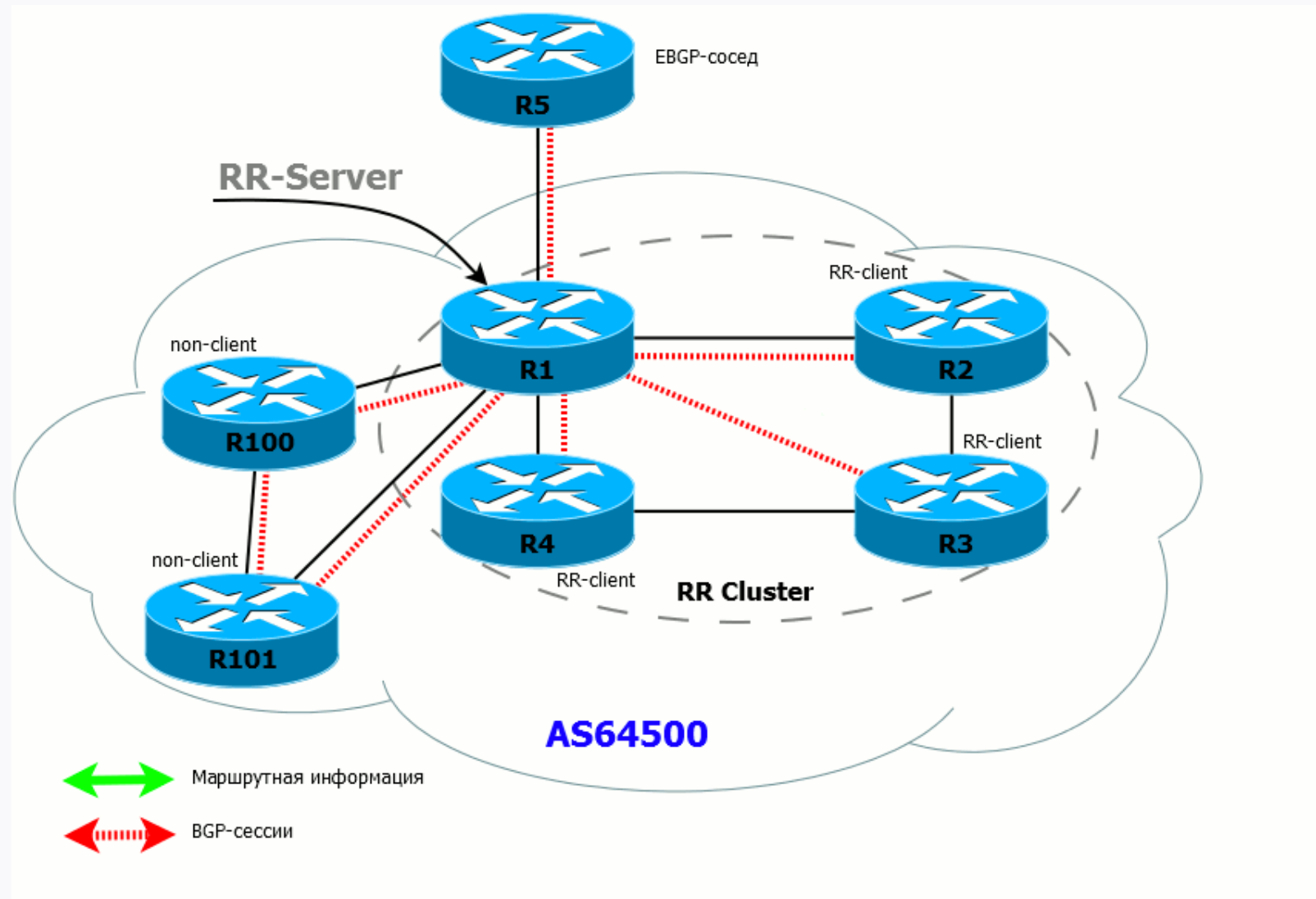
- Уменьшается количество соседей
- Решается проблема с кольцами(то что решал full mesh)

