



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106572017 B

(45) 授权公告日 2021.06.15

(21) 申请号 201510648751.9

审查员 朱星杰

(22) 申请日 2015.10.09

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106572017 A

(43) 申请公布日 2017.04.19

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园
路55号

(72) 发明人 陈然 张征

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 江舟 李灵洁

(51) Int. Cl.

H04L 12/721 (2013.01)

H04L 12/741 (2013.01)

权利要求书5页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

BIER信息的发送方法、接收方法及装置

(57) 摘要

本发明提供了一种BIER信息的发送方法、接收方法及装置,其中,该BIER信息的发送方法包括:BIER节点利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;该BIER节点通过扩展后的BGP-LS将BIER信息通告给预定节点。通过本发明,解决了相关技术中存在的无法实现BIER信息的收集的问题,进而达到了实现BIER信息的收集的效果。



1. 一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的发送方法,其特征在于,包括:

BIER节点利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;

所述BIER节点通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点,其中,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点;

所述BIER节点利用扩展的所述BGP-LS封装所述BIER信息包括:

所述BIER节点增加一个或多个BGP-LS属性;

所述BIER节点利用增加的所述BGP-LS属性对应封装所述BIER信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,增加的所述BGP-LS属性包括新增加的节点属性和/或新增加的链路属性,其中,增加的所述BGP-LS属性与所述BIER信息的对应关系包括以下至少之一:

当增加的所述BGP-LS属性为所述新增加的节点属性时,对应的BIER信息包括以下至少之一:所有BIER节点中的位转发路由器BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息、一个或多个BIER多协议标签交换MPLS标签信息、BIER前缀信息,其中,所述BIER前缀信息包括第四版网络协议IPV4 BIER前缀信息和/或第六版网络协议IPV6 BIER前缀信息;

当所述BGP-LS属性为所述新增加的链路属性时,对应的BIER信息包括BIER-流量工程TE信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述BIER-TE信息包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或所述BIER的入口节点的BIER信息。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述BIER节点在通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点之后,还包括:

所述BIER节点接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的路径信息。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述BIER节点在通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点之后,还包括:

所述BIER节点接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的隧道信息;

所述BIER节点根据所述隧道信息建立隧道;和/或,所述BIER节点将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道,其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所

述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

9. 一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的接收方法,其特征在于,包括:

预定节点接收BIER节点通过扩展的边界网管协议BGP-链路状态LS发送的BIER信息,其中,所述BIER信息为所述BIER节点封装在所述扩展的BGP-LS中的BIER信息,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点;

所述BIER信息为所述BIER节点增加一个或多个BGP-LS属性,并利用增加的所述BGP-LS属性对应封装的所述BIER信息。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或所述BIER的入口节点的BIER信息。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述预定节点在接收所述BIER信息之后,还包括:

所述预定节点根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;

所述预定节点将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点;或者,

所述预定节点将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点所在的BIER域内的中的BIER的入口点、BIER的中间节点和BIER的出口节点。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

13. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述预定节点在接收所述BIER信息之后,还包括:

所述预定节点根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;

所述预定节点在计算出所述路径之后,向所述BIER节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER节点建立隧道,和/或,用于指示所述BIER节点将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道;或者,

所述预定节点在计算出所述路径之后,向所述BIER节点所在的BIER域内中离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER支持节点建立隧道;

其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

14. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述第二AS边界BIER节点

在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

15.一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的发送装置,其特征在于,应用于BIER节点中,包括:

封装模块,用于利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;

通告模块,用于通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点,其中,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点;

所述封装模块包括:

增加单元,用于增加一个或多个BGP-LS属性;

封装单元,用于利用增加的所述BGP-LS属性对应封装所述BIER信息。

16.根据权利要求15所述的装置,其特征在于,增加的所述BGP-LS属性包括新增加的节点属性和/或新增加的链路属性,其中,增加的所述BGP-LS属性与所述BIER信息的对应关系包括以下至少之一:

当增加的所述BGP-LS属性为所述新增加的节点属性时,对应的BIER信息包括以下至少之一:所有BIER节点中的位转发路由器BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息、一个或多个BIER多协议标签交换MPLS标签信息、BIER前缀信息,其中,所述BIER前缀信息包括第四版网络协议IPV4 BIER前缀信息和/或第六版网络协议IPV6 BIER前缀信息;

当所述BGP-LS属性为所述新增加的链路属性时,对应的BIER信息包括BIER-流量工程TE信息。

17.根据权利要求16所述的装置,其特征在于,

所述BIER-TE信息包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值信息。

18.根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息。

19.根据权利要求18所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一接收模块,用于在通过扩展后的所述BGP-LS协议将所述BIER信息通告给预定节点之后,接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的路径信息。

20.根据权利要求19所述的装置,其特征在于,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

21.根据权利要求18所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二接收模块,用于在通过扩展后的所述BGP-LS协议将所述BIER信息通告给预定节点之后,接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的隧道信息;

处理模块,用于根据所述隧道信息建立隧道;和/或,将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道,其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

22.根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系

统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

23.一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的接收装置,其特征在于,应用于预定节点中,包括:

第三接收模块,用于通过扩展的边界网管协议BGP-链路状态LS发送的BIER信息,其中,所述BIER信息为所述BIER节点封装在所述扩展的BGP-LS中的BIER信息;

所述BIER信息为所述BIER节点增加一个或多个BGP-LS属性,并利用增加的所述BGP-LS属性对应封装的所述BIER信息;

其中,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点。

24.根据权利要求23所述的装置,其特征在于,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或所述BIER的入口节点的BIER信息。

25.根据权利要求24所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一计算模块,用于在接收所述BIER信息之后,根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;

第一发送模块,用于将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点;或者,所述预定节点将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点所在的BIER域内的BIER的入口点、BIER的中间节点和BIER的出口节点。

26.根据权利要求25所述的装置,其特征在于,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

27.根据权利要求24所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二计算模块,用于在接收所述BIER信息之后,根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;

第二发送模块,用于在计算出所述路径后,向所述BIER节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER节点建立隧道,和/或,用于指示所述BIER节点将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道;或者,所述预定节点在计算出所述路径后,向所述BIER节点所在的BIER域内中离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER支持节点建立隧道;

其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

28.根据权利要求23所述的装置,其特征在于,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所

述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述装置还包括:

泛洪模块,用于所述第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

BIER信息的发送方法、接收方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种BIER信息的发送方法、接收方法及装置。

背景技术

[0002] 互联网协议(Internet Protocol,简称为IP)组播技术实现了IP网络中点到多点的高效数据传送。能够有效地节约网络带宽、降低网络负载,所以在实时数据传送、多媒体会议、数据拷贝、交互式网络电视(Internet Protocol Television,简称为IPTV)、游戏和仿真等诸多方面都有广泛的应用。现在的组播技术一般采用独立组播协议(Protocol Independent Multicast,简称为PIM)协议(包括稀疏模式独立组播协议(Protocol Independent Multicast-Sparse Mode,简称为PIM-SM),密集模式独立组播协议(Protocol Independent Multicast-Dense Mode,简称为PIM-DM)、组播源发现协议(Multicast Source Discovery Protocol,简称为MSDP)等实现,这些组播协议的一个共同的特点是需要构建一种控制平面组播树,利用这种组播树将网络平面逻辑为树状,以实现组播转发的点到多点数据转发和环路避免等,这种以构建分发树为核心的组播路由协议的中间节点都需要维护复杂的组播转发信息的状态,随着网络的规模越来越大,组播数据流量与日俱增的情况下,这种组播技术面临越来越高的成本和运维方面的挑战。

