



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102986169 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201180018814. 2

(22) 申请日 2011. 02. 11

(30) 优先权数据

61/304, 310 2010. 02. 12 US

61/373, 636 2010. 08. 13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 10. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/024614 2011. 02. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/100603 EN 2011. 08. 18

(73) 专利权人 泰克莱克股份有限公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 D·E·华莱士 M·E·卡诺德

D·M·斯普拉格 J·A·克雷格

K·K·卡玛卡 M·托马尔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51) Int. Cl.

H04L 12/28(2006. 01)

H04L 29/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101136943 A, 2008. 03. 05, 全文.

CN 1777143 A, 2006. 05. 24, 全文.

US 2009307751 A1, 2009. 12. 10, 全文.

W0 2009070179 A1, 2009. 06. 04, 权利要求
1—11, 说明书第 [0004]—[0014] 段、[0024]—
[0049] 段, 图 1—2、3A—3B.

审查员 金志蕾

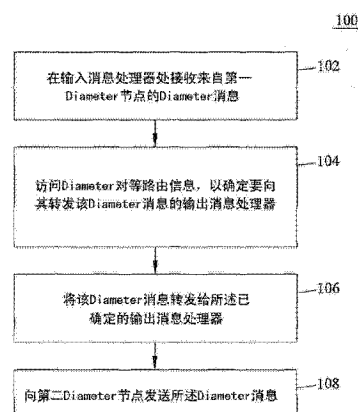
权利要求书6页 说明书15页 附图17页

(54) 发明名称

用于在 DIAMETER 节点处提供对等路由的方法、系统

(57) 摘要

本申请公开了用于在 Diameter 节点处提供本地应用路由的方法、系统、以及计算机可读介质。在一个示例中,所述方法包括:在与 DSR 相关联的输入 Diameter 消息处理器处接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息;所述方法进一步包括:使用所述输入 Diameter 消息处理器来访问 Diameter 对等路由信息,以便确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器,其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息。所述方法还包括:向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述 Diameter 消息。



1. 一种用于在 Diameter 信令路由器 DSR 内的多个消息处理器之间对 Diameter 消息进行路由的方法,所述方法包括:

在包括在 DSR 内的输入 Diameter 消息处理器处接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息,其中,所述 Diameter 消息包括 Diameter 参数值;

使用所述输入 Diameter 消息处理器来访问 Diameter 对等路由信息,以便确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器,其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息,其中,所述 DSR 中的 Diameter 路由层 DRL 从所述 Diameter 消息中提取所述 Diameter 参数值,以搜索存储在所述对等路由表中的所述 Diameter 对等路由信息,从而定位标识所述输出 Diameter 消息处理器的规则条目;

使用所述输入 Diameter 消息处理器来修改所述 Diameter 消息,以包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符;以及

向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符的 Diameter 消息,其中,所述输出 Diameter 消息处理器利用所述逐跳标识符将与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息路由至所述输入 Diameter 消息处理器。

2. 如权利要求 1 所述的方法,包括:在所确定的输出 Diameter 消息处理器处向所述第二 Diameter 节点发送所述 Diameter 消息。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述 Diameter 答复消息起始于所述第二 Diameter 节点。

4. 如权利要求 1 所述的方法,包括:在所述输入 Diameter 消息处理器处向所述第一 Diameter 节点发送所述 Diameter 答复消息。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述输入 Diameter 消息处理器和所述输出 Diameter 消息处理器共享所述 Diameter 对等路由信息。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,访问所述 Diameter 对等路由信息的步骤包括:

使用所接收的 Diameter 消息中所包含的参数对所述 DSR 中的对等路由表进行搜索;

选择所述对等路由表中的与所述参数相匹配的条目;