RR-client – который работает по правилам Route Reflector

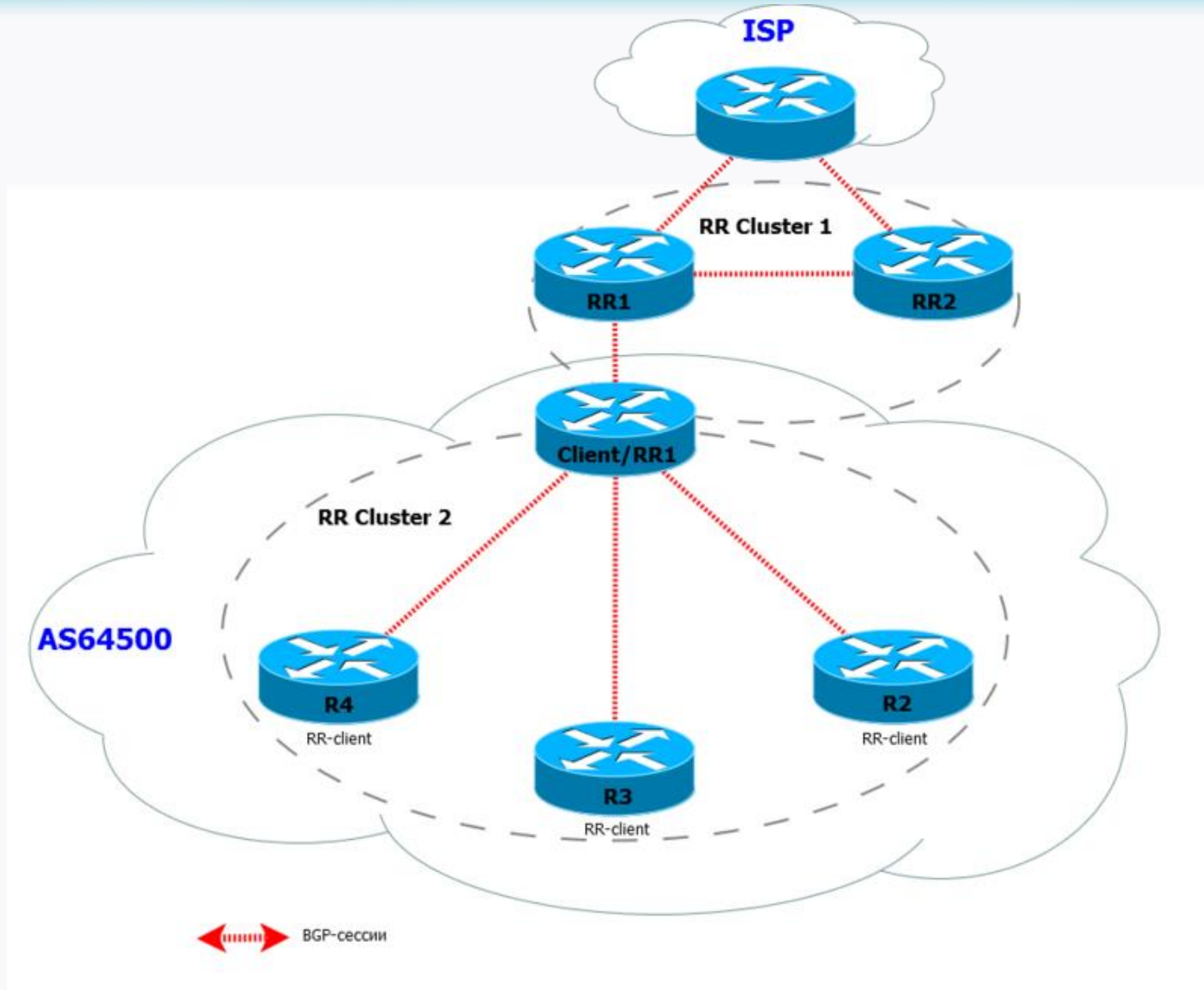
Non RR-client – сосед который не объявлен как RR-client

Понятия client/non-client локальны для каждого маршрутизатора

# BGP. Route Reflector



# BGP. Route Reflector



# BGP. Route Reflector

Какие теперь могут быть проблемы при работе с RouteReflector?



# BGP. Route Reflector

Возможно образование петли

В UPDATE появляется атрибут Originator ID. В нем указывает router-id источника UPDATE. Значит как только RR получит свой же анонс – отбросит его.

