



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102143038 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 03

(21) 申请号 201010213863. 9

(22) 申请日 2010. 06. 23

(71) 申请人 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 饶国义 赖晓 吕鑫 贺志国  
祝广东(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 彭愿洁 李文红

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

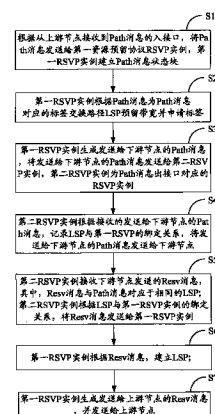
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 7 页

## (54) 发明名称

一种建立业务的方法和节点

## (57) 摘要

本发明实施例公开了一种建立业务的方法和节点。本发明技术方案由于节点中,可以为不同业务分别建立 LSP,在节点中可以包括有多个入接口,从不同的入接口接收到的 Path 消息归属于不同的 LSP,每个接口可以和一个或者多个 RSVP 实例相连,节点可以根据接收到的 Path 消息的入接口不同,将 Path 消息分配到不同的 RSVP 实例中处理。这里的节点中包括多于一个的 RSVP 实例,每个 RSVP 实例可以由一个单板实现,一个节点中的 RSVP 实例的数量是可变的,通常一个 RSVP 实例中处理的 LSP 数量是固定的,可以通过扩展 RSVP 的数量可以扩大单个节点中处理 LSP 的数量,从而提高了中间节点的容量,同时,不会降低中间节点的性能。



1. 一种建立业务的方法,其特征在于,包括:

根据从上游节点接收到 Path 消息的入接口,将所述 Path 消息发送给第一资源预留协议 RSVP 实例,所述第一 RSVP 实例建立 Path 消息状态块;

所述第一 RSVP 实例根据所述 Path 消息为所述 Path 消息对应的标签交换路径 LSP 预留带宽并申请标签;

所述第一 RSVP 实例生成发送给下游节点的 Path 消息,将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给第二 RSVP 实例,所述第二 RSVP 实例为所述 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例;

所述第二 RSVP 实例根据接收的所述发送给下游节点的 Path 消息,记录所述 LSP 与第一 RSVP 的绑定关系,将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点;

所述第二 RSVP 实例接收所述下游节点发送的 Resv 消息,其中,所述 Resv 消息与所述 Path 消息对应于相同的 LSP;所述第二 RSVP 实例根据所述 LSP 与第一 RSVP 实例的绑定关系,将所述 Resv 消息发送给所述第一 RSVP 实例;

所述第一 RSVP 实例根据所述 Resv 消息,建立所述 LSP;

所述第一 RSVP 实例生成发送给上游节点的 Resv 消息,并发送给所述上游节点。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

在所述第二 RSVP 实例接收的所述发送给下游节点的 Path 消息之后,所述方法还包括:

所述第二 RSVP 实例定时向下游节点发送所述发送给下游的 Path 消息;

在所述第二 RSVP 实例在接收到所述下游节点发送的 Resv 消息后,所述方法还包括:

第二 RSVP 实例接收下游节点定时发送的 Resv 消息。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

业务管理模块接收到配置隧道的命令,向路径计算模块请求计算隧道路径,获取所述路径计算模块返回的计算结果;所述业务管理模块向所述节点中的第零 RSVP 实例发送建立新的 LSP 的通知;

所述第零 RSVP 实例根据所述建立新的 LSP 的通知,为所述新的 LSP 预留带宽并申请标签;

所述第零 RSVP 实例生成发送给下游节点的第二 Path 消息,并将所述第二 Path 消息发送给第三 RSVP 实例,所述第三 RSVP 实例为所述第一 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例;

第三 RSVP 实例根据所述第二 Path 消息,记录所述第二 Path 消息对应的 LSP 和第零 RSVP 实例的绑定关系,将所述第二 Path 消息发送给下游节点。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一 RSVP 实例根据所述 Resv 消息,建立所述 LSP 之后,所述方法还包括:

所述第一 RSVP 实例将保护所述 LSP 出接口的旁路隧道,和所述 LSP 发送给路径计算模块;

所述路径计算模块检验出所述旁路隧道能够保护所述 LSP 时,返回检查结果给所述第一 RSVP 实例;

所述第一 RSVP 实例向业务管理模块申请旁路隧道的带宽保护;

所述业务管理模块扣减所述旁路隧道的保护带宽,将处理结果返回给所述第一 RSVP 实例;

所述第一 RSVP 实例向转发代理模块发送快速重路由出接口；

所述转发代理模块向转发平面发送所述快速重路由出接口。

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:

所述业务管理模块将所述旁路隧道所保护的带宽信息周期性发布给节点中的每个 RSVP 实例。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一 RSVP 实例根据所述 ResV 消息,建立所述 LSP 之后,所述方法还包括:

所述第一 RSVP 实例指示业务管理模块创建自动旁路隧道;

所述业务管理模块建立自动旁路隧道后发送自动旁路隧道标识给所述第一 RSVP 实例;

所述第一 RSVP 实例根据自动旁路隧道标识,建立快速重路由出接口,将所述快速重路由出接口发送给转发代理模块;

所述转发代理模块向转发平面发送所述快速重路由出接口。

7. 根据权利要求 4 至 6 任一项所述的方法,其特征在于,当发送给下游的 Path 消息的出接口故障时,所述方法还包括:

所述第一 RSVP 实例向转发代理模块发送快速重路由切换请求,转发代理模块将收到所述快速重路由切换请求发送到转发平面;

所述第一 RSVP 实例根据旁路隧道的信息,将 Path 消息发送到第四 RSVP 实例,其中,所述第四 RSVP 实例是所述旁路隧道的出接口所在的 RSVP 实例,由所述第四 RSVP 实例定时发送 Path 消息执行刷新;

所述第四 RSVP 实例接收到合并节点发送的 Resv 消息,缓存所述 Resv 消息,接收所述合并节点定时发送的 Resv 消息执行刷新。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

第五 RSVP 实例接收到本地修复节点 PLR 发送的 Path 消息;

当所述 PLR 发送的 Path 消息对应的 LSP 已经在第六 RSVP 实例中进行处理时,所述第五 RSVP 实例将所述 PLR 发送的 Path 消息发送给所述第六 RSVP 实例;

所述第六 RSVP 实例接收到所述 PLR 发送的 Path 消息后,对流量进行快速重路由切换,发送 Resv 消息给所述第五 RSVP 实例;

所述第五 RSVP 实例向所述 PLR 发送所述 Resv 消息。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第二 RSVP 实例将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点,还包括:

所述第二 RSVP 实例为所述发送给下游节点的 Path 消息生成信息标识,记录所述信息标识与所述发送给下游节点的 Path 消息的对应关系;

所述第二 RSVP 实例将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点,其中,所述发送给下游节点的 Path 消息中包括所述信息标识;

所述第二 RSVP 实例接收下游发送的 ACK 消息;

所述第二 RSVP 实例根据所述 ACK 消息,发送所述信息标识代替所述发送给下游节点的 Path 消息执行后续刷新操作。

10. 一种建立业务的节点,其特征在于,包括:第一 RSVP 实例和第二 RSVP 实例;

所述第一 RSVP 实例,用于根据从上游节点接收到 Path 消息的入接口,接收所述 Path 消息,建立 Path 消息状态块;根据所述 Path 消息为所述 Path 消息对应的标签交换路径 LSP 预留带宽并申请标签;生成发送给下游节点的 Path 消息,将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给第二 RSVP 实例,所述第二 RSVP 实例为所述 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例;接收所述第二 RSVP 实例发送的 Resv 消息,根据所述 Resv 消息,建立所述 LSP;生成发送给上游节点的 Resv 消息,并发送给所述上游节点;

所述第二 RSVP 实例,用于接收所述第一 RSVP 实例发送的所述发送给下游节点的 Path 消息,根据接收的所述发送给下游节点的 Path 消息,记录所述 LSP 与第一 RSVP 的绑定关系,将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点;接收所述下游节点发送的 Resv 消息,其中,所述 Resv 消息与所述 Path 消息对应于相同的 LSP;根据所述 LSP 与第一 RSVP 实例的绑定关系,将所述 Resv 消息发送给所述第一 RSVP 实例。

11. 根据权利要求 10 所述的节点,其特征在于,所述第二 RSVP 实例,还用于定时向下游节点发送所述发送给下游的 Path 消息;和,接收下游节点定时发送的 Resv 消息。

12. 根据权利要求 10 所述的节点,其特征在于,所述节点还包括:业务管理模块,路径计算模块,第零 RSVP 实例,和第三 RSVP 实例;

所述业务管理模块,用于接收配置隧道的命令,向路径计算模块请求计算隧道路径,获取所述路径计算模块返回的计算结果;向所述第零 RSVP 实例发送建立新的 LSP 的通知;

所述路径计算模块,用于计算隧道路径,将计算结果发送给所述业务管理模块;

所述第零 RSVP 实例,用于根据所述建立新的 LSP 的通知,为所述新的 LSP 预留带宽并申请标签;生成发送给下游节点的第二 Path 消息,并将所述第一 Path 消息发送给第三 RSVP 实例,所述第三 RSVP 实例为所述第二 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例;

所述第三 RSVP 实例,用于根据所述第二 Path 消息,记录所述第二 Path 消息对应的 LSP 和第零 RSVP 实例的绑定关系,将所述第二 Path 消息发送给下游节点。

13. 根据权利要求 10 所述的节点,其特征在于,所述节点还包括:路径计算模块,业务管理模块,和转发代理模块,其中,

所述第一 RSVP 实例,还用于将保护所述 LSP 出接口的旁路隧道,和所述 LSP 发送给路径计算模块;向业务管理模块申请旁路隧道的带宽保护;向转发代理模块发送快速重路由出接口;

所述路径计算模块,用于检验出所述旁路隧道能够保护所述 LSP 时,返回检查结果给所述第一 RSVP 实例;

所述业务管理模块,用于扣减所述旁路隧道的保护带宽,将处理结果返回给所述第一 RSVP 实例;