从所述对等路由表中的指定活动路由组中创建可用路由的清单;以及

基于统计算法从所创建的清单中选择路由,其中所选择的路由是与所述输出 Diameter 消息处理器相关联的。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所接收的 Diameter 消息中包含的所述参数包括下列中的至少一个:目的地-范围参数、应用 ID 参数、目的地-主机参数、初始-范围参数、初始-主机参数、用户-名称参数、以及命令-代码参数类型。

8. 如权利要求 4 所述的方法,其中,所述输入 Diameter 消息处理器和所述输出 Diameter 消息处理器中的每一个配置为:通过使用所述逐跳标识符来处理所述 Diameter 消息和所述 Diameter 答复消息两者。

9. 如权利要求 3 所述的方法,包括:在所述输出 Diameter 消息处理器接收所述 Diameter 答复消息之前所述输入 Diameter 消息处理器失效的情况下,将所述 Diameter 答复消息转发给第三 Diameter 消息处理器,并且从所述第三 Diameter 消息处理器向所述第

一 Diameter 节点发送所述 Diameter 答复消息。

10. 一种用于在 Diameter 信令路由器 DSR 内的多个消息处理器之间对 Diameter 消息进行路由的方法,所述方法包括:

在包括在 DSR 内的输入 Diameter 消息处理器处接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息,其中,所述 Diameter 消息包括 Diameter 参数值;

使用所述输入 Diameter 消息处理器来访问 Diameter 对等路由信息,以便确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器,其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息,其中,所述 DSR 中的 Diameter 路由层 DRL 从所述 Diameter 消息中提取所述 Diameter 参数值,以搜索存储在所述对等路由表中的所述 Diameter 对等路由信息,从而定位标识所述输出 Diameter 消息处理器的规则条目;

向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述 Diameter 消息;

在所确定的输出 Diameter 消息处理器处向所述第二 Diameter 节点发送所述 Diameter 消息;

在所确定的输出 Diameter 消息处理器处从所述第二 Diameter 节点接收与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息;以及

向所述输入 Diameter 消息处理器转发所述 Diameter 答复消息,并且在所述输入 Diameter 消息处理器处向所述第一 Diameter 节点发送所述 Diameter 答复消息,

其中,所述输入 Diameter 消息处理器和所述输出 Diameter 消息处理器中的每一个配置为:通过保持相关联的状态信息来处理所述 Diameter 消息和所述 Diameter 答复消息两者。

11. 一种用于对 Diameter 信令消息进行路由的系统,所述系统包括:

Diameter 信令路由器 DSR,其包括:

存储器,其用于存储 Diameter 对等路由信息;以及

输入 Diameter 消息处理器,其配置为:

接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息,其中,所述 Diameter 消息包括 Diameter 参数值;

访问所述 Diameter 对等路由信息,以便确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器,其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息,其中,所述 DSR 中的 Diameter 路由层 DRL 从所述 Diameter 消息中提取所述 Diameter 参数值,以搜索存储在所述对等路由表中的所述 Diameter 对等路由信息,从而定位标识所述输出 Diameter 消息处理器的规则条目;

修改所述 Diameter 消息,以包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符;以及

向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符的 Diameter 消息,其中,所述输出 Diameter 消息处理器利用所述逐跳标识符将与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息路由至所述输入 Diameter 消息处理器。

12. 如权利要求 11 所述的系统, 其中, 所述输出 Diameter 消息处理器配置为: 向所述第二 Diameter 节点发送所述 Diameter 消息。

13. 如权利要求 12 所述的系统, 其中, 所述 Diameter 答复消息起源于所述第二 Diameter 节点。

14. 如权利要求 13 所述的系统, 其中, 所述输入 Diameter 消息处理器配置为向所述第一 Diameter 节点发送所述 Diameter 答复消息。

15. 如权利要求 11 所述的系统, 其中, 所述输入消息处理器和所述输出 Diameter 消息处理器共享所述 Diameter 对等路由信息。

16. 如权利要求 11 所述的系统, 其中, 所述输入 Diameter 消息处理器配置用于: 使用所接收的 Diameter 消息中所包含的参数对所述 DSR 中的所述对等路由信息进行搜索;

