

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102025552 B

(45) 授权公告日 2013.06.05

(21) 申请号 201110005532.0

(22) 申请日 2011.01.12

(73) 专利权人 杭州华三通信技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市高新技术产业开发区之江科技工业园六和路310号华为杭州生产基地

(72) 发明人 张长君

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/703 (2013.01)

(56) 对比文件

CN 101425961 A, 2009.05.06,

US 6983294 B2, 2006.01.03,

US 2009/0086622 A1, 2009.04.02,

审查员 苗雨

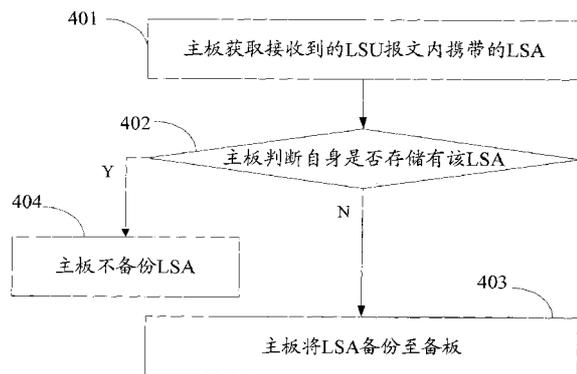
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

链路状态通告的备份方法及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种链路状态通告的备份方法及设备,该方法包括:所述备板接收所述主板发送的LSA相关信息;所述备板根据所述LSA相关信息生成LSA。本发明中,分布式设备的备板自己生成LSA,不需要主板通过板件通信将大量路由信息备份至备板,从而避免了由于板件通信积压路由信息过多而导致的内存耗尽问题。



1. 一种链路状态通告的备份方法,应用于包括主控板与接口板的分布式设备,所述主控板包括主板与备板,其特征在于,该方法包括:

所述备板接收所述主板发送的链路状态通告 LSA 相关信息;

所述备板根据所述 LSA 相关信息生成 LSA;

其中,所述备板根据所述 LSA 相关信息生成 LSA 之前,还包括:所述主板根据路由生成对应的 LSA 后,将所述路由与该 LSA 的链路状态标识 LSID 的对应关系备份至备板;

所述备板根据所述 LSA 相关信息生成 LSA 包括:

当所述备板根据路由生成 LSA 时,所述备板查找存储的与该路由对应的 LSID;

查找到对应的 LSID 后,所述备板根据查找到的 LSID 生成对应的 LSA;如果没有查找到对应的 LSID,所述备板经过预设时间后重新进行查找。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述备板根据所述 LSA 相关信息生成 LSA 之前,还包括:所述主板按照所述分布式设备的接口使能的顺序向所述备板发送接口使能通知;

所述备板根据所述 LSA 相关信息生成 LSA 包括:所述备板根据接收到接口使能通知的顺序,生成对应接口的 LSA。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述主板与所述备板上对于同一接口配置相同的接口索引。

4. 如权利要求 1-3 任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

所述主板获取接收到的链路状态更新 LSU 报文内携带的 LSA;

所述主板判断自身是否存储有所述 LSU 报文内携带的 LSA,并在判断结果是否为否时将所述 LSU 报文内携带的 LSA 备份至所述备板;如果判断结果为是,不备份所述 LSU 报文内携带的 LSA。

5. 一种分布式设备,包括主控板与接口板,所述主控板包括主板与备板,其特征在于,

所述主板用于:向所述备板发送链路状态通告 LSA 相关信息;

所述备板用于:接收所述主板发送的 LSA 相关信息,并根据所述 LSA 相关信息生成 LSA;

其中,所述主板还用于:根据路由生成对应的 LSA 后,将所述路由与该 LSA 的链路状态标识 LSID 的对应关系备份至备板;

所述备板还用于:当根据路由生成 LSA 时,查找存储的与该路由对应的 LSID;查找到对应的 LSID 后,根据查找到的 LSID 生成对应的 LSA;如果没有查找到对应的 LSID,经过预设时间后重新进行查找。

6. 如权利要求 5 所述的分布式设备,其特征在于,所述主板还用于:按照所述分布式设备的接口使能的顺序向所述备板发送接口使能通知;

