



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106878186 B

(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201710064404.0

(22)申请日 2017.02.04

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106878186 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 高强周 张旭东 侯文霞

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285  
代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.  
H04L 12/751(2013.01)

(56)对比文件

- CN 1949740 A, 2007.04.18,
- CN 103516612 A, 2014.01.15,
- CN 104038427 A, 2014.09.10,
- CN 1486045 A, 2004.03.31,
- CN 101466126 A, 2009.06.24,
- WO 0106717 A1, 2001.01.25,
- US 2013148495 A1, 2013.06.13,

审查员 董振兴

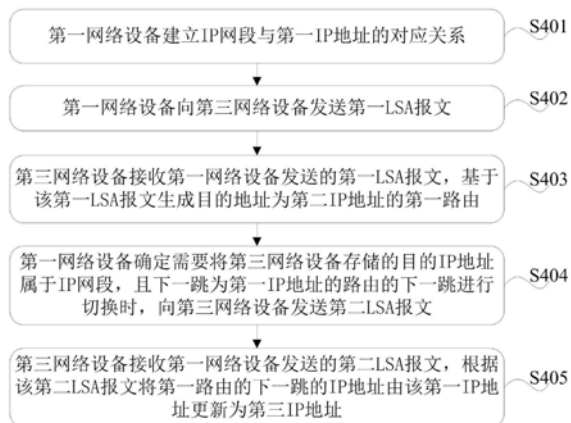
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54)发明名称

网络中路由更新的方法、网络设备和系统

(57)摘要

本申请提供了一种网络中路由更新的方法、网络设备和系统。第一网络设备建立IP网段与第一IP地址的对应关系，第一IP地址为第一网络设备的IP地址。第一网络设备向第三网络设备发送第一LSA报文，使第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由，第一路由的下一跳的IP地址为第一网络设备的IP地址，第二IP地址属于IP网段。在第一网络设备确定需要对第三网络设备中的目的地址属于该IP网段，且下一跳为第一IP地址的路由的下一跳进行切换时，向第三网络设备发送第二LSA报文，通过发送一个LSA报文，可以使第三网络设备将属于该IP网段的路由的下一跳由第一网络设备切换至第二网络设备，提高路由更新速度。



1. 一种网络中路由更新的方法,其特征在于,所述网络包括第一网络设备、第二网络设备和第三网络设备,所述第三网络设备分别与所述第一网络设备和所述第二网络设备连接,所述方法包括:

所述第一网络设备建立网际互联网协议IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址;

所述第一网络设备向所述第三网络设备发送第一LSA报文,所述第一LSA报文包含第二IP地址,所述第一LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为所述第二IP地址的第一路由,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;

当所述第一网络设备确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,所述第一网络设备向所述第三网络设备发送第二LSA报文,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址,所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一网络设备向所述第三网络设备发送第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为所述第一IP地址的路由;相应地,

所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址包括:

所述第二LSA报文用于通知所述第三网络设备删除目的地址为所述第一IP地址的路由,从而触发所述第三网络设备将下一跳的IP地址为所述第一IP地址的所述第一路由进行更新,将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为所述第三IP地址,所述第三网络设备存储有目的地址为所述第三IP地址的路由。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

所述第一IP地址为所述第一网络设备的逻辑接口的IP地址,所述第一LSA报文中的转发地址为所述第一IP地址。

4. 一种网络中路由切换的方法,其特征在于,所述网络包括第一网络设备、第二网络设备和第三网络设备,所述第三网络设备分别与第一网络设备和第二网络设备连接,所述第一网络设备建立有网际互联网协议IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址,所述方法包括:

所述第三网络设备接收第一网络设备发送的第一LSA报文,所述第一LSA报文包含第二IP地址,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第三网络设备根据所述第一LSA生成目的地址为所述第二IP地址的第一路由,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;

所述第三网络设备接收所述第一网络设备发送的第二LSA报文,所述第二LSA报文为所述第一网络设备确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时向所述第三网络设备发送的,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址;

所述第三网络设备根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第

一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第三网络设备接收所述第一网络设备发送的第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三网络设备根据所述第三LSA报文生成目的地址为所述第一IP地址的路由;相应地,

所述第三网络设备根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址包括:

所述第三网络设备接收所述第二网络设备发送的第四LSA报文,所述第四LSA报文包含所述第三IP地址,所述第三网络设备根据所述第四LSA报文生成目的地址为所述第三IP地址的路由;

所述第三网络设备根据所述第二LSA报文将下一跳的IP地址为所述第一IP地址的所述第一路由进行更新,将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为所述第三IP地址。

6. 根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,

所述第一IP地址为所述第一网络设备的逻辑接口的IP地址,所述第一LSA报文中的转发地址为所述第一IP地址。

7. 一种第一网络设备,其特征在于,所述第一网络设备和第二网络设备、第三网络设备位于同一网络中,所述第三网络设备分别与所述第一网络设备和所述第二网络设备连接,所述第一网络设备包括:

处理单元,用于建立网际互联网协议IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址;

发送单元,用于向所述第三网络设备发送第一LSA报文,所述第一LSA报文包含第二IP地址,所述第一LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为所述第二IP地址的第一路由,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;

所述处理单元,用于确定是否需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换;

所述发送单元,用于当所述处理单元确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向所述第三网络设备发送第二LSA报文,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址,所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

8. 根据权利要求7所述的第一网络设备,其特征在于,还包括:

所述发送单元,还用于向所述第三网络设备发送第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为所述第一IP地址的路由;相应地,

所述第二LSA报文用于通知所述第三网络设备删除目的地址为所述第一IP地址的路由,从而触发所述第三网络设备将下一跳的IP地址为所述第一IP地址的所述第一路由进行更新,将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为所述第三IP地址,所述

第三网络设备存储有目的地址为所述第三IP地址的路由。

9. 一种第三网络设备,其特征在於,所述第三网络设备和第一网络设备、第二网络设备位于同一网络中,所述第三网络设备分别与第一网络设备和第二网络设备连接,所述第一网络设备建立有网际互联网协议IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址,所述第三网络设备包括:

接收单元,用于接收第一网络设备发送的第一LSA报文,所述第一LSA报文包含第二IP地址,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第三网络设备根据所述第一LSA生成目的地址为第二IP地址的第一路由,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;以及,接收所述第一网络设备发送的第二LSA报文,所述第二LSA报文为所述第一网络设备确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时向所述第三网络设备发送的,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址;

处理单元,用于根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

10. 根据权利要求9所述的第三网络设备,其特征在於,还包括:

所述接收单元,还用于接收所述第一网络设备发送的第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三网络设备根据所述第三LSA报文生成目的地址为所述第一IP地址的路由;相应地,

所述接收单元,还用于接收所述第二网络设备发送的第四LSA报文,所述第四LSA报文包含所述第三IP地址;

所述处理单元,还用于根据所述第三LSA报文生成目的地址为所述第三IP地址的路由。

11. 一种网络系统,其特征在於,包括:第一网络设备、第二网络设备和第三网络设备,所述第三网络设备分别与所述第一网络设备和所述第二网络设备连接;

所述第一网络设备,用于建立网际互联网协议IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址,以及向所述第三网络设备发送第一LSA报文,所述第一LSA报文包含第二IP地址,所述第一LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为所述第二IP地址的第一路由,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址,以及确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向所述第三网络设备发送第二LSA报文,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址,所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址;