所述转发代理模块,用于向转发平面发送所述快速重路由出接口。

14. 根据权利要求 13 所述的节点,其特征在于,所述业务管理模块,还用于将所述旁路隧道所保护的带宽信息周期性发布给节点中的每个 RSVP 实例。

15. 根据权利要求 10 所述的节点,其特征在于,所述节点还包括:业务管理模块,和转发代理模块,其中,

所述第一 RSVP 实例,还用于指示业务管理模块创建自动旁路隧道;根据自动旁路隧道标识,建立快速重路由出接口,将所述快速重路由出接口发送给转发代理模块;

所述业务管理模块,用于建立自动旁路隧道后发送自动旁路隧道标识给所述第一 RSVP 实例;

所述转发代理模块,用于向转发平面发送所述快速重路由出接口。

16. 根据权利要求 13 至 15 任一项所述的节点,其特征在于,所述节点还包括:第四 RSVP 实例;

所述第一 RSVP 实例,还用于向转发代理模块发送快速重路由切换请求,根据旁路隧道的信息,将 Path 消息发送到第四 RSVP 实例,其中,所述第四 RSVP 实例是所述旁路隧道的出接口所在的 RSVP 实例,

所述转发代理模块,还用于将收到所述快速重路由切换请求发送到转发平面;

所述第四 RSVP 实例,用于定时发送 Path 消息执行刷新,接收合并节点发送的 Resv 消息,缓存所述 Resv 消息,接收所述合并节点定时发送的 Resv 消息执行刷新。

17. 根据权利要求 10 所述的节点,其特征在于,所述节点还包括:第五 RSVP 实例和第六 RSVP 实例,

所述第五 RSVP 实例,用于接收到本地修复节点 PLR 发送的 Path 消息;当所述 PLR 发送的 Path 消息对应的 LSP 已经在第六 RSVP 实例中进行处理时,将所述 PLR 发送的 Path 消息发送给所述第六 RSVP 实例;向所述 PLR 发送所述 Resv 消息;

所述第六 RSVP 实例,用于接收到所述 PLR 发送的 Path 消息后,对流量进行快速重路由切换,发送 Resv 消息给所述第五 RSVP 实例。

18. 根据权利要求 10 所述的节点,其特征在于,

所述第二 RSVP 实例,具体用于为所述发送给下游节点的 Path 消息生成信息标识,记录所述信息标识与所述发送给下游节点的 Path 消息的对应关系;将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点,其中,所述发送给下游节点的 Path 消息中包括所述信息标识;接收下游发送的 ACK 消息;根据所述 ACK 消息,发送所述信息标识代替所述发送给下游节点的 Path 消息执行后续刷新操作。

## 一种建立业务的方法和节点

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,具体涉及一种建立业务的方法和节点。

### 背景技术

[0002] 随着人们对通信需求在不断增长,导致网络规模越来越大,边缘接入节点 (PE) 越来越多。而且,网络扁平化的趋势也使得每一层的网络规模在变大。在大规模网络下,如何规划流量,使得网络整体利用效率提高,是关系到运营商投资收益的重要问题。另外,差异化服务是运营商营销的重要策略,如何在同一张网络中提供差异化服务,直接关系到运营商市场的成功与否。同时,随着市场竞争激烈化,用户要求也越来越高,其中高可靠性的通信质量是至关重要的,这种要求反映到网络技术,就是 PE 之间通信如何保证服务质量 (QoS, Quality of Service) 和可靠性。

[0003] 流量工程 (TE, Traffic Engineering) 技术能很好的满足上述要求。TE 能指定显式路径,满足用户网络规划的需求;TE 通过区分服务流量工程 (DS-TE, Diffserv Traffic Engineering),可以提供差异化服务;TE 支持快速重路由 (FRR, Fast Reroute)、端到端保护,能满足不同层次的可靠性需求。但是随着网络的规模变大,TE 扩展性不足的情况开始呈现:由于 TE 是软状态刷新协议,每条标签交换路径 (LSP, Label Switch Path) 的状态块需要定期刷新,限制了单个资源预留协议 (Resource Reservation Protocol, 简称 RSVP) 实例能够支持的 LSP 数量,并且,每条 LSP 都需要占用状态块,耗用内存资源,也限制了单个 RSVP 实例能够支持的 LSP 数量。需要说明的是,现有技术中单个网络节点中包括一个 RSVP 实例,由于单个 RSVP 实例能够支持的 LSP 数量有限,影响了节点的性能和容量,从而也成为网络发展的瓶颈,尤其是核心节点网络,核心节点之间采用全互联,随着接入节点数量的增大,核心节点能够支撑 LSP 的数量受限导致了核心节点网络的性能大大降低。

[0004] 发明人在实现本发明的过程中,发现现有技术至少存在的缺陷是:网络单个节点支持的 LSP 数量非常有限,严重影响网络侧对数据的传输速度,需要增加网络设备,造成网络布局复杂,成为扩大网络规模的瓶颈。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种建立业务的方法和节点,克服了现有技术中网络单个节点支持的 LSP 数量非常有限的缺点。

[0006] 本发明实施例提供了一种建立业务的方法,包括:

[0007] 根据从上游节点接收到 Path 消息的入接口,将所述 Path 消息发送给第一资源预留协议 RSVP 实例,所述第一 RSVP 实例建立 Path 消息状态块;

[0008] 所述第一 RSVP 实例根据所述 Path 消息为所述 Path 消息对应的标签交换路径 LSP 预留带宽并申请标签;

[0009] 所述第一 RSVP 实例生成发送给下游节点的 Path 消息,将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给第二 RSVP 实例,所述第二 RSVP 实例为所述 Path 消息出接口对应的 RSVP

实例；

[0010] 所述第二 RSVP 实例根据接收的所述发送给下游节点的 Path 消息，记录所述 LSP 与第一 RSVP 的绑定关系，将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点；

[0011] 所述第二 RSVP 实例接收所述下游节点发送的 Resv 消息，其中，所述 Resv 消息与所述 Path 消息对应于相同的 LSP；所述第二 RSVP 实例根据所述 LSP 与第一 RSVP 实例的绑定关系，将所述 Resv 消息发送给所述第一 RSVP 实例；

[0012] 所述第一 RSVP 实例根据所述 Resv 消息，建立所述 LSP；

[0013] 所述第一 RSVP 实例生成发送给上游节点的 Resv 消息，并发送给所述上游节点。

[0014] 本发明实施例还提供了一种建立业务的节点，包括：第一 RSVP 实例和第二 RSVP 实例；

[0015] 所述第一 RSVP 实例，用于根据从上游节点接收到 Path 消息的入接口，接收所述 Path 消息，建立 Path 消息状态块；根据所述 Path 消息为所述 Path 消息对应的标签交换路径 LSP 预留带宽并申请标签；生成发送给下游节点的 Path 消息，将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给第二 RSVP 实例，所述第二 RSVP 实例为所述 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例；接收所述第二 RSVP 实例发送的 Resv 消息，根据所述 Resv 消息，建立所述 LSP；生成发送给上游节点的 Resv 消息，并发送给所述上游节点；

[0016] 所述第二 RSVP 实例，用于接收所述第一 RSVP 实例发送的所述发送给下游节点的 Path 消息，根据接收的所述发送给下游节点的 Path 消息，记录所述 LSP 与第一 RSVP 的绑定关系，将所述发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点；接收所述下游节点发送的 Resv 消息，其中，所述 Resv 消息与所述 Path 消息对应于相同的 LSP；根据所述 LSP 与第一 RSVP 实例的绑定关系，将所述 Resv 消息发送给所述第一 RSVP 实例。

[0017] 本发明实施例采用中间节点中接收 Path 消息的入接口所在的 RSVP 实例（即 RSVP1），结合资源管理模块和转发代理模块，完成了建立 LSP 的主要处理，而中间节点中发送 Path 消息的出接口所在的 RSVP 实例（即 RSVP2）只是协助 RSVP2 进行 Path 消息的发送，和 Resv 消息的接收。因此，当中间节点中要建立大量 LSP 时，可以根据接收到 Path 消息的不同入接口将需要建立的 LSP 所归属的业务分布到不同的 RSVP 实例中，由于 RSVP 实例的数量可扩展，从而提高了中间节点的容量，同时，不会降低中间节点的性能。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图 1 为基于接口的 RSVP 分布式的通信系统示意简图；

[0020] 图 2 为本发明实施例提供的一种建立业务的方法流程简图；

[0021] 图 3 为本发明实施例提供的在首节点建立业务的方法示意图；

[0022] 图 4 为本发明实施例提供的在中间节点建立业务的方法示意图；

[0023] 图 5 为 PLR 节点进行 Bypass 隧道绑定处理的示意图；

[0024] 图 6 为 PLR 节点进行 Auto FRR 处理的示意图；

- [0025] 图 7 为 PLR 节点将流量切换到备份隧道的方法示意图；
- [0026] 图 8 是对 FRR MP 将流量切换到备份隧道的方法示意图；
- [0027] 图 9 是从发送端说明该摘要刷新的方法流程示意简图；
- [0028] 图 10 是从接收端说明该摘要刷新的方法流程示意简图；
- [0029] 图 11 为本发明实施例还提供了一种建立业务的节点示意图。

## 具体实施方式

[0030] 本发明实施例提供一种建立业务的方法，该方法中采用多个 RSVP 实例，根据接收到 Path 消息的入接口不同，将多个 LSP 的处理分别分配给多个 RSVP 实例处理，减轻了单个 RSVP 实例的负担，其中，节点中包括多于一个的 RSVP 实例，每个 RSVP 实例由一个单板实现，一个节点中的 RSVP 实例的数量是可变的，优选的，一个单板实现一个 RSVP 实例，通常一个 RSVP 实例中处理的 LSP 数量是固定的，通过扩展 RSVP 的数量可以引入更多单板对 LSP 进行支持，可以扩大单个节点中处理 LSP 的数量，从而提高了单个节点的业务处理速度，提高了单个节点的容量和性能。需要理解的是，本发明实施例提供的技术方案也可以根据 Path 消息的出接口不同，将多个 LSP 的处理分别分配给多个 RSVP 实例处理，与上述提出的根据接收到 Path 消息的入接口不同进行处理方法的实质是相同的，根据在后续的文字中重点说明的根据接收到 Path 消息的入接口不同进行处理的方法可以容易得出。发明实施例还提供相应的节点及通信系统。以下分别进行详细说明。

