

华为路由交换精英培训

HCIE 之 BGP Advance及Internet设计理念

www.huawei.com

韩士良

HCIE R&S、华为认证HCDP讲师、华为认证HALP讲师、华为认证HCIE讲师
RS CCIE、ISP CCIE、CCSI（思科认证讲师）、思科360学习计划授权CCIE讲师

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.



前言

- I. BGP的特性可以降低大规模网络的配置复杂性。
- II. BGP是一种增强的距离矢量路由协议，同时BGP是拥有丰富的策略控制技术的外部网关协议。



培训目标

理解BGP高级特性

掌握BGP配置命令

提升BGP排错能力

加强BGP综合运用能力

增强应试能力



目 录

BGP特性描述

BGP配置命令

BGP故障诊断

BGP案例分析

BGP备考建议

BGP特性描述-路由 反射器和联盟

BGP特性描述

BGP特性描述

- 路由反射器
- BGP联盟
- BGP路由反射器和联盟的比较
- 路由聚合
- BGP增强特性
- Internet设计理念

BGP配置命令

BGP故障诊断

BGP案例分析

BGP备考建议

IBGP扩展性的问题

BGP是怎样防止环路的？

EBGP

通过AS-Path属性，丢弃从EBGP对等体接收到的在AS-Path属性里包含自身AS号的任何更新信息

IBGP

BGP路由器不会将任何从IBGP对等体接收到的更新信息传给其它IBGP对等体

IBGP扩展性的问题

IBGP防止环路机制带来的问题

为保证更新信息可以到达所有IBGP对等体

解决方案：IBGP Speaker与IBGP Speaker之间要保证会话的全互连

从而又带来IBGP会话数 $n(n-1)/2$ 的问题

路由反射 (RFC2796)

联盟 (RFC3065)

IBGP扩展问题解决方案

- 路由反射 (RFC 2796)

- 降低对指定路由器IBGP路由通告机制的限制，允许将从IBGP对等体接收到的更新信息传给某些IBGP对等体

- 联盟 (RFC3065)

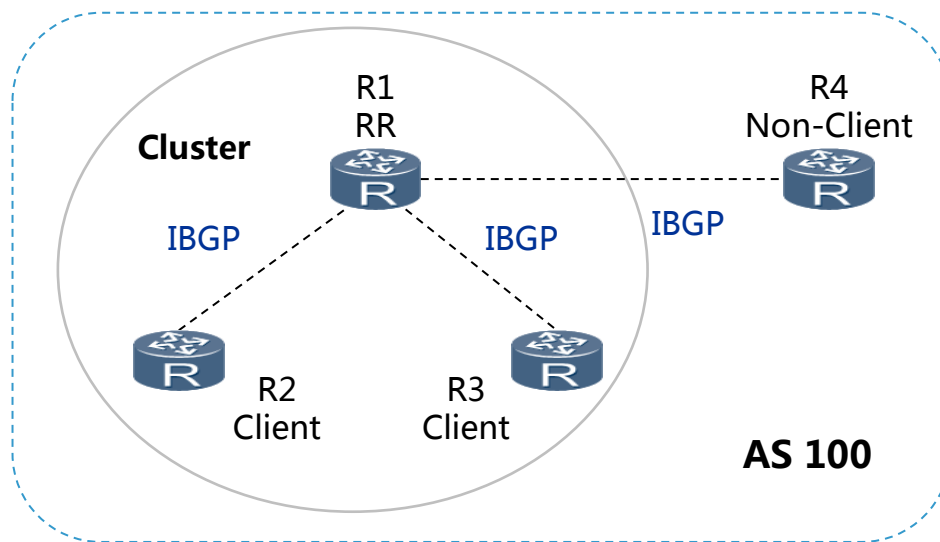
- 将大的AS分成若干小的AS，而小AS之间建立EBGP对等体关系



路由反射器

路由反射器

- 允许将从IBGP邻居学习到的路由发送给特定IBGP邻居，打破了IBGP邻居关系全互联的需求，减少IBGP会话数量
- 包括路由反射器（RR）和客户机（Client）



对等体之间的关系

Client只需维护与RR之间的IBGP会话

RR与RR之间需要建立IBGP的全互连

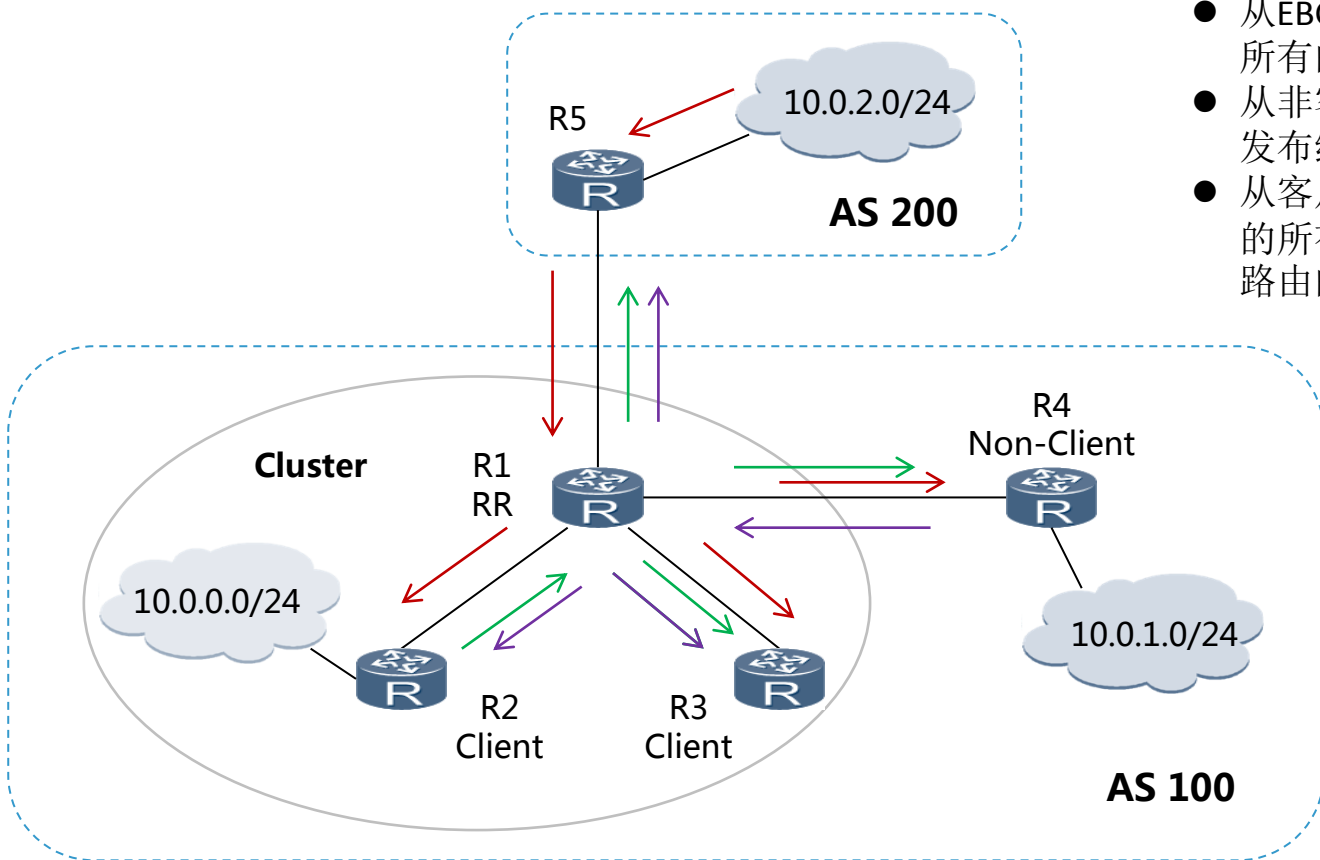
Non-Client与Non-Client之间需要建立IBGP全互连

RR与Non-Client之间需要建立IBGP全互连

路由反射器—反射规则

在向IBGP邻居发布学习到的路由信息时，RR按照以下规则发布路由

- 从EBGP对等体学到的路由，发布给所有的非客户机和客户机。
- 从非客户机IBGP对等体学到的路由，发布给此RR的所有客户机。
- 从客户机学到的路由，发布给此RR的所有非客户机和客户机（发起此路由的客户机除外）。



← EBGP路由

← 客户机路由

← 非客户机路由

路由反射器—防环机制

路由反射器的防环机制

- Originator_ID属性
 - 该属性为可选非过渡
 - 用于集群内的防环
 - 由路由反射器（RR）产生，携带了本地AS内该路由发送者的Router ID
- Cluster_List属性
 - 该属性为可选非过渡
 - 用于集群间的防环
 - 由每个路由反射器（RR）产生，记录反射路由经过的集群。

路由反射环路防止机制 - Originator_ID

Originator_ID属性用于防止在反射器和客户机/非客户机之间产生环路

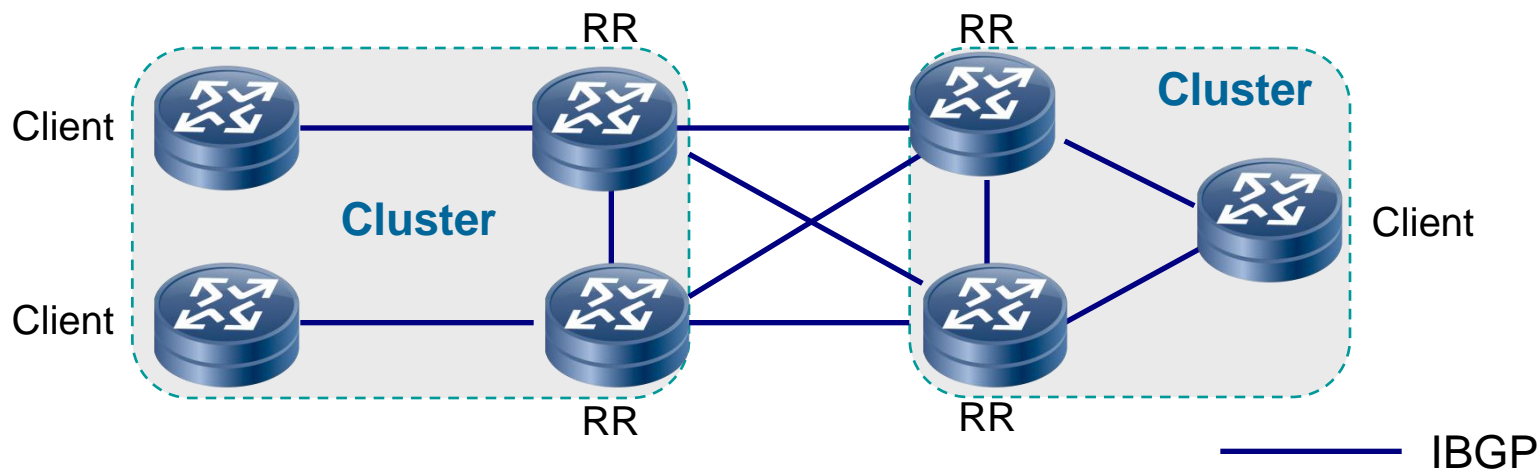
Originator_ID属性长4字节，可选非过渡属性，属性类型为9，是由路由反射器（RR）产生的，携带了本地AS内部路由发起者的Router ID

当一条路由第一次被RR反射的时候，RR将Originator_ID属性加入到这条路由，标识这条路由的始发路由器。如果一条路由中已经存在了Originator_ID属性，则RR将不会创建新的Originator_ID

当其它BGP Speaker接收到这条路由的时候，将比较收到的Originator_ID和本地的Router ID，如果两个ID相同，BGP Speaker会忽略掉这条路由，不做处理

路由反射簇 (Cluster)

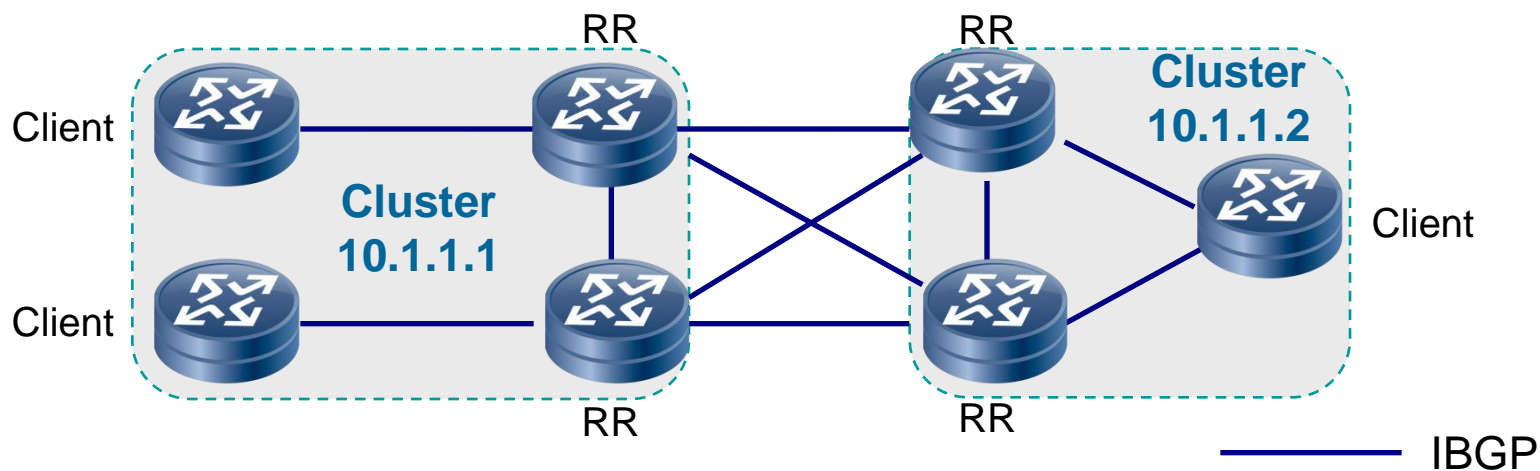
当一个AS内存在多台RR为Client提供冗余时，RR间的路由更新很有可能会形成环路，为防止该现象，引入了Cluster的概念



什么是簇？

通过4字节的Cluster_ID来标识Cluster，通常会使用Loopback地址作为Cluster_ID

一个Cluster里可以包括一个或多个RR；一个Client可以同时属于多个Cluster



路由反射环路防止机制 - Cluster_List

Cluster_List属性用于防止AS内部的环路

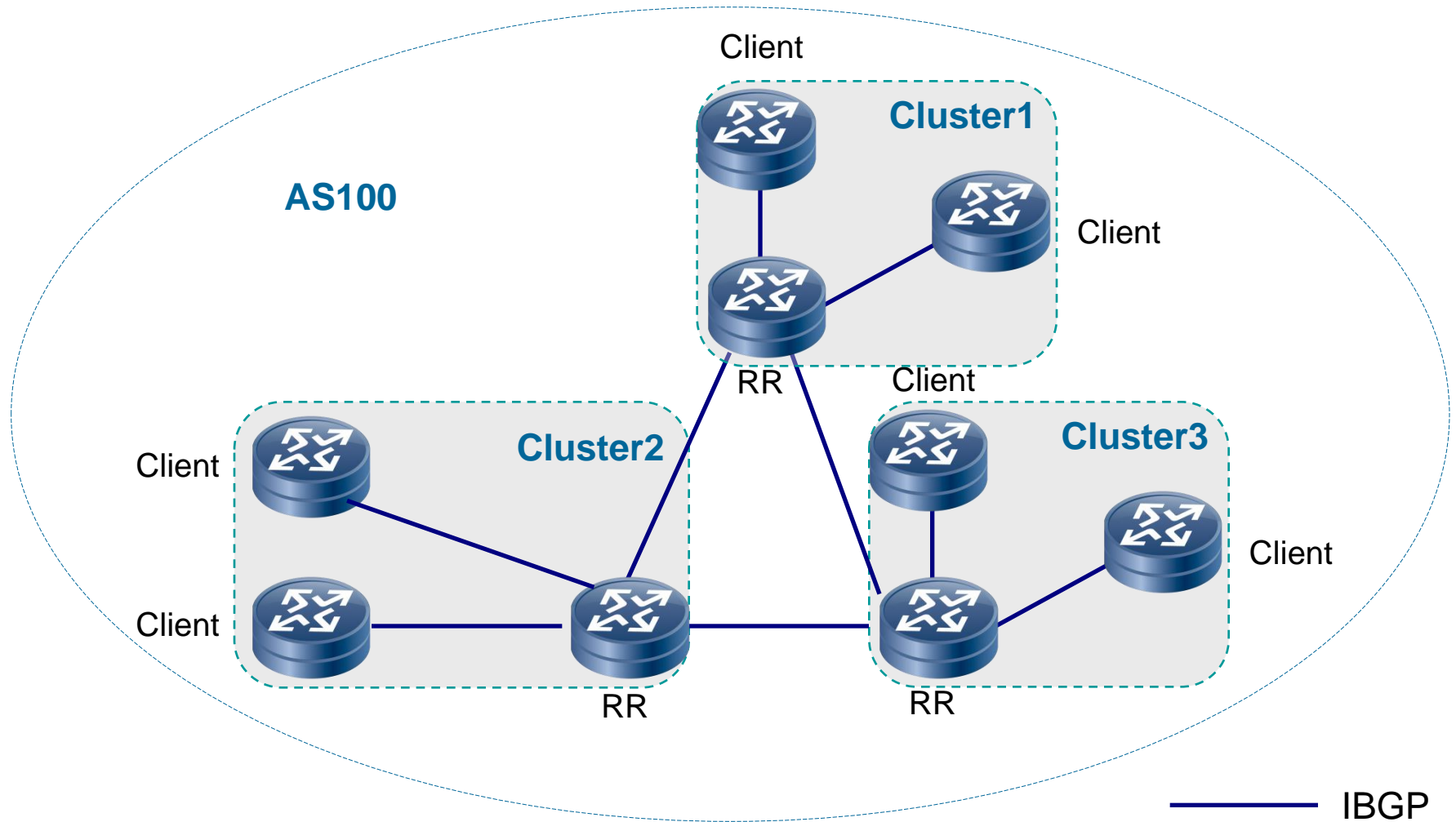
Cluster_List是可选非过渡属性，属性类型编码为10

Cluster_List由一系列的Cluster_ID组成，描述了一条路由所经过的反射器路径，这和描述路由经过的As路径的AS_Path属性有相似之处，Cluster_List由路由反射器产生。