[0003] 为此,业界提出了一种新的用于构建组播转发路径的技术,称为具有位索引的显式复制技术(Bit Indexed Explicit Replication,简称为BIER),该技术提出了一种新的不需要构建组播分发树的组播技术架构,BIER是基于比特bit位的组播复制技术,在BIER域中,给每台边缘的BFER分配一个在整个BIER子域sub-domain中全局唯一的比特位置bit position,每台BFER将自己的bit position使用内部网关协议(Interior Gateway Protocol,简称为IGP)在BIER domain域中泛洪,所有的bit position组成一个位串(bitstring),数据报文在BIER域中的传递和路由依赖于bitstring。当其他的位转发路由器(Bit forwarding Router,简称为BFR)收到了包含有BIER的报文头时,根据BIER报文头中携带的bitstring基于位转发表Bit Forwarding Table进行转发。这种基于BIER bit位进行转发的原理将以前需要基于构建组播分发树的转发改为使用位标识进行单播查找转发的方式转发组播,大大减少网络的转发成本。

[0004] BIER路径可以源自IGP最短路径树(shortestPathTree,简称为SPT),但BIER流量工程路径(BIER-TE paths,Traffic Engineering paths)一般不是按照IGP SPT的结果,而是通过部署在BIER-TE路径的源节点上的适当的网络工具选择的结果。这里的网络工具可以是控制器,也可以是PCE等设备。网络工具在计算BIER-TE路径的时候,首先需要收集网络中的链路状态信息和BIER-TE信息。但是,目前还未有协议来解决该问题。或者在集中控制的BIER场景下,核心控制器需要收集BIER信息。目前也未有协议能够实现该场景下的,BIER信息的收集。

[0005] 针对上述的相关技术中存在的无法实现BIER信息的收集的问题,目前尚未提出有

效的解决方案。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种BIER信息的发送方法、接收方法及装置,以至少解决相关技术中存在的无法实现BIER信息的收集的问题。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的发送方法,包括:BIER节点利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;所述BIER节点通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点。

[0008] 可选地,所述BIER节点利用扩展的所述BGP-LS封装所述BIER信息包括:所述BIER节点增加一个或多个BGP-LS属性;所述BIER节点利用增加的所述BGP-LS属性对应封装所述BIER信息。

[0009] 可选地,增加的所述BGP-LS属性包括新增加的节点属性和/或新增加的链路属性,其中,增加的所述BGP-LS属性与所述BIER信息的对应关系包括以下至少之一:当增加的所述BGP-LS属性为所述新增加的节点属性时,对应的BIER信息包括以下至少之一:所有BIER节点中的位转发路由器BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息、一个或多个BIER多协议标签交换MPLS标签信息、BIER前缀信息,其中,所述BIER前缀信息包括第四版网络协议IPV4BIER前缀信息和/或第六版网络协议IPV6BIER前缀信息;当所述BGP-LS属性为所述新增加的链路属性时,对应的BIER信息包括BIER-流量工程TE信息。

[0010] 可选地,所述BIER-TE信息包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值信息。

[0011] 可选地,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点。

[0012] 可选地,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或所述BIER的入口节点的BIER信息。

[0013] 可选地,所述BIER节点在通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点之后,还包括:所述BIER节点接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的路径信息。

[0014] 可选地,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0015] 可选地,所述BIER节点在通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点之后,还包括:所述BIER节点接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的隧道信息;所述BIER节点根据所述隧道信息建立隧道;和/或,所述BIER节点将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道,其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0016] 可选地,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS

域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的接收方法,包括:预定节点接收BIER节点通过扩展的边界网管协议BGP-链路状态LS发送的BIER信息,其中,所述BIER信息为所述BIER节点封装在所述扩展的BGP-LS中的BIER信息。

[0018] 可选地,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点。

[0019] 可选地,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或所述BIER的入口节点的BIER信息。

[0020] 可选地,所述预定节点在接收所述BIER信息之后,还包括:所述预定节点根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;所述预定节点将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点;或者,所述预定节点将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点所在的BIER域内的中的BIER的入口点、BIER的中间节点和BIER的出口节点。

[0021] 可选地,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0022] 可选地,所述预定节点在接收所述BIER信息之后,还包括:所述预定节点根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;所述预定节点在计算出所述路径之后,向所述BIER节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER节点建立隧道,和/或,用于指示所述BIER节点将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道;或者,所述预定节点在计算出所述路径之后,向所述BIER节点所在的BIER域内中离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER支持节点建立隧道;其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0023] 可选地,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

[0024] 根据本发明的另一方面,提供了一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的发送装置,所述装置应用于BIER节点中,包括:封装模块,用于利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;通告模块,用于通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给

预定节点。

[0025] 可选地,所述封装模块包括:增加单元,用于增加一个或多个BGP-LS属性;封装单元,用于利用增加的所述BGP-LS属性对应封装所述BIER信息。

[0026] 可选地,增加的所述BGP-LS属性包括新增加的节点属性和/或新增加的链路属性,其中,增加的所述BGP-LS属性与所述BIER信息的对应关系包括以下至少之一:当增加的所述BGP-LS属性为所述新增加的节点属性时,对应的BIER信息包括以下至少之一:所有BIER节点中的位转发路由器BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息、一个或多个BIER多协议标签交换MPLS标签信息、BIER前缀信息,其中,所述BIER前缀信息包括第四版网络协议IPV4BIER前缀信息和/或第六版网络协议IPV6BIER前缀信息;当所述BGP-LS属性为所述新增加的链路属性时,对应的BIER信息包括BIER-流量工程TE信息。

[0027] 可选地,所述BIER-TE信息包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值信息。

[0028] 可选地,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点。

[0029] 可选地,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息。

[0030] 可选地,所述装置还包括:第一接收模块,用于在通过扩展后的所述BGP-LS协议将所述BIER信息通告给预定节点之后,接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的路径信息。

[0031] 可选地,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0032] 可选地,所述装置还包括:第二接收模块,用于在通过扩展后的所述BGP-LS协议将所述BIER信息通告给预定节点之后,接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的隧道信息;处理模块,用于根据所述隧道信息建立隧道;和/或,将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道,其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0033] 可选地,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

[0034] 根据本发明的另一方面,提供了一种具有位索引的显式复制技术BIER信息的接收装置,所述装置应用于预定节点中,包括:第三接收模块,用于通过扩展的边界网管协议BGP-链路状态LS发送的BIER信息,其中,所述BIER信息为所述BIER节点封装在所述扩展的BGP-LS中的BIER信息。

[0035] 可选地,所述预定节点为用于根据所述BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,所述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点。

[0036] 可选地,所述BIER节点为BIER的入口节点时、所述BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或所述BIER的入口节点的BIER信息。

[0037] 可选地,所述装置还包括:第一计算模块,用于在接收所述BIER信息之后,根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;第一发送模块,用于将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点;或者,所述预定节点将所述路径的路径信息发送给所述BIER节点所在的BIER域内的中的BIER的入口点、BIER的中间节点和BIER的出口节点。