所述第三网络设备,用于接收所述第一网络设备发送的所述第一LSA报文,根据所述第一LSA生成目的地址为所述第二IP地址的第一路由,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;以及接收所述第一网络设备发送的第二LSA报文,并根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址;

所述第二网络设备,用于转发所述第三网络设备发送的报文。

## 网络中路由更新的方法、网络设备和系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种网络中路由更新的方法、网络设备和系统。

### 背景技术

[0002] 开放最短路由优先(英文:Open Shortest Path First,OSPF)协议,用于单一的自治系统(英文:Autonomous System,AS)中。在整个网络中,每个路由器通过建立OSPF邻居关系,将自身生成的链路状态通告(英文:Link State Advertisement,LSA)报文发送给所有邻居,OSPF通过路由器之间通告网络接口的状态建立链路状态数据库,每个路由器基于该链路状态数据库计算最短路径树,生成路由表。

[0003] 在OSPF网络区域内,自治系统边界路由器(英文:Autonomous System Boundary Router,ASBR)将外部网络的路由引入到OSPF,并生成AS外部LSA(英文:AS-external-LSA)报文发送给OSPF网络区域内的路由器。通常情况下,OSPF网络区域内的路由器通过ASBR与外部网络通信。在现有触发OSPF网络区域内的路由器进行路由更新时,ASBR必须一个一个老化其发布的AS-external-LSA报文,并将老化信息发布给与其连接的OSPF网络区域内的路由器,已达成路由更新的目的。

[0004] 但是,在现有技术中,若ASBR有多个网段的路由,则在ASBR到外部网络连接不变的情况下,无法灵活地让与其连接的OSPF网络区域内的路由器进行路由更新。若网络区域内的路由器数量较多,按照ASBR与OSPF网络区域内的路由器的连接接口的最大传输单元(英文:Maximum Transmission Unit,MTU)最大为1500字节,发送一个AS-external-LSA报文所需占用的带宽为0.373bps计算,若OSPF网络区域内的路由器上有10万条路由需要进行路由更新,则ASBR需要发送至少2700个报文才能将老化信息全部通知给与其连接的OSPF网络区域内的路由器,在这个过程中,需要占用大量的网络带宽,并且需要消耗大量时间,导致路由更新时间过长,出现报文丢包。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种网络中路由更新的方法、网络设备及系统,用于解决现有技术中路由更新带宽占用多大,并且更新耗时的技术问题。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种网络中路由更新的方法,所述网络包括第一网络设备、第二网络设备和第三网络设备,所述第三网络设备分别与所述第一网络设备和所述第二网络设备连接,所述方法包括:

[0007] 所述第一网络设备建立IP(英文:Internet Protocol,网际互联网协议)网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址。所述第一网络设备向所述第三网络设备发送第一LSA报文,所述第一LSA报文包含所述第二IP地址,所述第一LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址。当所述第一网络设

备确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,所述第一网络设备向所述第三网络设备发送第二LSA报文,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址,所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

[0008] 上述方案,第一网络设备向第三网络设备发送第一LSA报文,使第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由,第一路由的下一跳的IP地址为第一网络设备的IP地址,该第二IP地址属于IP网段。在第一网络设备确定需要对第三网络设备中的目的地址属于该IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向第三网络设备发送第二LSA报文,使第三网络设备将下一跳IP地址为所述第一IP地址的路由的下一跳IP地址切换至第二网络设备的IP地址。从而实现通过发送一个LSA报文,可以使第三网络设备将属于该IP网段的路由的下一跳由第一网络设备切换至第二网络设备,不需要针对每个需要更新的路由发送LSA报文,避免了路由更新时占用过多带宽,并且提高了路由更新的速度。

[0009] 在一种可能的设计中,所述方法还包括:

[0010] 所述第一网络设备向所述第三网络设备发送第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为所述第一IP地址的路由。所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址包括:

[0011] 所述第二LSA报文用于通知所述第三网络设备删除目的地址为所述第一IP地址的路由,从而触发所述第三网络设备将下一跳的IP地址为所述第一IP地址的所述第一路由进行更新,将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为所述第三IP地址,所述第三网络设备存储有目的地址为所述第三IP地址的路由。

[0012] 上述方案,在第一网络设备确定需要对第三网络设备中的目的地址属于该IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向第三网络设备发送第二LSA报文,使第三网络设备将下一跳IP地址为第一IP地址的路由的下一跳IP地址切换至第二网络设备的IP地址。从而实现通过一个LSA报文,将属于一个IP网段的路由的下一跳由第一网络设备切换至第二网络设备,不需要针对每个需要更新的路由发送LSA报文,避免了路由更新时占用过多带宽,并且提高了路由更新的速度。

[0013] 在一种可能的设计中,所述第一IP地址为所述第一网络设备的逻辑接口的IP地址,所述第一LSA报文中的转发地址为所述第一IP地址。

[0014] 上述方案,第一IP地址可以为第一网络设备的逻辑接口的IP地址。

[0015] 在一种可能的设计中,所述第一网络设备向所述第三网络设备发送所述第二LSA报文之后,还包括:

[0016] 所述第一网络设备在所述第一LSA报文存储于链路状态数据库中的时长达到最大存活时长(英文:MaxAge)时,将删除所述第一LSA报文的报文发送给第三网络设备,使该第三网络设备删除存储的第一LSA报文。

[0017] 上述方案,第一网络设备在完成发送第二报文之后,可以继续对第一LSA报文进行老化操作,从而删除该第一LSA报文,节省存储空间。

[0018] 第二方面,本申请实施例提供了一种网络中路由切换的方法,所述网络包括第一

网络设备、第二网络设备和第三网络设备,所述第三网络设备分别与第一网络设备和第二网络设备连接,所述第一网络设备建立有IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址,所述方法包括:

[0019] 所述第三网络设备接收第一网络设备发送的第一LSA报文,所述第一LSA报文包含第二IP地址,所述第二IP地址属于IP网段,所述第三网络设备根据所述第一LSA生成目的地址为第二IP地址的第一路由,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址。所述第三网络设备接收所述第一网络设备发送的第二LSA报文,所述第二LSA报文为所述第一网络设备确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时向所述第三网络设备发送的,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址。所述第三网络设备根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

[0020] 上述方案,第三网络设备基于第二LSA报文,快速将目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳切换至第二网络设备的IP地址,避免了路由更新时占用过多带宽,并且提高了路由更新的速度。

[0021] 在一种可能的设计中,所述方法还包括:

[0022] 所述第三网络设备接收所述第一网络设备发送的第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三网络设备根据所述第三LSA报文生成目的地址为所述第一IP地址的路由。所述第三网络设备根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址包括:

[0023] 所述第三网络设备接收所述第二网络设备发送的第四LSA报文,所述第四LSA报文包含所述第三IP地址,所述第三网络设备根据所述第四LSA报文生成目的地址为所述第三IP地址的路由;

[0024] 所述第三网络设备根据所述第二LSA报文将下一跳的IP地址为所述第一IP地址的所述第一路由进行更新,将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为所述第三IP地址。

[0025] 在一种可能的设计中,所述第一IP地址为所述网络设备的逻辑接口的IP地址,所述第一LSA报文中的转发地址为所述第一IP地址。

[0026] 第三方面,本申请实施例提供了一种第一网络设备,所述第一网络设备和第二网络设备、第三网络设备位于同一网络中,所述第三网络设备分别与所述第一网络设备和所述第二网络设备连接,所述第一网络设备包括:

[0027] 处理单元,用于建立IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址;

[0028] 发送单元,用于向所述第三网络设备发送第一LSA报文,所述第一LSA报文包含所述第二IP地址,所述第一LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;

[0029] 所述处理单元,用于确定是否需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换;

[0030] 所述发送单元,用于当所述处理单元确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向所述第三网络设备发送第二LSA报文,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址,所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

[0031] 在一种可能的设计中,还包括:

[0032] 所述发送单元,还用于向所述第三网络设备发送第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为所述第一IP地址的路由;相应地,

[0033] 所述第二LSA报文用于通知所述第三网络设备删除目的地址为所述第一IP地址的路由,从而触发所述第三网络设备将下一跳的IP地址为所述第一IP地址的所述第一路由进行更新,将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为所述第三IP地址,所述第三网络设备存储有目的地址为所述第三IP地址的路由。

[0034] 第四方面,本申请实施例提供了一种第一网络设备,该第一网络设备包括:处理器、网络接口和存储器。存储器可以用于存储网络设备的程序代码和数据,处理器用于调用存储器中的程序指令执行前述方面设计的方法,具体执行步骤可以参见前述方面,此处不在赘述。

[0035] 第五方面,本申请实施例提供了一种第三网络设备,所述第三网络设备和第一网络设备、第二网络设备位于同一网络中,所述第三网络设备分别与第一网络设备和第二网络设备连接,所述第一网络设备建立有网际互联网协议IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址,所述第三网络设备包括:

[0036] 接收单元,用于接收第一网络设备发送的第一LSA报文,所述第一LSA报文包含第二IP地址,所述第二IP地址属于网际互联网协议IP网段,所述第三网络设备根据所述第一LSA生成目的地址为第二IP地址的第一路由,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;以及,接收所述第一网络设备发送的第二LSA报文,所述第二LSA报文为所述第一网络设备确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时向所述第三网络设备发送的,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址;

[0037] 处理单元,用于根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址。

[0038] 在一种可能的设计中,还包括:

[0039] 所述接收单元,还用于接收所述第一网络设备发送的第三LSA报文,所述第三LSA报文包含所述第一IP地址,所述第三网络设备根据所述第三LSA报文生成目的地址为所述第一IP地址的路由;

[0040] 所述接收单元,还用于接收所述第二网络设备发送的第四LSA报文,所述第四LSA报文包含所述第三IP地址;

[0041] 所述处理单元,还用于根据所述第三LSA报文生成目的地址为所述第三IP地址的路由。

[0042] 第六方面,本申请实施例提供了一种第三网络设备,该第三网络设备包括:处理



器、网络接口和存储器。存储器可以用于存储网络设备的程序代码和数据,处理器用于调用存储器中的程序指令执行前述方面设计的方法,具体执行步骤可以参见前述方面,此处不在赘述。

[0043] 本申请实施例第七方面公开了一种网络系统,包括:上述第三方面或第四方面公开的第一网络设备、第二网络设备和上述第五方面或第六方面公开的第三网络设备;

[0044] 所述第三网络设备分别与所述第一网络设备、所述第二网络设备连接;

[0045] 所述第一网络设备,用于建立IP网段与第一IP地址的对应关系,所述第一IP地址为所述第一网络设备的IP地址,以及向所述第三网络设备发送第一LSA报文,所述第一LSA报文包含所述第二IP地址,所述第一LSA报文用于触发所述第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由,所述第二IP地址属于所述IP网段,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址,以及确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向所述第三网络设备发送第二LSA报文,所述第二LSA报文包含所述第一IP地址,所述第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址;

[0046] 所述第三网络设备,用于接收所述第一网络设备发送的所述第一LSA报文,根据所述第一LSA生成目的地址为第二IP地址的第一路由,所述第一路由的下一跳的IP地址为所述第一IP地址;以及接收所述第一网络设备发送的第二LSA报文,并根据所述第二LSA报文将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址,所述第三IP地址为所述第二网络设备的IP地址;

[0047] 所述第二网络设备,用于转发所述第三网络设备发送的报文。

[0048] 本申请实施例的第八方面提供了一种非易失性计算机可读存储介质,用于存储计算机程序,该计算机程序包括用于执行第一方面、第二方面、第一方面的任一可能的设计或第二方面的任一可能的设计中的方法的指令。

## 附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0050] 图1为本申请实施例公开的一种网络系统的结构示意图;

[0051] 图2为本申请实施例公开的Router-LSA报文的格式示意图;

[0052] 图3为本申请实施例公开的AS-external-LSA报文的格式示意图;

[0053] 图4为本申请实施例公开的一种网络中路由更新的方法的流程示意图;

[0054] 图5为本申请实施例公开的一种第一网络设备的结构示意图;

[0055] 图6为本申请实施例公开的一种第三网络设备的结构示意图;

[0056] 图7为本申请实施例公开的另一种第一网络设备的结构示意图;

[0057] 图8为本申请实施例公开的另一种第三网络设备的结构示意图;

[0058] 图9为本申请实施例公开的一种网络系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0059] 下面结合附图,对本发明的实施例进行描述。

[0060] 本申请实施例和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”不是排他的。例如,包括了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,还可以包括没有列出的步骤或单元。

[0061] 在本申请实施例中提到的网络设备,可以是路由器,也可以是交换机等具有相同或相似功能的网络设备。

[0062] 本申请实施例以OSPF协议为例进行说明。OSPF协议也可以称为链路状态路由协议。配置该OSPF协议的网络设备,可以获取所有其他网络设备的信息来创建网络的拓扑结构,并在拓扑结构中选择到达所有目的网络的最佳路径。在整个OSPF网络中,各个路由器通过建立邻居关系,将自身生成的LSA报文发送给所有邻居。OSPF通过路由器之间通告网络接口的状态建立链路状态数据库。在OSPF协议中,OSPF网络区域内的拓扑结构可以用链路状态数据库进行描述,位于同一OSPF网络区域内的网络设备具有相同的链路状态数据库。每个OSPF网络内的路由器基于该链路状态数据库计算最短路径树,生成路由表。

[0063] 在OSPF网络区域内,域内的路由器通过作为ASBR的路由器与外部网络进行通信。当改变域内的路由器的网络拓扑结构时,需要进行路由更新。路由更新是指网络的拓扑结构发生变化后,对路由表项的内容进行更新。而该路由收敛是网络拓扑变化引起的,通过重新计算路由发现替代路由的行为。因此,路由更新和路由收敛均可以称为路由切换。通过路由更新可以使路由域中所有路由器对当前的网络结构和路由转发达成一致的状态。

[0064] 如图1所示,为本申请实施例公开的一种网络系统的结构示意图;该网络系统包括:RTA,RTB,R1,R2,R3和R4。

[0065] RTA和RTB是ASBR。R1、R2、R3和R4是OSPF网络域内的路由器。

[0066] RTA和RTB将外部网络的路由分别引入到各自的OSPF路由表中,并分别生成AS-external-LSA报文发送给R1、R2、R3和R4。RTA,RTB,R1,R2,R3和R4也各自生成一个路由器链路状态通告(英文:Router-LSA)报文发给所有邻居。

[0067] 在OSPF网络中,根据LSA不同的用途,OSPF协议定义了不同类型的LSA。

[0068] 其中,Router-LSA是类型1的LSA。该Router-LSA报文用于描述路由器在OSPF网络区域内的连接状态和距离值,且只在一个OSPF网络区域内进行泛洪。该Router-LSA报文的格式如图2所示。