[0031] 为了便于对本发明实施例的理解，参见图 1 所示，为基于接口的 RSVP 分布式的通信系统示意简图，图中包括一条 LSP 所路由的三个节点，包括：入接口节点（ingress，或者称为“首节点”），传输节点（transit，或者称为“中间节点”，其中，中间节点可以有多个），和出接口节点（egress，或者称为“末节点”）。

[0032] 在中间节点中 LSP 处理由 Path 消息入接口所对应的 RSVP 实例执行；中间节点中 Path 消息的出接口（通常就是 Resv 消息的入接口）所对应的 RSVP 实例缓存相应的 RSVP 消息用于刷新以及邻居处理（即 Hello 处理），即业务处理主要由入接口对应的 RSVP 实例处理。其中，由于首节点不会接收到上游节点发送的 Path 消息，而是由业务管理模块建立业务请求，因此，为了方便，可以将业务的首节点处理全部由一个 RSVP 实例（本实施例中将该实例举例为 RSVP0 实例，后续实施例中会更详细说明）处理。

[0033] 在单个节点中 RSVP 实例的个数不限于图 1 中所示的两个，可以是更多，一个 RSVP 实例对应一个或者多于一个的接口；RSVP 实例可以部署在主控板上，管理人员可也配置 RSVP 实例与接口之间的对应关系；每个 RSVP 实例都可以获知配置的 RSVP 实例与接口之间的对应关系。由于不同的业务的入接口通常分散在各个单板上，与入接口对应的进行主要业务处理的 RSVP 实例通常也分散在各个单板上，可以实现分布式处理。

[0034] 如图 2 所示，为本发明实施例提供的一种建立业务的方法流程简图，该方法的说明包括：

[0035] 步骤 S1：根据从上游节点接收到 Path 消息的入接口，将 Path 消息发送给第一资源预留协议 RSVP 实例，第一 RSVP 实例建立 Path 消息状态块；

[0036] 步骤 S2：第一 RSVP 实例根据 Path 消息为 Path 消息对应的标签交换路径 LSP 预留带宽并申请标签；

[0037] 步骤 S3 :第一 RSVP 实例生成发送给下游节点的 Path 消息,将发送给下游节点的 Path 消息发送给第二 RSVP 实例,第二 RSVP 实例为 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例 ;

[0038] 步骤 S4 :第二 RSVP 实例根据接收的发送给下游节点的 Path 消息,记录 LSP 与第一 RSVP 的绑定关系,将发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点 ;

[0039] 步骤 S5 :第二 RSVP 实例接收下游节点发送的 Resv 消息,其中, Resv 消息与 Path 消息对应于相同的 LSP ;第二 RSVP 实例根据 LSP 与第一 RSVP 实例的绑定关系,将 Resv 消息发送给第一 RSVP 实例 ;

[0040] 步骤 S6 :第一 RSVP 实例根据 Resv 消息,建立 LSP ;

[0041] 步骤 S7 :第一 RSVP 实例生成发送给上游节点的 Resv 消息,并发送给上游节点。

[0042] 本发明实施例提供的一种建立业务的方法中,节点中接收 Path 消息的入接口所对应的 RSVP 实例 (即第一 RSVP 实例),结合资源管理模块和转发代理模块,完成了建立 LSP 的主要处理,而节点中发送 Path 消息的出接口所在的 RSVP 实例 (即第二 RSVP 实例) 只是协助第一 RSVP 实例进行 Path 消息的发送,和 Resv 消息的接收。由于在该节点中可以为不同业务分别建立 LSP,在节点中可以包括有多个入接口,从不同的入接口接收到的 Path 消息归属于不同的 LSP,每个接口可以和一个或者多个 RSVP 实例相连,节点可以根据接收到的 Path 消息的入接口不同,将 Path 消息分配到不同的 RSVP 实例中处理。这里的节点中包括多于一个的 RSVP 实例,每个 RSVP 实例可以由一个单板实现,一个节点中的 RSVP 实例的数量是可变的,通常一个 RSVP 实例中处理的 LSP 数量是固定的,可以通过扩展 RSVP 的数量可以扩大单个节点中处理 LSP 的数量。

[0043] 因此,当节点中要建立大量 LSP 时,可以根据接收到 Path 消息的不同入接口将需要建立的 LSP 所归属的业务分布到不同的 RSVP 实例中,由于 RSVP 实例的数量可扩展,从而提高了中间节点的容量,同时,不会降低中间节点的性能。

[0044] 图 3 为本发明实施例提供的在首节点建立业务的方法示意图,在首节点中可以包括 :RSVP0, RSVP3,业务管理模块,资源管理模块,转发代理模块和路径计算模块。其中,业务管理模块,资源管理模块,转发代理模块和路径计算模块可以集中在 RSVP0 中实现。首节点中的 RSVP3 中只有 Path 消息的出接口,如图中路径计算模块计算出的首节点的出接口为 IF3,其中, IF3 与 RSVP3 相连。

[0045] 由于首节点中没有 Path 消息的入接口,则由业务管理模块触发 RSVP0 进行 LSP 的业务处理。下面对该方法详细说明,包括 :

[0046] 步骤 301 :业务管理模块接收到配置隧道的命令 ;

[0047] 步骤 302 :业务管理模块根据接收到的配置隧道的命令,向路径计算模块请求计算隧道路径,业务管理模块将计算结果返回给业务管理模块 ;

[0048] 其中,路径计算模块为了方便计算路径,可以将 TE 链路信息统一在一起,例如采用约束最短路径优先 (CSPF,Constraint Shortest Path First) 算法。也可以将路径计算分布部署,但此时 TE 链路信息不能集中到一个路径计算模块,计算路径会比较复杂。

[0049] 步骤 303 :业务管理模块指示 RSVP0 建立 LSP ;

[0050] 步骤 304 :RSVP0 根据接收到的建立 LSP 指示,为所述新的 LSP 预留带宽并申请标签,具体包括 :RSVP0 向转发代理模块请求进行检查,转发代理模块记录需要建立的 LSP 和 RSVP0 的绑定关系,转发代理模块向资源管理模块请求资源检查,资源管理模块返回检查结

果给转发代理模块,转发代理模块返回检查结果给 RSVP0;

[0051] 其中,转发代理模块,还可以作为转发层面与控制层面的接口,将控制层面的内容下发给转发层面。资源管理模块中会检查是否有足够的带宽给要建立的 LSP 使用,如果带宽充足,则检查结果中包括节点中有足够的资源建立 LSP 的信息。

[0052] 步骤 305:RSVP0 根据上述检查结果中的用于建立 LSP 的资源信息,生成发送给下游的 Path 消息,根据预置的出接口与 RSVP 实例对应关系,将发送给下游的 Path 消息发送给下游 RSVP3,RSVP3 记录 LSP 和 RSVP0 的绑定关系,由 RSVP3 将发送给下游的 Path 消息发送给下一跳;RSVP3 为 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例;

[0053] 还需要说明的是,RSVP0 不仅参与执行预留带宽、下发转发层面的操作,还进行申请标签等主要的建立 LSP 的操作。

[0054] 其中,在建立了 LSP 后,RSVP3 会定时的发送 Path 消息给下一跳进行刷新。

[0055] 步骤 306:RSVP3 接收到下游回复的 Resv 消息;

[0056] 步骤 307:RSVP3 根据在步骤 305 中记录的 LSP 和 RSVP0 的绑定关系,将 Resv 消息发送给 RSVP 0;

[0057] 步骤 308:RSVP0 接收 Resv 消息后,向转发代理模块发送资源预留请求,转发代理模块转发资源预留请求给资源管理模块,资源管理模块预留资源成功后,返回资源预留成功响应通过转发代理发送到 RSVP0;

[0058] 步骤 309:RSVP0 向下游 RSVP3 回复 Resv 消息处理结果响应(如 Ack 消息);

[0059] 其中,RSVP3 根据接收到的 RSVP0 发送的 Ack 消息,当后续收到的 Resv 消息发生变化或者超时才向 RSVP0 报告 Resv 消息情况,由 RSVP3 接收下游定时发送的 Resv 消息刷新。

[0060] 步骤 310:RSVP0 向业务管理模块回复 LSP 建立成功响应。

[0061] 其中,建立 LSP 是节点的本地行为,当接收到 Resv 消息后,LSP 才是激活的。

[0062] 通过上述对本发明实施例提供的首节点中建立业务的方法的说明,由于首节点中包括多个 RSVP,每个 RSVP 实例可以由一个单板实现,一个节点中的 RSVP 实例的数量是可变的,通常一个 RSVP 实例中处理的 LSP 数量是固定的,可以通过扩展 RSVP 的数量可以扩大单个节点中处理 LSP 的数量。该首节点中的业务管理模块选择建立 LSP 的 RSVP 实例,将大量的 LSP 分布在多个 RSVP 实例中,与现有技术中将所有 LSP 部署在一个 RSVP 实例相比,本发明实施例提供的方法可以通过增加 RSVP 实例的数量,从而扩大首节点的容量和性能,可以提高首节点处理业务的速度。

[0063] 图 4 为本发明实施例提供的在中间节点建立业务的方法示意图,在中间节点可以包括与首节点相同的模块,由于中间节点中具有接收 Path 消息的入接口,因此,可以不包括业务管理模块和路径计算模块。该方法具体包括:

[0064] 步骤 401:RSVP1 接收到上游发送的 Path 消息,建立 Path 状态块 (PSB,PathState Block);

[0065] 其中,RSVP1 是接收到上游发送的 Path 消息的入接口所连接的 RSVP 实例。该入接口与 RSVP1 的连接可以是预先配置的。一个 RSVP 实例可以配置多个与之相连的接口。

[0066] 步骤 402:RSVP1 根据接收到的 Path 消息,发送资源检查请求给转发代理模块,转发代理模块记录该 Path 消息所要建立的 LSP 与 RSVP1 的绑定关系,将资源检查请求发送给

资源管理模块,资源管理模块返回检查结果通过转发代理模块发送给 RSVP 1;

[0067] 其中,资源管理模块中可以检查是否有足够的带宽分配给该 LSP 所归属的业务,资源管理模块不限于上述说明的检查带宽等资源,还可以是其它,此处不应该理解为对本发明实施例的限制。其中,步骤 402 中的操作也可以理解为第一 RSVP 实例根据所述 Path 消息为所述 Path 消息对应的标签交换路径 LSP 预留带宽并申请标签。