当RR在它的客户机之间或客户机与非客户机之间反射路由时，RR会把本地Cluster_ID添加到Cluster_List的前面。如果Cluster_List为空，RR就创建一个
当RR接收到一条更新路由时，RR会检查Cluster_List。

如果Cluster_List中已经有本地Cluster_ID，丢弃该路由；如果没有本地Cluster_ID，将其加入Cluster_List，然后反射该更新路由

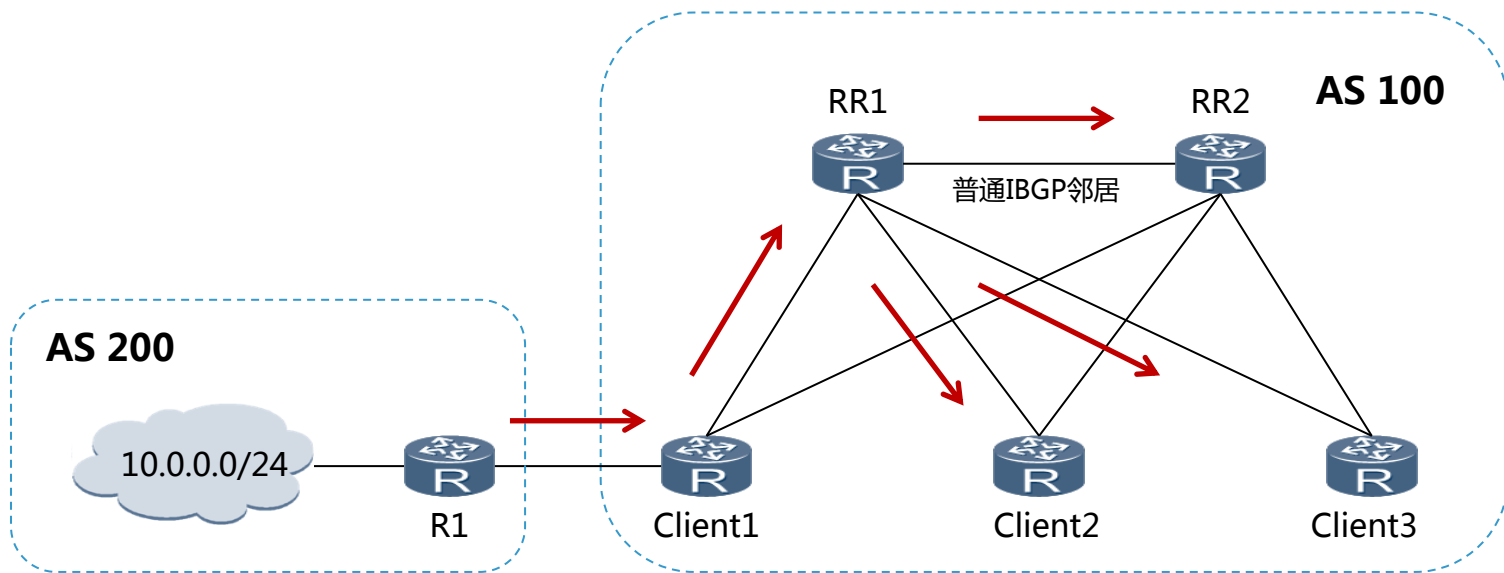
AS内多个簇



路由反射器—备份RR

备份RR

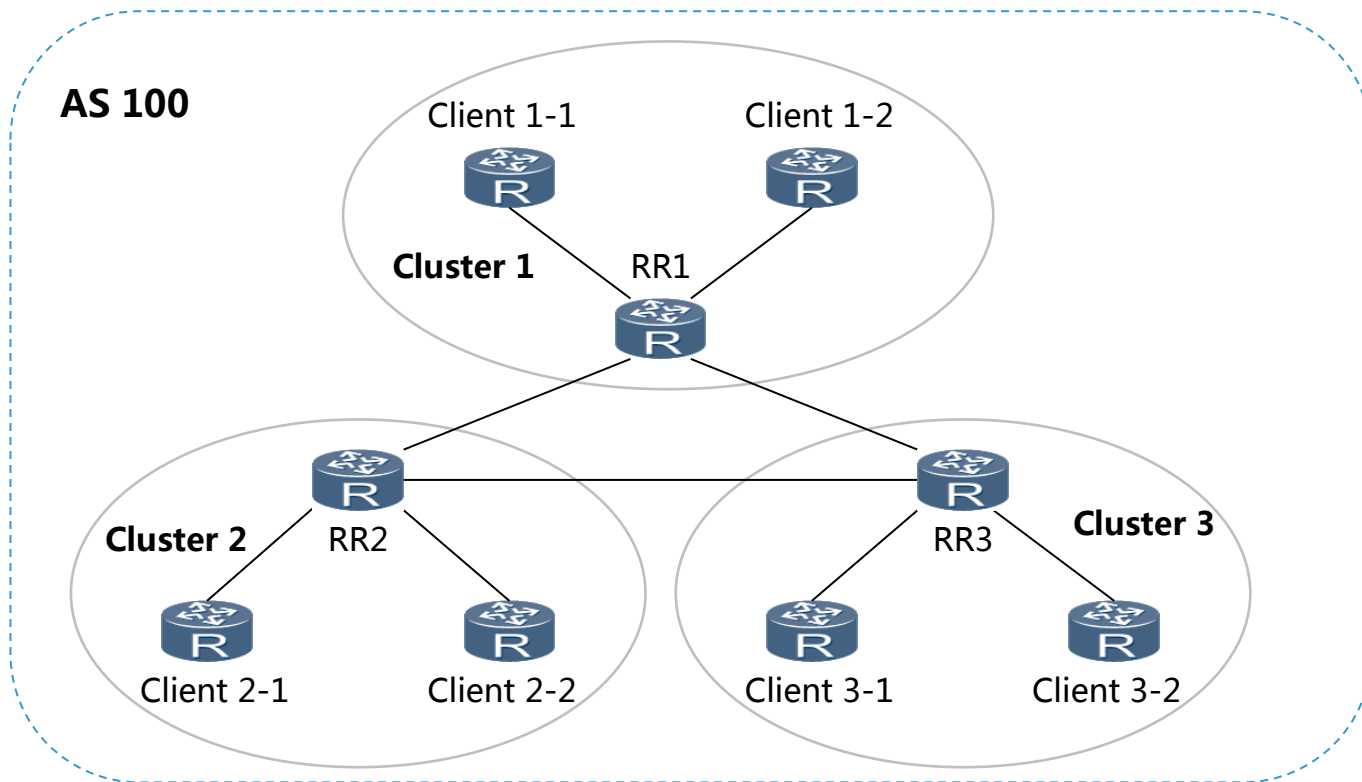
- 相同集群中的路由反射器要共享相同的Cluster_ID
- Cluster_List的应用保证了同一AS内的不同RR之间不出现路由循环