[0038] 可选地,所述路径信息包括所述路径所经过的BIER节点的信息,其中,所述路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者所述路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0039] 可选地,所述装置还包括:第二计算模块,用于在接收所述BIER信息之后,根据所述BIER信息计算所述BIER-TE的路径;第二发送模块,用于在计算出所述路径后,向所述BIER节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER节点建立隧道,和/或,用于指示所述BIER节点将所述隧道信息通知给所述BIER域中距离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点,以指示所述BIER支持节点根据所述隧道信息建立隧道;或者,所述预定节点在计算出所述路径后,向所述BIER节点所在的BIER域内中离不支持所述BIER技术的节点最近的支持所述BIER技术的BIER支持节点发送隧道信息,其中,所述隧道信息用于指示所述BIER支持节点建立隧道;其中,所述隧道信息包括用于建立所述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0040] 可选地,所述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,所述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,所述BIER信息为所述第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,所述部分BIER节点为所述第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,所述装置还包括:泛洪模块,用于所述第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向所述第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

[0041] 通过本发明,采用BIER节点利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;所述BIER节点通过扩展后的所述BGP-LS将所述BIER信息通告给预定节点。解决了相关技术中存在的无法实现BIER信息的收集的问题,进而达到了实现BIER信息的收集的效果。

附图说明

[0042] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0043] 图1是根据本发明实施例的BIER信息的发送方法的流程图;

[0044] 图2是根据本发明实施例的BIER信息的接收方法的流程图;

[0045] 图3是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置的结构框图;

[0046] 图4是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置中封装模块32的结构框图;

- [0047] 图5是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置的优选结构框图一；
- [0048] 图6是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置的优选结构框图二；
- [0049] 图7是根据本发明实施例的BIER信息的接收装置的结构框图；
- [0050] 图8是根据本发明实施例的BIER信息的接收装置的优选结构框图一；
- [0051] 图9是根据本发明实施例的BIER信息的接收装置的优选结构框图二；
- [0052] 图10是根据本发明实施例的集中控制场景下的BIER技术组网图；
- [0053] 图11是根据本发明实施例的一的路径计算流程图；
- [0054] 图12是根据本发明实施例的集中控制场景下混合场景组网图；
- [0055] 图13是根据本发明实施例二的路径计算流程图；
- [0056] 图14是根据本发明实施例的集中控制场景下另一种混合场景组网图；
- [0057] 图15是根据本发明实施例的分布式的BIER技术组网图；
- [0058] 图16是根据本发明实施例四的路径计算流程图；
- [0059] 图17是根据本发明实施例的BIER的相关信息携带示意图一；
- [0060] 图18是根据本发明实施例的BIER的相关信息携带示意图二；
- [0061] 图19是根据本发明实施例的BIER的相关信息携带示意图三。

具体实施方式

[0062] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0063] 需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0064] 在本实施例中提供了一种BIER信息的发送方法，图1是根据本发明实施例的BIER信息的发送方法的流程图，如图1所示，该流程包括如下步骤：

[0065] 步骤S102，BIER节点利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息；

[0066] 步骤S104，该BIER节点通过扩展后的BGP-LS将BIER信息通告给预定节点。

[0067] 通过上述步骤，BIER节点可以利用扩展的BGP-LS封装BIER信息，从而可以将BIER信息通告给预定节点，实现了预定节点收集BIER信息的目的，解决了相关技术中存在的无法实现BIER信息的收集的问题，进而达到了实现BIER信息的收集的效果。

[0068] 在一个可选的实施例中，上述BIER节点利用扩展的BGP-LS封装BIER信息包括：该BIER节点增加一个或多个BGP-LS属性；该BIER节点利用增加的上述BGP-LS属性对应封装BIER信息。

[0069] 在一个可选的实施例中，增加的上述BGP-LS属性包括新增加的节点属性和/或新增加的链路属性，其中，增加的BGP-LS属性与BIER信息的对应关系包括以下至少之一：当增加的BGP-LS属性为新增加的节点属性时，对应的BIER信息包括以下至少之一：所有BIER节点中的位转发路由器BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息、一个或多个BIER多协议标签交换MPLS标签信息、BIER前缀信息，其中，该BIER前缀信息包括第四版网络协议IPV4BIER前缀信息和/或第六版网络协议IPV6BIER前缀信息；当BGP-LS属性为所述新增加的链路属性时，对应的BIER信息包括BIER-流量工程TE信息。需要说明的是，上述的对应关系仅是一种示例，增加的BGP-LS属性与BIER信息的对应关系还可以是其其他的对应关系。

[0070] 在一个可选的实施例中,上述BIER-TE信息可以包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值信息。

[0071] 在一个可选的实施例中,上述预定节点为用于根据BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,上述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与所述控制器连接的BIER节点。

[0072] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER的入口节点时、BIER信息为BIER的入口节点预先收集的BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或BIER的入口节点的BIER信息。

[0073] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点在通过扩展后的BGP-LS将BIER信息通告给预定节点之后,还包括:BIER节点接收所述控制器在计算出所述BIER-TE的路径之后发送的路径信息。

[0074] 在一个可选的实施例中,上述路径信息包括路径所经过的BIER节点的信息,其中,该路径所经过的BIER节点的信息包括所述路径所经过的BIER节点的标识的集合或者上述路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0075] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点在通过扩展后的BGP-LS将BIER信息通告给预定节点之后,还包括:BIER节点接收上述控制器在计算出BIER-TE的路径之后发送的隧道信息;该BIER节点根据隧道信息建立隧道;和/或,BIER节点将隧道信息通知给BIER域中距离不支持BIER技术的节点最近的支持BIER技术的BIER支持节点,以指示该BIER支持节点根据上述隧道信息建立隧道,其中,该隧道信息包括用于建立隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0076] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,上述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,该BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,上述部分BIER节点为第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,第二AS边界BIER节点在接收到BIER信息之后,向第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪上述BIER信息。

[0077] 在本发明实施例中,还提供了一种BIER信息的接收方法,图2是根据本发明实施例的BIER信息的接收方法的流程图,如图2所示,该流程包括如下步骤:

[0078] 步骤S202,预定节点接收BIER节点通过扩展的边界网管协议BGP-链路状态LS发送的BIER信息,其中,该BIER信息为BIER节点封装在上述扩展的BGP-LS中的BIER信息。

[0079] 通过上述步骤,BIER节点可以利用扩展的BGP-LS封装BIER信息,从而可以将BIER信息通告给预定节点,实现了预定节点收集BIER信息的目的,解决了相关技术中存在的无法实现BIER信息的收集的问题,进而达到了实现BIER信息的收集的效果。

[0080] 在一个可选的实施例中,上述预定节点为用于根据BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,该BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与控制器连接的BIER节点。

[0081] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER的入口节点时、BIER信息为BIER的入口节点预先收集的BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或BIER的入口节点的BIER信息。

[0082] 在一个可选的实施例中,上述预定节点在接收BIER信息之后,还包括:上述预定节点根据BIER信息计算BIER-TE的路径;该预定节点将上述路径的路径信息发送给BIER节点;或者,上述预定节点将路径的路径信息发送给BIER节点所在的BIER域内的BIER的入口点、BIER的中间节点和BIER的出口节点。

[0083] 在一个可选的实施例中,上述路径信息包括路径所经过的BIER节点的信息,其中,该路径所经过的BIER节点的信息包括路径所经过的BIER节点的标识的集合或者该路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0084] 在一个可选的实施例中,上述预定节点在接收上述BIER信息之后,还包括:上述预定节点根据BIER信息计算BIER-TE的路径;该预定节点在计算出上述路径之后,向BIER节点发送隧道信息,其中,该隧道信息用于指示BIER节点建立隧道,和/或,用于指示BIER节点将隧道信息通知给BIER域中距离不支持BIER技术的节点最近的支持BIER技术的BIER支持节点,以指示该BIER支持节点根据上述隧道信息建立隧道;或者,该预定节点在计算出上述路径之后,向BIER节点所在的BIER域内中离不支持BIER技术的节点最近的支持BIER技术的BIER支持节点发送隧道信息,其中,该隧道信息用于指示上述BIER支持节点建立隧道;其中,该隧道信息包括用于建立上述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0085] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,上述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,该BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,上述部分BIER节点为第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,第二AS边界BIER节点在接收到BIER信息之后,向第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪上述BIER信息。