[0068] 步骤 403:RSVP1 生成发送给下游的 Path 消息,将该发送给下游的 Path 消息发送给出口接口所归属的 RSVP 实例(即图 4 中 RSVP2),RSVP2 记录该发送给下游的 Path 消息所归属的 LSP 与 RSVP1 的绑定关系,启动定时器定时向下游发送 Path 消息;

[0069] 步骤 403 中具体可以通过与 RSVP2 相连的接口 IF2 将 Path 消息发送给下游节点。

[0070] 步骤 404:RSVP2 接收到下游回复的与上述 Path 消息对应的 Resv 消息;

[0071] 步骤 405:RSVP2 根据该 Resv 消息归属的 LSP 与 RSVP1 的绑定关系,将接收到的 Resv 消息转发给 RSVP1;

[0072] 步骤 406:RSVP1 接收 Resv 消息,建立所述 LSP;

[0073] 其中,步骤 406 中建立所述 LSP 的具体操作可以包括:RSVP1 向转发代理模块发送预留资源请求;转发代理模块将该预留资源请求发送给资源管理模块,资源管理模块预留资源成功后,通过转发代理模块将预留成功响应发送给 RSVP1;

[0074] 步骤 407:RSVP1 向 RSVP2 回复 Resv 消息的处理结果响应(如 Ack 消息);RSVP2 根据接收到的 Ack 消息,启动超时定时器,接收定时发送的 Resv 消息刷新。当后一次接收的 Resv 消息与前一次接收的 Resv 消息中内容有不同,或者规定时间内未接收到 Resv 消息时,RSVP2 向 RSVP1 报告超时未接收的 Resv 消息。否则,若 RSVP2 接收到下游节点定时发送的 Resv 消息,并且该 Resv 消息的内容与前一次接收的相同,则不向 RSVP1 报告,RSVP1 维持 LSP 的状态。

[0075] 步骤 408:RSVP1 发送给上游节点的 Resv 消息。

[0076] 步骤 408 中具体可以通过与 RSVP1 相连的接口 IF1 将 Resv 消息发送给上游节点。

[0077] 通过上述对图 4 的说明,由于中间节点中接收 Path 消息的入接口所在的 RSVP 实例(即 RSVP1),结合资源管理模块和转发代理模块,完成了建立 LSP 的主要处理,而中间节点中发送 Path 消息的出接口所在的 RSVP 实例(即 RSVP2)只是协助 RSVP2 进行 Path 消息的发送,和 Resv 消息的接收。当中间节点中要建立大量 LSP 时,可以根据接收到 Path 消息的不同入接口将需要建立的 LSP 所归属的业务分布到不同的 RSVP 实例中,且多个 RSVP 实例是由多个单板实现,每个 RSVP 实例可以由一个单板实现,一个节点中的 RSVP 实例的数量是可变的,通常一个 RSVP 实例中处理的 LSP 数量是固定的,可以通过扩展 RSVP 的数量可以扩大单个节点中处理 LSP 的数量,从而提高了中间节点的容量,同时,不会降低中间节点的性能。

[0078] 需要理解的是,一个节点既可以作为一条 LSP 的首节点,也可以作为另一条 LSP 的中间节点,当然也可以作为其它 LSP 的末节点。

[0079] 由于末节点只有入接口,没有出接口,处理上就不需要涉及到多个 RSVP 实例,对末节点的处理可以参考现有技术。

[0080] 由于 RSVP 的快速重路由(FRR, Fast Reroute)是 RSVP 协议的一种重要功能,在主 LSP 发生故障时,可以将路径切换到保护 LSP(该保护 LSP 具体可以是旁路(Bypass)隧道,

也称为 Bypass LSP, 该 Bypass 隧道与主 LSP 绑定) 上。下面结合附图对已经建立主 LSP 的本地修复节点 (PLR, Point of Local Repair) 建立保护 LSP 的方法进行说明。

[0081] 图 5 为 PLR 节点进行 Bypass 隧道绑定处理的示意图。其中 PLR 通常为 BypassLSP 的头节点, PLR 位于主 LSP 上。图中节点 RT1- 节点 RT2- 节点 RT3 的路径为主 LSP, 节点 RT1- 节点 RT4- 节点 RT3 的路径为 Bypass LSP, 在节点 RT1- 节点 RT4- 节点 RT3 的路径 Bypass LSP 上可以保护多于一条 LSP, 建立 BypassLSP 的方法与图 3、图 4 中说明的建立 LSP 的方法相同。在业务管理模块中记录有 Bypass LSP 可以保护的多个 LSP 所需要的总的带宽。例如: 在节点 RT1- 节点 RT2- 节点 RT3 的路径上有 LSP1、LSP2、LSP3、LSP4 四条 LSP, 建立 BypassLSP 总的带宽为 40M, 那么, Bypass LSP 可以为每条 LSP 分配一定的带宽, 保护主 LSP, 四条 LSP 的 Bypass LSP 的带宽总和不能超出 40M。其中, 节点 RT1 为 PLR, 在节点 RT1 中由 RSVP 实例管理 Bypass 隧道, 对有带宽需要的 Bypass 隧道, 集中到业务管理模块申请扣减带宽。

[0082] 需要说明的是, RSVP1 获知到 Path 消息的出接口所在的 RSVP 接收到下游发送的 Resv 消息 (即 LSP 在该节点中建立成功), 且 RSVP1 根据用户的配置记录信息, 发现 LSP 需要 FRR 保护执行该 Bypass 隧道绑定处理的方法; 其中, 该 RSVP1 是接收 Path 消息的入接口所在的实例。该方法包括:

[0083] 步骤 501: RSVP1 将保护该主 LSP 出接口的 Bypass 隧道以及主 LSP 发送给路径计算模块, 路径计算模块检验 Bypass 隧道是否能够保护该主 LSP, 路径计算模块返回检查结果给 RSVP1;

[0084] 其中, 如果路径计算模块判断出 Bypass 隧道能够保护该主 LSP, 则返回的检查结果中包括: Bypass 隧道与出接口之间绑定的信息。还需要理解的是, Bypass 隧道的建立有二种方式: 一种是自动方式建立的 (auto 方式); 另一种是手工建立的; 其中, 手工的 Bypass 隧道是预先建立好的; auto Bypass 是在配置快速重路由 (FRR) 时建立的, 即非手工配置的情况下, 隧道是在配置 FRR 时自动触发创建的。

[0085] Bypass 隧道的建立与上述首节点, 中间阶段和末节点中建立 LSP 的方法可以是一样, 只是首节点为 PLR 节点。

[0086] 步骤 502: RSVP1 判断出该 LSP 需要带宽保护, 向业务管理模块申请 Bypass 隧道的保护带宽, 业务管理模块扣减 Bypass 隧道的保护带宽, 将处理结果返回给 RSVP1;

[0087] 其中, RSVP1 可以根据配置信息以及主 LSP 是否有带宽要求, 判断该 LSP 是否需要带宽保护, 具体过程可以参考现有技术。业务管理模块能够获知 Bypass 隧道的带宽, 扣减的带宽是对主 LSP 保护需要的带宽值, 每保护一条, 就需要扣减相应能够保护的带宽。

[0088] 步骤 503: 如果 RSVP1 根据业务管理模块返回的处理结果, 判断 Bypass 隧道与主 LSP 上的出接口的绑定成功时, RSVP1 向转发代理模块发送 FRR 出接口, 转发代理模块向转发平面发送 FRR 出接口;

[0089] 其中, 转发代理模块向转发平面发送 FRR 出接口的作用是: 通知转发层面进行 FRR 保护, 当主 LSP 故障就切换到 Bypass 路径上。FRR 出接口是一个特殊的出接口, 需要与被保护的出接口一起下发给转发层面。

[0090] 步骤 504: 如果 RSVP1 根据业务管理模块返回的处理结果, 判断 Bypass 隧道与主 LSP 上的接口的绑定失败时, 定期触发重新绑定。

[0091] 其中,RSVP1 可以在绑定失败时启动定时器,在预定的时刻触发有带宽保护绑定的尝试。

[0092] 还需要说明的是,业务管理模块根据 LSP 是否携带了带宽参数可以判断出 Bypass 隧道是否需要带宽保护,当 LSP 中有带宽参数,则 Bypass 隧道需要带宽保护。对于有带宽保护要求的 FRR,为了使得 RSVP 实例能够在 Bypass 隧道选择前期排除一些带宽不满足要求的 Bypass 隧道,该 Bypass 隧道绑定处理的方法,还可以包括:

[0093] 步骤 505:业务管理模块将 Bypass 隧道能够保护的带宽信息周期性发布给节点中的每个 RSVP 实例;

[0094] 其中,业务管理模块将 Bypass 隧道能够保护的带宽信息发送给各 RSVP 实例的触发条件可以是:当 RSVP 实例要求 Bypass 隧道提供带宽保护,但是,业务管理模块中保存的带宽信息表明已经不能提供带宽保护时,业务管理模块将该条备份隧道的带宽向所有的 RSVP 实例周期性发布 Bypass 隧道能够保护的带宽信息。

[0095] 需要说明的是,步骤 505 中业务管理模块将能够保护的带宽信息周期性发布给节点中的每个 RSVP 实例,使得每个 RSVP 实例中获知到业务管理模块中的能够保护的带宽信息,从而在每个 RSVP 实例中根据自身需要的保护带宽和业务管理模块中的能够保护的带宽信息,判断出业务管理模块中的带宽是否够用,够用的情况才去业务管理模块中申请带宽,不够用的情况下,就不申请带宽保护。因此,步骤 505 了减少 RSVP 实例通知业务管理模块申请扣减带宽时失败的概率。

[0096] 上述是对 PLR 进行 FRR 的说明, RSVP 协议的另一种重要功能是自动快速重路由 (Auto FRR)。Auto FRR 可以在整体 LSP 上自动创建对链路或者对接口的 Bypass 隧道。