路由反射器—同级反射器

同级反射器

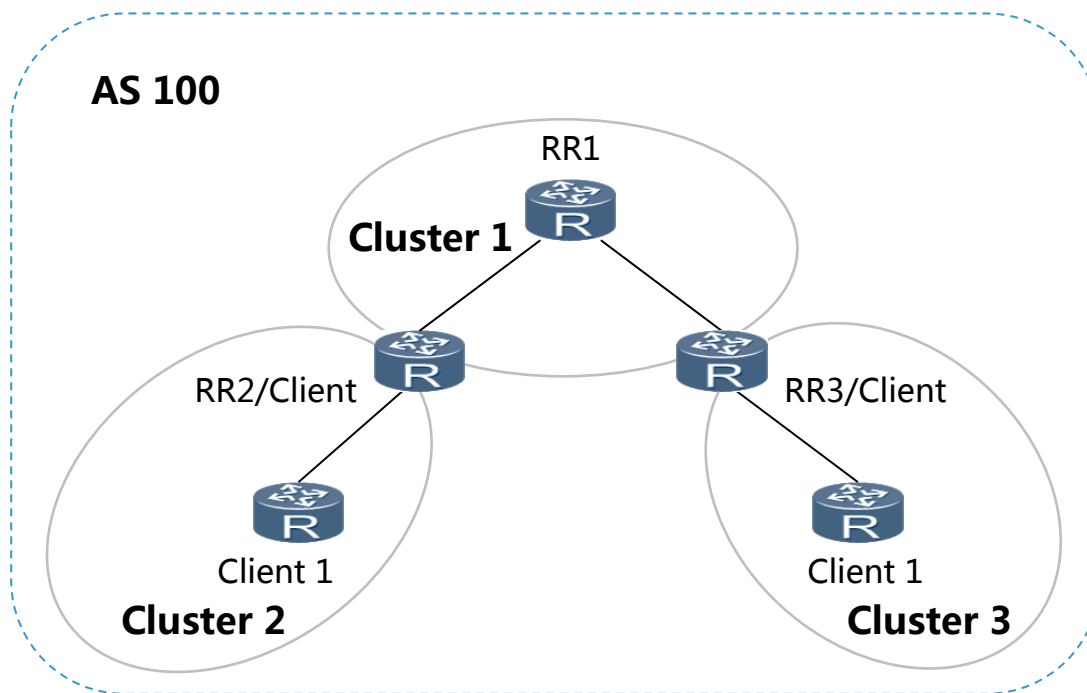
- 一个AS中可能存在多个集群，各个RR之间是IBGP对等体的关系



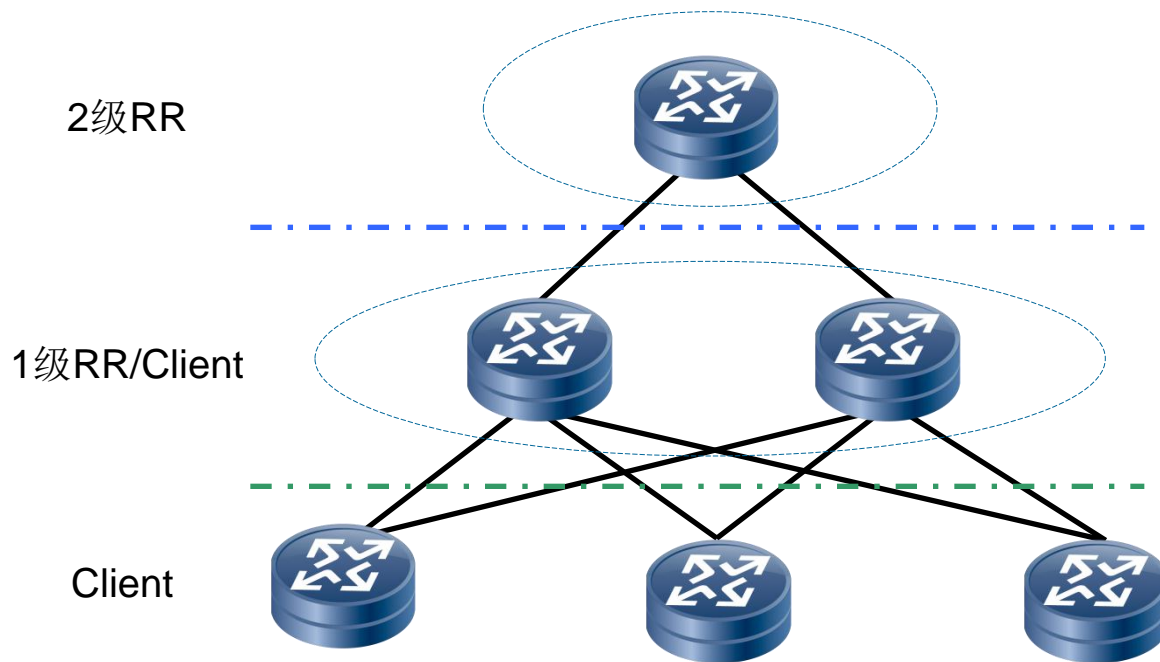
路由反射器—分级反射器

分级反射器

- 将较低网络层次的RR配成客户机



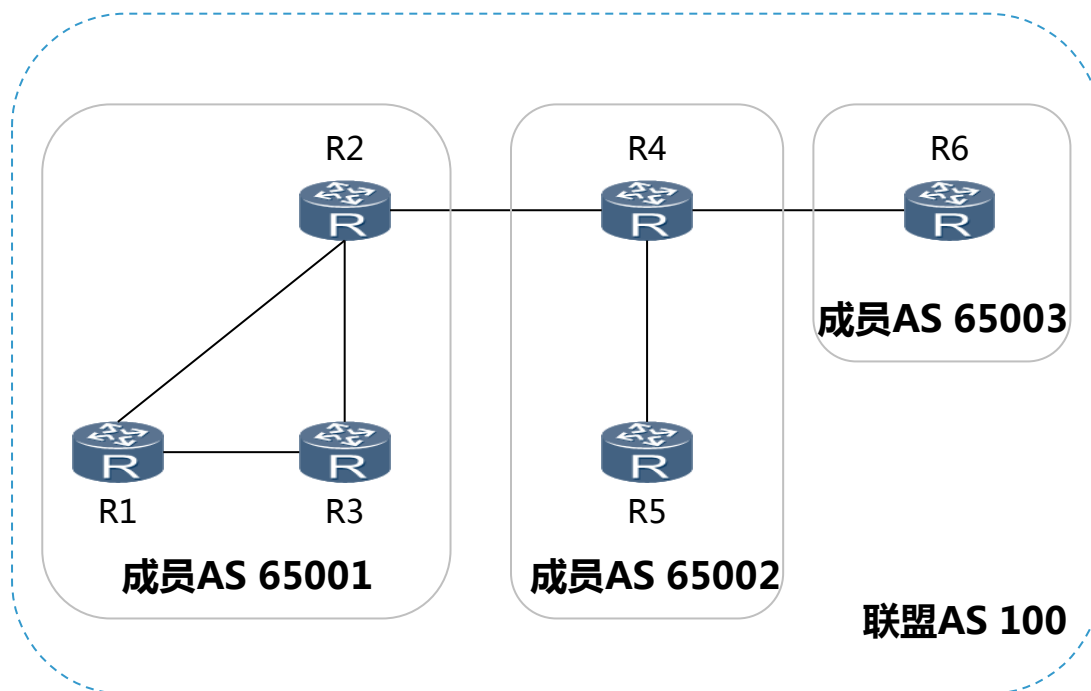
层次化路由反射



BGP联盟

联盟

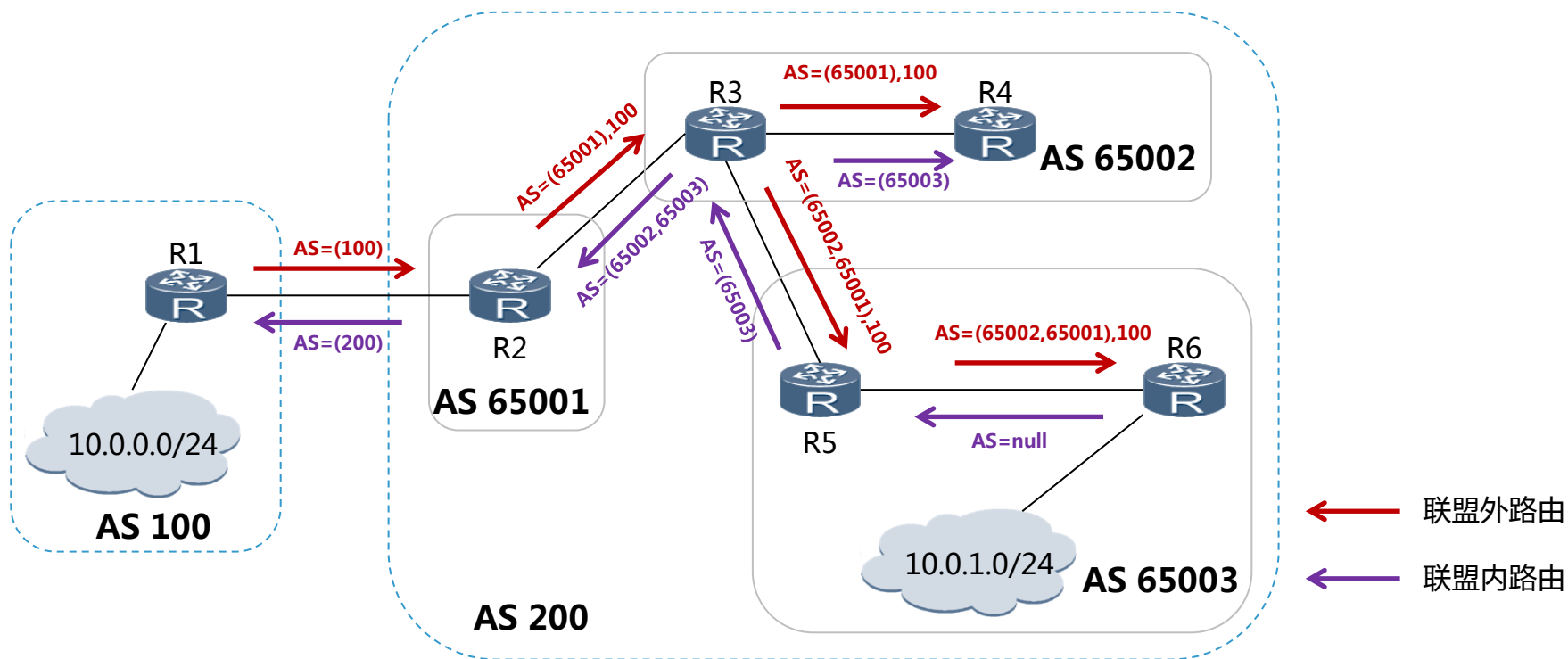
- 将一个AS划分为若干个子AS，每个子AS内部建立IBGP全连接关系，子AS之间建立EBGP连接关系



BGP联盟—防环机制

联盟的防环机制

- AS_CONFED_SEQUENCE
- AS_CONFED_SET



BGP路由反射器和联盟的比较

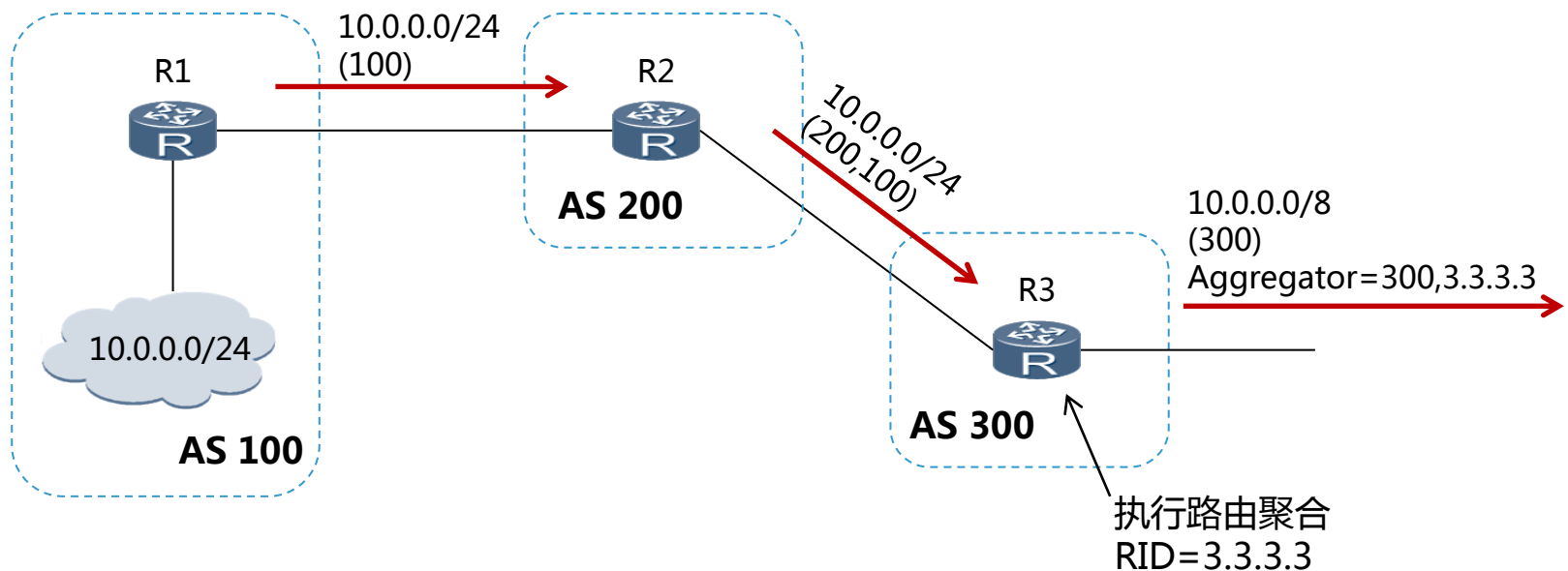
反射器	联盟
不需要更改现有的网络拓扑，兼容性好	需要改逻辑拓扑
配置方便，客户机不知道自己是客户机	所有设备需要重新进行配置，且所有设备必须支持联盟功能
集群与集群之间仍然需要全连接	联盟的子AS之间是特殊的EBGP连接，不需要全连接
在大型网络中应用广泛	应用较少

BGP特性描述-路由聚合

路由聚合

路由聚合

- 只向对等体发送聚合后的路由，从而减少对等体的路由条目
- 明细路由如果发生路由振荡，不会对网络造成影响
- 路由聚合分为自动聚合和手动聚合



路由聚合原则

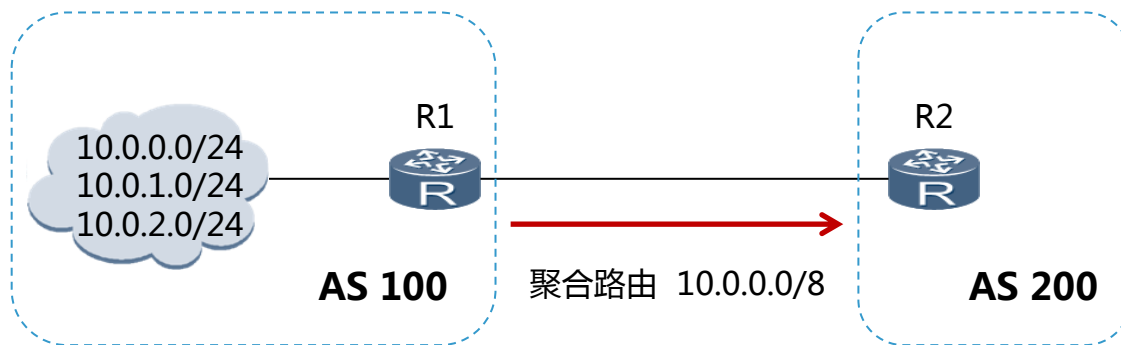
十进制	二进制	
192.168.1.16	11000000.10101000.000000001.00	010000
192.168.1.32	11000000.10101000.000000001.00	100000
192.168.1.48	11000000.10101000.000000001.00	110000
	26 位	6 位

聚合后的路由：192.168.1.0/26

路由聚合—自动聚合

自动聚合

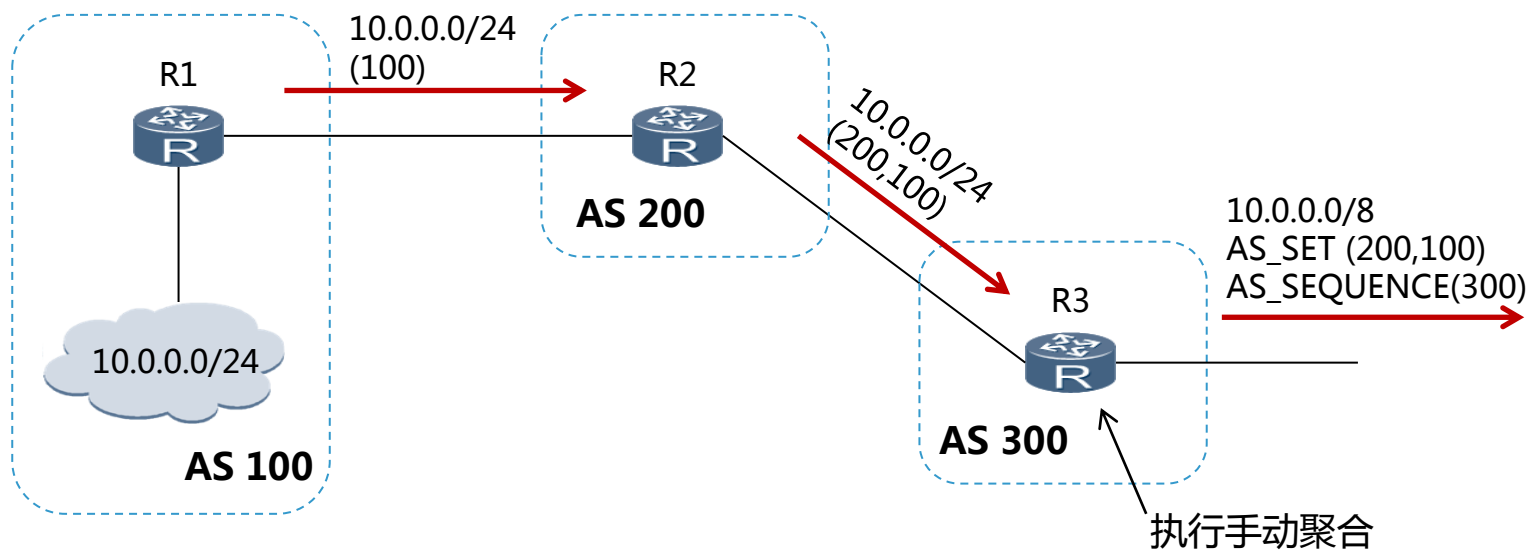
- 对BGP引入的路由进行有类聚合
- 配置聚合后，明细路由在路由表中将被抑制
- 不能对network发布的路由进行聚合
- 只对BGP引入的路由进行聚合



路由聚合—手动聚合

手动聚合

- 对BGP本地路由进行聚合。手动聚合可以控制聚合路由的属性，以及决定是否发布具体路由。



BGP路由过滤

BGP路由过滤

1. 直接调用前缀列表过滤路由，命令

`: peer X.X.X.X ip-prefix XX`

2. 用filter-policy加访问控制列表过滤，

针对某个邻居用命令：`peer`

`X.X.X.X filter-policy+访问列表`

或是针对所有邻居用命令：`filter-policy+访问列表/前缀列表`

3、调用as-path-filter，命令`peer`

`X.X.X.X as-path-filter`

`import/export`

4. 用route-policy过滤。

命令：`peer X.X.X.X route-policy`

以上全部都可以利用route-policy调用，除以上以外还有community-filter。

每种过滤的方法都可用于二个方向。

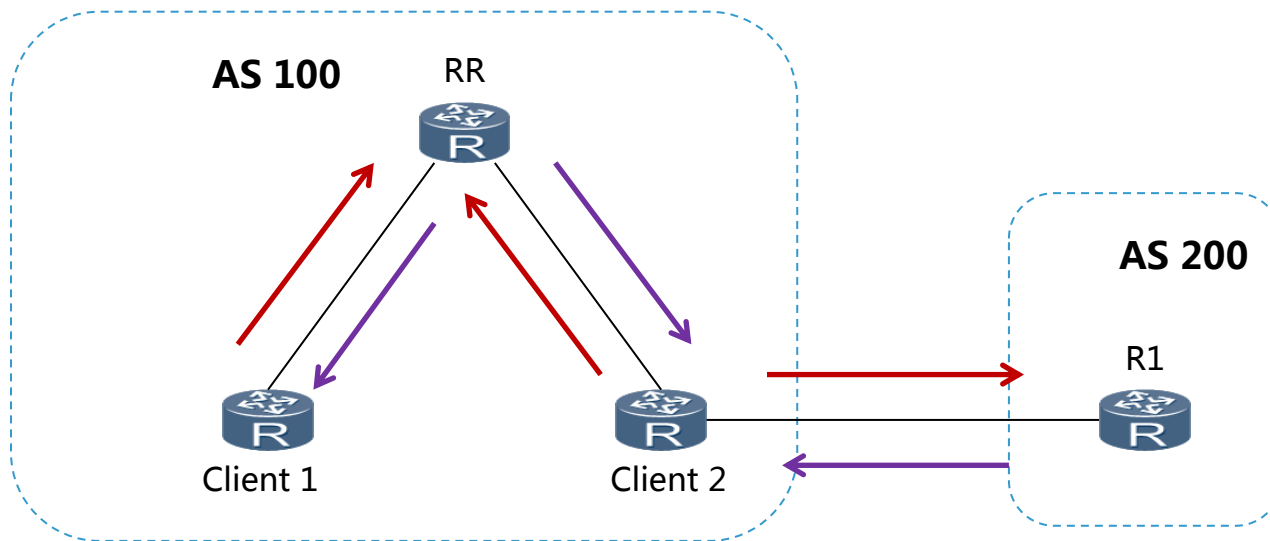
`import` 和 `export`

BGP增强特性

BGP增强特性—BGP ORF

使能BGP基于前缀的ORF (Outbound Route Filtering) 功能

- 基于本地的入口策略构建对端的出口策略，实现BGP按需发布路由
- 包括基于前缀的ORF和VPN ORF



基于前缀的入口策略打包到Route-Refresh报文

根据收到的Route-Refresh构建出口策略，并将通过update报文发送路由

BGP增强特性-BGP ORF 配置

- 操作步骤
- 执行命令`system-view`，进入系统视图。
- 执行命令`bgp as-number`，进入BGP视图。
- 执行命令`ipv4-family unicast`，进入IPv4单播地址族视图。
- 执行命令`peer { group-name | ipv4-address } capability-advertise orf [cisco-compatible] ip-prefix { both | receive | send }`，配置BGP对等体（组）使能基于地址前缀列表的ORF功能。

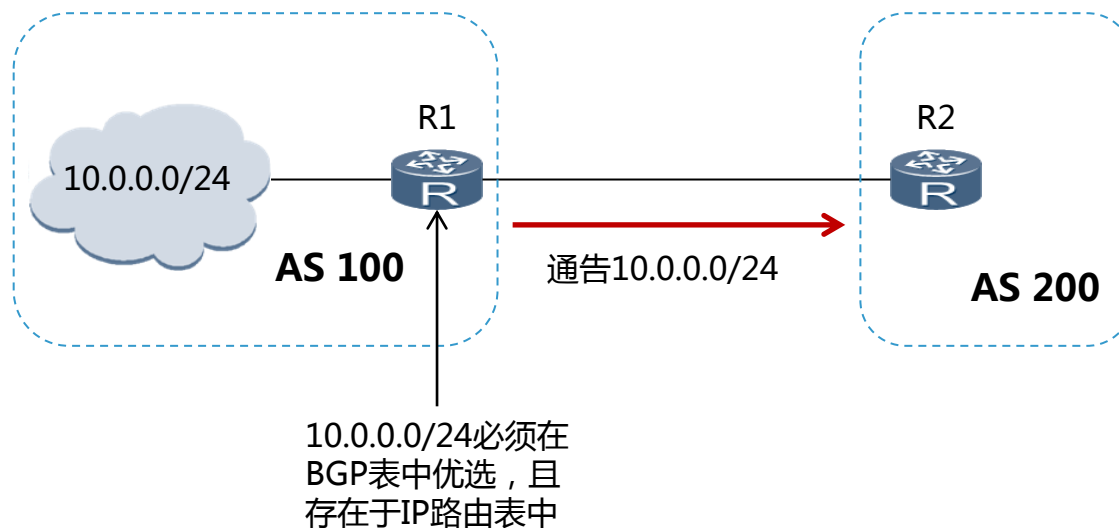
备注；缺省情况下，未使能BGP对等体（组）基于地址前缀列表的ORF功能

- 执行命令`peer { group-name | ipv4-address } ip-prefix ip-prefix-name import`，配置对等体（组）基于地址前缀列表的入口路由过滤策略。
- `<AR1>dis bgp peer X.X.X.X orf ip-prefix`