[0086] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0087] 在本实施例中还提供了一种BIER信息的发送装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0088] 图3是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置的结构框图,如图3所示,该装置可以应用于BIER节点中,包括封装模块32和通告模块34,下面对该装置进行说明。

[0089] 封装模块32,用于利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;通告模块34,连接至上述封装模块32,用于通过扩展后的BGP-LS将BIER信息通告给预定节点。

[0090] 图4是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置中封装模块32的结构框图,如图4所示,该封装模块32包括增加单元42和封装单元44,下面对该封装模块32进行说明。

[0091] 增加单元42,用于增加一个或多个BGP-LS属性;封装单元44,连接至上述增加单元42,用于利用增加的上述BGP-LS属性对应封装BIER信息。

[0092] 在一个可选的实施例中,增加的上述BGP-LS属性包括新增加的节点属性和/或新增加的链路属性,其中,增加的BGP-LS属性与BIER信息的对应关系包括以下至少之一:当增加的BGP-LS属性为新增加的节点属性时,对应的BIER信息包括以下至少之一:所有BIER节点中的位转发路由器BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息、一个或多个BIER多协议标签交换MPLS标签信息、BIER前缀信息,其中,该BIER前缀信息包括第四版网络协议IPV4BIER前缀信息和/或第六版网络协议IPV6BIER前缀信息;当上述BGP-LS属性为新增加的链路属性时,对应的BIER信息包括BIER-流量工程TE信息。

[0093] 在一个可选的实施例中,上述BIER-TE信息包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值信息。

[0094] 在一个可选的实施例中,上述预定节点为用于根据BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,上述BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与控制器连接的BIER节点。

[0095] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER的入口节点时、BIER信息为BIER的入口节点预先收集的BIER域中的预定BIER节点的BIER信息。

[0096] 图5是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置的优选结构框图一,如图5所示,该装置除包括图3所示的所有模块外,还包括第一接收模块52,下面对该装置进行说明。

[0097] 第一接收模块52,连接至上述通告模块34,用于在通过扩展后的BGP-LS协议将BIER信息通告给预定节点之后,接收上述控制器在计算出BIER-TE的路径之后发送的路径信息。

[0098] 在一个可选的实施例中,上述路径信息包括路径所经过的BIER节点的信息,其中,该路径所经过的BIER节点的信息包括路径所经过的BIER节点的标识的集合或者路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0099] 图6是根据本发明实施例的BIER信息的发送装置的优选结构框图二,如图6所示,该装置除包括图3所示的所有模块外,还包括第二接收模块62和处理模块64,下面对该装置进行说明。

[0100] 第二接收模块62,连接至上述通告模块34,用于在通过扩展后的BGP-LS协议将BIER信息通告给预定节点之后,接收上述控制器在计算出BIER-TE的路径之后发送的隧道信息;处理模块64,连接至上述第二接收模块62,用于根据上述隧道信息建立隧道;和/或,将上述隧道信息通知给BIER域中距离不支持BIER技术的节点最近的支持BIER技术的BIER支持节点,以指示该BIER支持节点根据隧道信息建立隧道,其中,该隧道信息包括用于建立上述隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0101] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,该预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,该BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,该部分BIER节点为第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,该第二AS边界BIER节点在接收到上述BIER信息之后,向第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪上述BIER信息。

[0102] 在本发明实施例中,还提供了一种BIER信息的接收装置,图7是根据本发明实施例的BIER信息的接收装置的结构框图,如图7所示,该装置可以应用于预定节点中,包括第三

接收模块72,下面对该装置进行说明。

[0103] 第三接收模块72,用于通过扩展的边界网管协议BGP-链路状态LS发送的BIER信息,其中,该BIER信息为BIER节点封装在上述扩展的BGP-LS中的BIER信息。

[0104] 在一个可选的实施例中,上述预定节点为用于根据BIER信息计算BIER-流量工程TE的路径的控制器,该BIER节点包括BIER域中支持BIER技术的且与上述控制器连接的BIER节点。

[0105] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER的入口节点时、BIER信息为BIER的入口节点预先收集的所述BIER域中的预定BIER节点的BIER信息和/或BIER的入口节点的BIER信息。

[0106] 图8是根据本发明实施例的BIER信息的接收装置的优选结构框图一,如图8所示,该装置除包括图7所示的所有模块外,还包括第一计算模块82和第一发送模块84,下面对该装置进行说明。

[0107] 第一计算模块82,连接至上述第三接收模块72,用于在接收上述BIER信息之后,根据BIER信息计算BIER-TE的路径;第一发送模块84,连接至上述第一计算模块82,用于将上述路径的路径信息发送给BIER节点;或者,将上述路径的路径信息发送给BIER节点所在的BIER域内的BIER的入口点、BIER的中间节点和BIER的出口节点。

[0108] 在一个可选的实施例中,上述路径信息包括上述路径所经过的BIER节点的信息,其中,该路径所经过的BIER节点的信息包括路径所经过的BIER节点的标识的集合或者路径所经过的BIER节点的位串集合。

[0109] 图9是根据本发明实施例的BIER信息的接收装置的优选结构框图二,如图9所示,该装置除包括图7所示的所有模块外,还包括第二计算模块92和第二发送模块94,下面对该装置进行说明。

[0110] 第二计算模块92,连接至上述第三接收模块72,用于在接收上述BIER信息之后,根据BIER信息计算BIER-TE的路径;第二发送模块94,连接至上述第二计算模块92,用于在计算出上述路径后,向BIER节点发送隧道信息,其中,该隧道信息用于指示BIER节点建立隧道,和/或,用于指示上述BIER节点将隧道信息通知给BIER域中距离不支持BIER技术的节点最近的支持BIER技术的BIER支持节点,以指示该BIER支持节点根据上述隧道信息建立隧道;或者,在计算出上述路径后,向BIER节点所在的BIER域内中离不支持上述BIER技术的节点最近的支持BIER技术的BIER支持节点发送隧道信息,其中,该隧道信息用于指示所述BIER支持节点建立隧道;其中,上述隧道信息包括用于建立隧道的通知信息或者隧道标签信息。

[0111] 在一个可选的实施例中,上述BIER节点为BIER域内的第一自治系统AS边界BIER节点,上述预定节点为BIER域内的第二AS边界BIER节点,上述BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的所有BIER节点的BIER信息,或者,BIER信息为第一AS边界BIER节点所在的AS域内的部分BIER节点的BIER信息,其中,该部分BIER节点为第一AS边界BIER节点根据预定策略确定的BIER节点,上述装置还包括:泛洪模块,用于第二AS边界BIER节点在接收到所述BIER信息之后,向第二AS边界BIER节点所在的AS域内的全部BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所述BIER信息。