[0097] 图 6 所示为 PLR 节点进行 Auto FRR 处理的示意图。在该 PLR 节点中每个 RSVP 实例都可以获取 Auto FRR 的配置,并且每个 RSVP 实例可以决定是否触发建立 Auto FRR 隧道。执行该方法的目的是:在节点已经成功建立 LSP 的基础上,实现对该 LSP 上的节点或者该 LSP 所属的链路的保护。其中, LSP 建立成功的标志可以是:接收到下游发送的 Resv 消息,并且向上游发送了 Resv 消息。

[0098] 下面对 Auto FRR 处理进行说明,该方法包括:

[0099] 步骤 601:RSVP1 通知业务管理模块创建自动旁路 (Auto Bypass) 隧道;

[0100] 其中,步骤 601 可以具体是在 RSVP1 通过本地数据查找,检查到 LSP 需要 FRR 保护,并且本地不能查找到合适的备份隧道时,才触发执行的。

[0101] 还需要说明的是,步骤 601 是在本节点 LSP 建立成功后才执行的, PLR 节点中 RSVP1 相当于上述说明的首节点中 RSVP0 实例,即 RSVP1 参与执行预留带宽、申请标签、下发转发层面的操作成功。

[0102] 其中, RSVP1 是接收 Path 消息的入接口所属的 RSVP,如果 Path 消息的出接口所归属的 RSVP 定期的接收到 Resv 消息,即表示该 LSP 是定期刷新的,该 LSP 处于保活状态,如果该 Resv 消息与上一次接收到的 Resv 消息的内容相同,则 Path 消息的出接口所归属的 RSVP 不会发送的报告消息给 RSVP1。

[0103] 步骤 602:业务管理模块触发建立 Auto Bypass 隧道;

[0104] 其中,业务管理模块触发建立 Auto Bypass 隧道的具体操作与图 3 中说明的首节点建立业务的方法可以相类似, Auto Bypass 隧道也是一条隧道,在业务管理模块上当作

Bypass 使用,不需要用户配置建立。当前的 RSVP1 相当于上述 RSVP0,在与业务管理模块等结合,建立新的 LSP,该新的 LSP 即为 Auto Bypass 隧道。

[0105] 步骤 603 :业务管理模块向 RSVP1 返回 Auto Bypass 隧道标识 (Tunnel-ID) 用于建立 FRR 出接口 ;

[0106] 其中,步骤 603 操作的用途是将该 Auto Bypass 隧道用作主 LSP 的一个 FRR 出接口,用来保护主 LSP 的原来的出接口。

[0107] 步骤 604 :RSVP1 根据 Auto Bypass 隧道 ID,建立 FRR 出接口,将 FRR 出接口下发给转发代理模块 ;由转发代理模块向转发平面发送 FRR 出接口 ;

[0108] 进一步,该方法还包括 :

[0109] 步骤 605 :当 Auto Bypass 隧道不需要带宽保护,业务管理模块将 AutoBypass 隧道的信息下发给每个 RSVP 实例 ;如果 Auto Bypass 隧道是绕道 (Detour) 保护,每条 Bypass 隧道只是保护一条主 LSP 上的一段路径,每个节点中对一条 LSP 的处理主要由一个 RSVP 实例执行,因此,在节点中业务管理模块不需要将 Auto Bypass 的信息下发给每个 RSVP 实例。

[0110] 其中, Auto Bypass 信息具体可以包括 :隧道 ID、隧道的目的地址,或者带宽信息参数。

[0111] 通过上述对 Auto FRR 方法的说明,节点中接收 Path 消息的不同入接口所归属的不同 RSVP 实例可以与业务管理模块等结合,实现自动快速重路由。

[0112] 当 PLR 节点检测到接口或者节点故障后,RSVP 实例将 Path 消息通过备份隧道 (例如 :Bypass 隧道) 进行发送,转发平面检测到链路故障,将流量切换到备份隧道。

[0113] 图 7 为 PLR 节点将流量切换到备份隧道的方法示意图,在该 PLR 节点中举例有三个 RSVP 实例,包括 :RSVP1,RSVP2 和 RSVP4。其中,当发现发送 Path 消息的出接口 (即第三接口,该第三接口归属于 RSVP2) 出现故障时,即判断出主 LSP 出现故障,则将发送 Path 消息的出接口对应的 RSVP2 中流量切换到备份隧道对应的 RSVP4 中处理。该方法具体包括 :

[0114] 步骤 701 :RSVP1 接收到接口管理模块通知的第三接口 (简称“IF3”) 故障的消息 ;

[0115] 其中,RSVP1 是主 LSP 所属的 RSVP 实例,也就是接收 Path 消息的入接口所归属的 RSVP 实例,IF3 出现故障时,将 RSVP1 中的业务转移到 Bypass 隧道上。

[0116] 步骤 702 :RSVP 1 向转发代理模块发送 FRR 切换请求,转发代理模块收到该 FRR 切换请求,转发代理模块将切换消息下发到转发平面,用于转发层面消息的流量切换 ;

[0117] 其中,通知执行步骤 702 使得流量会从原来的主 LSP 出接口转移到 FRR 的 Bypass 隧道的出接口。

[0118] 步骤 703 :RSVP1 根据 Bypass 隧道信息,将 Path 消息发送到 Bypass 隧道的出接口所在的 RSVP4,由 RSVP4 定时发送 Path 消息执行刷新 ;

[0119] 其中,RSVP1 中预置的 Bypass 隧道信息,可以是当节点执行 FRR 后,通知给各 RSVP 实例的,也可以是 RSVP1 从业务管理模块中主动获取的。

[0120] 步骤 704 :RSVP1 发送一个释放消息给 RSVP2,使 RSVP2 删除其主 LSP 出接口所在的 RSVP2 的缓存的与 LSP 有关的信息 ;

[0121] 其中,RSVP2 为主 LSP 上发送 Path 消息的出接口所属的 RSVP 实例 ;上述所说的与 LSP 有关的信息,具体包括 :Path 缓存消息和接收的 Resv 缓存消息。

[0122] 步骤 705 :RSVP4 接收到合并节点 (MP, Merge Point) 发送的 Resv 消息 ;

[0123] 其中, MP 与 PLR 对应, PLR 是 Bypass 隧道的首节点, MP 是 Bypass 隧道的末节点。

[0124] 步骤 706 :RSVP4 将 Resv 报文缓存,并启动超时定时器,当 MP 节点继续往 PLR 节点发送 Resv 消息时,如果没有变化,可以在 RSVP4 更新超时定时器,使其不超时,并结束 Resv 消息处理,不需要向 RSVP1 上送。

[0125] 通过上述对图 7 对 PLR 将流量切换到备份隧道的方法进行了说明,使得当 PLR 检测到节点或者接口故障时,将流量切换到备份隧道,从而提高网络的可靠性。

[0126] 图 8 是对 FRR MP 将流量切换到备份隧道的方法示意图。由于 MP 节点上原来的入接口故障,导致 FRR LSP 的 MP 节点上的入接口与原来主 LSP 的入接口不一样,因此,需要去转发代理模块中查找处理该 Path 消息的 RSVP 实例,再进行处理。为了描述方便,假设该 MP 中主 LSP 原来在 RSVP6 中进行处理, FRR 切换后 Path 消息从通过第二接口(简称“IF2”)被 RSVP5 接收。

[0127] 该方法包括:

[0128] 步骤 801 :RSVP5 接收到 PLR 发送的 Path 消息;

[0129] 步骤 802 :RSVP5 向转发代理模块查询该 Path 消息所归属的 LSP 是否已经有 RSVP 实例进行处理;

[0130] 步骤 803 :转发代理模块返回该 LSP 已经在 RSVP6 中进行处理的消息给 RSVP5;

[0131] 步骤 804 :RSVP5 将 Path 消息发送到 RSVP6 进行处理,并将 Path 消息缓存,如果上游继续发送的 Path 消息到 RSVP5,并且 Path 消息没有变化,则直接更新超时定时器,不需要再往 RSVP6 发送 Path 消息;

[0132] 步骤 805 :RSVP6 接收到 Path 消息, RSVP6 具体根据 Path 消息中参数 SendTemper 发生变化来判断是否发生 FRR,如果是, RSVP6 将流量进行 FRR 切换,向备份隧道在 MP 节点的入接口对应的 RSVP 实例发送 Resv 消息(如图 8 中备份隧道入接口对应的 RSVP 实例为 RSVP5); RSVP6 删除 FRR 切换前缓存的 Path 消息和 Resv 消息;

[0133] 其中, FRR 切换前 RSVP6 中缓存的 Path 消息和 Resv 消息是从归属于 RSVP6 的接口 IF6 中获取的。FRR 切换后的 Path 消息和 Resv 消息是从归属于 RSVP5 的接口 IF2 获取的。

[0134] 步骤 806 :RSVP5 接收 RSVP6 发送的 Resv 消息,缓存 Resv 消息,定期将 Resv 消息发送给 PLR 执行刷新。

[0135] 通过上述对图 8 的说明,在 FRR 时 MP 实现了将流量切换到备份隧道上。当主 LSP 发生故障后,由 MP 中的备份隧道所在的 RSVP 实例(即 RSVP5)来代替主 LSP 所在的 RSVP 实例(即 RSVP6)实现业务处理。

[0136] 本发明实施例还提供了一种摘要刷新的方法,该方法在节点中已经建立 LSP 后执行,当节点内的 RSVP 实例启动摘要刷新功能后,发生报文的 RSVP 实例可以为每个报文产生一个消息标识(Message ID),将该消息标识发送给上/下游节点,当上/下游节点回复确认消息(即 ACK 消息)后,后续发生的刷新报文时,发生消息标识就可以,而不用发生整个刷新报文。下面以刷新报文为 Path 消息,举例发送端所在节点中的操作。

[0137] 如图 9 所示是从发送端说明该摘要刷新的方法流程示意简图,该方法包括:

[0138] 步骤 901 :RSVP1 将 Path 消息发送给下游 RSVP2 进行发送;

[0139] 其中,该 RSVP1 是产生发送给下游节点 Path 消息的 RSVP 实例,例如: RSVP1 可以

是接收上游节点发送的 Path 消息的入接口所在的 RSVP 实例, RSVP2 则是 Path 消息出接口所在的 RSVP 实例。

[0140] 步骤 902 :RSVP2 接收到 RSVP1 发送的 Path 消息,为该 Path 消息生成信息标识 (Message ID),记录 Message ID 和 Path 消息的对应关系;