所述备板还用于:根据接收到接口使能通知的顺序,生成对应接口的 LSA。

7. 如权利要求 5 所述的分布式设备,其特征在于,所述主板与所述备板上对于同一接口配置相同的接口索引。

8. 如权利要求 5-7 任意一项所述的分布式设备,其特征在于,所述主板还用于:获取接收到的链路状态更新 LSU 报文内携带的 LSA,判断自身是否存储有所述 LSU 报文内携带的 LSA,并在判断结果是否为否时将所述 LSU 报文内携带的 LSA 向所述备板发送;如果判断结果为

是,不向所述备板发送所述 LSU 报文内携带的 LSA;

所述备板还用于:接收并存储所述主板发送的 LSA。

链路状态通告的备份方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种链路状态通告的备份方法及设备。

背景技术

[0002] OSPF(Open Shortest Path First, 开放最短路径优先)是 IETF(InternetEngineering Task Force, Internet 工程任务组)组织开发的一个基于链路状态的内部网关协议。目前针对 IPv4 协议使用的是 OSPF Version 2(RFC 2328)。OSPFv3 是在 OSPF 的基础上发展起来的,用于支持 IPv6。

[0003] OSPFv3 协议将自治系统划分成不同的区域(Area)。区域是从逻辑上将路由器划分为不同的组,每个组用区域号(Area ID)来标识。如图 1 所示,网络系统被划分为 Area0 ~ Area4 共 5 个区域,其中 Area 0 称为骨干区。OSPFv3 的链路状态信息只会在区域范围内进行扩散,每个区域都会有独立的链路状态信息库,每个区域内都会进行独立的 SPF(Shortest Path First,最短路径优先)计算。

[0004] LSA(Link State Advertisement,链路状态通告)是 OSPFv3 协议计算和维护路由信息的主要来源。在 RFC5340 中定义了七类 LSA,描述如下:

[0005] Router-LSA(路由器 LSA):由每个路由器生成,描述本路由器的链路状态和开销,只在路由器所处区域内传播。OSPFv3 的 Router-LSA 只用来通告本机的 p2p 邻居和广播网邻居信息,即 OSPFv3 的 Router-LSA 只用来描述网络拓扑情况。

[0006] Network-LSA(网络 LSA):由广播网络和 NBMA(Non-BroadcastMulti-Access)网络的 DR(Designated Router,指定路由器)生成,描述本网段接口的链路状态,只在 DR 所处区域内传播,与 Router-LSA 类似,OSPFv3 的 Network-LSA 只是通过 Attached Router 通告本广播网所连接的所有节点,用于描述网络拓扑信息。

[0007] Inter-Area-Prefix-LSA(区域外前缀 LSA):该 LSA 由 ABR(Area BorderRouter,区域边界路由器)生成,在与该 LSA 相关的区域内传播。每一条 Inter-Area-Prefix-LSA 描述了一条到达本自治系统内其他区域的 IPv6 地址前缀(IPv6 Address Prefix)的路由,用于在区域间通告可达 IP 前缀。

[0008] Inter-Area-Router-LSA(区域外路由器 LSA):该 LSA 由 ABR 生成,在与该 LSA 相关的区域内传播。每一条 Inter-Area-Router-LSA 描述了一条到达本自治系统内的 ASBR(Autonomous System Border Router,自治系统边界路由器)的路由,用于描述到达 ASBR 节点的网络拓扑。

[0009] AS-external-LSA(自治系统外部 LSA):由 ASBR 生成,描述到达其它 AS(Autonomous System,自治系统)的路由,传播到整个 AS(Stub 区域除外)。缺省路由也可以用 AS-external-LSA 来描述,用于通告从其他协议引入到 OSPF 中的可达 IP 前缀。

[0010] Link-LSA(链路 LSA):路由器为每一条链路生成一个 Link-LSA,在本地链路范围内传播。每一个 Link-LSA 描述了该链路上所连接的 IPv6 地址前缀及路由器的 Link-local 地址。

[0011] Intra-Area-Prefix-LSA(区域内前缀LSA):OSPFv3将原来在OSPF中由Router-LSA的stub link负责通告的本机直接可达IP前缀和由Network-LSA负责通告的广播网的IP网段移到了此类LSA中,该LSA在区域内传播,用于在区域内通告本区域内直接可达的IP前缀。因为该LSA可以根据stub link来生成,也可以根据network LSA类生成,所以该LSA还具有参考类型的含义;为2001表示参考router LSA,为2002表示参考network LSA。

