



## 第五单元 网络层- BGP协议

- 概述
- 工作原理
- 如何扩散NLRI
- 如何加入BGP路由
- 路由反射和联盟
- BGP分组类型
- BGP分组格式
- UPDATE分组格式



# 概述

- ❑ 路由器为了访问**AS**之外的网络就需要在路由表中加入这些网络的路由。
- ❑ 内部网关协议只负责建立**AS**内的网络的路由，而外部网关协议可以在**AS**之间传递路由。
- ❑ 最早的一种外部网关协议(**EGP**)是*EGP协议*(**Exterior Gateway Protocol**) (斜体表示)，它只允许树形结构的连接。现在主要使用的外部网关协议是边界网关协议 (**Border Gateway Protocol**, **BGP**协议)，它允许图形方式的连接。
- ❑ **BGP**协议采用可靠扩散(**reliable flooding**)的方法把**AS**内的网络的信息传遍整个因特网。
- ❑ 每个**AS**需要分配一个号码。与**IP**地址分配相同，全局**AS**号(1 - 64511)由**ICANN**的下属机构进行统一分配。64512 - 65535为私有**AS**号。

# 工作原理

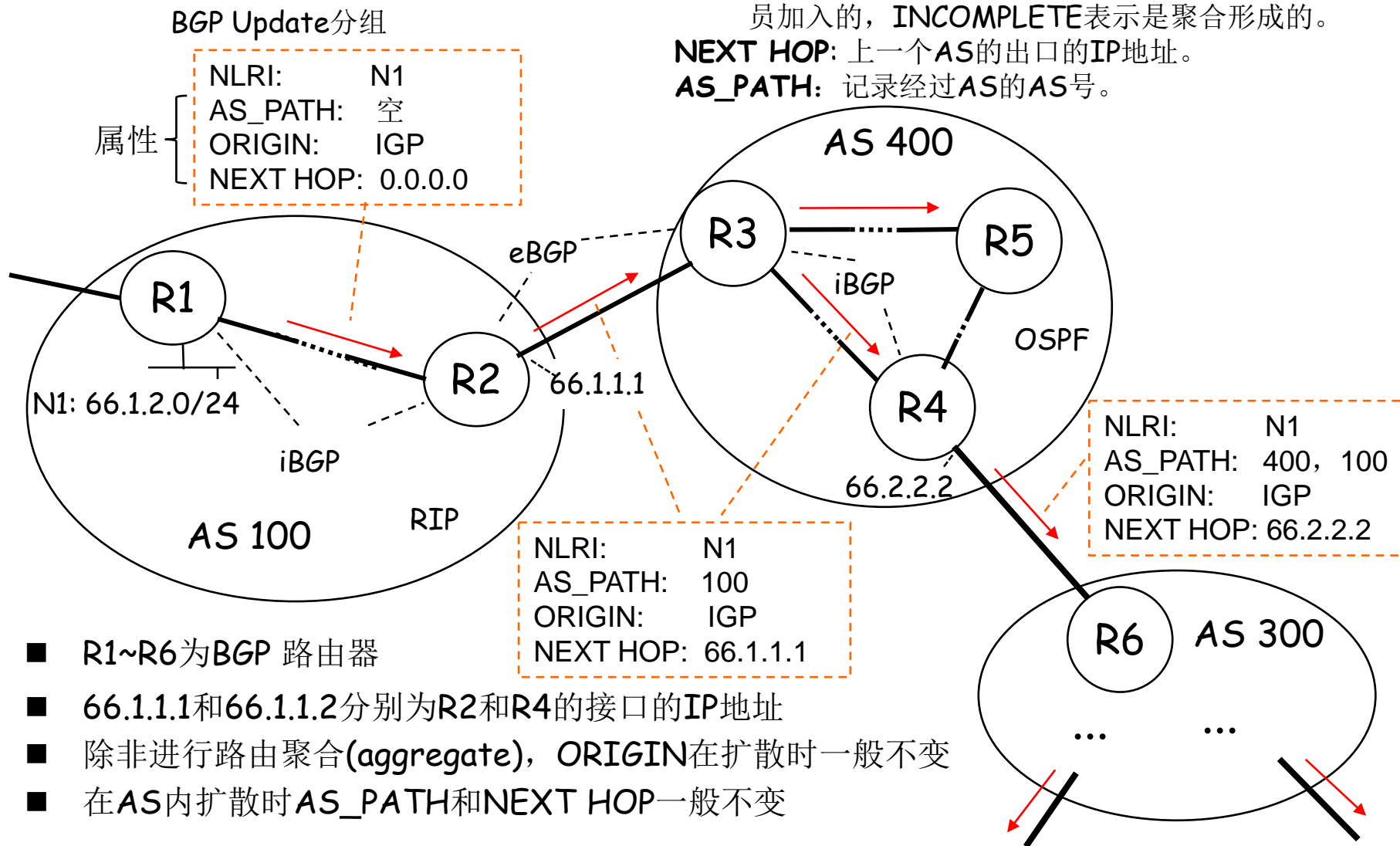
- ❑ 在**AS**中，每个运行了**BGP**协议的路由器被称为**BGP路由器**，所运行的**BGP**协议被称为**BGP发言人(BGP Speaker)**，而其它路由器称为**内部路由器(internal router)**。**BGP**路由器也运行内部网关协议。后面所说的**BGP**路由器一般都是指**BGP**发言人。
- ❑ 在**BGP**路由器之间可以通过**TCP**连接(端口号为**179**)建立相邻关系。
- ❑ **AS**内的两个**BGP**路由器之间建立的相邻关系称为**iBGP(interior BGP)**相邻关系，而位于不同**AS**的两个**BGP**路由器之间建立的相邻关系称为**eBGP(exterior BGP)**相邻关系。
- ❑ **BGP**协议所扩散的网络前缀(网络号)称为**网络层可达信息(Network Layer Reachability Information, NLRI)**。
- ❑ **BGP**路由器可以把**网络层可达信息(Network Layer Reachability Information, NLRI)**，连同它们的属性一起通过相邻关系扩散给邻居，进而扩散到因特网中所有的**BGP**路由器。
- ❑ **BGP**路由器在**NLRI**引入**BGP**协议时扩散一次，并不定期扩散。