[0141] 其中,不同 RSVP 实例可以分配相同的 Message ID。

[0142] 步骤 903 :RSVP2 向下游发送 Path 消息,其中,该 Path 消息携带 message ID;

[0143] 步骤 904 :RSVP2 接收到下游发送的 ACK 消息;

[0144] 步骤 905 :RSVP2 根据接收到的 ACK 消息,发送 Message ID 执行后续刷新操作。

[0145] 其中,当 RSVP2 接收到 ACK 消息后,后续刷新时将只发送 Message ID 进行刷新,不再发送完整的 Path 消息进行刷新。优选的,相同邻居的 message ID 打包在一起往下游刷新,大大减少消息刷新报文所消耗的资源。

[0146] 需要理解的是,由于摘要刷新时,发送刷新报文的 RSVP 实例按照邻居将多个刷新报文的 Message ID 打包发送给上/下游节点,并且上/下游节点回复的 ACK 消息没有会话 (Session) 信息,无法查询到该刷新消息归属的 LSP,只能根据摘要刷新报文目的地址匹配到对应的 RSVP 实例中进行处理。

[0147] 还需要说明的是,如果 ACK 不是从发送 Path 消息的 RSVP2 收到,此时接收到下游回复的 ACK 的 RSVP 实例需要比较 ACK 的目的地址,如果不是自身 RSVP 实例管辖的接口地址则转给对应的 RSVP 实例进行处理。

[0148] 如图 10 所示,仍然以 Path 消息为例,从接收端说明该摘要刷新的方法流程示意简图,该方法包括:

[0149] 步骤 110 :RSVP1 接收到携带有 Message ID 的 Path 消息,记录 Message ID 和 Path 消息的对应关系;

[0150] 步骤 111 :RSVP1 向发送 Path 消息的上游节点 (也称为“邻居”) 回复 ACK 消息;

[0151] 步骤 112 :RSVP1 判断接收到的 Path 消息是否是新建的 Path 消息,或者接收到的 Path 消息与前一次接收的 Path 消息是否相同;如果接收到的 Path 消息是新建的,或者是与前一次接收的 Path 消息有不同,则执行步骤 113 ;否则,执行步骤 114 ;

[0152] 步骤 113 :根据当前接收到的 Path 消息,进行与新建业务相同的处理;

[0153] 步骤 114 :继续接收上游节点发送的 Message ID 进行刷新。

[0154] 其中,当接收到 Message ID 后,进行刷新操作具体可以包括:重新启动超时定时器,然后发送 ACK 给上游节点。

[0155] 通过上述对图 9 和图 10 的说明,以 Path 消息为例说明了各节点中执行刷新操作的详细过程,由于 Resv 消息的传输方向与 Path 消息的传输方向恰好相反,则 Resv 消息的摘要刷新操作可以根据图 9、图 10 的说明而容易的获得,此处不重述。

[0156] 图 11 所示为本发明实施例还提供了一种建立业务的节点,该节点包括:第一 RSVP 实例 P100,和第二 RSVP 实例 P103;

[0157] 上述第一 RSVP 实例,用于根据从上游节点接收到 Path 消息的入接口,接收 Path 消息,建立 Path 消息状态块;根据 Path 消息为 Path 消息对应的标签交换路径 LSP 预留带宽并申请标签;生成发送给下游节点的 Path 消息,将发送给下游节点的 Path 消息发送给第二 RSVP 实例,第二 RSVP 实例为 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例;接收第二 RSVP 实例发

送的 Resv 消息,根据 Resv 消息,建立 LSP ;生成发送给上游节点的 Resv 消息,并发送给上游节点 ;

[0158] 上述第二 RSVP 实例,用于接收第一 RSVP 实例发送的发送给下游节点的 Path 消息,根据接收的发送给下游节点的 Path 消息,记录 LSP 与第一 RSVP 的绑定关系,将发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点 ;接收下游节点发送的 Resv 消息,其中,Resv 消息与 Path 消息对应于相同的 LSP ;根据 LSP 与第一 RSVP 实例的绑定关系,将 Resv 消息发送给第一 RSVP 实例。

[0159] 该节点还可以包括 :转发代理模块 P101,资源管理模块 P102,其中,转发代理模块 P101,资源管理模块 P102 与现有技术中的操作相同,此处不详细说明,参考现有技术和上述方法实施例中的说明即可容易获得。

[0160] 优选的,第二 RSVP 实例,还用于定时向下游节点发送该发送给下游的 Path 消息 ;和,接收下游节点定时发送的 Resv 消息。

[0161] 优选的,节点还包括 :业务管理模块 P104,路径计算模块 P105,第零 RSVP 实例 P106,和第三 RSVP 实例 P107 ;

[0162] 业务管理模块,用于接收配置隧道的命令,向路径计算模块请求计算隧道路径,获取路径计算模块返回的计算结果 ;向第零 RSVP 实例发送建立新的 LSP 的通知 ;

[0163] 路径计算模块,用于计算隧道路径,将计算结果发送给业务管理模块 ;

[0164] 第零 RSVP 实例,用于根据建立新的 LSP 的通知,为新的 LSP 预留带宽并申请标签 ;生成发送给下游节点的第二 Path 消息,并将第二 Path 消息发送给第三 RSVP 实例,第三 RSVP 实例为第二 Path 消息出接口对应的 RSVP 实例 ;

[0165] 第三 RSVP 实例,用于根据第二 Path 消息,记录第二 Path 消息对应的 LSP 和第零 RSVP 实例的绑定关系,将第二 Path 消息发送给下游节点。

[0166] 优选的,节点还包括 :路径计算模块,业务管理模块,和转发代理模块 P101,其中,

[0167] 第一 RSVP 实例,还用于将保护 LSP 出接口的旁路隧道,和 LSP 发送给路径计算模块 ;向业务管理模块申请旁路隧道的带宽保护 ;向转发代理模块发送快速重路由出接口 ;

[0168] 路径计算模块,用于检验出旁路隧道能够保护 LSP 时,返回检查结果给第一 RSVP 实例 ;

[0169] 业务管理模块,用于扣减旁路隧道的保护带宽,将处理结果返回给第一 RSVP 实例 ;

[0170] 转发代理模块,用于向转发平面发送快速重路由出接口。

[0171] 优选的,上述业务管理模块 P104,还用于将旁路隧道所保护的带宽信息周期性发布给节点中的每个 RSVP 实例。

[0172] 优选的,节点还包括 :业务管理模块 P104 和转发代理模块 P101,其中,

[0173] 第一 RSVP 实例,还用于指示业务管理模块创建自动旁路隧道 ;根据自动旁路隧道标识,建立快速重路由出接口,将快速重路由出接口发送给转发代理模块 ;

[0174] 业务管理模块,用于建立自动旁路隧道后发送自动旁路隧道标识给第一 RSVP 实例 ;

[0175] 转发代理模块,用于向转发平面发送快速重路由出接口。

[0176] 优选的,节点还包括 :第四 RSVP 实例 P108 和转发代理模块 P101 ;则 :

[0177] 第一 RSVP 实例,还用于向转发代理模块发送快速重路由切换请求,根据旁路隧道的信息,将 Path 消息发送到第四 RSVP 实例,其中,第四 RSVP 实例是旁路隧道的出接口所在的 RSVP 实例,

[0178] 转发代理模块,用于将收到快速重路由切换请求发送到转发平面;

[0179] 第四 RSVP 实例,用于定时发送 Path 消息执行刷新,接收合并节点发送的 Resv 消息,缓存 Resv 消息,接收合并节点定时发送的 Resv 消息执行刷新。

[0180] 优选的,节点还包括:第五 RSVP 实例 P109 和第六 RSVP 实例 P110,

[0181] 第五 RSVP 实例,用于接收到本地修复节点 PLR 发送的 Path 消息;当 PLR 发送的 Path 消息对应的 LSP 已经在第六 RSVP 实例中进行处理时,将 PLR 发送的 Path 消息发送给第六 RSVP 实例;向 PLR 发送 Resv 消息。

[0182] 第六 RSVP 实例,用于接收到 PLR 发送的 Path 消息后,对流量进行快速重路由切换,发送 Resv 消息给第五 RSVP 实例。

[0183] 优选的,第二 RSVP 实例,具体用于为发送给下游节点的 Path 消息生成信息标识,记录信息标识与发送给下游节点的 Path 消息的对应关系;将发送给下游节点的 Path 消息发送给下游节点,其中,发送给下游节点的 Path 消息中包括信息标识;接收下游发送的 ACK 消息;根据 ACK 消息,发送信息标识代替发送给下游节点的 Path 消息执行后续刷新操作。

[0184] 需要说明的是,本发明实施例提供的节点的详细说明可以参考图 1 至图 10 建立业务的方法中关于节点的说明。在节点实施例中不重述。

[0185] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-Only Memory, ROM) 或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM) 等。

[0186] 以上对本发明实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体实施方式对本发明进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及设备;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