[0012] 现今网络上存在着大量的分布式设备。如图2所示,分布式设备包括主控板与多个接口板。主控板上的软件版本属于控制软件,负责处理用户的各种配置信息以及运行各自协议,例如运行OSPFv3等路由协议来发现路由并下刷给各个接口板。所有接口板上的软件版本属于转发软件,根据主控板的通知消息维护自己的转发表,并根据转发表对数据进行转发。

[0013] 为了进一步加强系统的可靠性和健壮性,分布式设备通常配置两块主控板,其中主板(主用主控板)负责运行正常业务,备板(备用主控板)作为备份,一旦主板故障之后由备板接管相应业务。

[0014] 采用以上这种控制与转发相分离的分布式结构后,控制软件重启或者重新加载不影响转发软件的正常运行,因此只要在控制软件重启或者重新加载期间网络拓扑保持稳定,则正在重启的路由器仍然可以在转发路线上进行数据转发。但是,控制软件重启或者重新加载成功后,本机与周边设备的邻居关系需要重建,并重新同步所有路由信息数据,与新发现一个邻居没有任何区别。周边设备会由于邻居关系的中断而触发路由计算,如图3所示,造成网络上的路由振荡以及转发中断问题。

[0015] 为了避免该问题,现有技术中提供一种NSR(Non-Stop-Routing,不间断路由)方案。在分布式设备上配置NSR特性,将主板的数据备份到备板上。在R1发生主备倒换时,R1的备板无缝的替代了原来主板的工作,在其上已经存在的邻居、路由等信息不会使R2与其邻居关系发生任何变化,所以整个网络中的流量保持稳定。

[0016] 上述NSR方案中,备板在倒换时才生成自己的LSA,在平时备板上并不存在LSA,所以备板必须要备份路由信息。但是,当路由信息较多、或者存在路由震荡时,主板需要通过板间通信将大量路由信息备份到备板,严重时会出现由于积压路由信息过多而出现内存耗尽问题。

[0017] 发明内容

[0018] 本发明提供了一种链路状态通告的备份方法及设备,降低分布式设备中主板向备板备份的路由信息量。

[0019] 本发明提供了一种链路状态通告的备份方法,应用于包括主控板与接口板的分布式设备,所述主控板包括主板与备板,该方法包括:

[0020] 所述备板接收所述主板发送的链路状态通告LSA相关信息;

[0021] 所述备板根据所述LSA相关信息生成LSA;

[0022] 其中,所述备板根据所述LSA相关信息生成LSA之前,还包括:所述主板根据路由生成对应的LSA后,将所述路由与该LSA的链路状态标识LSID的对应关系备份至备板;

[0023] 所述备板根据所述LSA相关信息生成LSA包括:

[0024] 当所述备板根据路由生成LSA时,所述备板查找存储的与该路由对应的LSID;

[0025] 查找到对应的 LSID 后,所述备板根据查找到的 LSID 生成对应的 LSA ;如果没有查找到对应的 LSID,所述备板经过预设时间后重新进行查找。

[0026] 所述备板根据所述 LSA 相关信息生成 LSA 之前,还包括 :所述主板按照所述分布式设备的接口使能的顺序向所述备板发送接口使能通知 ;

[0027] 所述备板根据所述 LSA 相关信息生成 LSA 包括 :所述备板根据接收到接口使能通知的顺序,生成对应接口的 LSA。

[0028] 所述主板与所述备板上对于同一接口配置相同的接口索引。

[0029] 还包括 :

[0030] 所述主板获取接收到的链路状态更新 LSU 报文内携带的 LSA ;

[0031] 所述主板判断自身是否存储有所述 LSU 报文内携带的 LSA,并在判断结果为否时将所述 LSU 报文内携带的 LSA 备份至所述备板 ;如果判断结果为是,不备份所述 LSU 报文内携带的 LSA。

[0032] 本发明提供了一种分布式设备,包括主控板与接口板,所述主控板包括主板与备板,所述备板用于 :接收所述主板发送的链路状态通告 LSA 相关信息,并根据所述 LSA 相关信息生成 LSA ;

[0033] 其中,所述主板还用于 :根据路由生成对应的 LSA 后,将所述路由与该 LSA 的链路状态标识 LSID 的对应关系备份至备板 ;