[0069] 在Router-LSA报文包括:LSA报文头和Router-LSA报文内容。

[0070] 该LSA报文头中示出的各个字段含义为:

[0071] LS age (链路状态时限) 字段,用于标识LSA产生后所经过的时间。

[0072] Options (可选项) 字段。

[0073] LS type (链路状态类型) 字段,Link State ID (链路状态标识) 字段和LS sequence number (链路状态序号) 字段一起用于描述是否为同一个LSA的信息。

[0074] 在Router-LSA中Link State ID字段被设为OSPF路由器标识。

[0075] Advertising Router (通告路由器) 字段,用于标识始发该LSA报文的路由器。

[0076] LS checksum (链路状态校验) 字段,用于标识除LS age字段以外,其他各域的校验

和。

[0077] Length(长度)字段,用于标识该LSA报文的总长度,包括LSA报文头。

[0078] 该Router-LSA报文内容中示出的各字段的含义为:

[0079] #links(连接数)字段,用于标识LSA报文中所描述的链路信息的数量,包括路由器上处于某区域中的所有链路和接口信息。

[0080] Link ID(连接标识)字段,用于标识路由器所接入的目标。

[0081] Link Data(连接数据)字段,用于标识连接数据,其值取决于连接的类型。

[0082] Type(类型)字段,用于描述路由器所接入的接口网络类型,在Router-LSA报文中描述了4中连接类型:第一种类型为点对点连接的另一路由器;第二种类型为连接到传输网络;第三种类型为连接到末梢网络;第四种类型为虚拟通道。

[0083] #TOS(服务类型数量)字段,用于标识连接不同的TOS数量。

[0084] metric(开销值)字段,用于标识链路的开销值。

[0085] AS-external-LSA是类型5的LSA。该AS-external-LSA报文用于描述路由器达到AS外部网络的路由,在整个AS内部进行泛洪。该AS-external-LSA报文的格式如图3所示。该AS-external-LSA报文包括:LSA报文头和AS-external-LSA报文内容。

[0086] 在AS-external-LSA报文中,LSA报文头中的Link State ID字段用于标识该路由器通告给其他路由器的目的前缀地址。LSA报文头中其他字段的含义与图2中示出的相同字段的含义相同,这里不再进行赘述。

[0087] AS-external-LSA报文内容中示出的各字段的含义为:

[0088] Network Mask(网络掩码)字段,用于标识通告的目的前缀地址的掩码。

[0089] Forwarding address(转发地址)字段,用于标识到所通告的目的前缀地址的报文将被转发到这个地址。

[0090] 基于附图1示出的应用场景示意图。如图4所示,为本申请实施例公开的一种网络中路由更新的方法流程示意图,该网络包括第一网络设备、第二网络设备和第三网络设备。该第三网络设备分别与第一网络设备和第二网络设备连接。

[0091] 该第三网络设备与第一网络设备之间的连接,第三网络设备和第二网络设备之间的连接可以为物理连接,也可以是通过协议连接。作为举例,若第三网络设备与第一网络设备、第二网络设备之间的距离较短,可以通过物理链路进行连接。若第三网络设备与第一网络设备、第二网络设备之间的距离较远,例如不在同一个城市,则可以通过OSPF协议建立连接。

[0092] 该网络中路由更新的方法包括:

[0093] S401:第一网络设备建立IP网段与第一IP地址的对应关系。

[0094] 第一IP地址为第一网络设备的IP地址。

[0095] 作为举例,第一网络设备可以是图1中示出的RTA或者RTB,第一网络设备的IP地址为1.1.1.1。RTA或RTB所连接的外部网络有三个IP网段,第一个IP网段的路由前缀地址为10.1.0.0。第二个IP网段的路由前缀地址为10.2.0.0。第三个IP网段的路由前缀地址为10.3.0.0。

[0096] 作为举例,第一网络设备建立IP地址1.1.1.1与第一个IP网段的路由前缀地址10.1.0.0的对应关系。

[0097] S402:第一网络设备向第三网络设备发送第一LSA报文。

[0098] 第一LSA报文包含第二IP地址。第二LSA报文用于触发第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由。该第一路由的下一跳的IP地址为第一IP地址。

[0099] 可选的,该第一LSA报文可以为一个或多个。

[0100] 该第二IP地址属于该IP网段。作为举例,若IP网段为第一IP网段,则第二IP地址可以为10.1.1.1或10.1.2.0等类似属于第一IP网段的地址。若IP网段为第二IP网段,则第二IP地址可以为10.2.0.0或10.2.1.1等类似属于第二IP网段的地址。若IP网段为第三IP网段,则第二IP地址可以为10.3.0.0或10.3.2.1等类似属于第三IP网段的地址。。

[0101] 作为举例,若第一IP地址为1.1.1.1,第一网络设备建立了第一IP地址1.1.1.1与第一IP网段的对应关系。第二IP地址属于第一IP网段,例如第二IP地址为10.1.9.9,则第一网络设备也建立了第一IP地址与第二IP地址之间的对应关系。

[0102] 作为举例,当该第一网络设备为图1中示出的RTA。该第一LSA报文为第一AS-external-LSA报文。基于图3所示的AS-external-LSA报文格式,第一网络设备在基于IP网段与第一IP地址之间建立的对应关系生成对应的AS-external-LSA报文的过程中,将该第一AS-external-LSA报文中的Forwarding address字段设置为1.1.1.1。

[0103] S403:第三网络设备接收第一网络设备发送的第一LSA报文,基于该第一LSA报文生成目的地址为第二IP地址的第一路由。

[0104] 第三网络设备基于接收到的第一LSA报文,生成目的地址为第二IP地址的第一路由。该第一路由的下一跳IP地址为第一IP地址。

[0105] 可选的,若第三网络设备接收到的第一LSA报文中包括多个LSA报文,则生成相应个数的路由,所生成的路由的下一跳IP地址均为第一IP地址。

[0106] 作为举例,该第三网络设备可以为图1中示出的R1、R2、R3或R4。基于上述举例,若第一网络设备为图1中示出的RTA,第三网络设备为R1,第一LSA报文为第一AS-external-LSA报文。则R1生成的第一路由,该第一路由的目的IP地址为10.1.9.9,下一跳IP地址为1.1.1.1。R1在进行报文转发时,首先将目的IP地址为10.1.9.9的报文发送到的IP地址为1.1.1.1的RTA,再由RTA将该报文转发到IP地址为10.1.9.9的网络设备。

[0107] S404:第一网络设备确定需要将第三网络设备存储的目的IP地址属于IP网段,且下一跳为第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向第三网络设备发送第二LSA报文。

[0108] 第一网络设备在检测到第一网络设备的报文转发功能出现故障,或者在检测到第一网络设备的CPU占用率超过特定阈值,或者在检测到第一网络设备的带宽占用率超过特定阈值时,向第三网络设备发送第二LSA报文。

[0109] 该第二LSA报文包含第一IP地址,该第二LSA报文用于触发第三网络设备将第一路由的下一跳的IP地址由第一IP地址更新为第三IP地址,该第三IP地址为第二网络设备的IP地址。