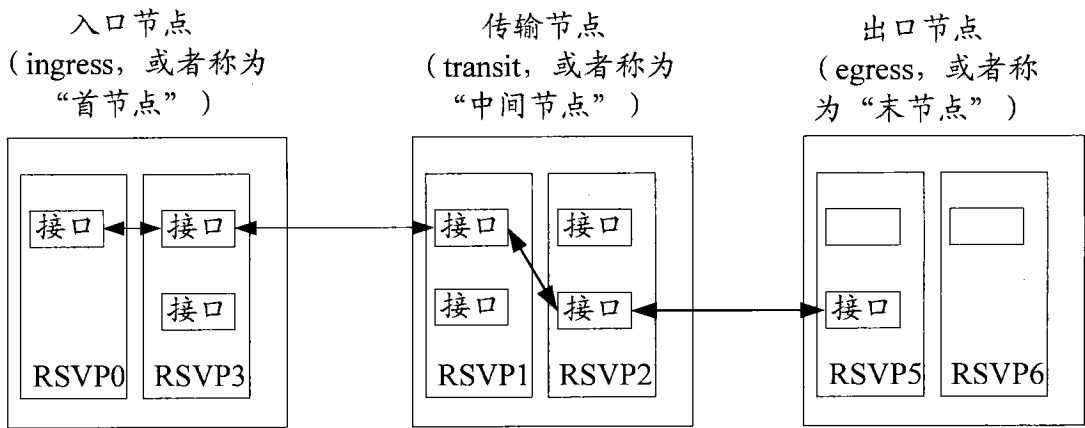


图 1

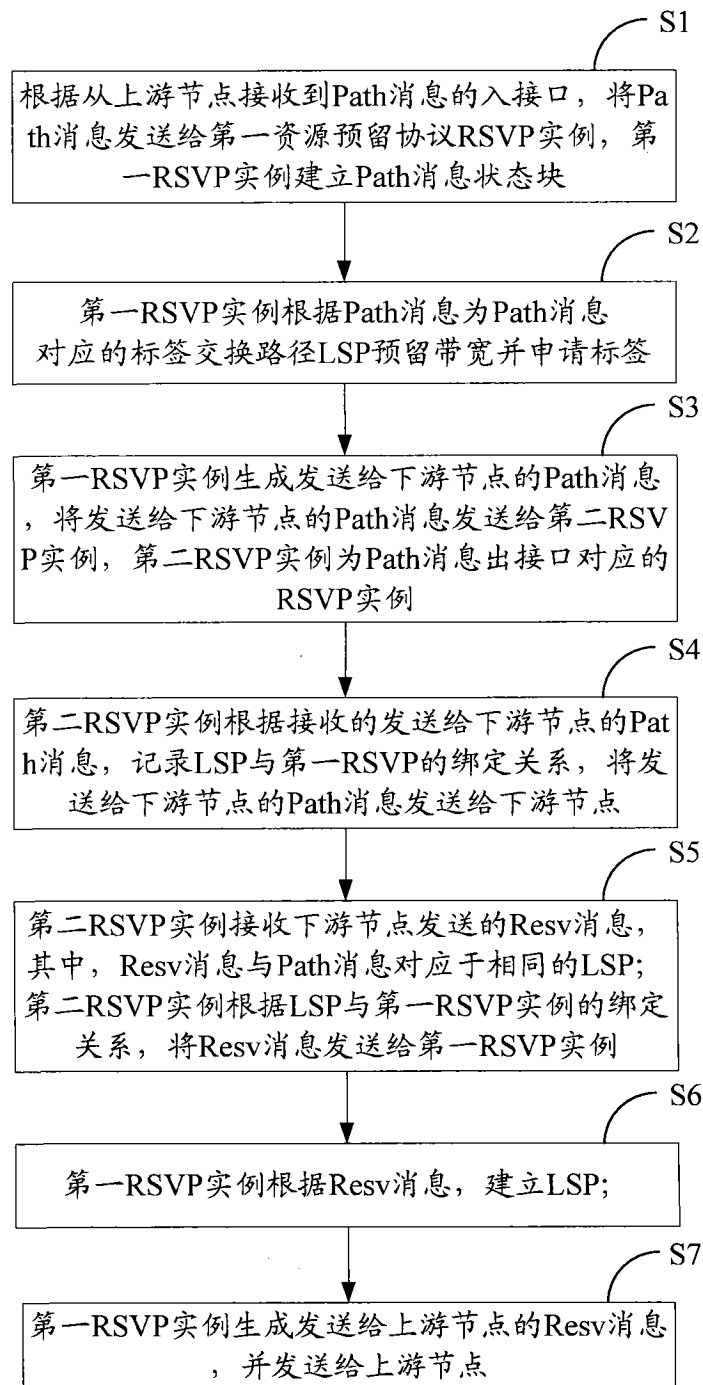


图 2

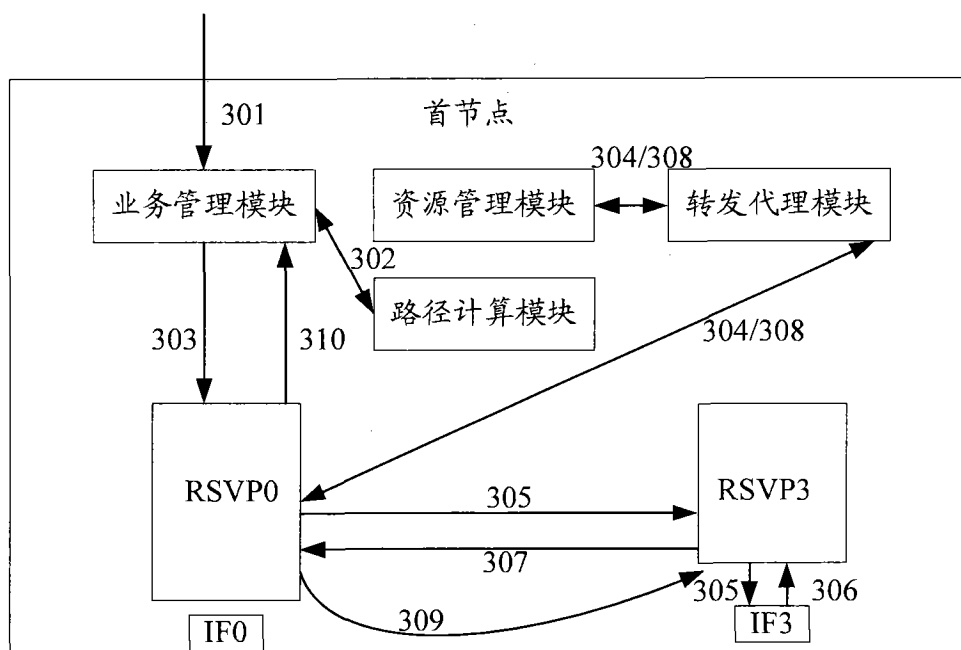


图 3

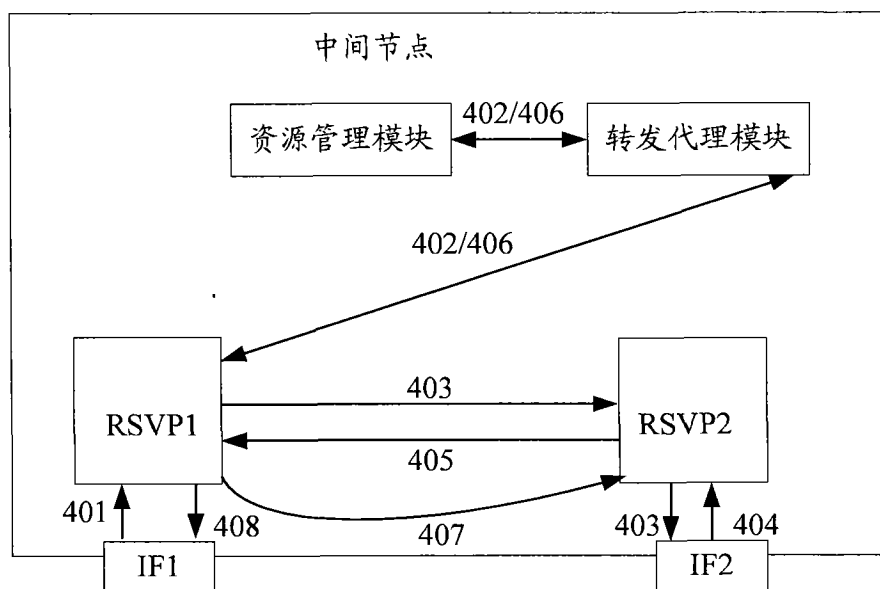


图 4

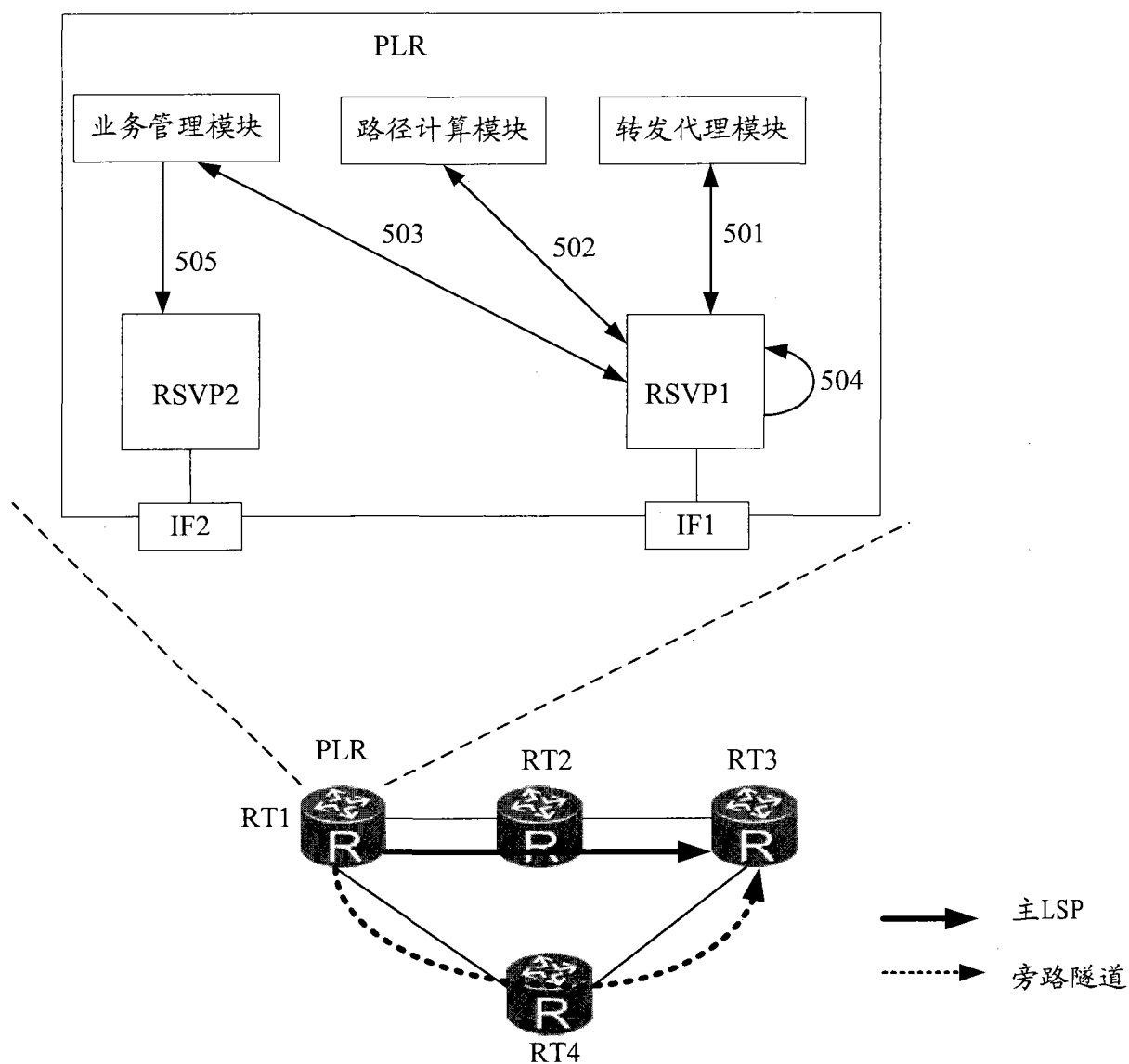


图 5

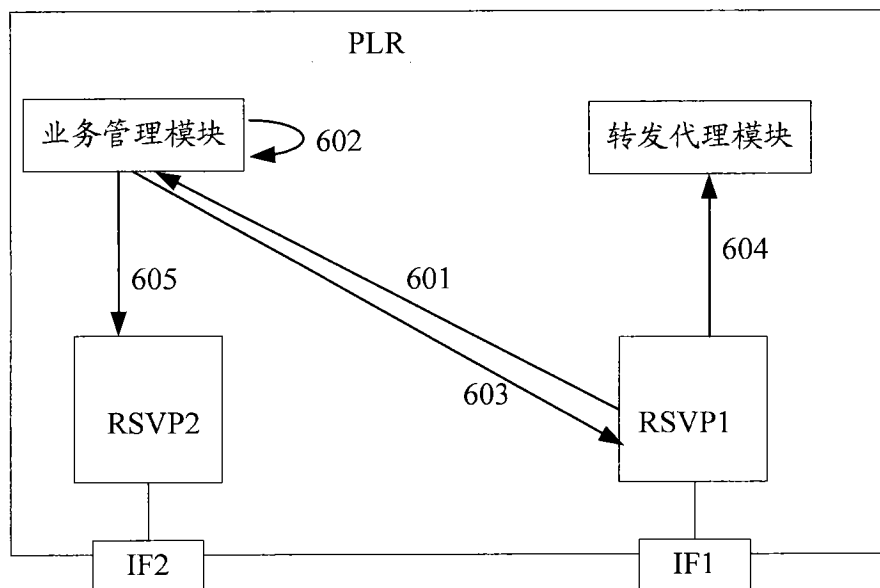