[0034] 所述备板还用于 :当根据路由生成 LSA 时,查找存储的与该路由对应的 LSID ;查找到对应的 LSID 后,根据查找到的 LSID 生成对应的 LSA ;如果没有查找到对应的 LSID,经过预设时间后重新进行查找。

[0035] 所述主板还用于 :按照所述分布式设备的接口使能的顺序向所述备板发送接口使能通知 ;

[0036] 所述备板还用于 :根据接收到接口使能通知的顺序,生成对应接口的 LSA。

[0037] 所述主板与所述备板上对于同一接口配置相同的接口索引。

[0038] 所述主板还用于 :获取接收到的链路状态更新 LSU 报文内携带的 LSA,判断自身是否存储有所述 LSU 报文内携带的 LSA,并在判断结果为否时将所述 LSU 报文内携带的 LSA 向所述备板发送 ;如果判断结果为是,不向所述备板发送所述 LSU 报文内携带的 LSA ;

[0039] 所述备板还用于 :接收并存储所述主板发送的 LSA。

[0040] 与现有技术相比,本发明至少具有以下优点 :

[0041] 本发明中,分布式设备的备板自己生成 LSA,不需要主板通过板件通信将大量路由信息备份至备板,从而避免了由于板件通信积压路由信息过多而导致的内存耗尽问题。

[0042] 附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明的实施例或现有技术中的技术方案,下面将对本发明的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发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0044] 图 1 是现有技术中 OSPFv3 协议组网中区域组网方式示意图 ;

[0045] 图 2 是现有技术中分布式设备的结构示意图 ;

[0046] 图 3 是现有技术中分布式设备主板故障后导致网络中断示意图 ;

[0047] 图 4 是本发明实施例提供的链路状态通告的备份方法的流程示意图。

[0048] 具体实施方式

[0049] 下面将结合本发明的实施例中的附图,对本发明的实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的实施例保护的范围。

[0050] 本发明的核心思想是:主板向备板发送 LSA 相关信息,备板根据主板发送的 LSA 相关信息自己生成 LSA。

[0051] 对于分布式设备,其上的 LSA 可以分为两类:一类是其他设备的 LSA,例如主板从接收到的 LSU 报文中获得的 LSA;另一类是分布式设备自身生成的 LSA。

[0052] 下面对备板获取这两类 LSA 的方法分别进行介绍。首先介绍备板获取第一类 LSA 的方法。

[0053] 本发明提供一种链路状态通告的备份方法,应用于包括主控板与多个接口板的分布式设备,主控板包括主板与备板。其中,主板与其他分布式设备交互 LSU 报文。LSU 报文内的特定字段携带 LSA,主板根据配置从特定字段获取接收到的 LSU 报文携带的 LSA。主板获取到 LSA 后,从本地数据库查找是否已经存储该 LSA,如果数据库没有存储该 LSA,在数据库存储该 LSA,并且主板通过板件通信将 LSA 备份至备板;如果数据库已经存储有该 LSA,则不备份该 LSA,例如可以丢弃该 LSA。

[0054] 需要说明,主板将 LSA 备份至备板,可以发生在主板每一次得到数据库未存储的 LSA 后,或者发生在主板多次得到 LSA 后,即主板可以将多次得到的 LSA 打包发送至备板。

[0055] 具体的,该方法如图 4 所示,包括以下步骤:

[0056] 步骤 401,主板获取接收到的 LSU 报文内携带的 LSA。

[0057] 步骤 402,主板判断自身是否存储有该 LSA,如果判断结果为否,执行步骤 403;如果判断结果为是,执行步骤 404。

[0058] 步骤 403,主板将 LSA 备份至备板。

[0059] 步骤 404,主板不备份 LSA。例如,主板可以丢弃 LSA。

[0060] 下面介绍备板获取第二类 LSA 的方法。

[0061] 现有技术中,分布式设备自身生成的 LSA 是由主板生成,备板平时不生成 LSA,只在主备倒换时生成 LSA,备板上备份路由信息,即备板需要通过板件通信获取路由信息。

[0062] 本发明中,主板将 Hello 报文信息、接口信息、邻居信息等 LSA 相关信息备份至备板,使得备板具备生成 LSA 的能力,根据 LSA 相关信息自己生成 LSA。备板生成 LSA 后,能够根据 LSA 得到路由信息,因此不再需要主板通过板件通信向备板备份路由信息,避免了由于大量路由信息的板件通信导致的板件通信阻塞等问题。