[0110] 作为举例,该第一网络设备为图1中示出的RTA,则第二网络设备为图1中示出的RTB。第一网络设备和第二网络设备所连接的三个IP网段的路由前缀为:10.1.0.0,10.2.0.0和10.3.0.0。其中,第一网络设备建立第一IP地址和路由前缀为10.1.0.0的对应关系,第一网络设备生成的第二LSA报文则为第一Router-LSA报文。

[0111] 当RTA生成第一Router-LSA报文时,#links字段中的数量为1。与路由前缀为

10.1.0.0的IP网段建立对应关系的RTA的IP地址对应一段由Link ID字段,Link Data字段,Type字段,#TOS字段和metric字段构成的报文内容。

[0112] S405:第三网络设备接收第一网络设备发送的第二LSA报文,根据该第二LSA报文将第一路由的下一跳的IP地址由该第一IP地址更新为第三IP地址。

[0113] 该第三IP地址为第二网络设备的IP地址。基于上述举例,该第一网络设备为图1中示出的RTA,则第二网络设备为图1中示出的RTB,第三网络设备为R1,第一IP地址为1.1.1.1。若第三IP地址为4.4.4.4,则第三网络设备根据该第二LSA报文将第一路由的下一跳的IP地址由该第一IP地址更新为第三IP地址,在具体应用示例中,将第一路由的下一跳的IP地址由1.1.1.1更新为4.4.4.4。R1在进行报文转发时,首先将目的IP地址为10.1.9.9的报文发送到目的地址为4.4.4.4的RTB,然后由RTB转发到IP地址为10.1.9.9的网络设备。

[0114] 在本申请实施例中,在第一网络设备确定对第三网络设备中的路由的下一跳IP地址进行更新时,向第三网络设备发送用于触发切换路由的下一跳IP地址至第二网络设备的IP地址的第二LSA报文,使第三网络设备快速将向目的IP地址传输报文的路由的下一跳IP地址切换至第二网络设备的IP地址。实现提高路由切换速度的目的。

[0115] 基于上述本申请实施例公开的网络中的路由更新方法,可选的,在进行路由切换之后,还包括:第一网络设备在第一LSA报文存储于链路状态数据库中的时长达到最大存活时长时,将删除第一LSA报文的报文发送给第三网络设备,使该第三网络设备删除存储的第一LSA。第一网络设备在完成发送第二报文之后,通过上述方式可以继续对第一LSA报文进行老化操作,从而删除第一LSA报文,节省存储空间。

[0116] 可选地,上述路由更新方法还包括:

[0117] 第一网络设备向第三网络设备发送第三LSA报文,该第三LSA报文中包含第一IP地址,该第三LSA报文用于触发第三网络设备生成目的地址为第一IP地址的路由。

[0118] 第二网络设备向第三网络设备发送第四LSA报文,该第四LSA报文中包含第三IP地址,该第四LSA报文用于触发第三网络设备生成目的地址为第三IP地址的路由。

[0119] 第三网络设备接收第一网络设备发送的第三LSA报文,基于该第三LSA报文生成目的地址为第二IP地址的第一路由。

[0120] 第三网络设备接收第二网络设备发送的第四LSA报文,根据第四LSA报文生成目的地址为所述第三IP地址的路由。

[0121] 当第一网络确定需要将第三网络设备存储的目的IP地址属于IP网段,且下一跳为第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向第三网络设备发送第二LSA报文。该第二LSA报文用于触发所述第三网络设备将所述第一路由的下一跳的IP地址由所述第一IP地址更新为第三IP地址具体为:

[0122] 用于通知该第三网络设备删除目的地址为第一IP地址的路由,从而触发第三网络设备将下一跳的IP地址为第一IP地址的第一路由进行更新,将第一路由的下一跳的IP地址由第一IP地址更新为第三IP地址,该第三网络设备存储有目的地址为所述第三IP地址的路由。

[0123] 该第三网络设备根据第二LSA报文将下一跳的IP地址为第一IP地址的第一路由进行更新,将第一路由的下一跳的IP地址由第一IP地址更新为第三IP地址。

[0124] 可选地,第一IP地址为第一网络设备的逻辑接口的IP地址,该第一LSA报文中的转

发地址为第一IP地址。该逻辑接口可以与一个网段建立对应关系,也可以与多个网段建立对应关系。该第一IP地址包括多个IP地址,该IP地址可以为预留网段的IP地址。

[0125] 作为举例,第一网络设备可以是图1中示出的RTA或者RTB。

[0126] 作为举例,将第一个IP网段和第二个IP网段划分至路由组(英文:group)1,将第三个IP网段划分至group2。其中,group1中包含路由前缀地址10.1.0.0和10.2.0.0。group2中包含路由前缀地址10.3.0.0。

[0127] 需要说明的是,在本申请实施例中并不限定得到的路由组的个数,也不限定路由组中所包含的IP网段的路由前缀地址的个数,可根据具体需要进行灵活的划分。

[0128] 基于上述划分的路由组,每一个路由组对应一个逻辑接口。每一个逻辑接口对应一个IP地址,可选的,该逻辑接口可以为路由器环回(英文:Loopback)接口。

[0129] 第一网络设备建立group1与Loopback1接口的对应关系,Loopback1接口的IP地址为1.1.1.1。第一网络设备建立group2与Loopback2接口的对应关系,Loopback1接口的IP地址为2.2.2.2。

[0130] 作为举例,该第一网络设备为图1中示出的RTA,第一LSA报文为AS-external-LSA报文。基于图3所示的AS-external-LSA报文格式,以及group和Loopback的对应关系。RTA在生成AS-external-LSA报文的过程中,确定该路由组所对应的逻辑接口的IP地址。将AS-external-LSA报文中的Forwarding address字段设置为该逻辑接口的IP地址。将AS-external-LSA报文中的Link State ID字段设置为当前所基于的IP网段的路由前缀地址。

[0131] 该RTA基于第一个IP网段的路由前缀地址10.1.0.0生成对应的第一AS-external-LSA报文,该第一AS-external-LSA报文中的Forwarding address字段设置为1.1.1.1,Link State ID字段设置为10.1.0.0。

[0132] 该RTA基于第二个IP网段的路由前缀地址10.2.0.0生成对应的第二AS-external-LSA报文,该第二AS-external-LSA报文中的Forwarding address字段设置为1.1.1.1,Link State ID字段设置为10.2.0.0。

[0133] 该RTA基于第三个IP网段的路由前缀地址10.3.0.0生成对应的第三AS-external-LSA报文,该第三AS-external-LSA报文中的Forwarding address字段设置为2.2.2.2,Link State ID字段设置为10.3.0.0。

[0134] 作为举例,该第一网络设备为图1中示出的RTA,第二LSA报文为Router-LSA报文。基于图2所示的Router-LSA报文格式。结合上述各个IP网段的路由前缀地址所属于的路由组。第一网络设备在基于划分的路由组生成相应的第一Router-LSA报文的过程中,#links字段中的数量为当前第一网络设备所描述的需要和外部网络网段建立链路的数量。Link ID字段,Link Data字段,Type字段,#TOS字段和metric字段为路由组的逻辑接口对应的连接信息。

[0135] 由于网络设备在路由计算过程中处理转发地址有限制条件。该限制条件为:如果AS-external-LSA转发地址非零,在路由表中查找转发地址对应的路由,所匹配的路由表项必须是OSPF的区域内或区域间路由。如果匹配不到,则不计算该LSA通告的目的前缀地址;如果能找到匹配的路由,则将转发地址设置为目的前缀地址的下一跳。