BGP增强特性—Active-Route-Advertise

Active-Route-Advertise

- 路由必须同时满足在BGP协议层面优选与在路由管理层面活跃两个条件，才能向邻居发布。



Active-Route-Advertise

- 默认情况下路由只需在BGP中优选即可向邻居发布。配置了此特性之后，路由必须同时满足在BGP协议层面优选与在路由管理层面活跃两个条件，才能向邻居发布。
- 与命令**bgp-rib-only**（用来禁止BGP路由下发到IP路由表）互斥。



BGP增强特性—Active-Route-Advertise

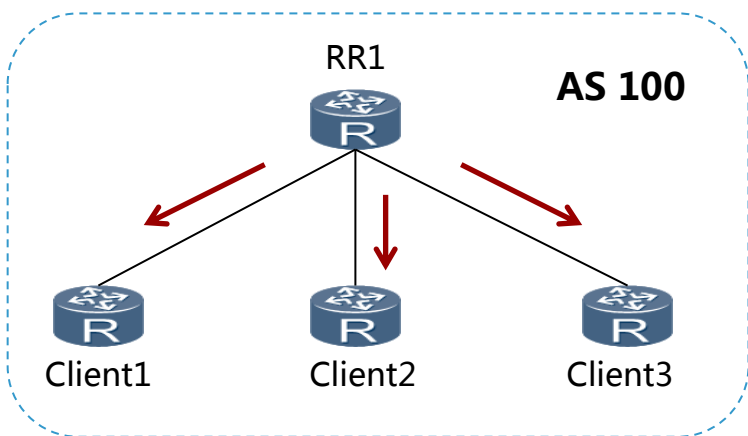
- active-route-advertise
- 命令功能
- active-route-advertise命令用来配置BGP仅发布在IP路由表中被优选的路由。
- undo active-route-advertise命令用来恢复缺省配置。

缺省情况下，BGP发布所有在BGP路由表中优选的路由给邻居。

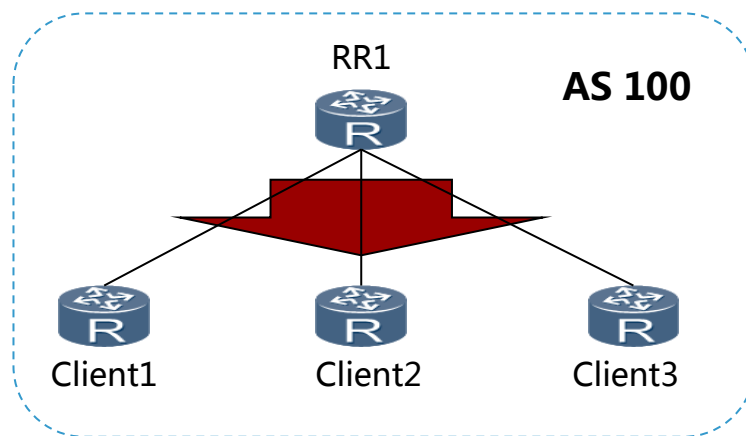
BGP增强特性—BGP按组打包

BGP按组打包

- 按组打包技术将所有拥有共同出口策略的BGP 邻居当作是一个打包组
- 每条待发送路由只被打包一次然后发给组内的所有邻居



未按组打包



按组打包

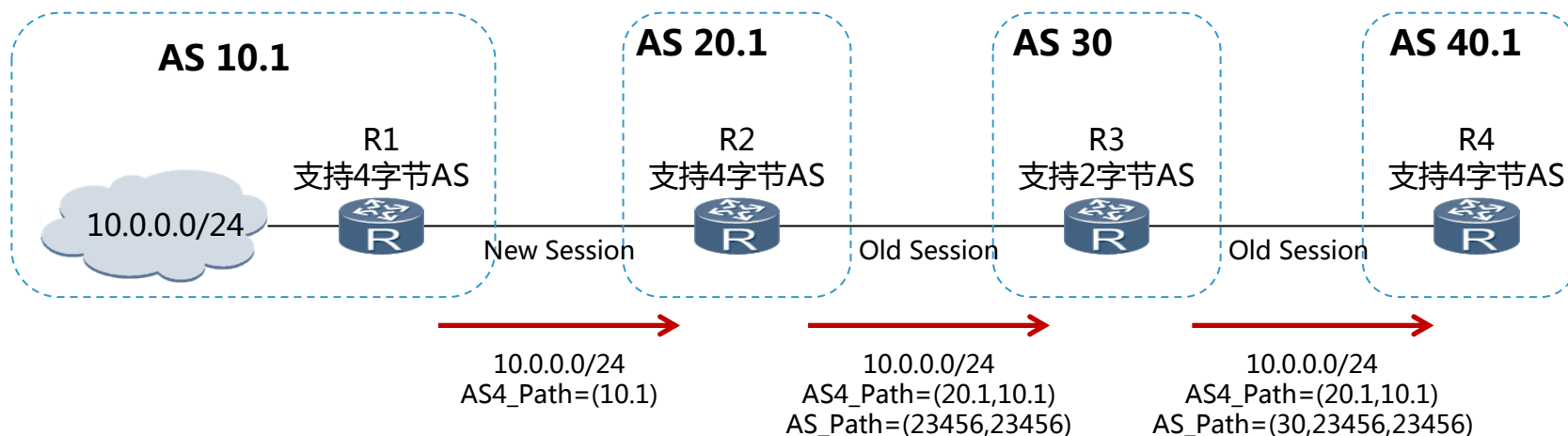
BGP增强特性—BGP按组打包

- 创建IBGP对等体组
 - 操作步骤
 - 执行命令`system-view`, 进入系统视图。
 - 执行命令`bgp as-number`, 进入BGP视图。
 - 执行命令`group group-name [internal]`, 创建IBGP对等体组。
 - 执行命令`peer ipv4-address group group-name`, 向对等体组中加入对等体。
 - 创建IBGP对等体组不需要指定自治系统号。
- 创建纯EBGP对等体组
 - 操作步骤
 - 执行命令`system-view`, 进入系统视图。
 - 执行命令`bgp as-number`, 进入BGP视图。
 - 执行命令`group group-name external`, 创建EBGP对等体组。
 - 执行命令`peer group-name as-number as-number`, 设置该对等体组所属的AS编号。
 - 执行命令`peer ipv4-address group group-name`, 向对等体组中加入对等体。
 - 说明: 重复步骤5, 可向组中加入多个对等体。系统会自动在BGP视图下创建该对等体, 并设置其AS编号为对等体组的AS编号。
 - 如果对等体组中已经存在对等体, 则不能改变该对等体组的自治系统号, 也不能使用`undo`命令删除已指定的自治系统号。

BGP增强特性—4字节AS号概念

4字节AS号

- 4字节AS号特性是将AS号的编码范围由2字节扩大为4字节协议扩展
- 定义了一种新的Open能力码用于进行BGP连接的能力协商
- 2种新的可选过渡属性，AS4_Path和AS4_Aggregator属性
- 定义AS_TRANS（保留值为23456）用于衔接2字节AS和4字节AS



BGP增强特性—4字节AS号概念

4字节AS号定义的角色

- New Speaker：支持4字节AS号扩展能力的对等体。
- Old Speaker：不支持4字节AS号扩展能力的对等体。
- New Session：New Speaker之间建立的BGP连接。
- Old Session：New Speaker和Old Speaker之间或者Old Speaker之间建立的BGP连接。

协议扩展

- 定义了2种新的可选过渡属性AS4_Path（属性码为0x11）和AS4_Aggregator属性（属性码为0x12）用于在Old Session上传递4字节AS信息。
- 如果New Speaker和Old Speaker建立连接，定义AS_TRANS（保留值为23456）用于衔接2字节AS和4字节AS。

拓扑描述

- R2收到R1的一条四字节AS的路由,AS号码为10.1；
- R2与R3建立邻居，需要令R3认为R2的AS号为AS_TRANS；
- R2发送路由给R3的时候把AS_TRANS记录在AS_Path里面，把10.1与自己的AS号码20.1按照BGP要求的顺序记录在AS4_Path；
- R3对于不识别的属性AS4_Path不作处理依然保留，它只按照BGP的规则来发送路由给R4。当然它认为R4的AS号码也是AS_TRANS；
- 这样当R4收到从R3来的路由会把AS_TRANS按照顺序来替换为AS4_Path里所记录的相应的地址，在R4上把AS4_PATH属性还原为30 20.1 10.1。

Internet设计理念

BGP原理描述

BGP原理描述

- 路由反射器
- BGP联盟
- BGP路由反射器和联盟的比较
- 路由聚合
- BGP增强特性
- **Internet设计理念**

BGP配置命令

BGP故障诊断

BGP案例分析

BGP备考建议

Internet设计理念

Internet设计理念

- 优化BGP能力
- 提高BGP可用性
- 控制AS内部路由
- 控制大型AS
- 设计稳定的Internet

Internet设计理念—优化BGP能力

优化BGP能力

- 建立对等体会话
 - IBGP&EBGP
 - 安全机制
 - IBGP是否要全互联
- 路由更新起源
 - 引入或者network
- 优化路由策略
 - 可配置输出或者输入策略
 - ORF
- 路由过滤和属性控制
 - 发送接收路由进行过滤
 - 属性控制
- 路由聚合 缩减路由表规模

Internet设计理念—提高BGP可用性

提高BGP可用性

- 冗余
 - 路径要冗余
 - RR冗余
- 流量对称
 - 科学的设计网络、具体策略的应用以保证来去流量路径一致
- 负载均衡
 - 当有多条路径存在时，可考虑通过适当策略实现流量的负载分担，以充分利用带宽。

Internet设计理念—控制AS内部路由

控制AS内部路由

- 非BGP路由与BGP路由之间的交互
 - 一般情况下，非BGP路由可以通过路由引入或者network分发到BGP路由表中，对于分发到BGP中的路由，以使合适路由加载到BGP路由表中。
- 默认路由
 - 对于默认路由的发放，可以通过策略使默认路由根据某些具体条件来下放默认路由。
- 策略路由
 - 通过策略路由来优化流量路径。

Internet设计理念—控制大型AS

控制大型AS

- BGP按组打包
 - 通过策略路由来优化流量路径。
- 路由反射器
- 联盟
 - 通过路由反射器和联盟，减少IBGP会话数量，优化BGP大型网络

Internet设计理念—设计稳定的Internet

设计稳定的Internet

- 减少不稳定路由的产生
 - 使用稳定的IGP路由协议。
 - 提升路由器性能。
 - 减少人为失误。
 - 扩展链路带宽。
- 提升BGP稳定性
 - 应用新的BGP策略时，使用BGP软复位。
 - 对于不稳定的路由，对其进行合理的惩罚，以减少对BGP的冲击。