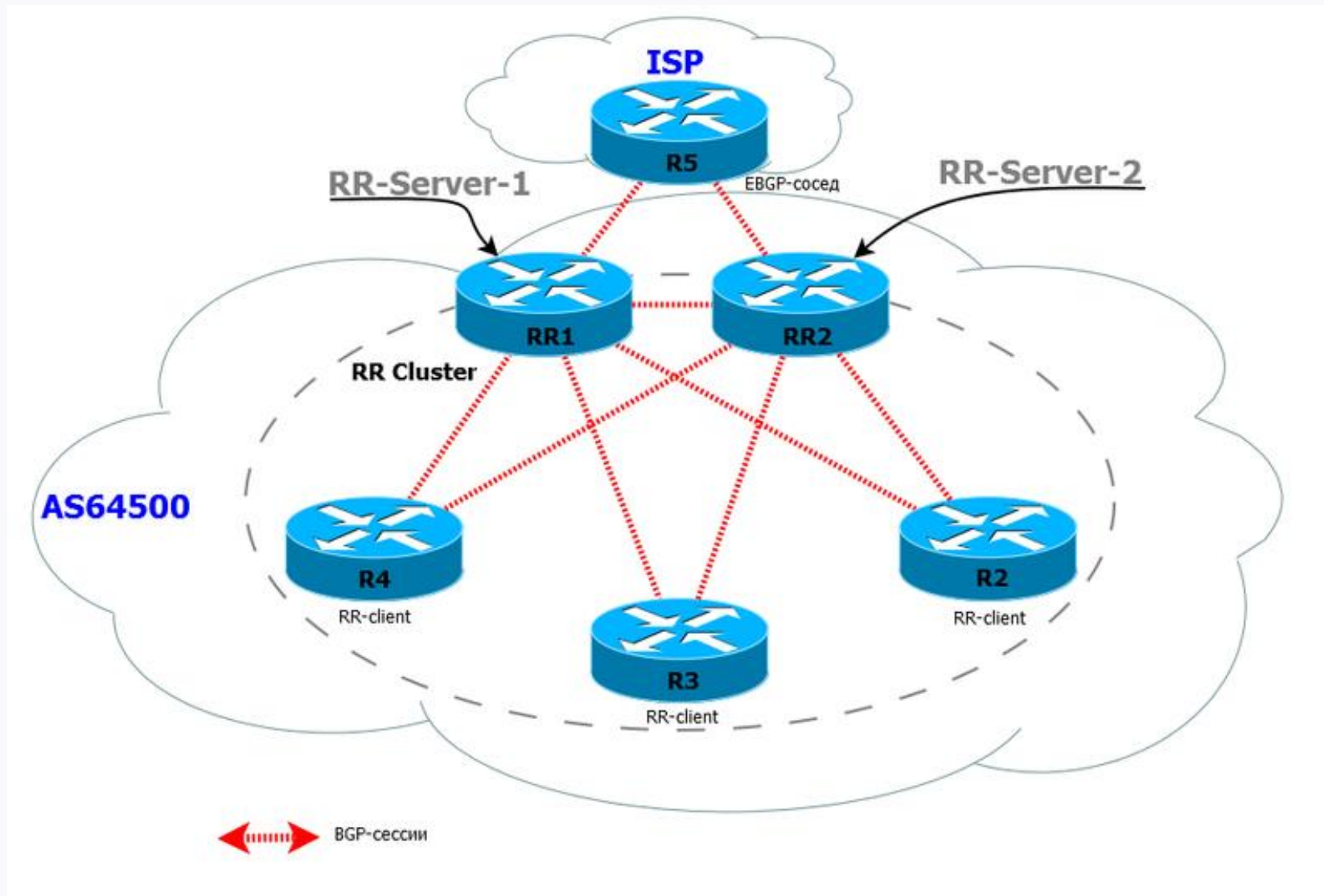
# BGP. Route Reflector

Когда есть несколько RR они объединяются в кластер. Тогда в UPDATE добавляется атрибут Cluster-list.