[0063] 但是,如果主板和备板的 LSA 不一致,那么主板和备板的 LSDB 就不一致。为了避免这种情况,本发明实施例对分布式设备中的备板生成各种备份 LSA 的过程进行了说明。

[0064] 1、Router-LSA 的备份

[0065] Router-LSA 描述设备所有接口以及邻居关系。如果主板与备板生成的 Router-LSA 对应的接口不同,则主板中接口和 LSID(Link State ID,链路状态 ID)的对应关系与备板中接口和 LSID 的对应关系不一致。LSID 用于唯一标识 LSA。本发明实施例中,

主板按照接口使能的顺序依次向备板发送通知,备板根据接收到通知的顺序生成与接口对应的 Router-LSA。也就是说,主板和备板按照相同的接口使能的顺序生成与接口对应的 Router-LSA,保证主板和备板上 Router-LSA 与接口的对应关系一致。

[0066] 2、Network LSA 和 link LSA 的备份

[0067] Network LSA 和 link LSA 的 LS ID 是接口索引,所以如果主板和备板上对于相同接口的接口索引不同,则主背板上生成的对应同一接口的 LS ID 不同,也就是对应同一接口的 LSA 不同。为了解决该问题,本发明实施例中,预先配置主板和备板上对于相同接口具有相同的接口索引。

[0068] 3、Inter-Area-Prefix-LSA、Inter-Area-Router-LSA、AS-external-LSA 和 Intra-Area-Prefix-LSA 的备份

[0069] 主板和备板生成这几类 LSA 时,导致不一致的原因在于路由和 LS ID 的对应关系不一致。例如,OSPFv3 引入两条静态路由(external 路由),分别是 1000::1001 和 1000::1002。如果主板首先根据 1001 的路由生成 LSA,然后根据 1002 的路由生成 LSA,则 1001 的路由对应的 LS ID 是 1,1002 的路由对应的 LS ID 是 2。但是,备板首先根据 1002 的路由生成 LSA,然后根据 1001 的路由生成 LSA,则 1002 的路由对应的 LS ID 是 1,1001 的路由对应的 LS ID 是 2。因此,相同路由的 LS ID 不同。

[0070] 为了保证主板和备板上路由和 LS ID 的对应关系一致,本发明实施例中,主板在生成与路由对应的 LSA 后,将路由和该 LSA 的 LS ID 的对应关系备份到备板。备板自己根据引入的路由(例如)生成 LSA,但是在根据路由生成 LSA 之前,首先查找是否存储有与该路由对应的 LS ID,如果查找到对应的 LS ID,则根据查找到的 LS ID 生成 LSA,如果没有查找到对应的 LS ID,则等待一段时间后重新查找。或者,备板在每次接收到主板发送的路由和 LS ID 的对应关系后,查找是否存储有该路由,如果查找结果为是,则根据该路由的 LS ID 生成对应的 LSA。

[0071] 需要说明,如果主板上删除了 LSA,则主板通知备板路由和该 LSA 的 LSID 的对应关系被删除,备板根据该通知删除对应的 LSA,保证主板和备板间路由和 LS ID 关系的一致性。

[0072] 另外,对于 intra-prefix LSA,优选的,不但需要备份路由和 LS ID 的对应关系,还需要备份该 LSA 的参考类型。备板根据路由生成 LSA 时,不仅需要查找到该路由对应的 LS ID,还需要能够查找到该路由对应的 LSA 的参考类型。

[0073] 通过对上述三大类型的 LSA 的备份,在使备板自己生成 LSA 的同时,保证了主板与备板上 LSA 的一致性,即保证了主板和备板的 LSDB 一致。

[0074] 本发明实施例中,分布式设备的备板自己生成 LSA,不需要主板通过板件通信将大量路由信息备份至备板,从而避免了由于板件通信积压路由信息过多而导致的内存耗尽问题。同时,主板获取接收到的 LSU 报文内携带的 LSA,将 LSA 备份至备板,不需要备份 LSU 报文,避免大量 LSU 报文占用板件通信带宽。

[0075] 基于与上述方法实施例相同的技术构思,本发明实施例还提供一种分布式设备,包括主控板与接口板,所述主控板包括主板与备板,

[0076] 所述主板用于:向所述备板发送 LSA 相关信息;