BGP配置命令

BGP配置命令

BGP原理描述

BGP配置命令

- 配置BGP对等体组
- 配置BGP路由反射器
- 配置BGP过滤器
- 配置BGP自动聚合和缺省路由
- 配置BGP手动聚合
- 优化BGP网络

BGP故障诊断

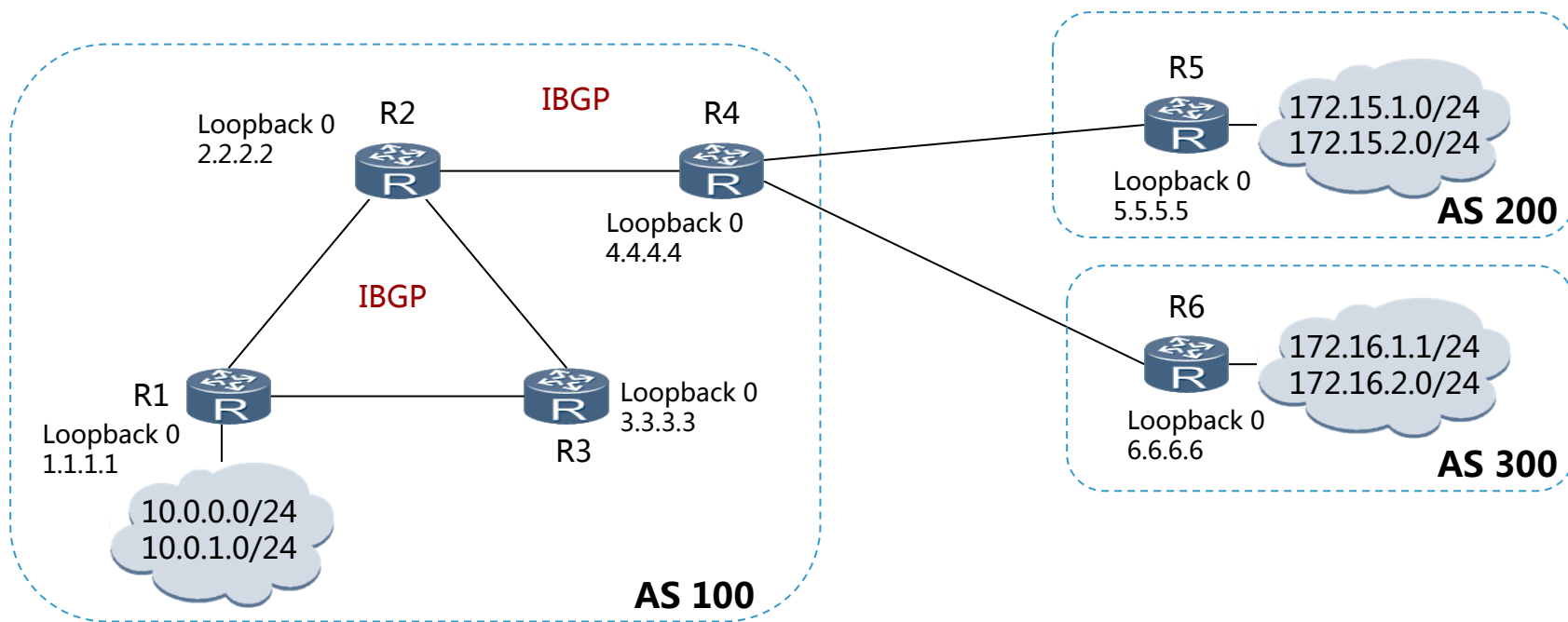
BGP案例分析

BGP备考建议

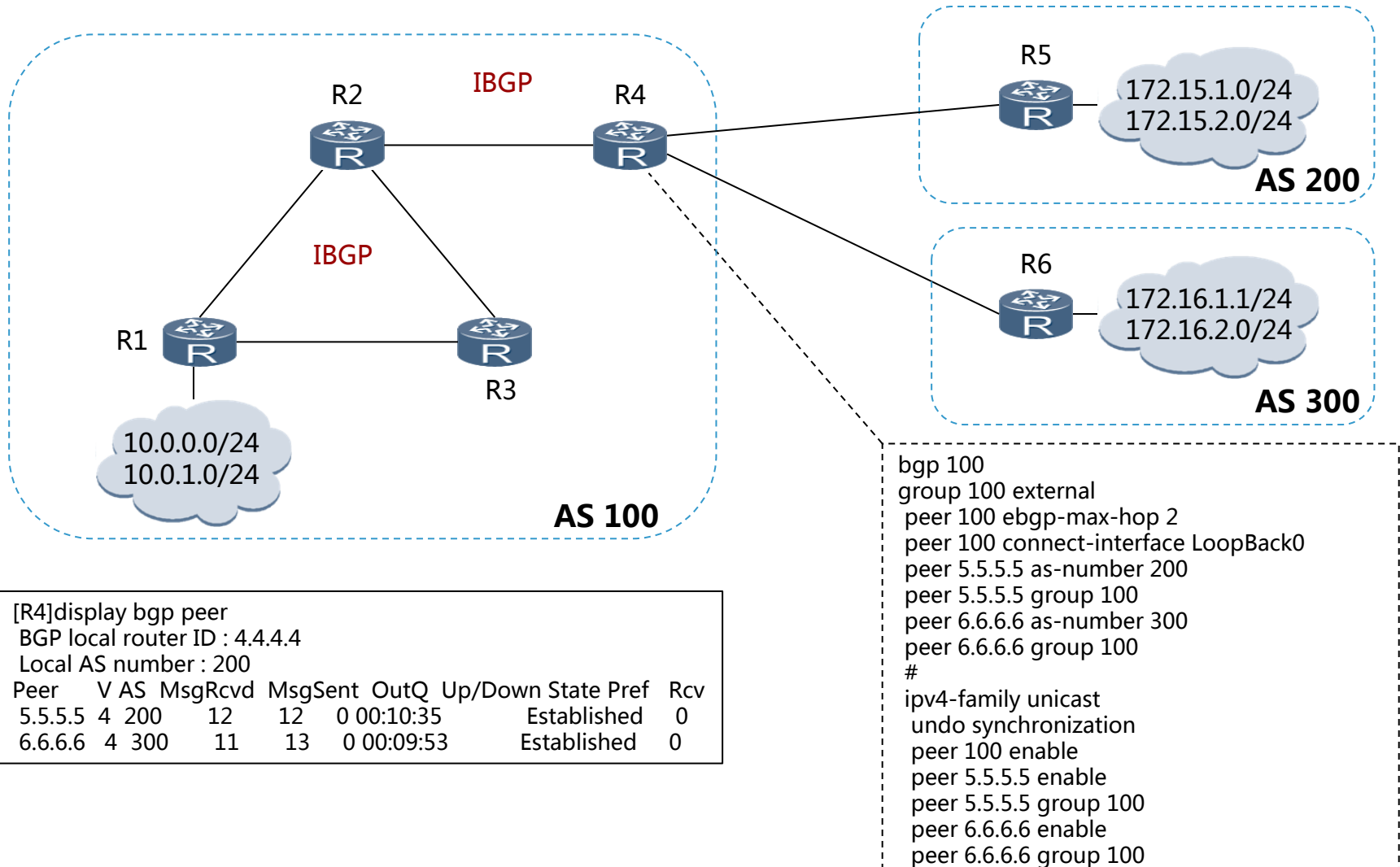
配置BGP对等体组

公司A网络拓扑如下所示，现根据需求完成如下配置：

- 底层IGP协议已经部署完成，所有设备均处于OSPF骨干区域中；
- R4与R5、R6建立可靠的EBGP邻居关系，并尽量节省R4的资源。



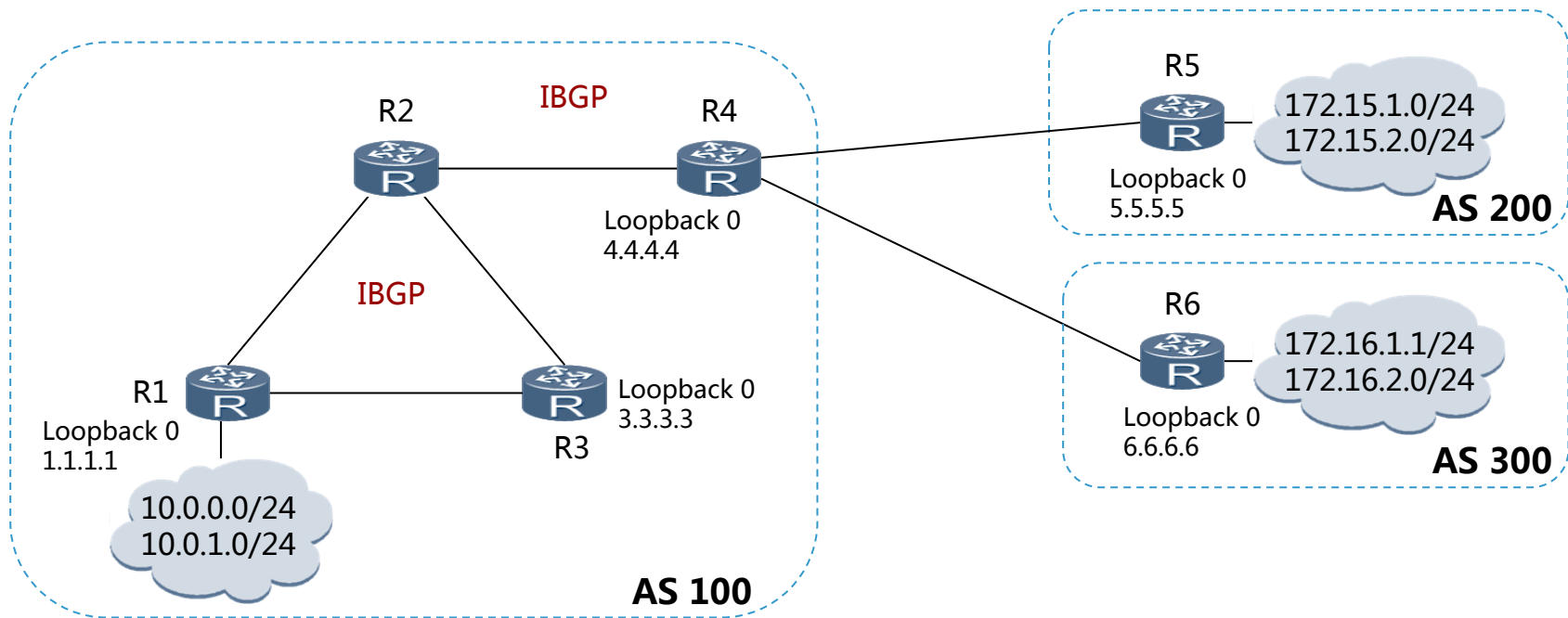
配置BGP对等体组（续）



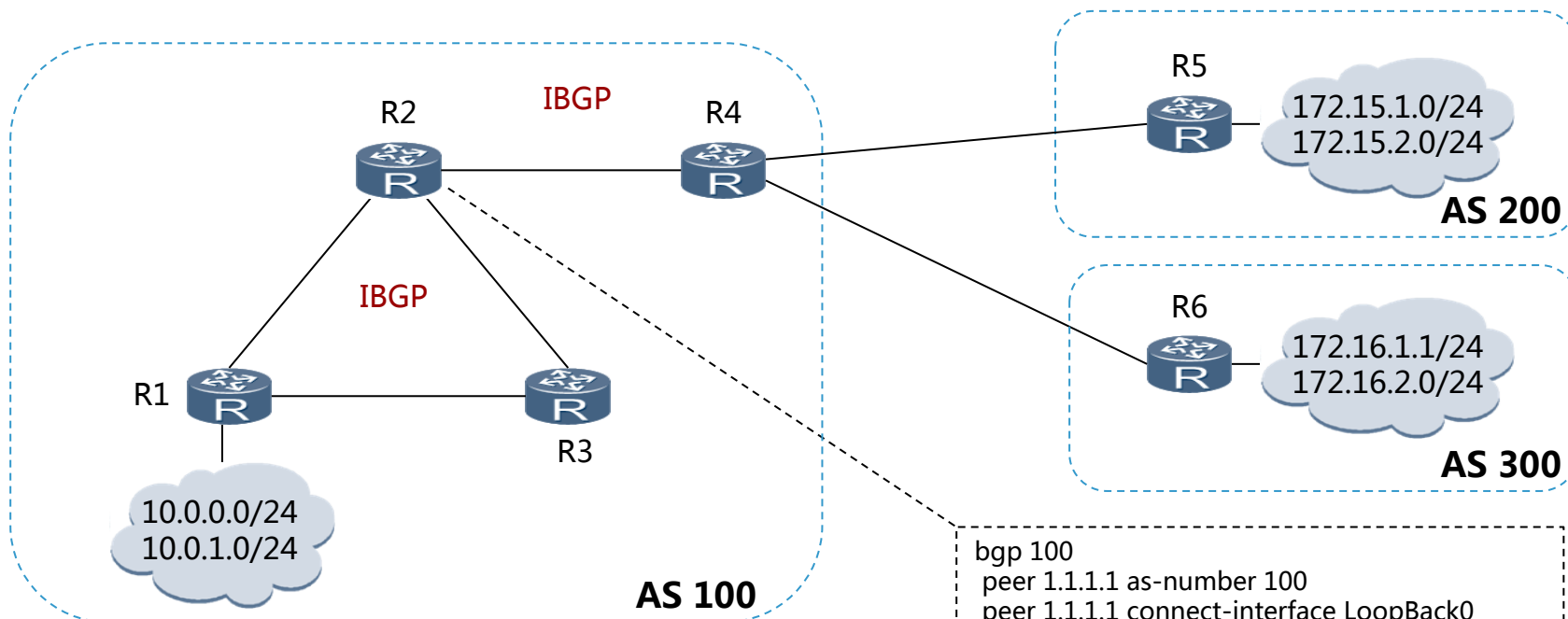
配置BGP路由反射器

公司A现需要对AS 100进行部署，需求如下：

- R1、R2、R3建立可靠的全互联的IBGP邻居关系；
- R2配置为RR，R1和R3为R2的客户端；通过适当配置，减轻RR负担；
- R2与R4建立可靠的IBGP邻居关系。



配置BGP路由反射器（续）



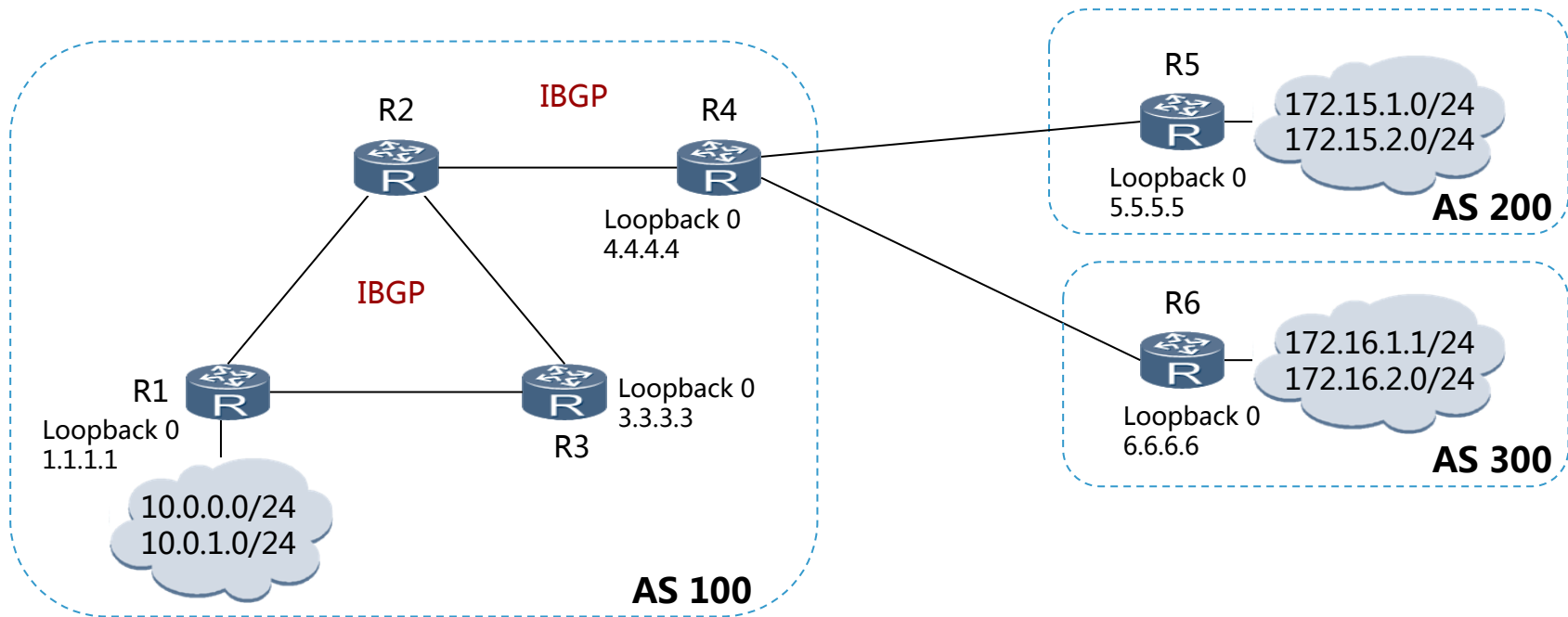
```
[R2]display bgp peer 1.1.1.1 verbose
  BGP Peer is 1.1.1.1, remote AS 100
  Type: IBGP link
  BGP version 4, Remote router ID 1.1.1.1
  Update-group ID: 3
  BGP current state: Established, Up for 00h29m15s
  BGP last state: OpenConfirm
  Port: Local - 49518      Remote - 179
  Minimum route advertisement interval is 15 seconds
  Optional capabilities:
  Route refresh capability has been enabled
  It 's route-reflector-client//省略部分输出信息
```

```
bgp 100
  peer 1.1.1.1 as-number 100
  peer 1.1.1.1 connect-interface LoopBack0
  peer 3.3.3.3 as-number 100
  peer 3.3.3.3 connect-interface LoopBack0
  peer 4.4.4.4 as-number 100
  peer 4.4.4.4 connect-interface LoopBack0
  #
  ipv4-family unicast
    undo synchronization
    undo reflect between-clients
  peer 1.1.1.1 enable
  peer 1.1.1.1 reflect-client
  peer 3.3.3.3 enable
  peer 3.3.3.3 reflect-client
  peer 4.4.4.4 enable
```

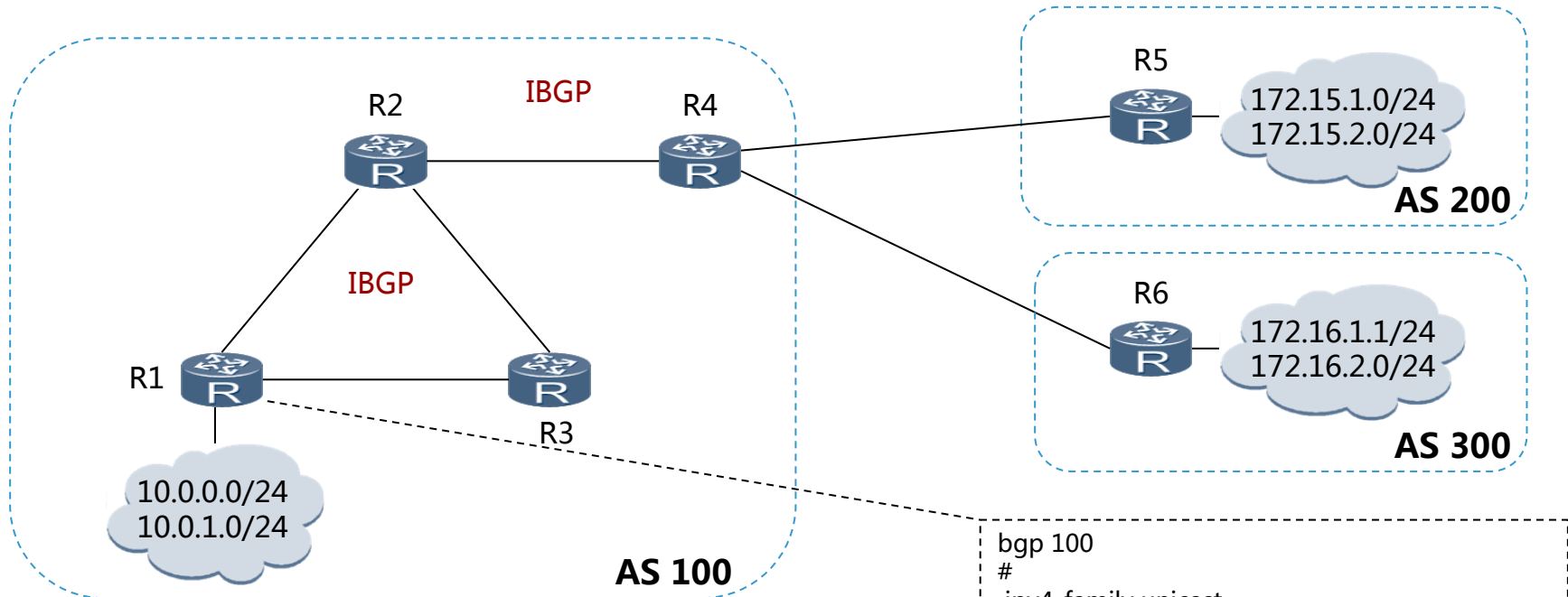
配置BGP过滤器

公司A需要对网络10.0. X.0/24进行优化，现需求如下：

- 将10.0. X.0/24 引入到BGP中，不能使用ACL、前缀列表；
- 只允许R1将网络10.0.0.0/24发送给其IBGP邻居，不能使用ACL、route-policy。



配置BGP过滤器 (续)



```
[R4]display bgp routing-table
BGP Local router ID is 4.4.4.4
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
              h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
              Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
Total Number of Routes: 1
```