# 如何形成和扩散NLRI?

**ORIGIN:** 指出形成NLRI的方法。IGP表示是由管理员加入的, INCOMPLETE表示是聚合形成的。

**NEXT HOP:** 上一个AS的出口的IP地址。

**AS\_PATH:** 记录经过AS的AS号。

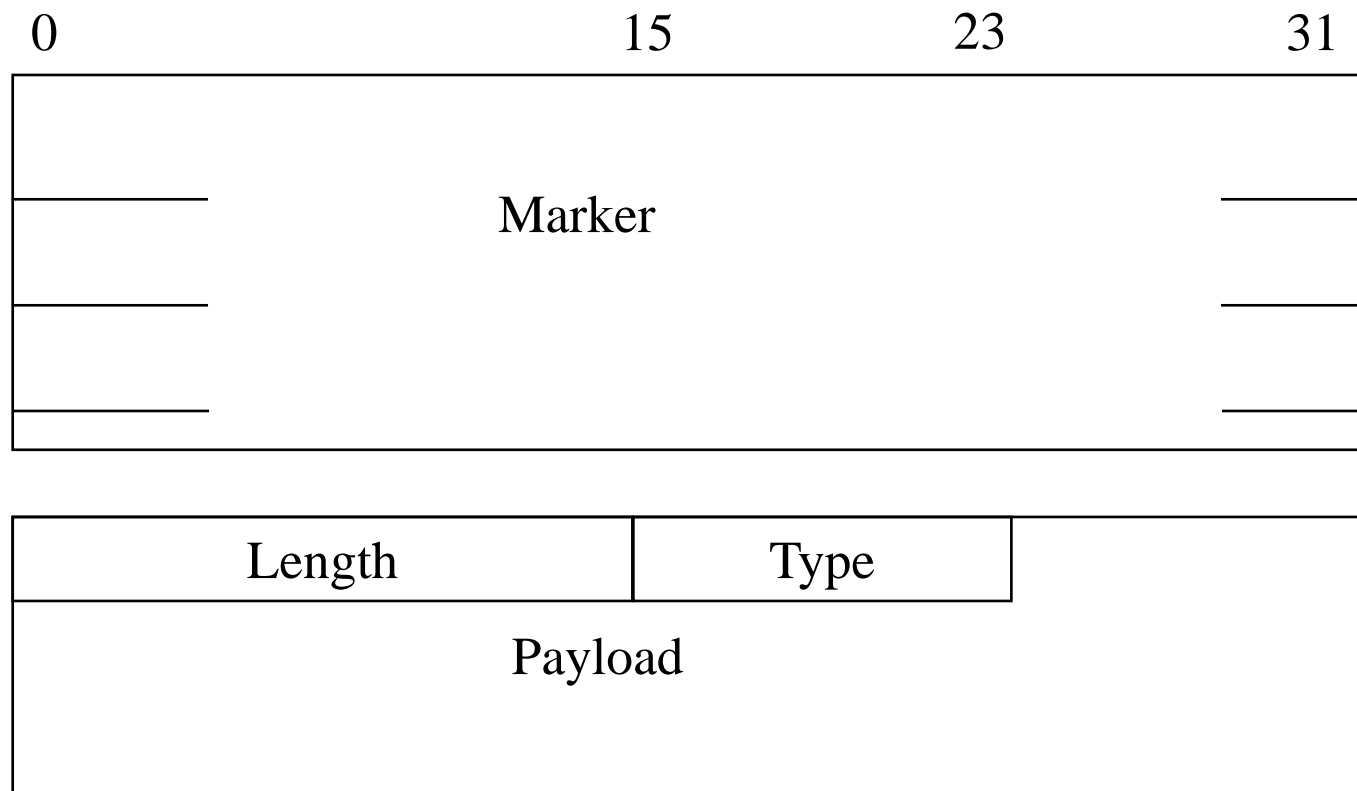


- ❑ 与谁建立相邻关系是由**AS**管理员指定的。把**AS**中的哪些网络前缀形成**NLRI**发布出去一般是由**AS**管理员指定的，也可以采用自动产生(重发布)和聚合产生。这些指定网络只有发布路由表中存在才会被改路由器扩散出去。如果它们失效，则会把撤销路由的消息扩散出去。
- ❑ 为了防止**NLRI**在**AS**之间扩散时形成回路，**BGP**路由器会丢弃所收到的**AS\_PATH**中包含当前**AS**号的**NLRI**。
- ❑ 为了防止**NLRI**在**AS**内部扩散时形成回路**BGP**路由器不会把从**iBGP**邻居收到的**NLRI**转发给**iBGP**邻居。
- ❑ **BGP**路由器可以聚合若干**NLRI**网络形成一个新的**NLRI**。
- ❑ 如果从多条路径收到同一个**NLRI**，在默认情况下选择**AS-PATH**中**AS**数最少的路径。
- ❑ **BGP**路由器根据**NLRI**的属性**NEXT HOP**查询**IGP**路由表得到**NEXT HOP**，就可以形成**BGP**路由。如果没有匹配项，该**NLRI**不能转发给**eBGP**邻居。
- ❑ **BGP**路由器可以把多个路由聚合(**aggregate**)为一个路由，其**NLRI**的**ORIGIN**属性要改为**IMCOMPLETE**。
- ❑ 如果**iBGP**邻居之间的路由要经过内部路由器，那么就要给**IGP**路由表中注入**AS**外的路由，或者通过隧道技术连接**iBGP**邻居。