选择所述对等路由信息中的与所述参数相匹配的条目;

从所述对等路由表中的指定活动路由组中创建可用路由的清单; 以及

基于统计算法从所创建的清单中选择路由, 其中, 所选择的路由是与所述输出 Diameter 消息处理器相关联的。

17. 如权利要求 16 所述的系统, 其中, 所接收的 Diameter 消息中包含的所述参数包括下列中的至少一个: 目的地-范围参数、应用 ID 参数、目的地-主机参数、初始-范围参数、初始-主机参数、用户-名称参数、以及命令-代码参数类型。

18. 如权利要求 13 所述的系统, 其中, 所述输入 Diameter 消息处理器和所述输出 Diameter 消息处理器中的每一个配置为: 通过使用所述逐跳标识符来处理所述 Diameter 消息和所述 Diameter 答复消息两者。

19. 如权利要求 12 所述的系统, 其中, 所述输出 Diameter 消息处理器配置为: 在所述输出 Diameter 消息处理器接收所述 Diameter 答复消息之前所述输入 Diameter 消息处理器失效的情况下, 将所述 Diameter 答复消息转发给第三 Diameter 消息处理器, 以及其中, 所述第三 Diameter 消息处理器配置为: 从所述第三 Diameter 消息处理器向所述第一 Diameter 节点发送所述 Diameter 答复消息。

20. 一种用于对 Diameter 信令消息进行路由的系统, 所述系统包括:

Diameter 信令路由器 DSR, 其包括:

存储器, 其用于存储 Diameter 对等路由信息; 以及

输入 Diameter 消息处理器, 其配置为:

接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息, 其中, 所述 Diameter 消息包括 Diameter 参数值;

访问所述 Diameter 对等路由信息, 以便确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器, 其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息, 其中, 所述 DSR 中的 Diameter 路由层 DRL 从所述 Diameter 消息中提取所述 Diameter 参数值, 以搜索存储在所述对等路由表中的所述 Diameter 对等路由信息, 从而定位标识所述输出 Diameter 消息处理器的规则条目;

修改所述 Diameter 消息, 以包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符; 以

及

向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符的 Diameter 消息,其中,所述输出 Diameter 消息处理器利用所述逐跳标识符将与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息路由至所述输入 Diameter 消息处理器,

其中,与所述 DSR 相关联的所述输出 Diameter 消息处理器配置为接收所述 Diameter 消息并且向所述第二 Diameter 节点发送所述 Diameter 消息;

其中,所述输出 Diameter 消息处理器配置为从所述第二 Diameter 节点接收与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息,并且向所述输入 Diameter 消息处理器转发所述 Diameter 答复消息;以及

其中,所述输入 Diameter 消息处理器和所述输出 Diameter 消息处理器中的每一个配置为:通过保持相关联的状态信息来处理所述 Diameter 消息和所述 Diameter 答复消息两者。

21. 一种用于在 Diameter 信令路由器 DSR 内的多个消息处理器之间对 Diameter 消息进行路由的设备,所述设备包括:

在包括在 DSR 内的输入 Diameter 消息处理器处接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息的模块,其中,所述 Diameter 消息包括 Diameter 参数值;

使用所述输入 Diameter 消息处理器来访问 Diameter 对等路由信息,以便确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器的模块,其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息,其中,所述 DSR 中的 Diameter 路由层 DRL 从所述 Diameter 消息中提取所述 Diameter 参数值,以搜索存储在所述对等路由表中的所述 Diameter 对等路由信息,从而定位标识所述输出 Diameter 消息处理器的规则条目;

使用所述输入 Diameter 消息处理器来修改所述 Diameter 消息,以包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符的模块;以及

向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符的 Diameter 消息的模块,其中,所述输出 Diameter 消息处理器利用所述逐跳标识符将与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息路由至所述输入 Diameter 消息处理器。