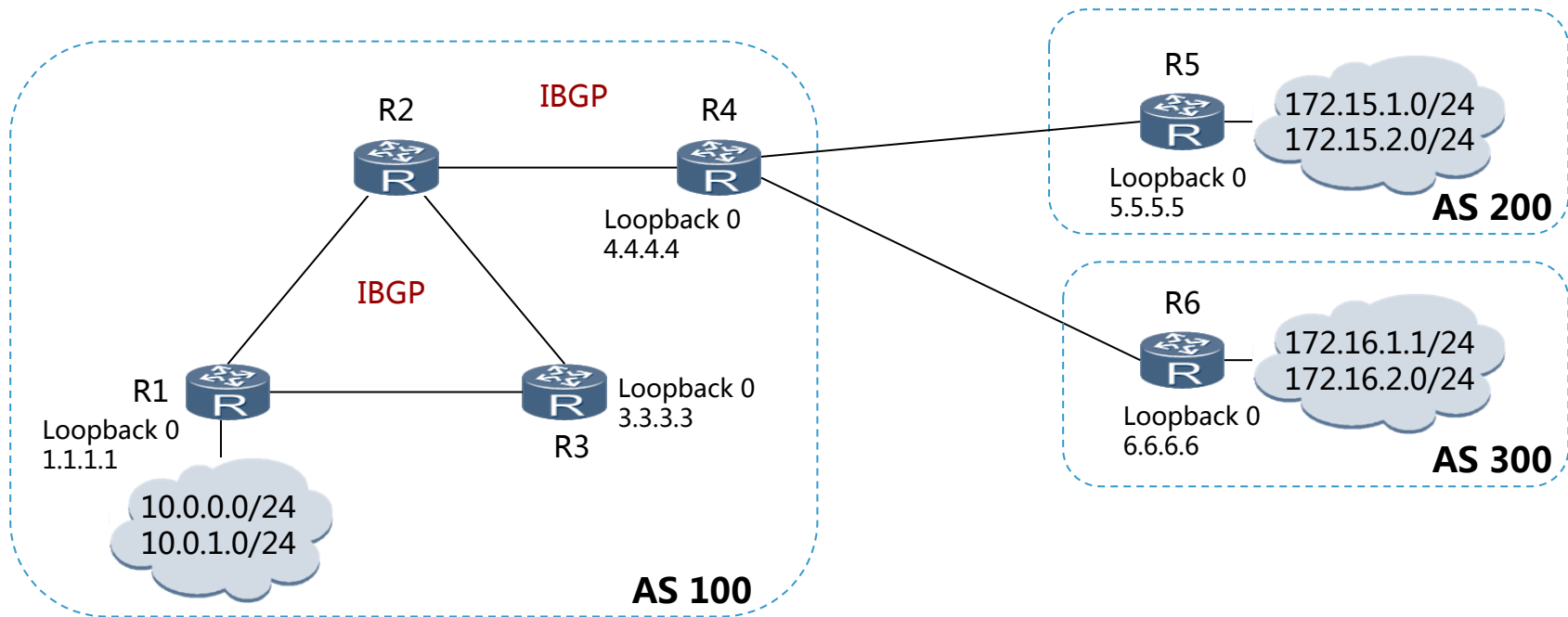
Network	NextHop	MED	LocPrf	PrefVal	Path/Ogn
*>i 10.0.0.0/24	1.1.1.1	0	100	0	?

```
bgp 100
#
ipv4-family unicast
undo synchronization
import-route direct route-policy DIRECT
peer 2.2.2.2 enable
peer 2.2.2.2 ip-prefix 10 export
peer 3.3.3.3 enable
peer 3.3.3.3 ip-prefix 10 export
#
route-policy DIRECT permit node 10
if-match interface LoopBack1
if-match interface LoopBack2
#
ip ip-prefix 10 index 10 permit 10.0.0.0 24
```

配置BGP自动聚合和缺省路由

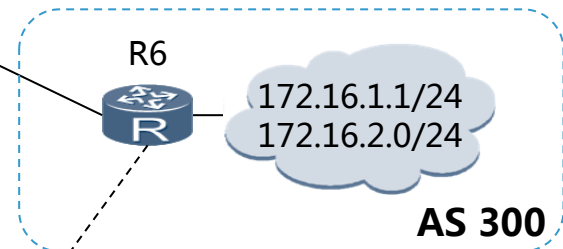
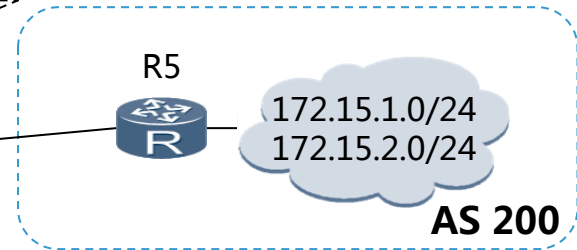
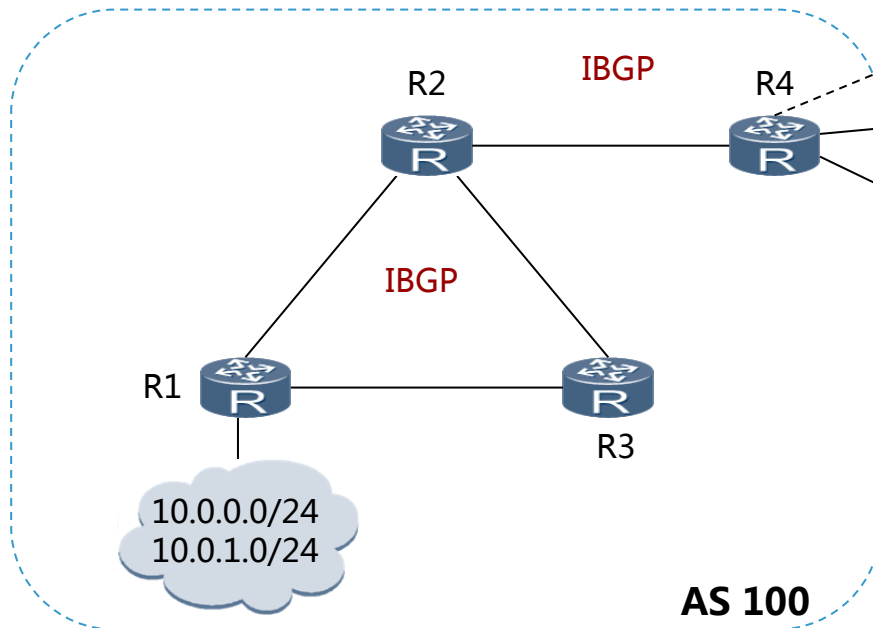
现公司A网络需要对AS 300进行路径优化，需求如下：

- 将网络172.16.X.0/24引入到BGP中，并做自动汇总；
- R4须向AS 300下放缺省路由，且只有在出现172.16.0.0/16路由时，缺省路由才会出现。



配置BGP自动聚合和缺省路由（续）

```
bgp 100
#
ipv4-family unicast
peer 6.6.6.6 default-route-advertise conditional-route-match-all 172.16.0.0 255.255.0.0
```



```
[R6]display bgp routing-table
```

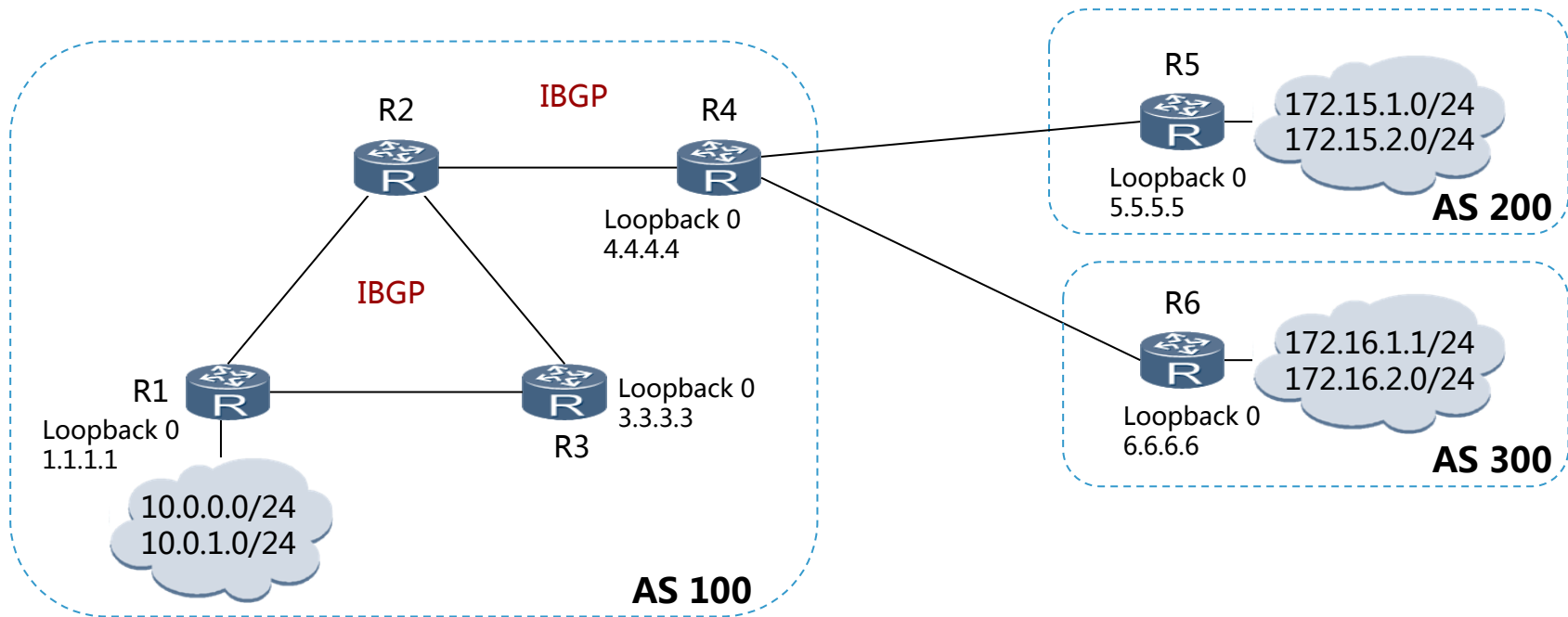
Network	NextHop	MED	LocPrf	PrefVal	Path/Ogn
*> 0.0.0.0	4.4.4.4	0	0	100i	
*> 10.0.0.0/24	4.4.4.4		0	100?	
*> 172.16.0.0	127.0.0.1		0	?	
s> 172.16.1.0/24	0.0.0.0	0	0	?	
s> 172.16.2.0/24	0.0.0.0	0	0	?	

```
bgp 300
#
ipv4-family unicast
summary automatic
import-route direct route-policy DIRECT
peer 4.4.4.4 enable
#
route-policy DIRECT permit node 10
if-match ip-prefix 10
#
ip ip-prefix 10 index 10 permit 172.16.1.0 24
ip ip-prefix 10 index 20 permit 172.16.2.0 24
```

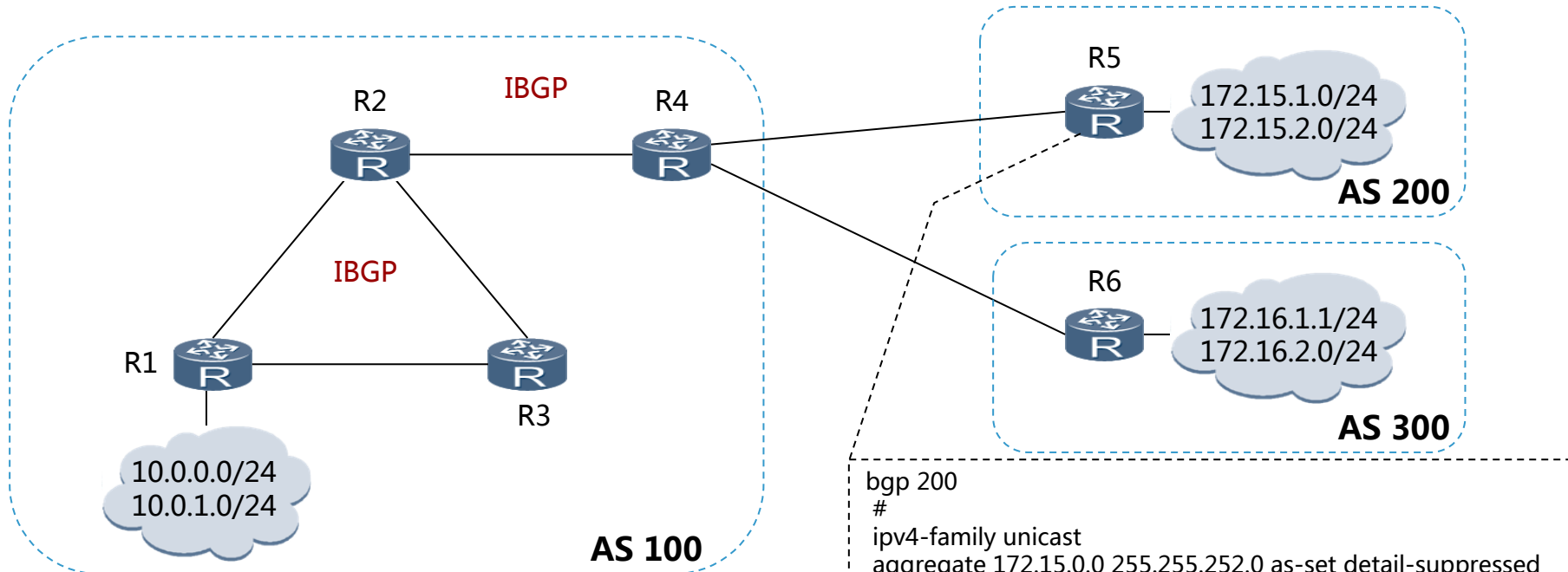
配置BGP手动聚合

现公司A需要对网络172.15.X.0/24进行引入，现需求如下：

- 引入的网络172.15.X.0/24 community标记为200:200；
- 对community标记200:200对路由进行手工聚合，聚合后路由掩码为/22，并抑制明细路由，需充分考虑环路避免。



配置BGP手动聚合 (续)



[R4]display ip routing-table protocol bgp
Route Flags: R - relay, D - download to fib

Public routing table : BGP

Destinations : 3 Routes : 3

BGP routing table status : <Active>

Destinations : 3 Routes : 3

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.0.0/24	IBGP	255	0	RD	1.1.1.1	GigabitEthernet0/0/3
172.15.0.0/22	EBGP	255	0	RD	5.5.5.5	GigabitEthernet0/0/0
172.16.0.0/16	EBGP	255	0	RD	6.6.6.6	GigabitEthernet0/0/1