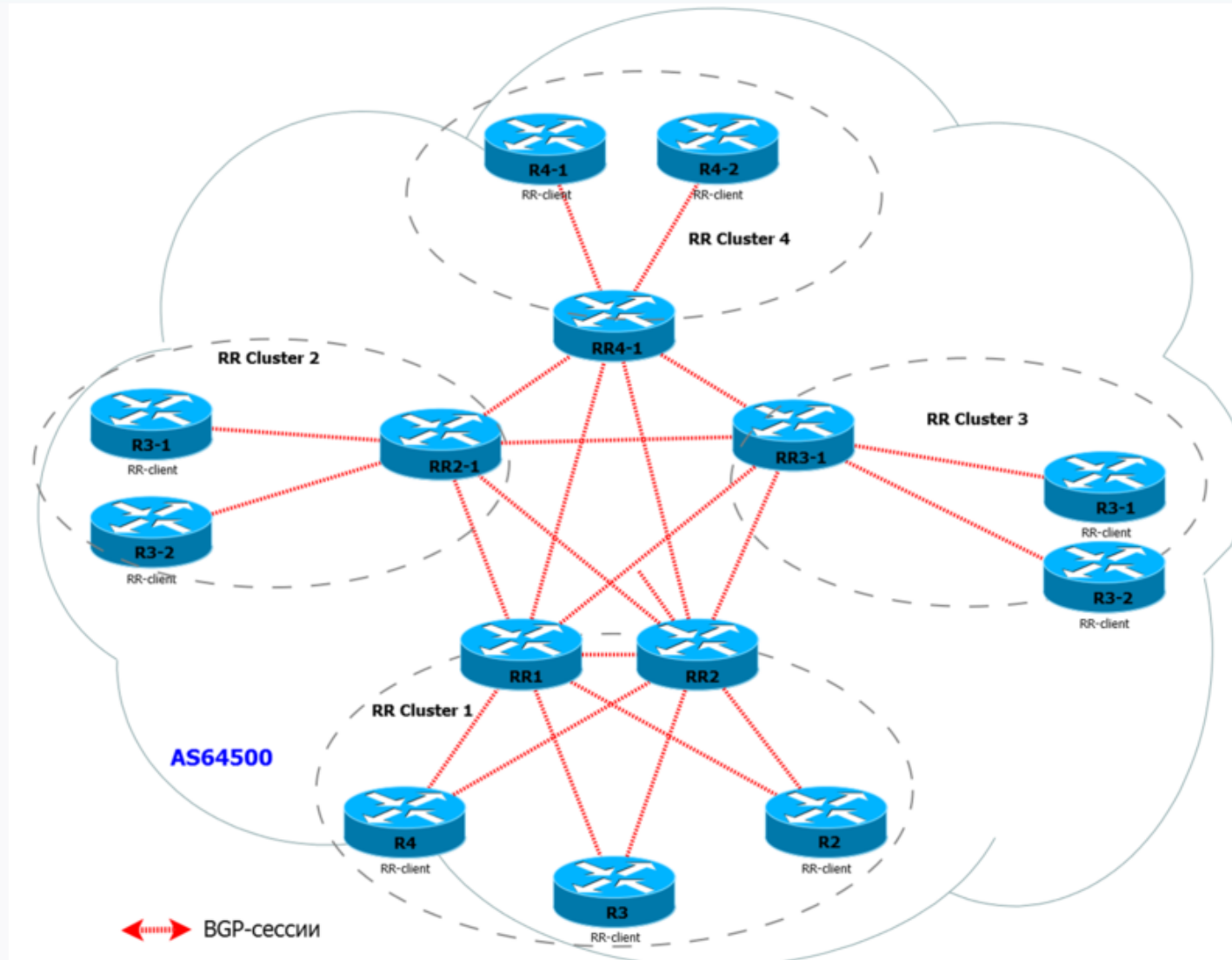
Cluster-list и Originator\_ID передаются только внутри iBGP