22. 一种用于在 Diameter 信令路由器 DSR 内的多个 Diameter 消息处理器之间对 Diameter 消息进行路由的方法,所述方法包括:

在包括在 DSR 内的输入 Diameter 消息处理器处接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息,其中,所述 Diameter 消息包括 Diameter 参数值;

将所述 Diameter 消息从所述输入 Diameter 消息处理器向与所述 DSR 相关联的应用消息处理器转发;

在所述应用消息处理器处查询已存储的 Diameter 对等路由信息,以便确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器,所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息,其中,所述 DSR 中的 Diameter 路由层 DRL 从所述 Diameter 消息中提取所述 Diameter

参数值,以搜索存储在对应路由表中的所述 Diameter 对等路由信息,从而定位标识所述输出 Diameter 消息处理器的规则条目;

修改所述 Diameter 消息,以包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符的模块;以及

向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符的 Diameter 消息,其中,所述输出 Diameter 消息处理器利用所述逐跳标识符将与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息路由至所述输入 Diameter 消息处理器。

23. 如权利要求 22 所述的方法,其中,对所述 Diameter 信息进行转发的步骤包括:

在没有将所述 Diameter 消息转发回所述输入 Diameter 消息处理器的情况下,将所述 Diameter 消息转发给所确定的输出 Diameter 消息处理器。

24. 如权利要求 23 所述的方法,进一步包括:

在所述输出 Diameter 消息处理器处向所述第二 Diameter 节点发送所述 Diameter 消息;

其中,所述 Diameter 答复消息起始于所述第二 Diameter 节点;以及

在所述输入 Diameter 消息处理器处向所述第一 Diameter 节点发送所述 Diameter 答复消息。

25. 一种用于对 Diameter 信令消息进行路由的系统,所述系统包括:

Diameter 信令路由器 DSR,其包括:

应用消息处理器;

存储器,其用于存储 Diameter 对等路由信息;

输入 Diameter 消息处理器,其配置为接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息,修改所述 Diameter 消息以包含标识所述输入 Diameter 消息处理器的逐跳标识符,并且将所述 Diameter 消息转发给所述应用消息处理器;以及

其中,所述应用消息处理器配置为接收来自所述输入 Diameter 消息处理器的所述 Diameter 消息,以便使用所述 Diameter 对等路由信息来确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器,其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息;并且向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述 Diameter 消息;

其中,所述 DSR 中的 Diameter 路由层 DRL 从所述 Diameter 消息中提取所述 Diameter 参数值,以搜索存储在对应路由表中的所述 Diameter 对等路由信息,从而定位标识所述输出 Diameter 消息处理器的规则条目;以及

其中,所述输出 Diameter 消息处理器利用标识所述输入 Diameter 消息处理器的所述逐跳标识符将与所述 Diameter 消息相关联的 Diameter 答复消息路由至所述输入 Diameter 消息处理器。

26. 如权利要求 25 所述的系统,其中,所述应用消息处理器配置为:在没有将所述 Diameter 消息转发回所述输入 Diameter 消息处理器的情况下,将所述 Diameter 消息转发给所确定的输出 Diameter 消息处理器。

27. 如权利要求 25 所述的系统,其中,所述输出 Diameter 消息处理器配置为:向所述

第二 Diameter 节点发送所述 Diameter 消息, 以及其中, 所述 Diameter 答复消息起始于所述第二 Diameter 节点。

28. 如权利要求 27 所述的系统, 其中, 所述输入 Diameter 消息处理器配置为向所述第一 Diameter 节点发送所述 Diameter 答复消息。

用于在 DIAMETER 节点处提供对等路由的方法、系统

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求享有于 2010 年 2 月 12 日提交的美国临时专利申请序列号 No. 61/304,310 和于 2010 年 8 月 13 日提交的美国临时专利申请序列号 No. 61/373,636 的权益；在此将其公开内容通过引用的方式全部合并入本文。