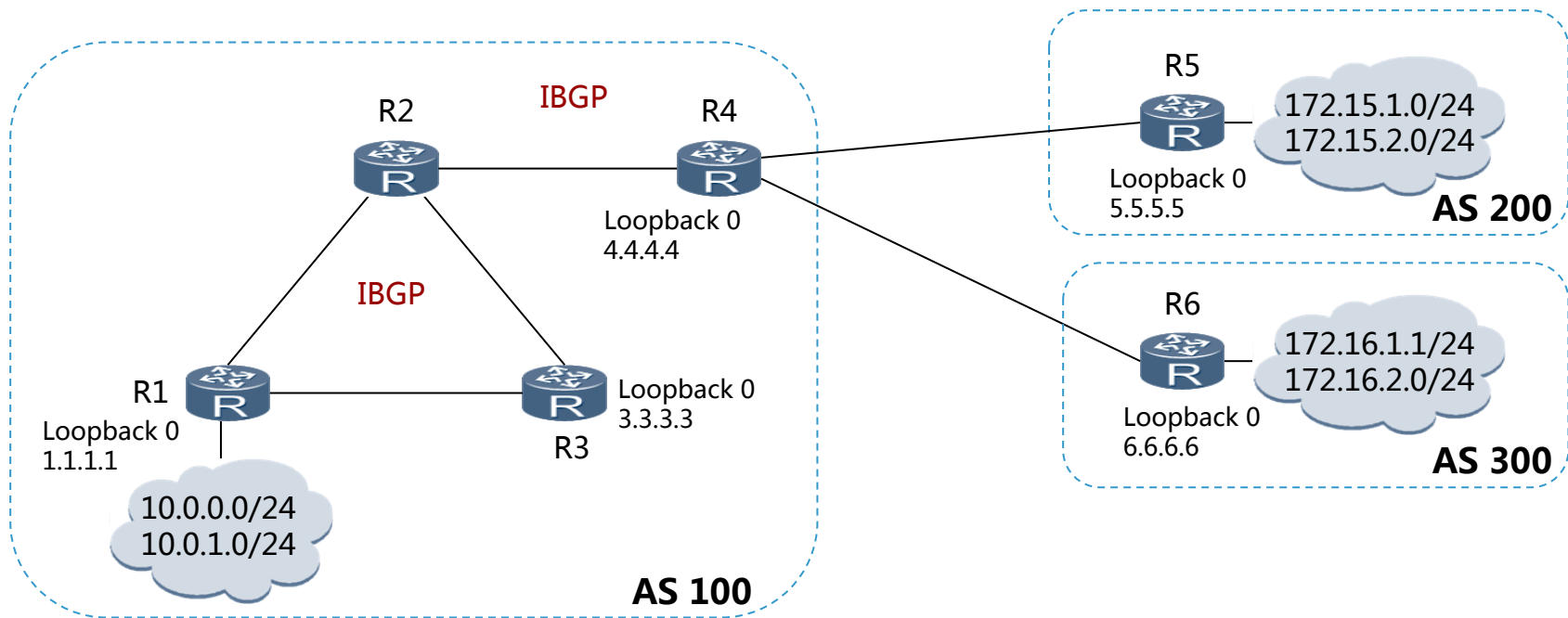
```

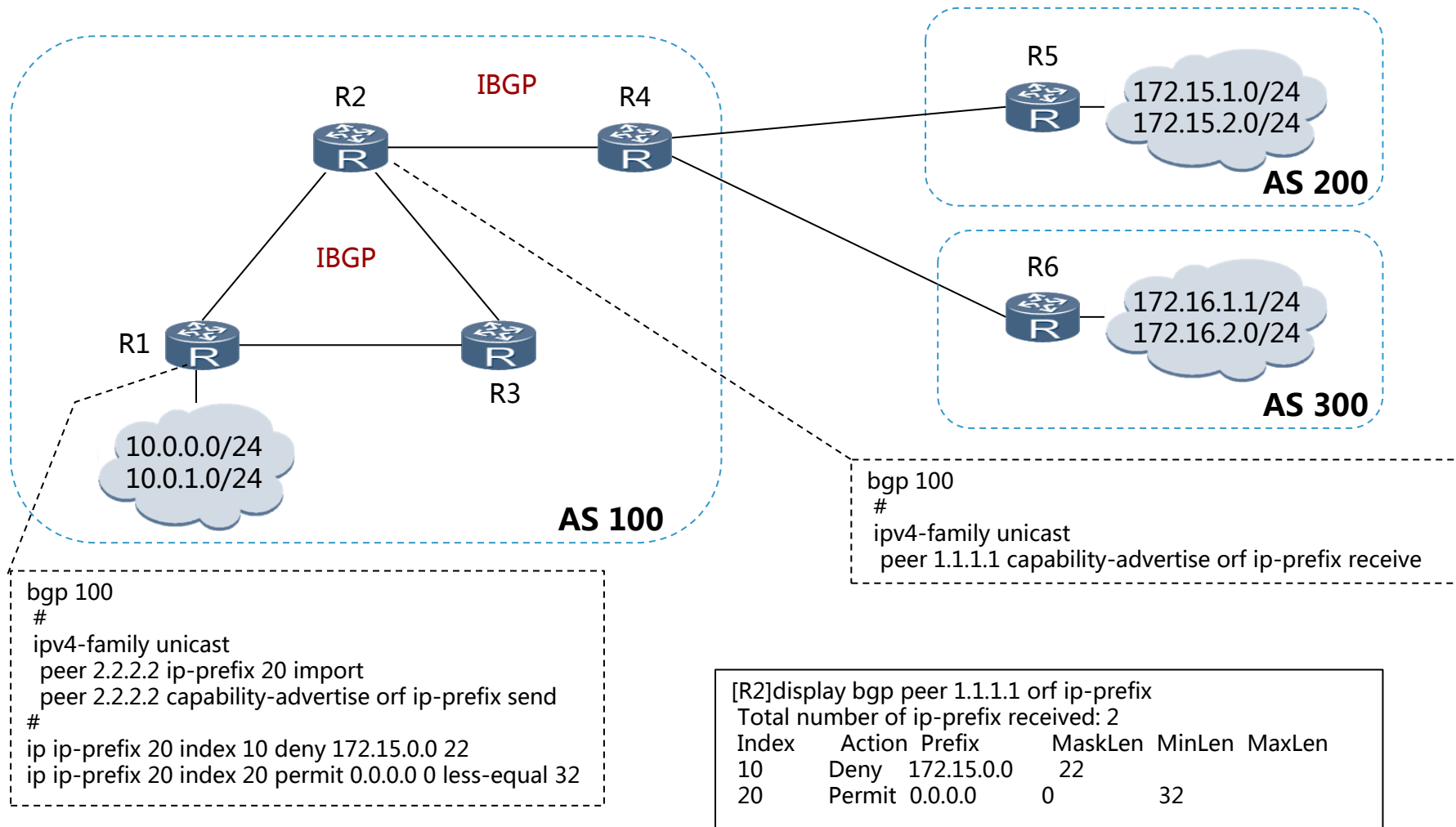
bgp 200
#
ipv4-family unicast
aggregate 172.15.0.0 255.255.252.0 as-set detail-suppressed
origin-policy COMM
import-route direct route-policy DIRECT
#
route-policy DIRECT permit node 10
if-match ip-prefix 10
apply community 200:200
#
route-policy COMM permit node 10
if-match community-filter 200:200
#
ip ip-prefix 10 index 10 permit 172.15.1.0 24
ip ip-prefix 10 index 20 permit 172.15.2.0 24
    
```

优化BGP网络

现公司A需要进一步优化网络，提升路由器的处理性能，现需求如下：

- R1不能接受路由172.15.0.0/22，请使用前缀列表进行过滤；
- 使用合适的命令以尽量减少路由器性能的损耗。





BGP故障诊断

BGP故障诊断

BGP原理描述

BGP配置命令

BGP故障诊断

BGP案例分析

BGP备考建议

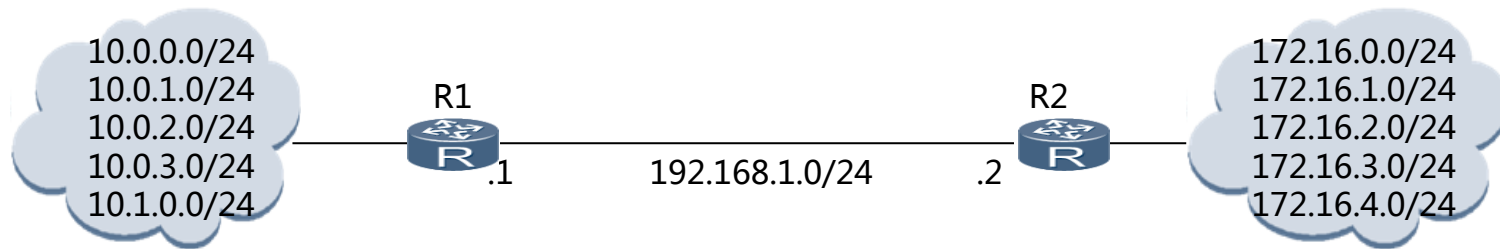
故障排除Tips

在进行故障排除时，需要考虑如下因素

- 确保清晰定义故障；
- 收集所有相关的现象、考虑各种潜在的可能；
- 定义一个计划，并执行它，观察执行的结果；
- 如果问题未解决，收集额外的现象采用其他计划。这时需要注意，你应该消除哪些因为执行计划带来的额外变化；
- 如果问题解决，记录下来你如何解决这个问题的。

BGP故障诊断

全网运行BGP之后，R1和R2发现不能相互ping各自的网段。
你如何分析、解决此故障？



正常工作分析

在故障排除之前，需要考虑正常通信的过程

用户10.0.0.2和用户172.16.0.2相互ping通的过程如下：

- 10.0.0.2主机配置了正确的IP地址、掩码和网关IP地址，
- 10.0.0.2发现目标地址与自己的IP在不同的网段
- 通过ARP获得网关10.0.0.1的MAC地址
- 10.0.0.2封装数据包成数据帧，发送给网关
- 网关R1查找路由，确认下一跳的IP地址，通过ARP查找下一跳的MAC地址
- 由于R1的入接口和出接口未配置访问控制信息，R1转发数据到R2
- R2查找路由表，确认目标网络与自己直连，通过ARP获取目标主机的MAC地址
- 封装数据，发送给目标主机，数据包返程过程略

故障排除流程

由于本次主讲BGP，非BGP部分，假设没有问题

- BGP邻居状态无法到达Established状态
 - IGP不通
 - ACL过滤了TCP的179端口
 - 邻居的Router ID冲突
 - 配置的邻居的AS号错误
 - 用Loopback口建立邻居时没有配置peer connect-interface
 - 用Loopback口建立EBGP邻居未配置peer ebgp-max-hop
 - peer valid-ttl-hops配置错误。
 - 对端发送的路由数量是否超过peer route-limit命令设定的值。
 - 对端配置了peer ignore
 - 两端的地址族不匹配

故障排除流程（续）

- BGP邻居关系正常的情况下，依赖BGP路由建立起来的流量的中断
 - 路由下一跳不可达导致路由不活跃。
 - 路由策略配置不当导致路由无法发布/接收。
 - 路由数量超限导致收到的路由被丢弃。

BGP案例分析

BGP案例分析

BGP原理描述

BGP配置命令

BGP故障诊断

BGP案例分析

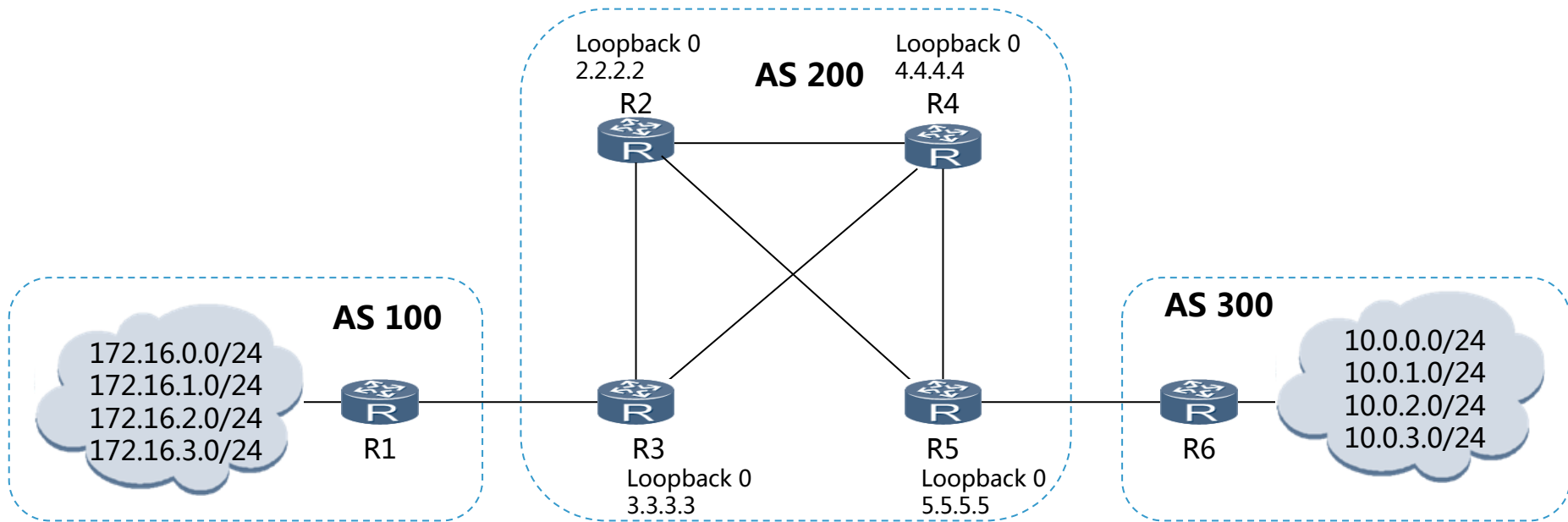
- 案例1
- 案例2

BGP备考建议

案例1

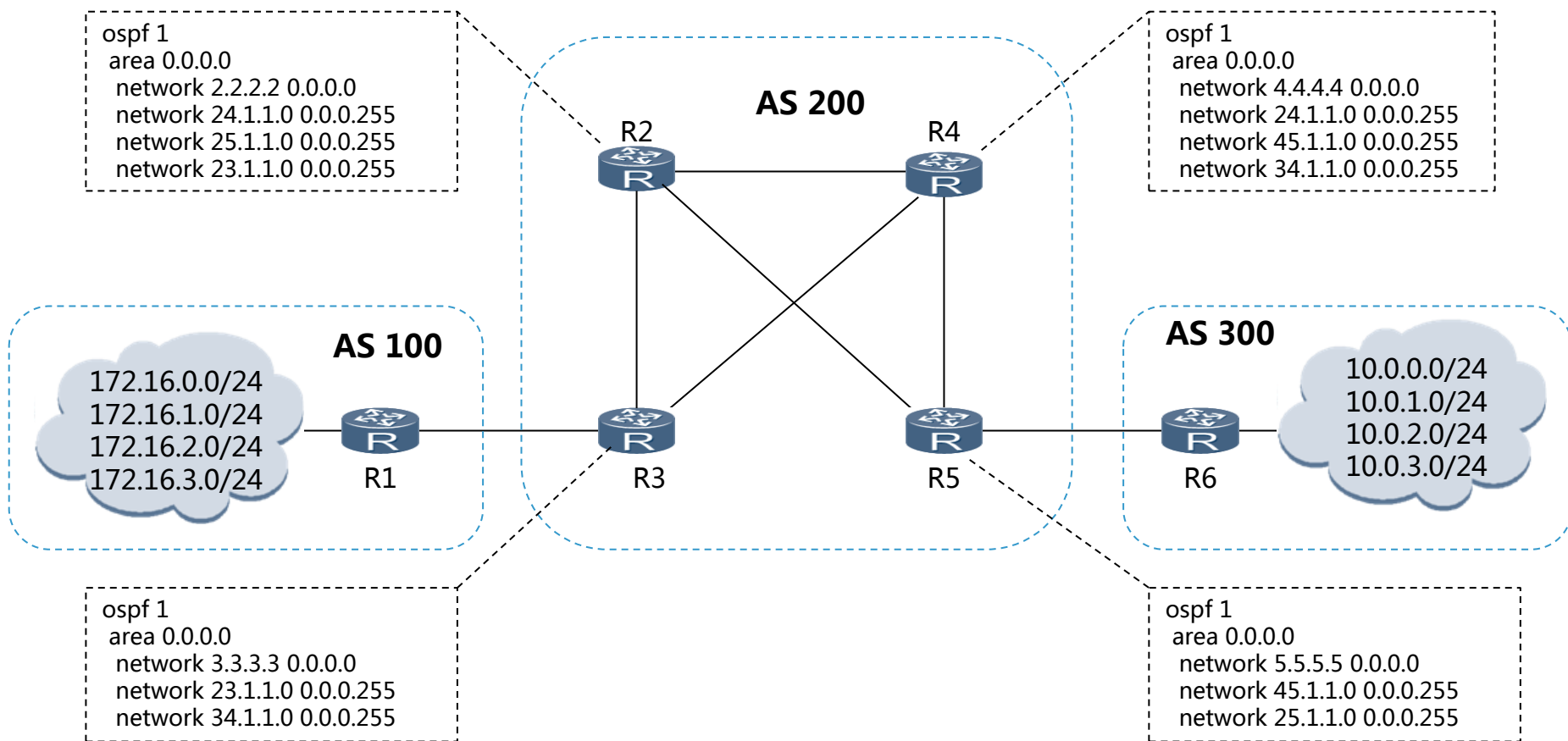
公司B网络部分拓扑如下图所示，现公司B要求如下：

- AS 200中所有路由器均运行OSPF，且在区域0中，该部分已经配置完成；
- R1与R3、R5与R6建立EBGP邻居关系；如果网络出现问题，EBGP邻居关系间能在2秒内检测并收敛；将R1和R6的直连网段引入BGP；
- R2与R4互为备份RR，cluster-id为2.2.2.2，R3和R5为客户机。