[0136] 因此,在第一网络设备生成第一Router-LSA报文的过程中,该逻辑接口的连接信息中所包括的Type字段设置为第三种类型,即连接类型为连接到末梢网络。

[0137] 作为举例,当该第一网络设备为图1中示出的RTA,所连接的外部网络有三个IP网段,该三个IP网段的路由前缀地址为:10.1.0.0,10.2.0.0和10.3.0.0。作为举例,10.1.0.0和10.2.0.0属于group1,group1对应的Loopback1接口的IP地址为1.1.1.1。10.3.0.0属于group2,group2对应的Loopback2接口的IP地址为2.2.2.2。

[0138] 当RTA生成第一Router-LSA报文时,#links字段中的数量为2。每一个Loopback接口对应一段Link ID字段,Link Data字段,Type字段,#TOS字段和metric字段构成的报文内容。

[0139] 当该第一网络设备为图1中示出的RTB时,在基于路由组生成对应第一Router-LSA报文的的过程,与RTA生成第一Router-LSA报文的的过程相同,这里不再进行赘述。

[0140] 作为举例,该第三网络设备可以为图1中示出的R1、R2、R3或R4。

[0141] 第三网络设备基于AS-external-LSA报文生成的到达目的IP地址的第一路由中包括:下一跳地址为1.1.1.1的路由和下一跳地址为2.2.2.2的路由。其中,目的IP地址也就是第二IP地址,属于IP网段,例如目的地址为10.1.9.9属于第一IP网段,属于group1;目的IP地址为10.2.4.4属于第二IP网段,属于group1;目的地址为10.3.2.2属于第三IP网段,属于group2。

[0142] 当第一网络设备确定需要将第三网络设备到达目的IP地址的路由的下一跳地址由第一网络设备的IP地址更新为第二网络设备的IP地址时,可选的,第一网络设备可以通过刷新(英文:Flooding)的方法来交换链路状态数据。

[0143] 作为举例,在OSPF网络区域内,Flooding是指路由器将其LSA报文传送给所有与其相邻的OSPF路由器,相邻路由器根据其接收到的链路状态信息更新自己的数据库,并将该链路状态信息转送给与其相邻的路由器。当网络重新稳定下来,也可以说OSPF路由协议更新后,所有的路由器会根据其各自的链路状态信息数据库计算出各自的路由表。该路由表中包含路由器到每一个可到达目的地的花费以及到达该目的地所要转发的下一个路由器。

[0144] 作为举例,第一网络设备为图1中示出的RTA,第二网络设备为图1中示出的RTB,第三网络设备为图1中示出的R1,且R1上有10000条到达路由前缀地址10.3.0.0对应网段的路由。RTA要将R1上的到达路由前缀地址10.3.0.0对应网段的10000条路由更新到RTB。

[0145] 此时,RTA刷新持续向R1发送的第一Router-LSA报文。基于上述举例,RTA确定目的IP地址10.3.2.2属于group2,group2的对应接口为Loopback2接口。则RTA所执行的刷新为:将第一Router-LSA报文中的Loopback2接口的IP地址更新为RTB的IP地址,生成第二Router-LSA报文。

[0146] R1基于更新第一Router-LSA报文后得到的第二Router-LSA报文,重新计算路由,因第二Router-LSA报文中不存在Loopback2接口的IP地址,而是更新后的RTB的IP地址。因此,重新计算的路由中不再有到达2.2.2.2的区域内路由,也不再计算到达目的IP地址为10.3.2.2的路由,而是将目的IP地址10.3.2.2更新到了RTB。

[0147] 在本申请实施例中,与外部网络通信的第一网络设备通过为IP网段的路由前缀地址划分路由组,可以灵活的调整网络系统中路由,提高网络部署的灵活性。并通过刷新向网络域内的第三网络设备发送的第二LSA报文,使第三网络设备将下一跳IP地址为第一IP地址的路由的下一跳IP地址切换至第二网络设备的IP地址,从而实现通过发送一个LSA报文,使第三网络设备将属于该IP网段的路由的下一跳由第一网络设备切换至第二网络设备,不

需要针对每个需要更新的路由发送LSA报文,避免了路由更新时占用过多带宽,并且提高了路由更新的速度。

[0148] 基于上述本申请实施例公开的网络中路由更新的方法,本申请实施例还对应公开了执行该网络中路由更新的方法的网络设备。

[0149] 如图5所示,本申请实施例公开的第一网络设备50和第二网络设备、第三网络设备位于同一网络中,该第三网络设备分别与第一网络设备和第二网络设备连接,该第一网络设备50包括:

[0150] 处理单元502,用于建立IP网段与第一IP地址的对应关系,第一IP地址为第一网络设备的IP地址。

[0151] 发送单元501,用于向第三网络设备发送第一LSA报文,第一LSA报文包含所述第二IP地址,第一LSA报文用于触发第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由,第二IP地址属于IP网段,第一路由的下一跳的IP地址为第一IP地址,

[0152] 处理单元502,用于确定是否需要将第三网络设备存储的目的IP地址属于IP网段,且下一跳为第一IP地址的路由的下一跳进行切换;

[0153] 发送单元501,用于当所述处理单元确定需要将所述第三网络设备存储的目的IP地址属于所述IP网段,且下一跳为所述第一IP地址的路由的下一跳进行切换时,向第三网络设备发送第二LSA报文,第二LSA报文包含第一IP地址,第二LSA报文用于触发第三网络设备将第一路由的下一跳的IP地址由第一IP地址更新为第三IP地址,第三IP地址为第二网络设备的IP地址。

[0154] 可选的,发送单元501,还用于向第三网络设备发送第三LSA报文,第三LSA报文包含第一IP地址,第三LSA报文用于触发第三网络设备生成目的地址为第一IP地址的路由。

[0155] 相应地,第二LSA报文用于通知第三网络设备删除目的地址为第一IP地址的路由,从而触发第三网络设备将下一跳的IP地址为第一IP地址的第一路由进行更新,将第一路由的下一跳的IP地址由第一IP地址更新为第三IP地址,第三网络设备存储有目的地址为第三IP地址的路由。

[0156] 以上本申请实施例公开的第一网络设备中的各个单元的执行过程,可以参见本申请实施例上述网络中路由更新的方法中涉及第一网络设备的记载,原理和执行方式相同,这里不再进行赘述。

[0157] 基于上述本申请实施例公开的网络中路由更新的方法,本申请实施例还对应公开了执行该网络中路由更新的方法的第三网络设备。

[0158] 如图6所示,为本申请实施例公开的第三网络设备60,包括:

[0159] 接收单元601,用于接收第一网络设备发送的第一LSA报文,第一LSA报文包含第二IP地址,第二IP地址属于网际互联网协议IP网段,第三网络设备根据第一LSA生成目的地址为第二IP地址的第一路由,第一路由的下一跳的IP地址为第一IP地址;以及,接收第一网络设备发送的第二LSA报文,第二LSA报文为第一网络设备确定需要将第三网络设备存储的目的IP地址属于IP网段,且下一跳为第一IP地址的路由的下一跳进行切换时向第三网络设备发送的,第二LSA报文包含第一IP地址。

[0160] 处理单元602,用于根据第二LSA报文将第一路由的下一跳的IP地址由第一IP地址更新为第三IP地址,第三IP地址为第二网络设备的IP地址。



[0161] 可选的,接收单元601,还用于接收第一网络设备发送的第三LSA报文,第三LSA报文包含第一IP地址,第三网络设备根据第三LSA报文生成目的地址为第一IP地址的路由。