[0003] 通过引用方式的纳入内容的说明

[0004] 下列于 2011 年 2 月 11 日提交的共同共有、共同待审的美国专利申请中的每一个的公开内容是通过引用的方式将它们的全部内容合并入本文的。

[0005] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Inter-Diameter-Message Processor Routing”, 律师案卷号 No. 1322/399/2 (还没有分配序列号)；

[0006] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Source Peer Capacity-Based Diameter Load Sharing”, 律师案卷号 No. 1322/399/3 (还没有分配序列号)；

[0007] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Inter-Message Processor Status Sharing”, 律师案卷号 No. 1322/399/4 (还没有分配序列号)；

[0008] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Providing Priority Routing At A Diameter Node”, 律师案卷号 No. 1322/399/5 (还没有分配序列号)；

[0009] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Providing Origin Routing At A Diameter Node”, 律师案卷号 No. 1322/399/7 (还没有分配序列号)；

[0010] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Providing Local Application Routing At A Diameter Node”, 律师案卷号 No. 1322/399/8 (还没有分配序列号)；

[0011] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Answer-Based Routing Of Diameter Request Messages”, 律师案卷号 No. 1322/399/9 (还没有分配序列号)；

[0012] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Performing Diameter Answer Message-Based Network Management At A Diameter Signaling Router(DSR)”, 律师案卷号 No. 1322/399/10 (还没有分配序列号)；

[0013] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Multi-Interface Monitoring And Correlation Of Diameter Signaling Information”, 律师案卷号 No. 1322/399/11 (还没有分配序列号)；

[0014] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Diameter Protocol Harmonization”, 律师案卷号 No. 1322/399/12 (还没有分配序列号)；

[0015] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Diameter Network Management”, 律师案卷号 No. 1322/399/13 (还没有分配序列号)；以及

[0016] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Diameter Application Loop Prevention”, 律师案卷号 No. 1322/399/14 (还没有分配序列号)。

技术领域

[0017] 本文描述的主题涉及在 Diameter 节点处进行路由。更具体地,所述主题涉及用于在 Diameter 节点处提供对等路由的方法、系统、以及计算机可读介质。

背景技术

[0018] Diameter 是针对计算机网络的认证、授权和计费 (AAA) 协议,并且是 RADIUS 的后续。Diameter 基础协议是在 IETF RFC 3588 中定义的,在此通过引用的方式将其公开内容全部合并入本文。RFC 3588 讨论了用于对 Diameter 信令消息进行路由的 Diameter 路由代理,但是没有规定通常针对 Diameter 路由代理或者 Diameter 路由的架构。

[0019] 相应地,鉴于这些困难,需要用于在 Diameter 节点处提供对等路由的改进的方法、系统、以及计算机可读介质。

发明内容

[0020] 本申请公开了用于在 Diameter 节点处提供对等路由的方法、系统、以及计算机可读介质。一个示例性方法包括:在与 DSR 相关联的输入 Diameter 消息处理器处接收来自第一 Diameter 节点的 Diameter 消息。所述方法进一步包括:使用所述输入 Diameter 消息处理器来访问 Diameter 对等路由信息,以确定所述 DSR 内的多个输出 Diameter 消息处理器中的、且与第二 Diameter 节点相关联的输出 Diameter 消息处理器,其中所述第二 Diameter 节点是所述 DSR 的对等体并且要向其转发所述 Diameter 消息。所述方法还包括:向所确定的输出 Diameter 消息处理器转发所述 Diameter 消息。