案例1—预配

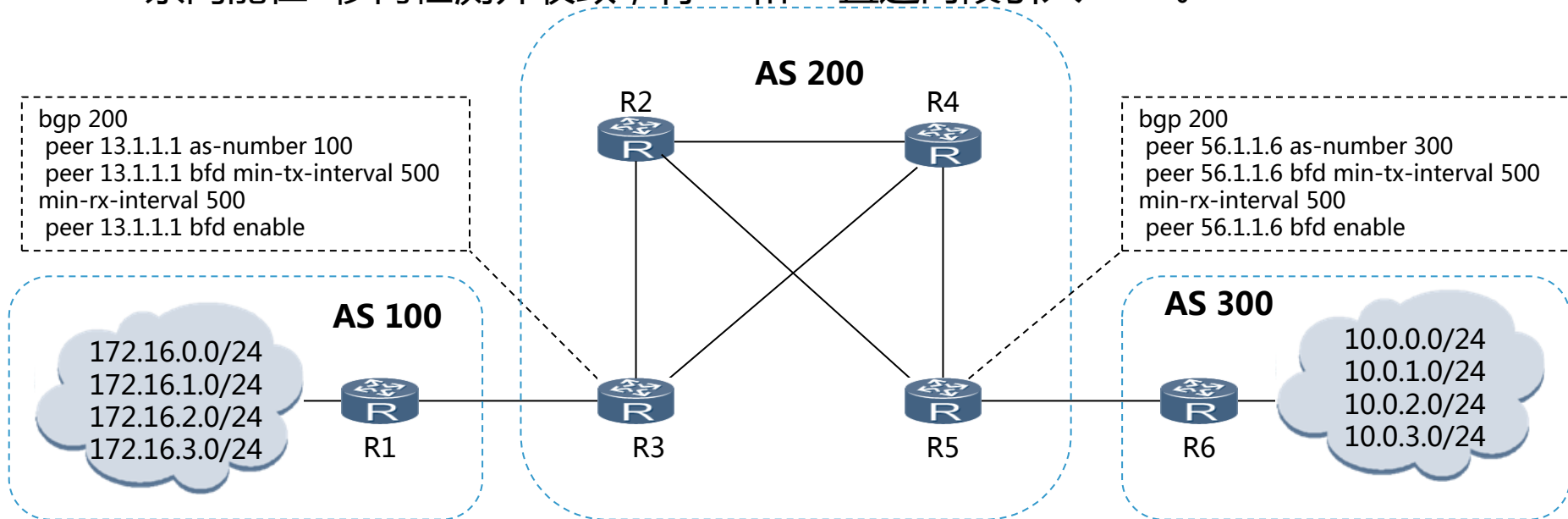
AS 200中所有路由器均运行OSPF，且在区域0中，该部分已经配置完成。



案例1—需求1

Bidirectional Forwarding Detection

R1与R3、R5与R6建立EBGP邻居关系；如果网络出现问题，EBGP邻居关系间能在2秒内检测并收敛；将R1和R6直连网段引入BGP。



```

[R3]display bgp peer
Peer      V      AS  MsgRcvd  MsgSent  OutQ  Up/Down    State Pref Rcv
13.1.1.1  4      100    16      16      0 00:14:15 Established  0

[R3]display bfd session all
Local Remote  PeerIpAddr  State  Type  InterfaceName
8192 8192    13.1.1.1    Up     D_IP_IF  GigabitEthernet0/0/0
  
```

案例1—需求2

R2与R4互为备份RR，cluster-id为2.2.2.2，R3和R5为客户机。

```
bgp 200
ipv4-family unicast
undo synchronization
reflector cluster-id 2.2.2.2
peer 3.3.3.3 enable
peer 3.3.3.3 reflect-client
peer 4.4.4.4 enable
peer 5.5.5.5 enable
peer 5.5.5.5 reflect-client
```

AS 200

```
Bgp 200
ipv4-family unicast
undo synchronization
reflector cluster-id 2.2.2.2
peer 2.2.2.2 enable
peer 3.3.3.3 enable
peer 3.3.3.3 reflect-client
peer 5.5.5.5 enable
peer 5.5.5.5 reflect-client
```

AS 100

172.16.0.0/24
172.16.1.0/24
172.16.2.0/24
172.16.3.0/24

R1

R3

R5

AS 300

10.0.0.0/24
10.0.1.0/24
10.0.2.0/24
10.0.3.0/24

R6

```
[R3]display bgp routing-table 10.0.0.0 24
```

```
Paths: 2 available, 1 best, 1 select
```

```
BGP routing table entry information of 10.0.0.0/24: From: 2.2.2.2 (2.2.2.2)
```

```
AS-path 300, origin incomplete, MED 0, localpref 100, pref-val 0, valid, internal, best, select, active, pre 255, IGP cost 2
```

```
Originator: 5.5.5.5; Cluster list: 2.2.2.2
```

```
BGP routing table entry information of 10.0.0.0/24: From: 4.4.4.4 (4.4.4.4)
```

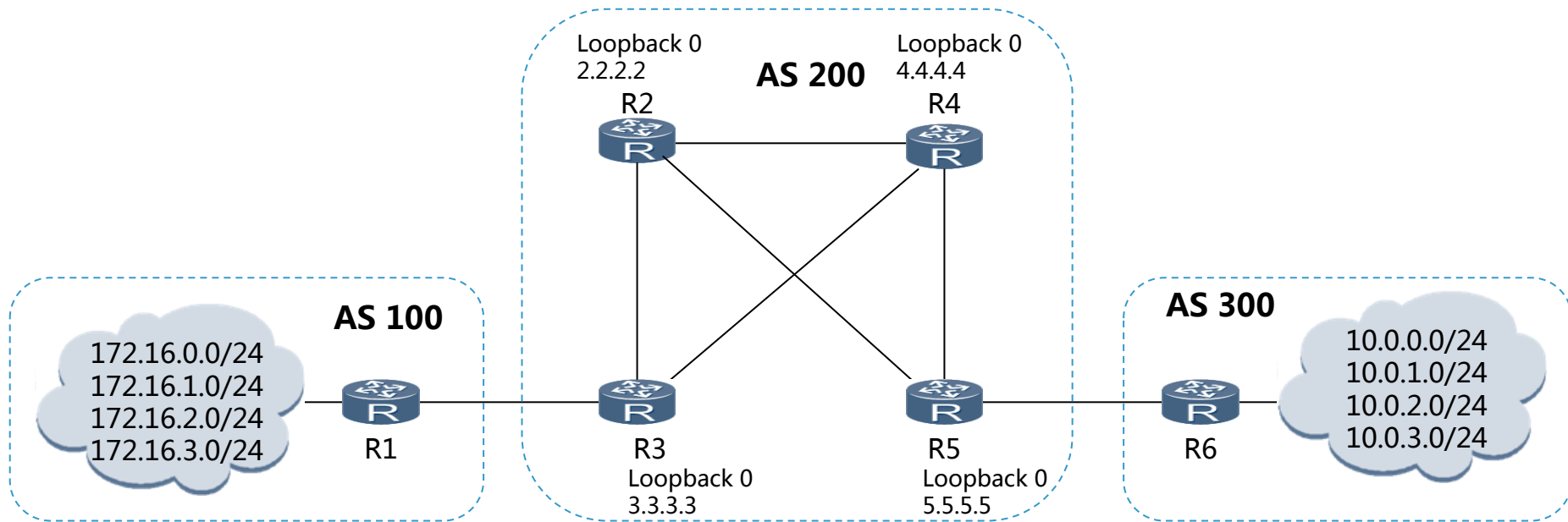
```
AS-path 300, origin incomplete, MED 0, localpref 100, pref-val 0, valid, internal, pre 255, IGP cost 2, not preferred for peer address
```

```
Originator: 5.5.5.5; Cluster list: 2.2.2.2
```

案例2

公司B网络在原有配置的基础上对网络进行了扩充，需求如下：

- 通过适当配置减少RR的资源消耗；
- R1将172.16.X.0/24标记community为100:100；R3对community为100:100的路由进行最优汇总，且需继承community属性；
- R6将10.0.X.0/24做主类汇总，该汇总不能传出AS200。



案例2—需求1

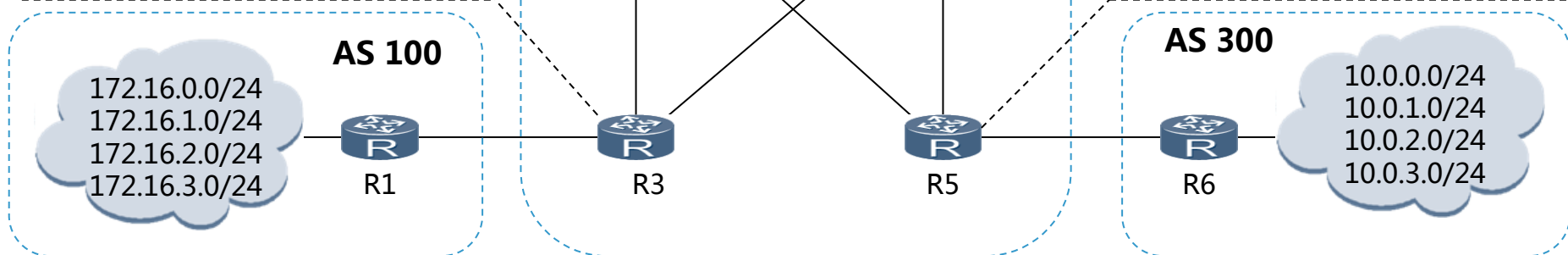
通过适当配置减少RR的资源消耗。

```

bgp 200
group 200 internal
peer 200 connect-interface LoopBack0
peer 3.3.3.3 as-number 200
peer 3.3.3.3 group 200
peer 5.5.5.5 as-number 200
peer 5.5.5.5 group 200
#
ipv4-family unicast
undo synchronization
peer 200 enable
peer 200 reflect-client
peer 3.3.3.3 enable
peer 3.3.3.3 group 200
peer 5.5.5.5 enable
peer 5.5.5.5 group 200
    
```

```

bgp 200
group 200 internal
peer 200 connect-interface LoopBack0
peer 3.3.3.3 as-number 200
peer 3.3.3.3 group 200
peer 5.5.5.5 as-number 200
peer 5.5.5.5 group 200
#
ipv4-family unicast
undo synchronization
peer 200 enable
peer 200 reflect-client
peer 3.3.3.3 enable
peer 3.3.3.3 group 200
peer 5.5.5.5 enable
peer 5.5.5.5 group 200
    
```



```

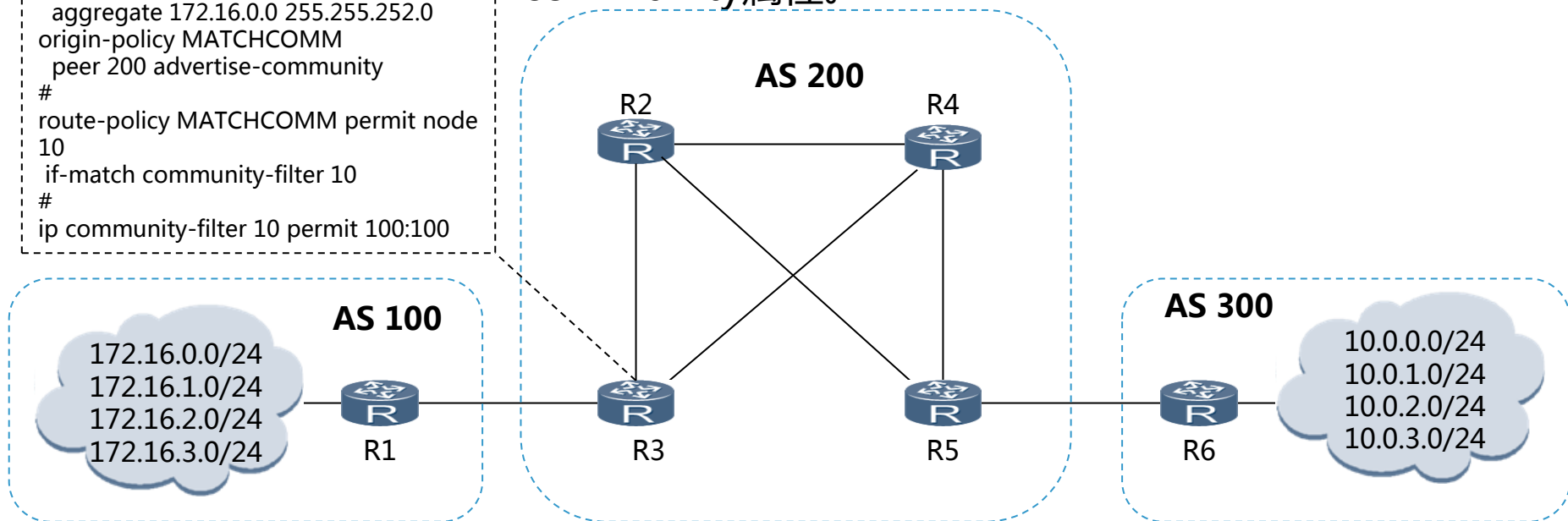
[[R4]display bgp group 200
BGP peer-group: 200 Remote AS: 200 Type : internal Connect-retry timer value: 32
Minimum route advertisement interval is 15 seconds Connect-interface has been configured
PeerSession Members: 3.3.3.3 5.5.5.5
It's route-reflector-client
    
```

案例2—需求2

R1将172.16.X.0/24标记community为100:100；R3对community为100:100的路由进行最优汇总，且需继承community属性。

```

bgp 200
#
ipv4-family unicast
undo synchronization
aggregate 172.16.0.0 255.255.252.0
origin-policy MATCHCOMM
peer 200 advertise-community
#
route-policy MATCHCOMM permit node
10
if-match community-filter 10
#
ip community-filter 10 permit 100:100
  
```

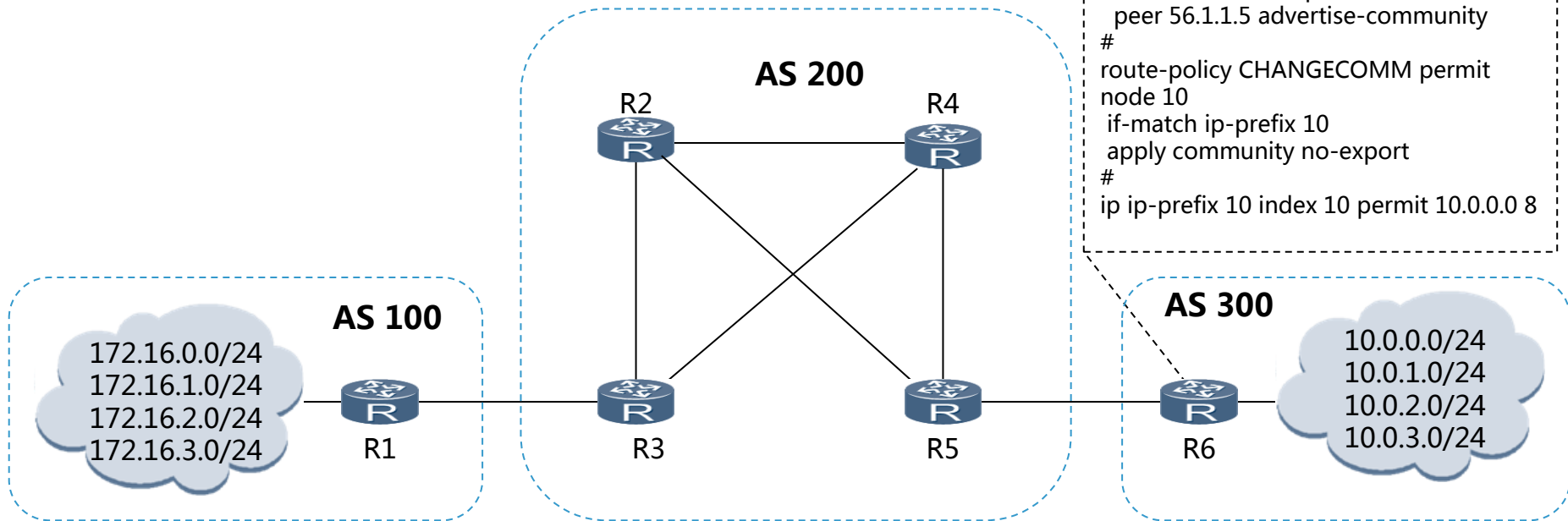


```

[R6]display bgp routing-table community
Network      NextHop    MED    LocPrf  PrefVal Community
*> 172.16.0.0/22  56.1.1.5      0      0      <100:100>
*> 172.16.0.0/24  56.1.1.5      0      0      <100:100>
*> 172.16.1.0/24  56.1.1.5      0      0      <100:100>
*> 172.16.2.0/24  56.1.1.5      0      0      <100:100>
*> 172.16.3.0/24  56.1.1.5      0      0      <100:100>
  
```

案例2—需求3

R6将10.0.X.0/24做主类汇总，该汇总不能传出AS200。



```

bgp 300
#
ipv4-family unicast
summary automatic
import-route direct
peer 56.1.1.5 route-policy
CHANGECOMM export
peer 56.1.1.5 advertise-community
#
route-policy CHANGECOMM permit
node 10
if-match ip-prefix 10
apply community no-export
#
ip ip-prefix 10 index 10 permit 10.0.0.0 8
    
```

```

[R2]display bgp routing-table community
BGP Local router ID is 2.2.2.2
Status codes: * - valid, > - best, d - damped,
              h - history, i - internal, s - suppressed, S - Stale
Origin : i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

```

Network	NextHop	MED	LocPrf	PrefVal	Community
*>i 10.0.0.0	5.5.5.5	100	0		no-export



BGP备考建议

BGP备考建议

BGP原理描述

BGP配置命令

BGP故障诊断

BGP案例分析

BGP备考建议

BGP备考建议

练习BGP相关命令

- 包括[Huawei]模式下和[Huawei-bgp]模式下的命令

熟悉RR、group等原理和应用

熟读HedEx文档

- 包括HedEx涵盖的案例

熟练掌握display和debug

熟练掌握理解课程中设计的案例场景

Thank you

www.huawei.com

Copyright©2013 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.