Служит для предотвращения петель маршрутизации

# BGP. Route Reflector



# BGP. Route Reflector



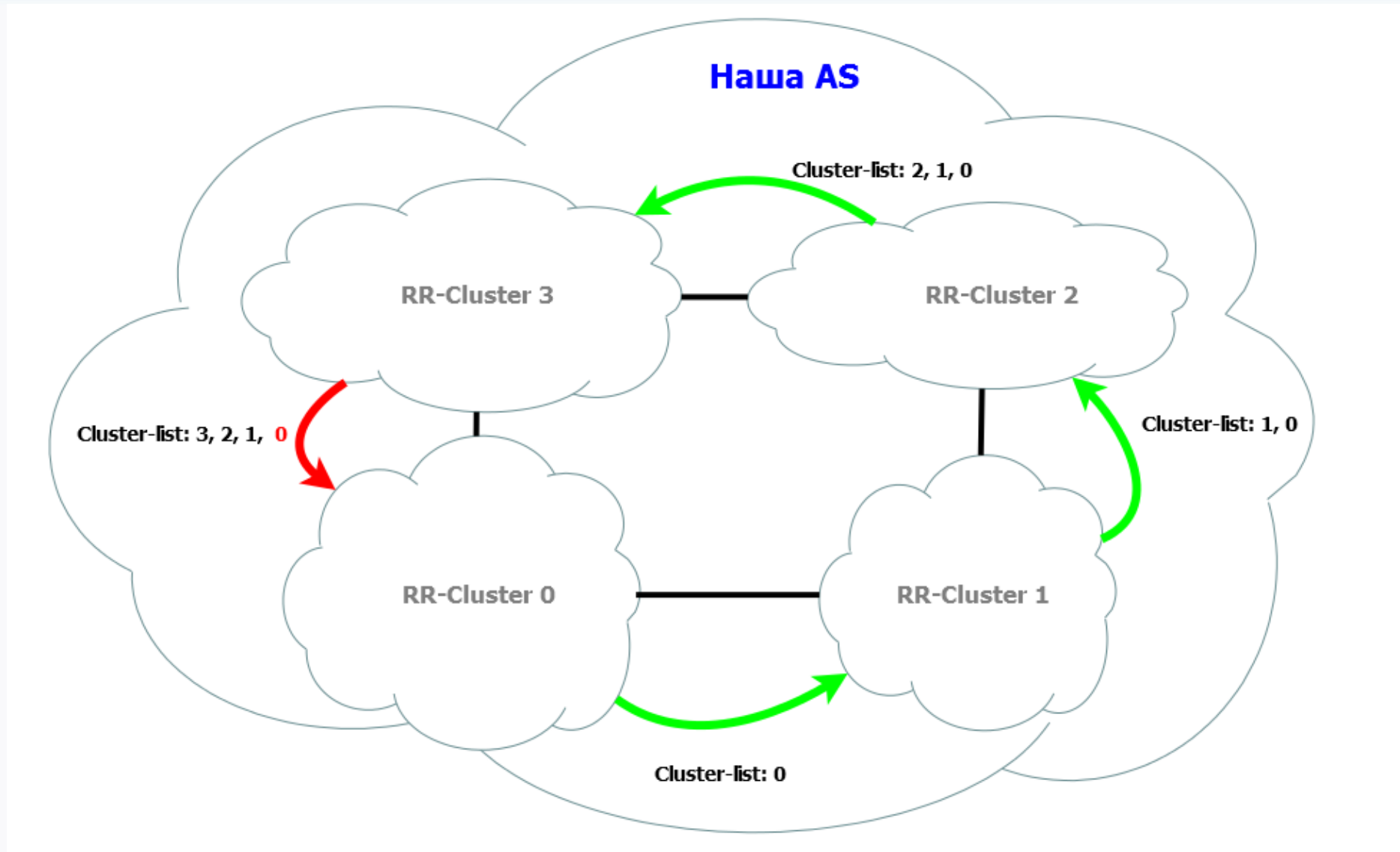
# BGP. Route Reflector

33	16:03:52.985577	1.1.1.1	3.3.3.3	BGP	375 UPDATE Message, UPDATE Message, UPDATE Message, UPDATE Message,
34	16:03:53.125577	1.1.1.1	2.2.2.2	BGP	302 UPDATE Message, UPDATE Message, UPDATE Message, UPDATE Message
35	16:03:53.250577	1.1.1.1	2.2.2.2	TCP	60 bgp > 50836 [ACK] Seq=291 Ack=268 win=15854 Len=0