[0112] 由上述实施例可知,本发明实施例中提出的是使用BGP协议收集BIER信息的方法。

下面继续结合附图及具体的实施例对本发明进行详细说明：

[0113] 具体实施例一

[0114] 图10是根据本发明实施例的集中控制场景下的BIER技术组网图,图10中仅示意出了,BIER域都为支持BIER技术的路由器的场景。还有,图10中BIER域内支持BIER技术的路由器均与控制器之间有交互,也可以仅由入口BIER路由器与控制器之间有交互或者特定的BIER路由器与控制器之间有交互,这里取决于实际的部署。核心控制器需要收集BIER信息,具体地,可以是由核心路由器中的BGP模块收集BIER信息,用于BIER路径的计算,具体地,可以是由核心路由器中的PCE模块计算BIER路径。图11是根据本发明实施例的一的路径计算流程图,如图11所示,本发明实施例一包括如下步骤:

[0115] 步骤S1102, BIER域内的相关BIER路由器通过BGP-LS协议向控制器通告其BIER的相关信息(对应于上述的BIER信息)。

[0116] 这里BIER的相关信息包括但是不限于:BFR-id、Sub-domain、BSL、一个或者多个相关标签和或BIER prefix等BIER基础信息,还可能包括BIER-TE的相关信息,其中,该BIER-TE的相关信息对应于上述的BIER-TE信息,包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值metric信息。

[0117] 这里, BIER域内的相关BIER路由器,可以根据部署,全部BIER路由器均与控制器有连接,或者特定的BIER域路由器与与控制器有连接;或者仅BIER的入口节点与控制器有连接。

[0118] 如果仅BIER的入口节点与控制器有连接,那么BIER的入口节点会通过IGP/BGP-LS收集到BIER域内的相关节点的BIER信息后,统一上报给控制器。

[0119] 步骤S1104, 控制器接收到BIER的相关信息后,根据相关信息计算BIER路径。

[0120] 步骤S1106, 控制器下发一个集合,这个集合标识路径经过的节点。

[0121] 本步骤中,这个集合,可以是一个BFR-ID的集合,也可以是位串(Bitstring)集合。

[0122] 控制器可以仅向头节点下发所述的集合,也可以向头节点或者中间节点均下发所述的集合。

[0123] 具体实施例二

[0124] 图12是根据本发明实施例的集中控制场景下混合场景组网图,在本实施例中,假设离Non-BFR设备最近的支持BIER技术的设备与控制器是有信令交互的。图13是根据本发明实施例二的路径计算流程图,如图13所示,本发明实施例二包括如下步骤:

[0125] 步骤S1302, BIER域内支持BIER技术的路由器通过BGP-LS协议向控制器通告其BIER的相关信息(对应于上述的BIER信息)。

[0126] 这里BIER的相关信息包括但是不限于:BFR-id、Sub-domain、BSL、一个或者多个相关标签和或BIER prefix等信息。还可能包括BIER-TE的相关信息,其中,该BIER-TE的相关信息对应于上述的BIER-TE信息,包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值metric信息。

[0127] BIER域内不支持BIER技术的路由器,如图12中的Non-BFR1不向控制器通告BIER相关信息。

[0128] 步骤S1304, 控制器收到BIER的相关信息后,根据相关信息计算BIER路径。

[0129] 步骤S1306, 控制器向支持BIER技术的路由器下发一个集合,这个集合标识路径经

过的节点,同时向离Non-BFR设备最近的支持BIER技术的设备下发隧道信息。

[0130] 本步骤中,这个集合,可以是一个BFR-ID的集合,也可以是位串(Bitstring)集合。

[0131] 这里的隧道信息,包括:通告节点需要建立隧道,但是建立隧道由支持BIER技术的设备自己通过信令建立;或者控制器直接下发隧道标签。

[0132] 具体实施例三

[0133] 图14是根据本发明实施例的集中控制场景下另一种混合场景组网图,在本实施例中,仅BIER域的入口节点及出口节点与控制器相连,离Non-BFR设备最近的支持BIER技术的设备与控制器无信令交互。该实施例场景下,同实施例二类似,只是控制器下发的隧道信息仅向入口节点下发,由入口节点通过信令通知离Non-BFR设备最近的支持BIER技术的设备自己通过信令建立隧道来穿越Non-BFR设备。

[0134] 具体实施例四

[0135] 图15是根据本发明实施例的分布式的BIER技术组网图,图15仅示意出了BIER域都支持BIER技术的路由器的场景,而如果在BIER域中的设备有不支持BIER转发的设备该场景下,也是同样适用的。并且IGP针对BIER扩展后,泛洪仍只在IGP域内,那么仅IGP的话,跨IGP域或AS边界的BIER需要通过BGP-LS来通告。如图所示BFR2与BFR3之间需要通过BGP-LS来通告BIER的相关信息。图16是根据本发明实施例四的路径计算流程图,如图15所示,本发明实施例四包括如下步骤:

[0136] 步骤S1602,BIER域内的AS边界路由器通过BGP-LS协议向BIER域内的其他AS边界路由器通告BIER的相关信息(对应于上述的BIER信息)。

[0137] 如图15所示,BIER域内的AS边界路由器指的是BFR2及BFR3。

[0138] BFR2向BFR3,可以是BFR2所在AS域内的所有节点的BIER信息,也可以由BFR2设备经过本地策略选择后向BFR3发送相关节点的BIER信息;同样,BFR3向BFR2发送的BIER信息,可以是BFR3所在AS域内的所有节点的BIER信息,也可以由BFR3设备经过本地策略选择后向BFR2发送相关节点的BIER信息。

[0139] 这里BIER的相关信息包括但是不限于:BFR-id、Sub-domain、BSL、一个或者多个相关标签和或BIER prefix等信息。还可能包括BIER-TE的相关信息,其中,该BIER-TE的相关信息对应于上述的BIER-TE信息,包括以下至少之一:链路带宽信息、保留带宽信息、链路着色信息、度量值metric信息。

[0140] 步骤S1604,BIER域内的另一个AS边界路由器接收到BIER的相关信息后,可以根据本地策略泛洪给同一个AS域的其他BIER节点。

[0141] 如图15所示,BFR3接收到BFR2收到的BIER信息后,根据本地策略,可以向AS2域内的所有BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所接收到的BIER的相关信息;同样地,BFR2接收到BFR3收到的BIER信息后,根据本地策略,可以向AS1域内的所有BIER节点或者特定的BIER节点泛洪所接收到的BIER的相关信息。

[0142] 具体实施例五

[0143] 从上述的各实施例中可知,BIER的相关信息可以携带在扩展的BGP-LS中进行传输,BIER的相关信息在扩展的BGP-LS中的位置可以为多种,在本实施例中对BIER的相关信息在扩展的BGP-LS中的位置进行举例说明:

[0144] 图17是根据本发明实施例的BIER的相关信息的携带示意图一,图17为BIER的相关

信息中包括的所有BIER节点中的BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息等在新增加的节点属性中的位置示意图,其中,上述信息可以位于节点属性中的BIER info TLV中。

[0145] 图18是根据本发明实施例的BIER的相关信息的携带示意图二,图18为BIER的相关信息中包括的所有BIER节点中的BFR节点的标识信息、子域信息、位串长度信息、一个或多个BIER的MPLS标签信息等在新增加的节点属性中的位置示意图,其中,所有BIER节点中的BFR节点的标识信息、子域信息可以位于节点属性中的BIER info TLV中,如图18中的上边的图所示;一个或多个BIER的MPLS标签信息及位串长度信息可以位于节点属性中的BIER MPLS Encapsulation sub-TLV中,如图18中的下边的图所示。

[0146] 图19是根据本发明实施例的BIER的相关信息的携带示意图三,图19为BIER的相关信息中包括的BIER前缀信息在新增加的节点属性中的位置示意图,其中,BIER IPV4 Prefix信息在新增加的节点属性中的位置可以如图19中的上边的图所示,BIER IPV6 Prefix信息在新增加的节点属性中的位置可以如图19中的下边的图所示。