图 6

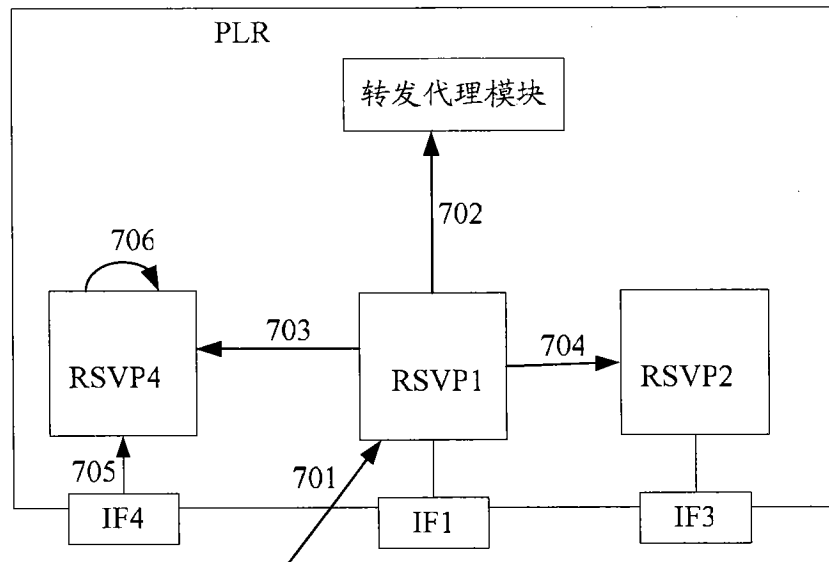


图 7

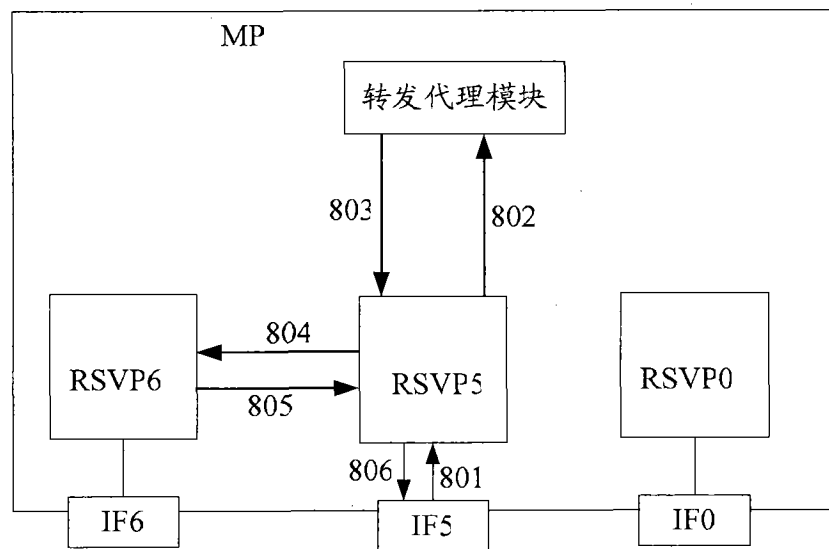


图 8

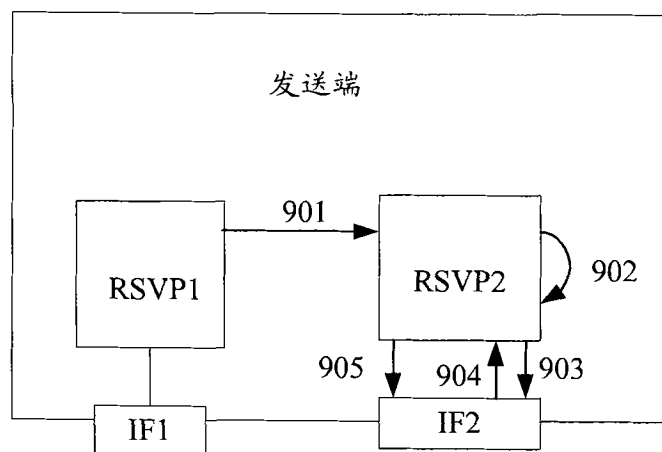


图 9

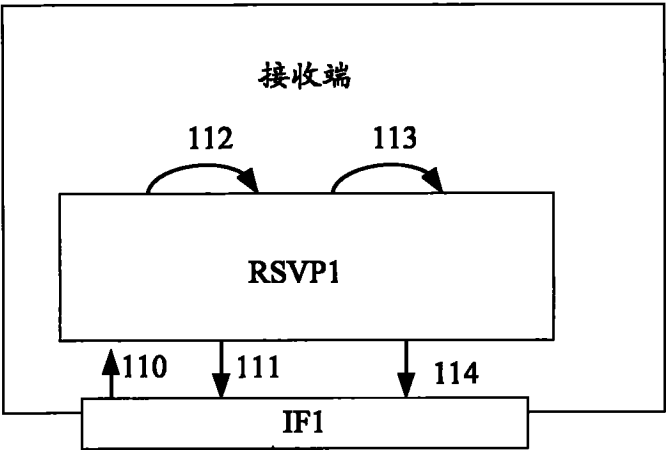


图 10

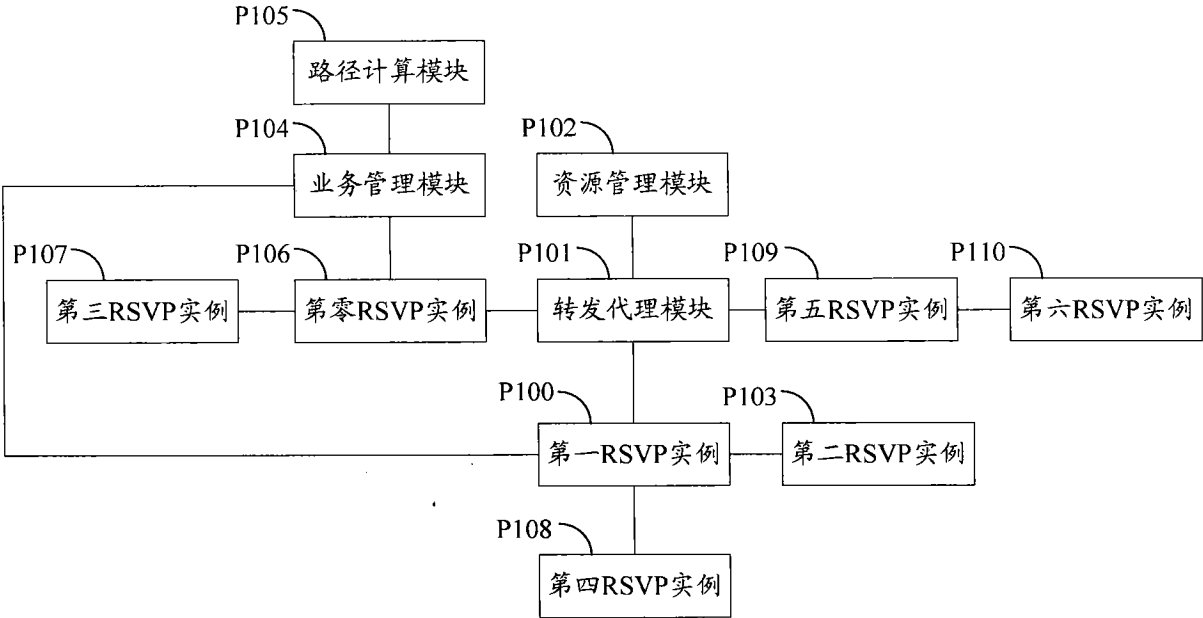


图 11