- ⊕ Ethernet II, Src: c0:01:3a:08:00:00 (c0:01:3a:08:00:00), Dst: c0:02:3a:08:00:01 (c0:02:3a:08:00:01)
- ⊕ Internet Protocol Version 4, Src: 1.1.1.1 (1.1.1.1), Dst: 2.2.2.2 (2.2.2.2)
- ⊕ Transmission Control Protocol, Src Port: bgp (179), Dst Port: 50836 (50836), Seq: 43, Ack: 20, Len: 248
- ⊕ Border Gateway Protocol - UPDATE Message
- ⊕ Border Gateway Protocol - UPDATE Message
- ⊖ Border Gateway Protocol - UPDATE Message
  - Marker: ff
  - Length: 59
  - Type: UPDATE Message (2)
  - Unfeasible routes length: 0 bytes
  - Total path attribute length: 32 bytes
  - ⊖ Path attributes
    - ⊕ ORIGIN: IGP (4 bytes)
    - ⊕ AS\_PATH: 64501 (7 bytes)
    - ⊕ NEXT\_HOP: 1.1.1.1 (7 bytes)
    - ⊕ MULTI\_EXIT\_DISC: 0 (7 bytes)
    - ⊕ LOCAL\_PREF: 100 (7 bytes)
  - ⊖ Network layer reachability information: 4 bytes
    - ⊕ 101.0.0.0/20
- ⊖ Border Gateway Protocol - UPDATE Message
  - Marker: ff
  - Length: 73
  - Type: UPDATE Message (2)
  - Unfeasible routes length: 0 bytes
  - Total path attribute length: 46 bytes
  - ⊖ Path attributes
    - ⊕ ORIGIN: IGP (4 bytes)
    - ⊕ AS\_PATH: 64504 (7 bytes)
    - ⊕ NEXT\_HOP: 4.4.4.4 (7 bytes)
    - ⊕ MULTI\_EXIT\_DISC: 0 (7 bytes)
    - ⊕ LOCAL\_PREF: 100 (7 bytes)
    - ⊕ CLUSTER\_LIST: 0.0.0.1 (7 bytes)
    - ⊕ ORIGINATOR\_ID: 4.4.4.4 (7 bytes)
  - ⊖ Network layer reachability information: 4 bytes
    - ⊕ 130.0.0.0/24

# BGP. Route Reflector



# BGP. Route Reflector

Зачем нужен Originator\_ID , если cluster-list исчерпывает варианты?



# BGP. Route Reflector

CLUSTER\_LIST – при получении обновления RR отбрасывает те префиксы для которых идентификатор его кластера уже указан в атрибуте. Это предотвращает образование петель между кластерами

ORIGINATOR\_ID – Если маршрутизатор получает обновление в котором указан его RID, то этот префикс отбрасывается

# BGP. Route Reflector

Процедура выбора маршрута:

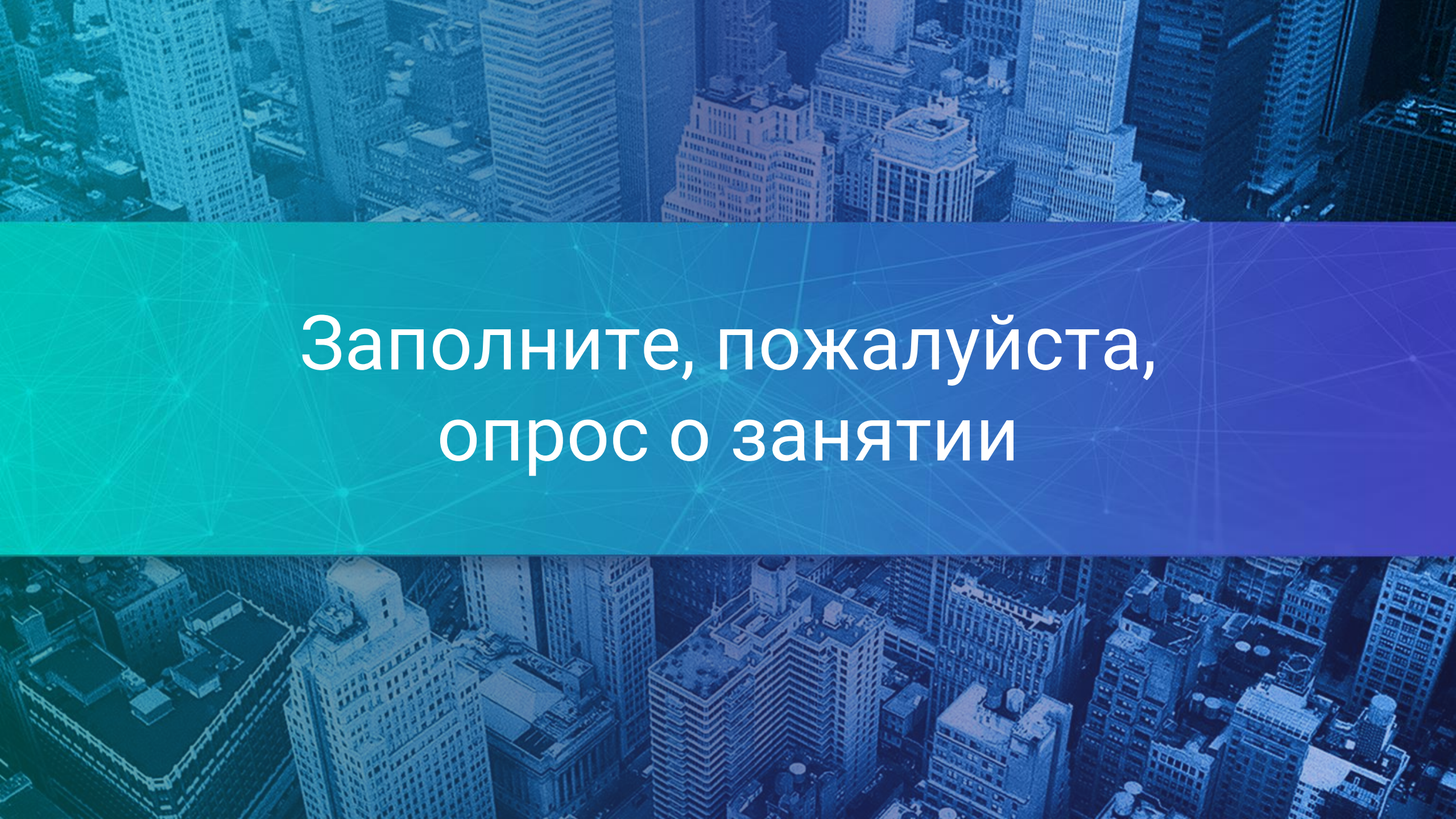
1. Первые шаги, в которых учитываются атрибуты weight, local preference, origin и MED — остаются без изменений,
2. Если все предыдущие параметры одинаковы, то маршруты полученные от EBGP-соседей предпочтительней, чем маршруты полученные от IBGP-соседей,
3. Выбрать путь через ближайшего IGP-соседа
4. Выбрать путь через соседа с наименьшим BGP router ID. Если у префикса есть атрибут Originator ID, то вместо router ID сравнивается Originator ID.
5. Reflected-маршруты с более коротким cluster-list предпочтительнее (длина cluster-list равна нулю, если маршрут без атрибута cluster-list),
6. Выбрать путь через соседа с наименьшим IP-адресом

# BGP. Route Reflector

Таблица маршрутизации iBGP, может так же состоять из FullView провайдера(и не одного).

RR может не принимать участия в маршрутизации и быть просто мозгом RR-cluster и раздавать только UPDATE

Посмотреть политику распространения маршрутной информации на RR: *show ip bgp update-group*

The image features a blue-tinted aerial view of a city skyline, likely New York City, with numerous skyscrapers. A semi-transparent blue band with a white network pattern of lines and dots runs horizontally across the middle of the image. The text is centered within this band.

Заполните, пожалуйста,  
опрос о занятии

Спасибо за внимание!



Кулиничев Алексей

Администратор Сетей

[Santchous42@yandex.ru](mailto:Santchous42@yandex.ru)