[0147] 需要说明的是,上述各个模块是可以软件或硬件来实现的,对于后者,可以通过以下方式实现,但不限于此:上述模块均位于同一处理器中;或者,上述模块分别位于多个处理器中。

[0148] 本发明的实施例还提供了一种存储介质。可选地,在本实施例中,上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码:

[0149] S11, BIER节点利用扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS封装BIER信息;

[0150] S12, 该BIER节点通过扩展后的BGP-LS将BIER信息通告给预定节点。

[0151] 可选地,存储介质还被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码:

[0152] S21, 预定节点接收BIER节点通过扩展的边界网关协议BGP-链路状态LS发送的BIER信息,其中,该BIER信息为BIER节点封装在上述扩展的BGP-LS中的BIER信息。

[0153] 可选地,在本实施例中,上述存储介质可以包括但不限于:U盘、只读存储器(Read-Only Memory, 简称为ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, 简称为RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0154] 可选地,在本实施例中,处理器根据存储介质中已存储的程序代码执行步骤S11-S12。

[0155] 可选地,在本实施例中,处理器根据存储介质中已存储的程序代码执行步骤S21。

[0156] 可选地,本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

[0157] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0158] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

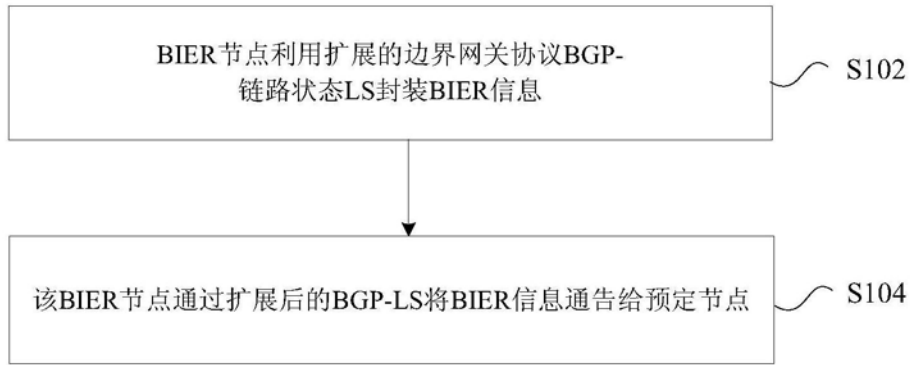


图1

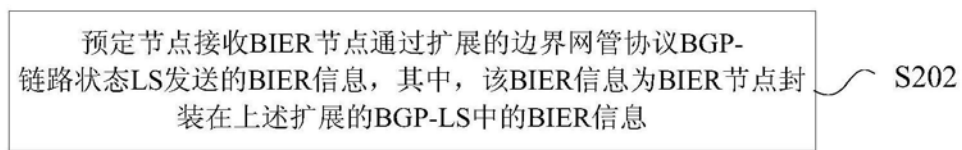


图2

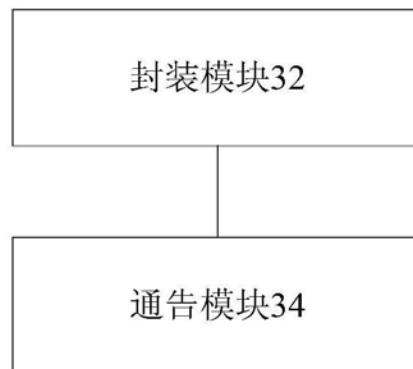


图3

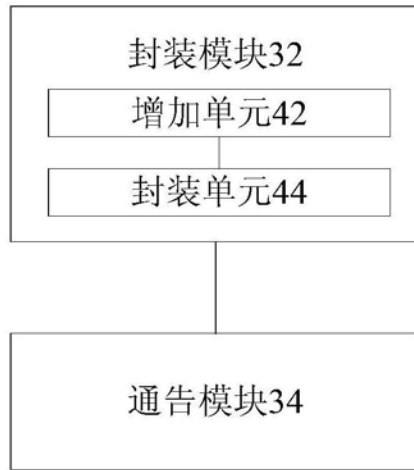


图4



图5



图6

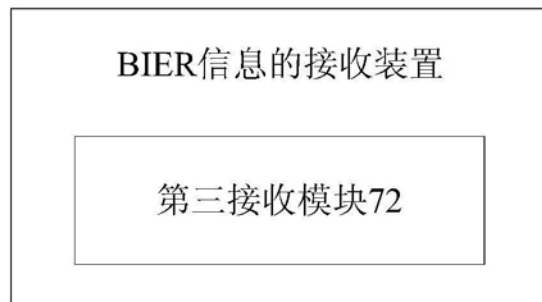