[0162] 相应地,接收单元601,还用于接收第二网络设备发送的第四LSA报文,第四LSA报文包含第三IP地址。

[0163] 处理单元602,还用于根据第三LSA报文生成目的地址为第三IP地址的路由。

[0164] 以上本申请实施例公开的第三网络设备中的各个单元的执行过程,可以参见本申请实施例上述网络中路由更新的方法中涉及第三网络设备的记载,原理和执行方式相同,这里不再进行赘述。

[0165] 结合本申请实施例公开的网络中路由更新的方法,本申请实施例所公开的第一网络设备和第三网络设备也可以直接用硬件、处理器执行的存储器,或者二者的结合来实施。

[0166] 因此,基于附图4公开的网络中路由更新的方法,本申请实施例还对应公开了如图7所示的第一网络设备70,如图8所示的第三网络设备80。其中,图7所示出的第一网络设备70可以为图4对应实施例中的第一网络设备,可以执行图4以及上述实施例公开的第一网络设备所涉及的网络中路由更新的方法。图8所示出的第三网络设备80可以为图4对应实施例中的第三网络设备,可以执行图4以及上述实施例公开的第三网络设备所涉及的网络中路由更新的方法。

[0167] 如图7所示,该网络设备70包括:存储器701、总线702、处理器703和接口704。其中,接口704可以通过无线或有线的实现,具体来讲可以是例如网卡等元件,上述存储器701、处理器703和接口704通过总线702连接。

[0168] 该接口704具体可以包括发送器和接收器,用于第一网络设备与上述本申请实施例中的第三网络设备之间收发报文。具体过程可参见上述本申请实施例涉及第一网络设备收发报文的相应部分,这里不再赘述。

[0169] 所述处理器703用于执行上述申请实施例涉及第一网络设备执行网络中路由更新的部分。具体过程可参见,这里不再赘述。

[0170] 存储器701包括操作系统和应用程序,用于存储网络中路由更新的操作程序、代码或指令,当处理器703或硬件设备在执行路由更新时,调用并执行这些程序、代码或指令时可以完成图4以上述实施例中涉及第一网络设备进行路由更新的过程。具体过程可参见上述本申请实施例相应地部分,这里不再赘述。

[0171] 可以理解的是,图7仅仅示出了第一网络设备的简化设计。在实际应用中,第一网络设备可以包含任意数量的接口,处理器,存储器等,而所有可以实现本申请的第一网络设备都在本申请的保护范围之内。

[0172] 另外,本申请实施例提供了一种计算机存储介质,用于储存为上述第一网络设备所用的计算机软件指令,其包含用于执行上述图4以及上述实施例中所涉及的程序。

[0173] 图8为本申请实施例公开的第三网络设备80的硬件结构示意图。图8所示的第三网络设备80可以执行上述本申请实施例中第三网络设备所执行的相应步骤。

[0174] 如图8所示,该第三网络设备80包括:存储器801、总线802、处理器803和接口804。其中,接口804可以通过无线或有线的实现,具体来讲可以是例如网卡等元件,上述存储器801、处理器803和接口804通过总线802连接。

[0175] 该接口804具体可以包括发送器和接收器,用于第三网络设备与上述本申请实施

例中的第一网络设备、第二网络设备之间收发报文。例如,该接口804的具体过程可参见上述本申请实施例中,第三网络设备与第一网络设备、第二网络设备之间收发报文的相应部分,这里不再赘述。

[0176] 所述处理器803用于执行上述申请实施例中由第三网络设备进行的路由更新部分。例如,处理器803用于基于接收到的LSA报文执行相应操作。具体过程可参见上述本申请实施例相应地部分,这里不再赘述。

[0177] 存储器801包括操作系统和应用程序,用于存储路由更新的程序、代码或指令,当处理器803或硬件设备在执行路由更新时,调用并执行这些程序、代码或指令时可以完成图4以及上述实施例中涉及第三网络设备的处理过程。具体过程可参见上述本申请实施例相应地部分,这里不再赘述。

[0178] 可以理解的是,图8仅仅示出了第三网络设备的简化设计。在实际应用中,第三网络设备可以包含任意数量的接口,处理器,存储器等,而所有可以实现本申请的第三网络设备都在本申请的保护范围之内。

[0179] 另外,本申请实施例提供了一种非易失性计算机可读存储介质,用于储存为上述第三网络设备所用的计算机软件指令,其包含用于执行上述图4以及上述实施例所涉及的程序。

[0180] 如图9所示,为本申请实施例公开的用于实现网络中路由更新的方法的网络系统90,主要包括:第一网络设备901、第二网络设备902和第三网络设备903。

[0181] 以上本申请实施例公开的网络系统中,第一网络设备901可以具体为图5和图7中公开的第一网络设备,具体过程以及执行原理可以参照上述说明,这里不再进行赘述。

[0182] 第二网络设备902,用于转发第三网络设备903发送的报文。可选的,第二网络设备902与第一网络设备901具有相同的功能。

[0183] 以上本申请实施例公开的网络系统中,第三网络设备903可以具体为图6和图8中公开的第三网络设备,具体过程以及执行原理可以参照上述说明,这里不再进行赘述。

[0184] 综上所述,本申请实施例公开的网络中路由更新的方法,第一网络设备向第三网络设备发送第一LSA报文,使第三网络设备生成目的地址为第二IP地址的第一路由,第一路由的下一跳的IP地址为第一网络设备的IP地址,该第二IP地址属于IP网段。在第一网络设备确定对第三网络设备中的路由的下一跳IP地址进行更新时,向第三网络设备发送用于触发切换路由的下一跳IP地址至第二网络设备的IP地址的第二LSA报文,使第三网络设备快速将下一跳IP地址为第一IP地址的路由的下一跳IP地址切换至第二网络设备的IP地址。从而实现通过发送一个LSA报文,使第三网络设备将属于该IP网段的路由的下一跳由第一网络设备切换至第二网络设备,不需要针对每个需要更新的路由发送LSA报文,避免了路由更新时占用过多带宽,并且提高了路由更新的速度。

[0185] 本说明书的各个部分均采用递进的方式进行描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点介绍的都是与其他实施例不同之处。尤其,对于装置和系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例部分的说明即可。

[0186] 最后应说明的是:以上实施例仅用以示例性说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请及本申请带来的有益效果进行了详细的说明,本领域的

普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请权利要求的范围。

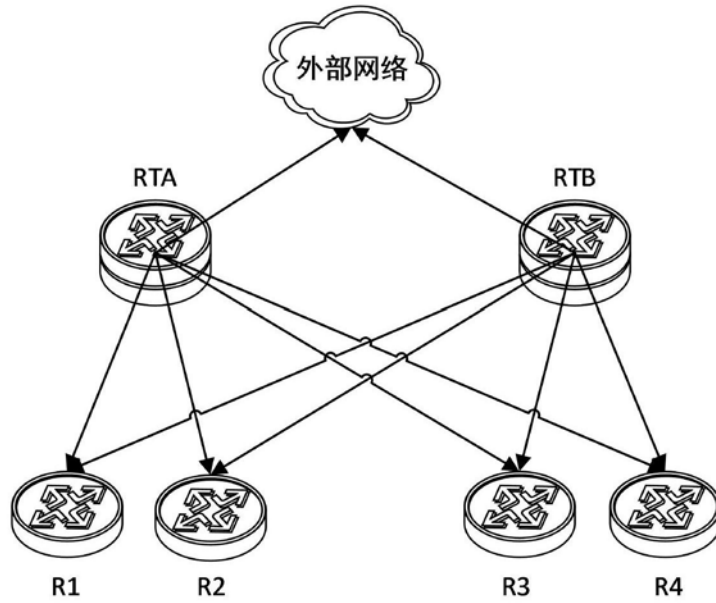


图1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
链路状态时限/LS age										可选项/Options										1											
LS 标识/Link State ID																															
通告路由器/Advertising Router																															
链路状态序号/LS sequence number																															
链路状态校验和/LS checksum																长度/length															
																连接数/# links															
连接标识/Link ID																															
连接数据/Link Data																															
类型/Type								服务类型数量/#TOS								开销值/metric															
...																															
连接标识/Link ID																															
连接数据/Link Data																															
...																															