# BGP分组类型

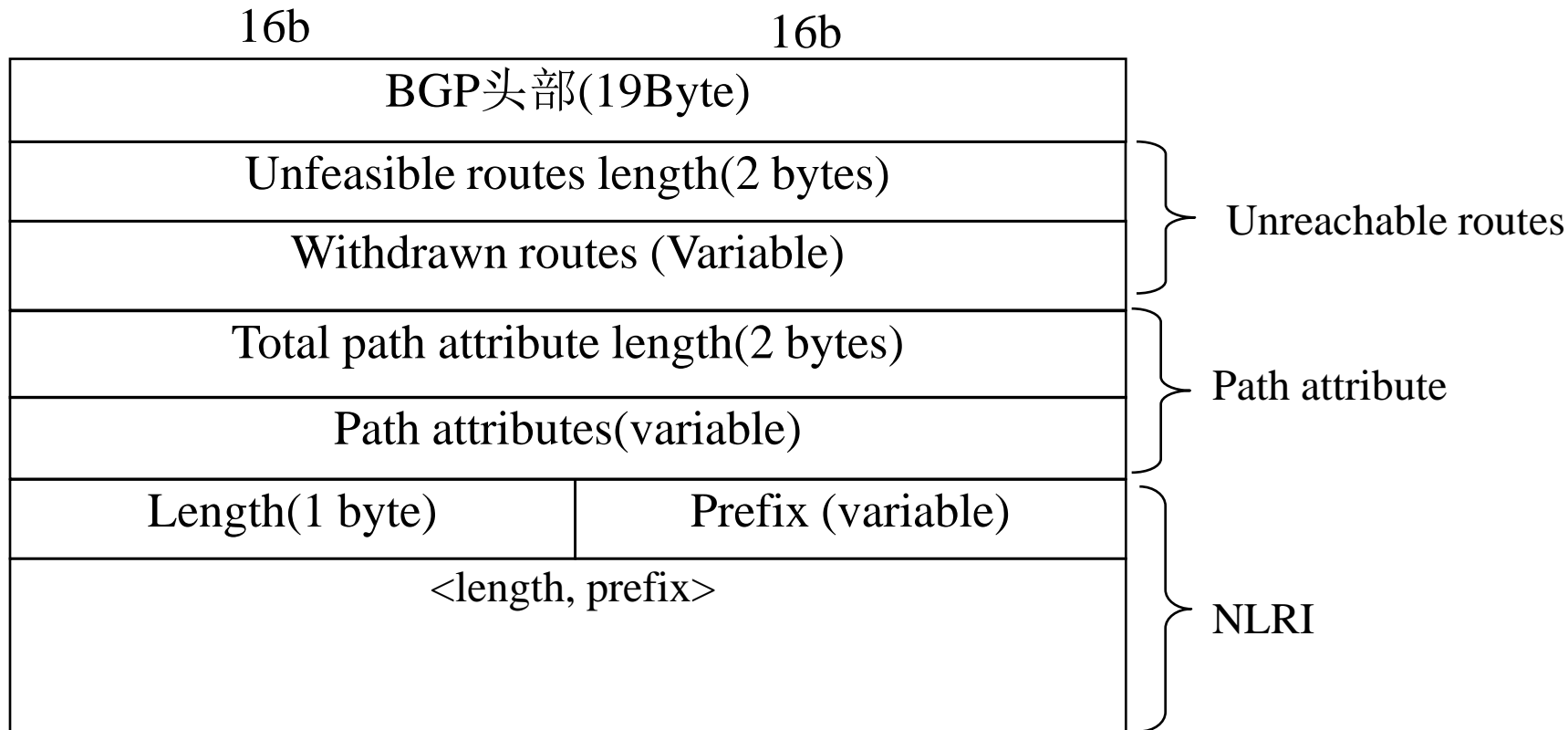
← OPEN报文 →	用于建立相邻关系
← KEEPALIVE报文 →	用于判断邻邻居是否有效
← UPDATE报文 →	用于扩散NLRI
← NOTIFICATION报文 →	用于报告错误

# BGP分组格式



- Length: 整个报文的长度. 不小于19, 不大于4096.
- Marker: 用于对等方身份认证机制或同步机制。
- Type: 1-OPEN 2-UPDATE 3- NOTIFICATION 4-KEEPALIVE

# UPDATE分组格式



- ✓ Unfeasible routes length指的是撤销路由(Withdrawn routes)的长度。
- ✓ Path attributes指的是AS\_PATH、NEXT\_HOP等。
- ✓ NLRI的长度可以从总长度和其它长度计算得来。
- ✓ NLRI举例：网络66.168.2.0/24作为NLRI的一项：length=24, Prefix=66.168.2。



# 问题

- 如果一个**AS**中的两个**BGP**路由器没有建立相邻关系，是否会出现问题？
- 一个**NLRI**有多条路径，管理员希望有指定路径的权力，应该怎么办？

# 总结

- 概述和工作原理
- 如何扩散**NLRI**
- 如何加入**BGP**路由
- 路由反射和联盟
- **BGP**分组类型
- **BGP**分组格式
- **UPDATE**分组格式
- 问题