图7

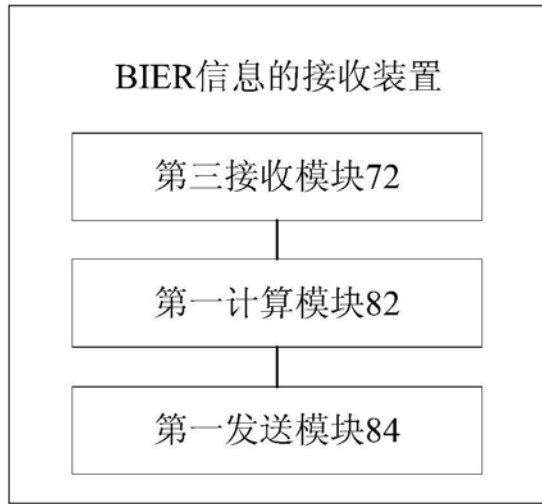


图8

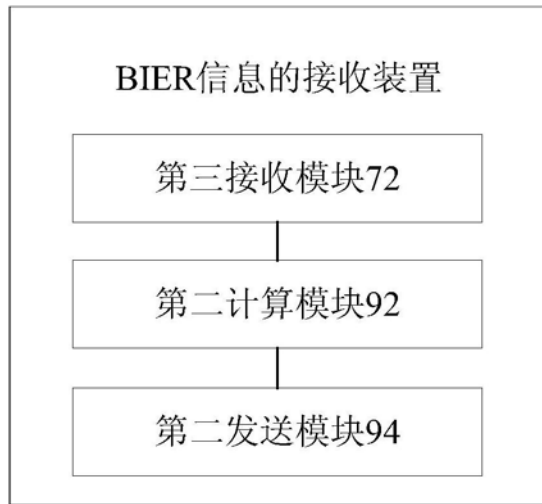


图9

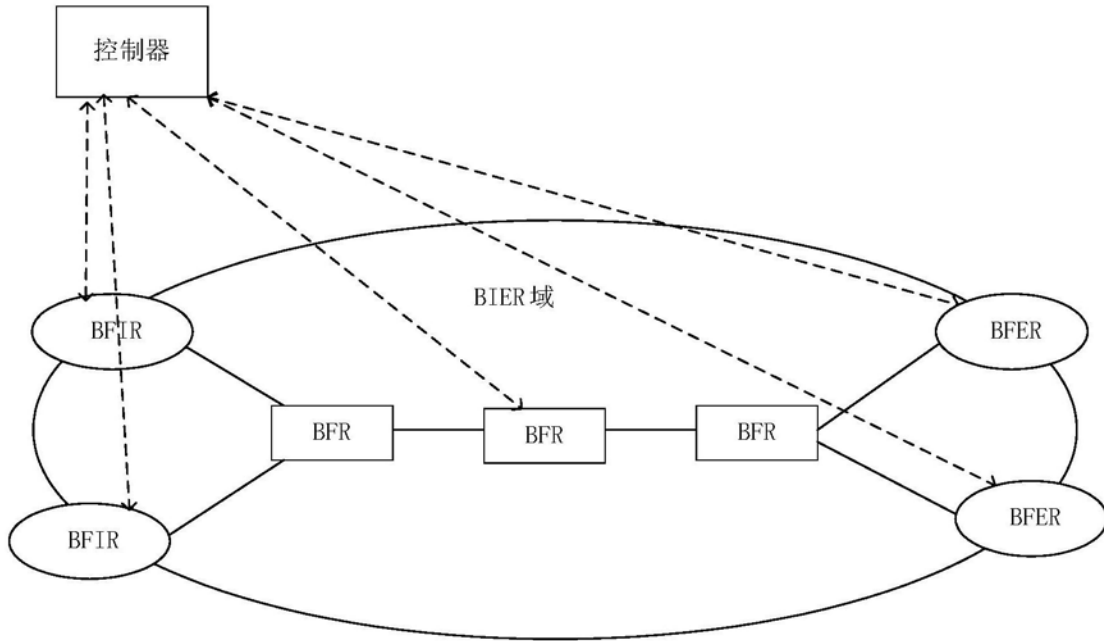


图10

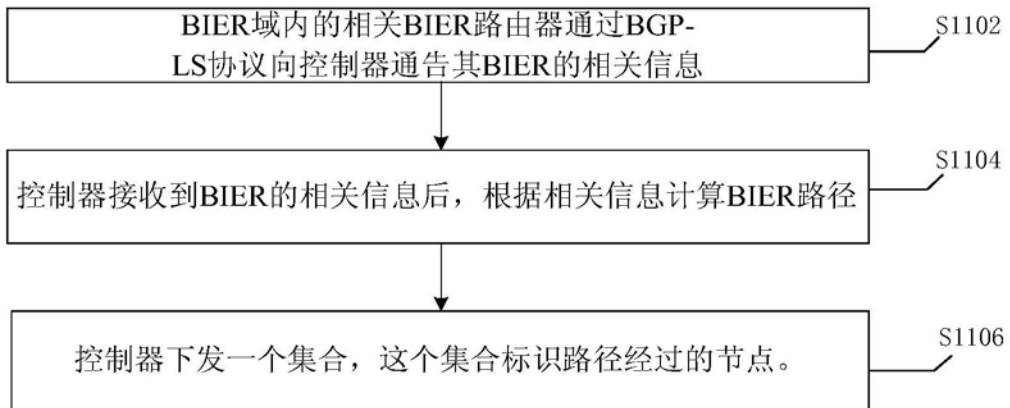


图11

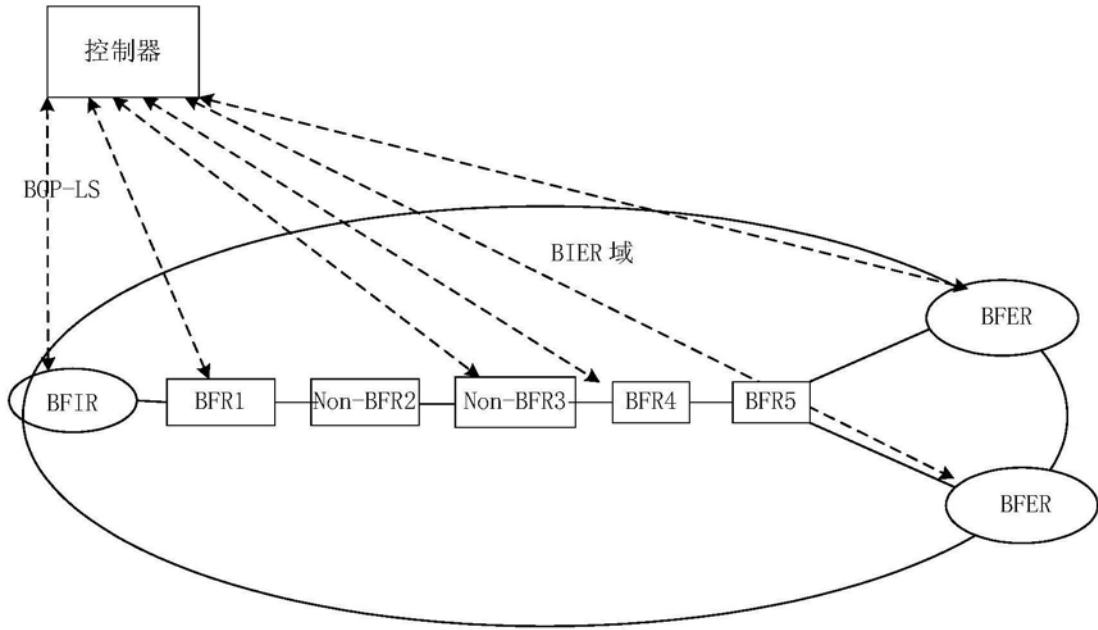


图12

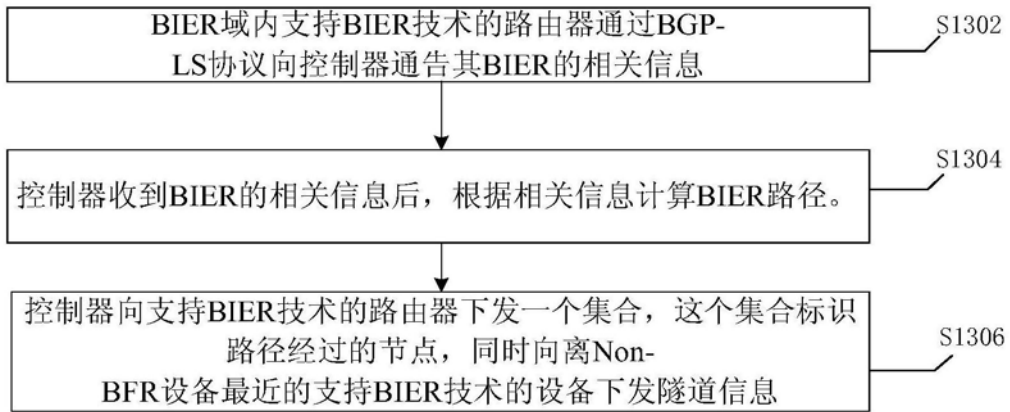


图13

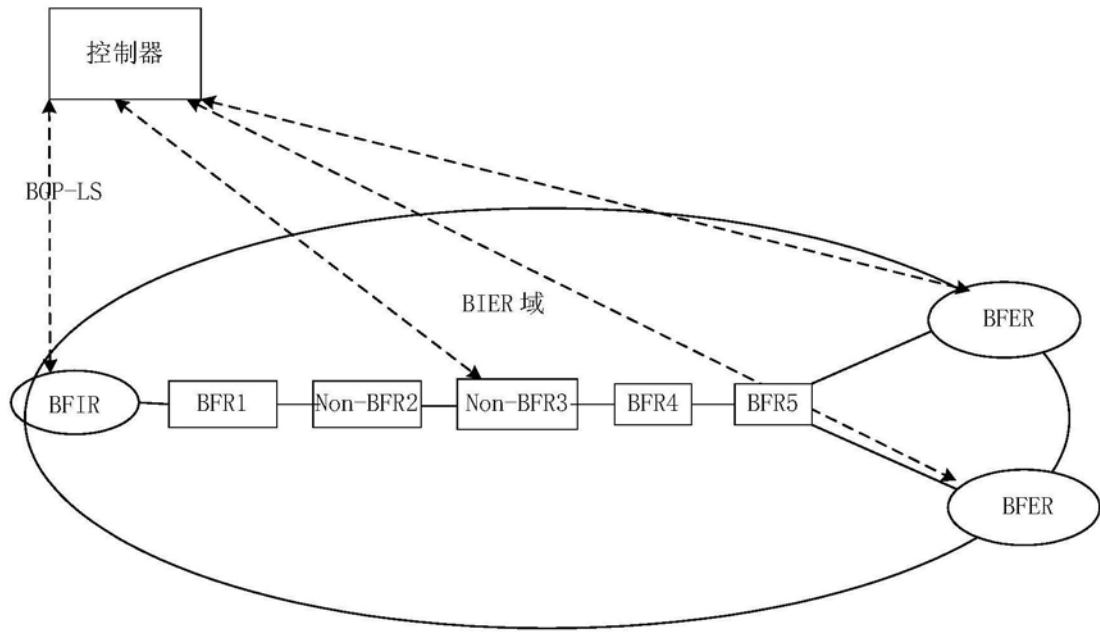


图14

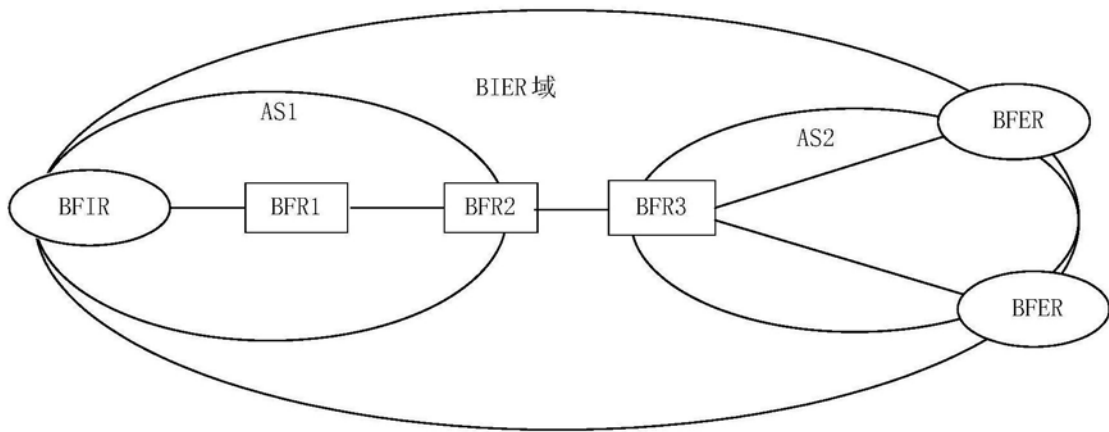


图15

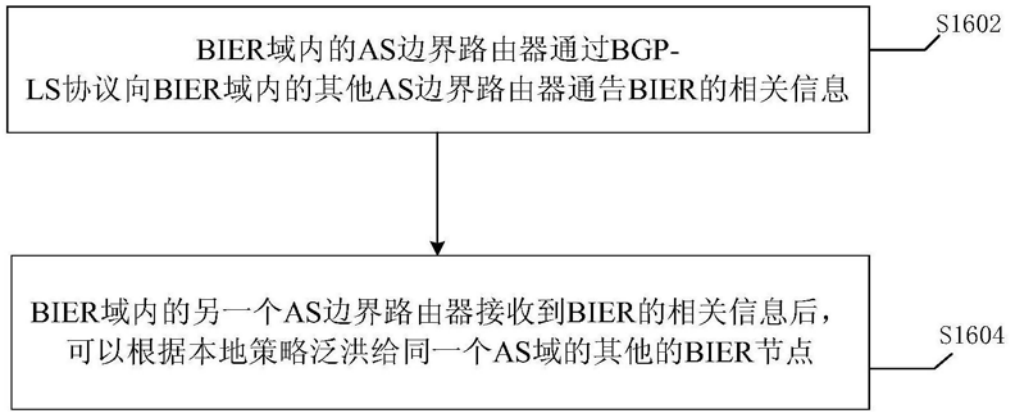


图16

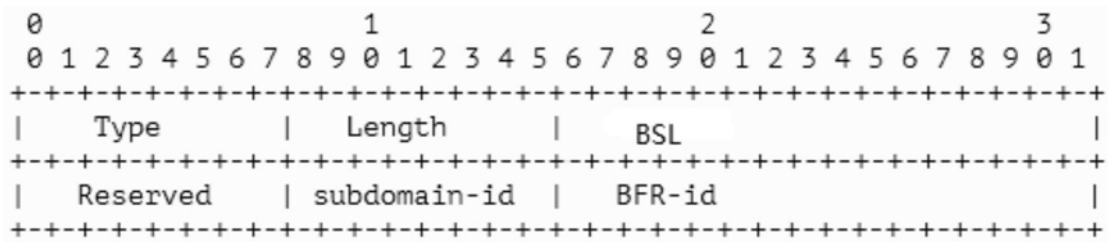


图17

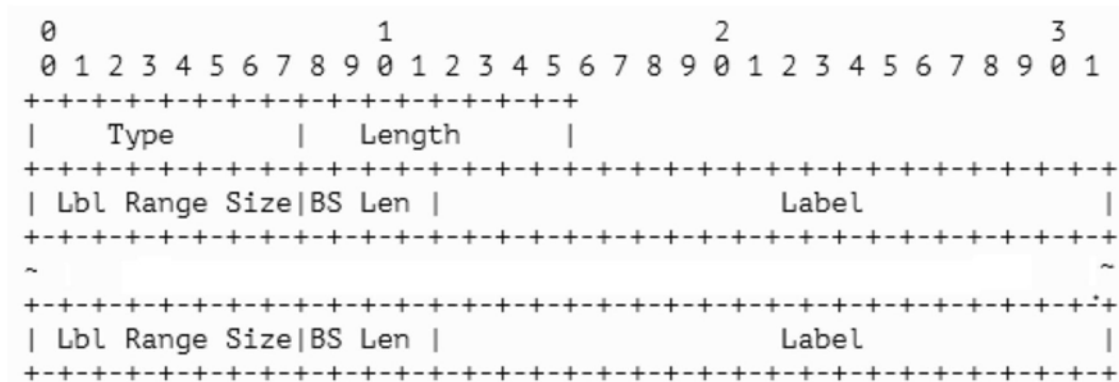
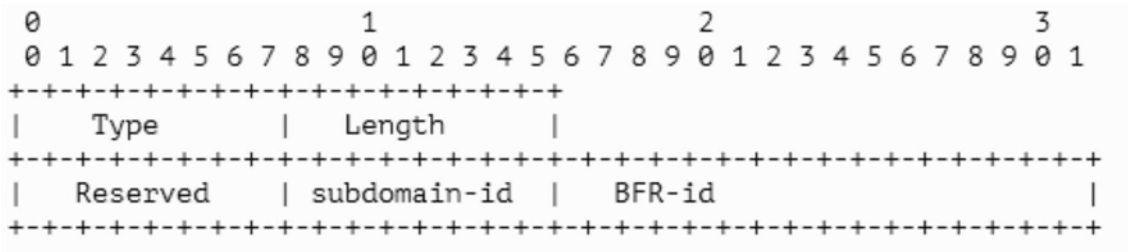


图18