[0077] 所述备板用于:接收所述主板发送的 LSA 相关信息,并根据所述 LSA 相关信息生成

LSA。

[0078] 优选的,所述主板还用于:按照所述分布式设备的接口使能的顺序向所述备板发送接口使能通知;相应的,所述备板还用于:根据接收到接口使能通知的顺序,生成对应接口的LSA。

[0079] 所述主板与所述备板上对于同一接口配置相同的接口索引。

[0080] 优选的,所述主板还用于:根据路由生成对应的LSA后,将所述路由与该LSA的LSID的对应关系备份至备板;相应的,所述备板还用于:当根据路由生成LSA时,首先查找存储的与该路由对应的LSID;查找到对应的LSID后,根据所述LSID生成对应的LSA。所述备板还用于:如果没有查找到与该路由对应的LSID,经过预设时间后重新进行查找。

[0081] 本发明实施例提供的分布式设备中,所述主板,还用于获取接收到的链路状态更新LSU报文内携带的链路状态通告LSA,判断自身是否存储有所述LSA,并在判断结果为否时将所述LSA向所述备板发送;如果判断结果为是,不向所述备板发送所述LSA。相应的,所述备板还用于:接收并存储所述主板发送的LSA。

[0082] 本发明实施例中,分布式设备的备板自己生成LSA,不需要主板通过板件通信将大量路由信息备份至备板,从而避免了由于板件通信积压路由信息过多而导致的内存耗尽问题。同时,主板获取接收到的LSU报文内携带的LSA,将LSA备份至备板,不需要备份LSU报文,避免大量LSU报文占用板件通信带宽。

[0083] 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本发明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中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,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。

[0084] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图,附图中 的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0085] 本领域技术人员可以理解实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述进行分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0086] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0087] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例,但是,本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