图2



图3

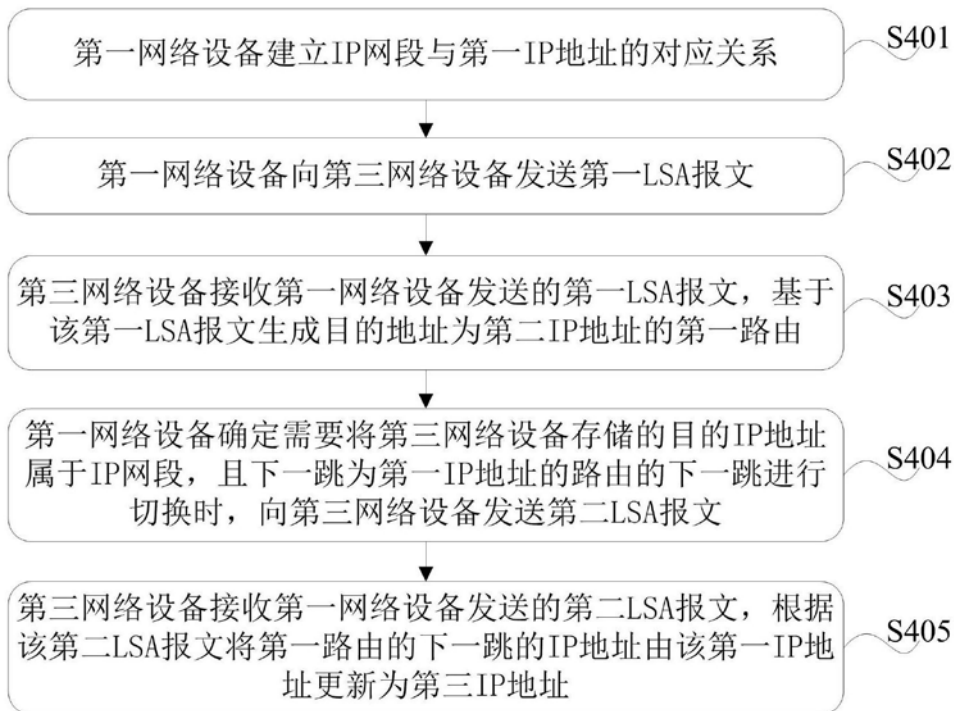


图4

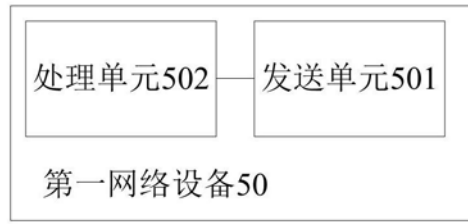


图5

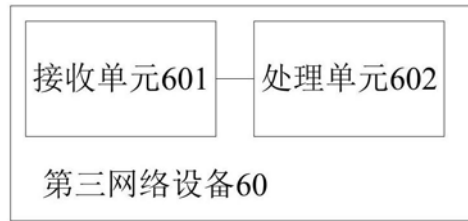


图6

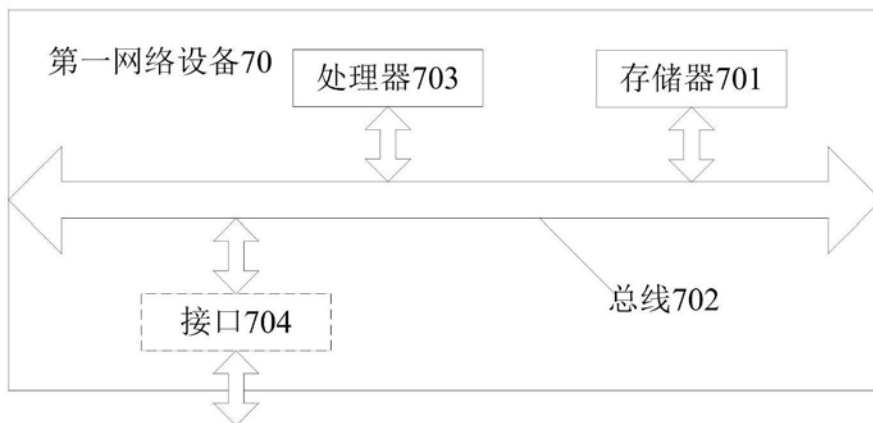


图7

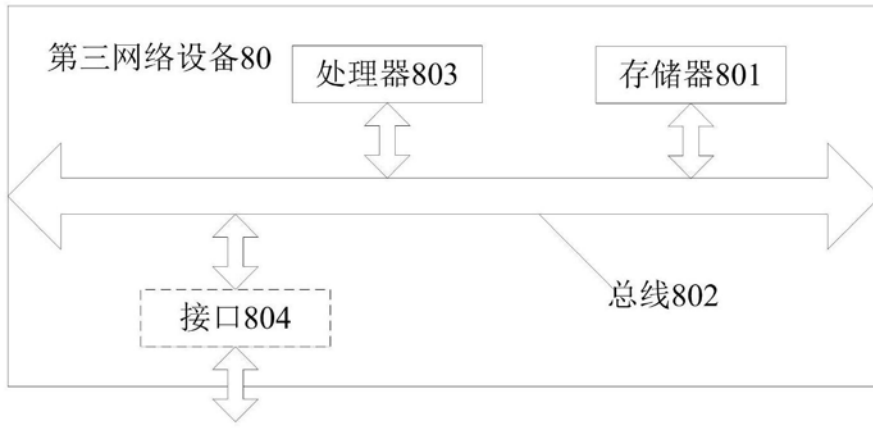


图8

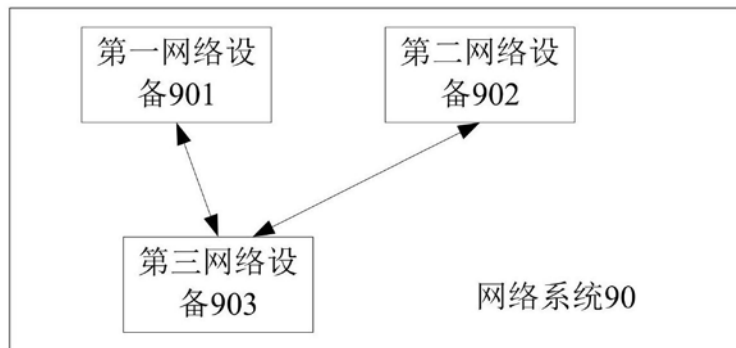


图9