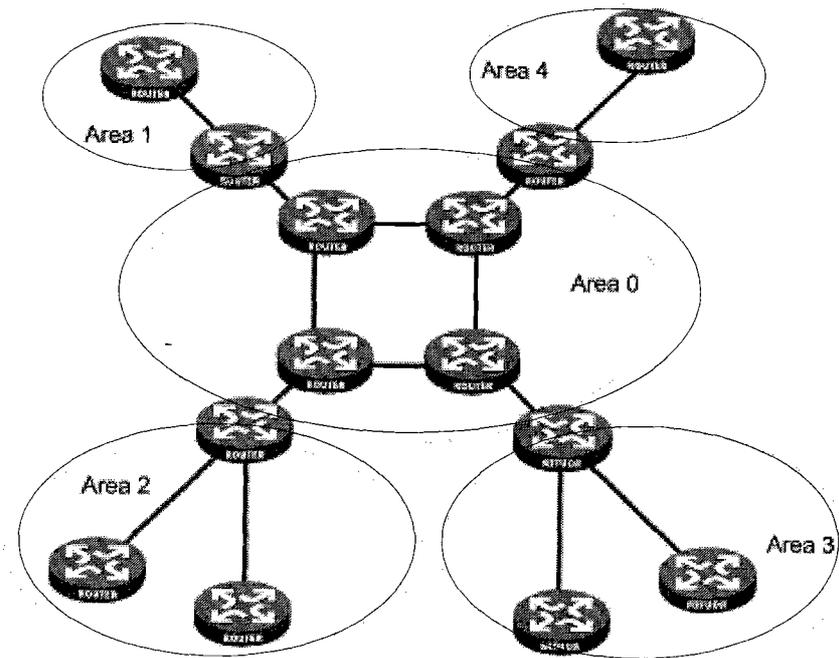


图 1

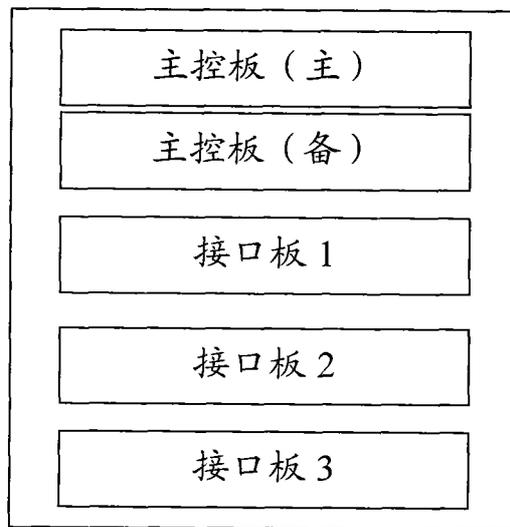


图 2

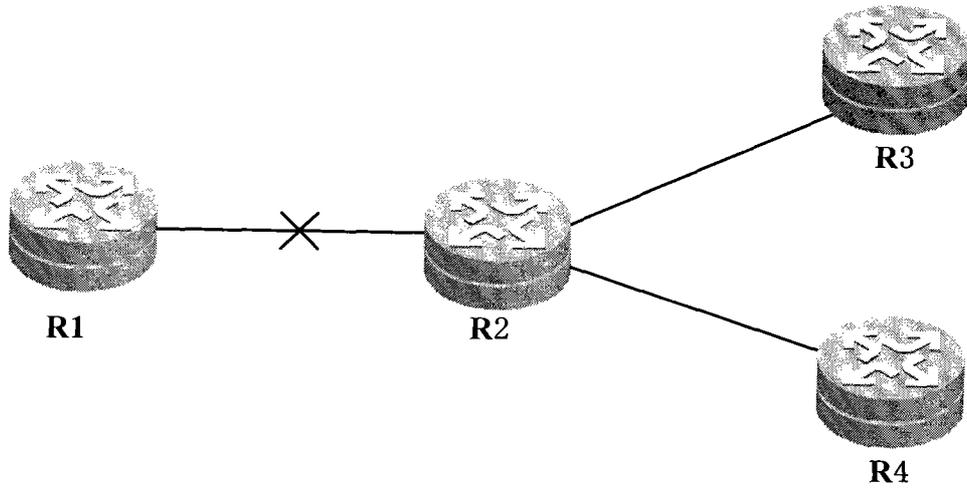


图 3

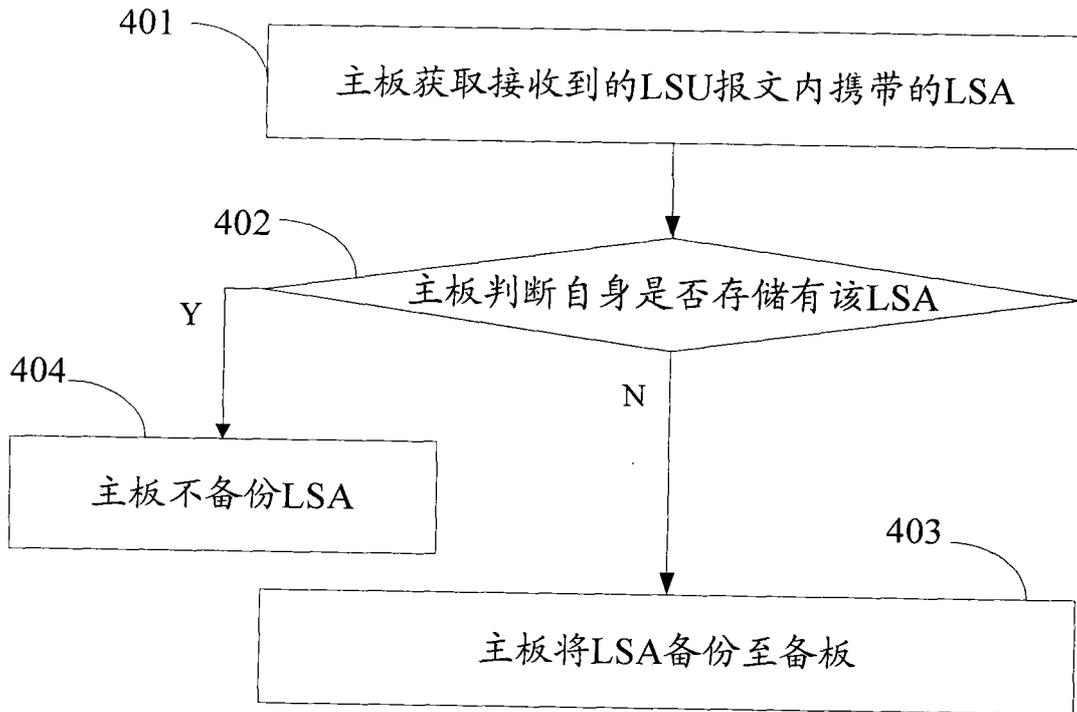


图 4