[0021] 如本文所使用的,术语“节点”指的是包括一个或多个处理器和相关联的存储器的物理计算平台。

[0022] 本文所述的主题可以在与硬件和 / 或固件相结合的软件中实现。例如,本文所述的主题可以在处理器执行的软件中实现。在一个示例性实施方案中,可以使用具有保存在其上的可执行指令的非临时性计算机可读介质来实现本文所述的用于在 Diameter 节点处提供对等路由的主题,当计算机的处理器执行所述可执行指令时,控制所述处理器执行步骤。适用于实现本文所述的主题的示例性非临时性计算机可读介质包括:处理器、可编程逻辑器件、专用集成电路可访问的芯片存储设备或者磁盘存储设备。此外,实现本文所述的主题的计算机可读介质可以位于单个计算平台上或者可以分布在多个计算平台上。

附图说明

[0023] 现在将围绕附图阐述本文所述的主题,其中:

[0024] 图 1 是根据本文所述主题的一个实施例,描绘用于在 Diameter 信令路由器 (DSR) 处提供对等路由的过程的流程图;

[0025] 图 2 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘用于在 Diameter 节点处提供本地应用路由的包括每个 MP 完整栈 (full stack per MP) 的示例性软件架构的框图;

[0026] 图 3 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘用于在 Diameter 节点处提供本地应用路由的专用 DCL MP 的示例性架构的框图;

[0027] 图 4A 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘用于在 Diameter 节点处提供本地应用路由的包括专用 DCL/DRL 和应用 MP 的示例性架构的框图;

[0028] 图 4B 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘包括使用本地对等路由表的应用 MP 的示例性架构的框图;

[0029] 图 5 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘用于在 Diameter 节点处提供本地应用路由的示例性高层消息路由流程的框图;

[0030] 图 6 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘用于在 Diameter 节点处提供本地应用路由的包括功能划分的示例性可扩展的 DSR NE 的框图;

[0031] 图 7 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘常规消息间处理器路由的消息序列图;

[0032] 图 8 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘由于 Diameter 对等节点的不可用性而被输出消息处理器拒绝的初始路由尝试的消息序列图;

[0033] 图 9 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘没有路由支持输入请求消息中的特定应用标识符的消息序列图;

[0034] 图 10 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘示例性路由清单表的框图;

[0035] 图 11 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘路由清单中的多个路由组的概念图;

[0036] 图 12 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘示例性对等路由表 (PRT) 和相关的路由清单表的框图;

[0037] 图 13 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘采用默认条目的示例性对等路由表的框图;

[0038] 图 14 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘采用默认条目的另一个示例性对等路由表的框图;

[0039] 图 15 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘采用默认条目的又一个示例性对等路由表的框图;

[0040] 图 16 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘向每个表格条目提供路由清单容量的示例性路由清单表的框图;

[0041] 图 17 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘向每个表格条目提供路由清单可用性数据的示例性路由清单表的框图;

[0042] 图 18 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘 Diameter 信令路由器的 Diameter 路由层所执行的示例性路由选择过程的流程图。

具体实施方式

[0043] 本文所述的主题包括用于在 Diameter 节点处提供对等路由的方法、系统、以及计算机可读介质。具体地,本文所述的主题可以在 Diameter 信令路由器 (DSR) 网络元件 (NE) 处实现,所述 Diameter 信令路由器 (DSR) 网络元件 (NE) 包括:Diameter 连接层 (DCL)、Diameter 路由层 (DRL)、一个或多个本地应用、以及一个或多个路由表 (比如,对等路由表 (PRT) 和应用路由表 (ART))。在一个实施例中,DSR 包括共享共同的 Diameter 路由表的一组位于同一位置的 DSR MP。如本文所使用的,术语“Diameter 连接层 (DCL)”指的是,实现

Diameter 传输连接的 DSR 中的 Diameter 栈的软件层。如本文所使用的,术语“Diameter 路由层 (DRL)”指的是,实现 Diameter 路由的 Diameter 栈的软件层。示例性 DRL 能力可以包括:基于消息内容将请求消息路由到 Diameter 对等节点或者本地应用,基于消息内容规则而丢弃或者拒绝 Diameter 请求消息,对等拥塞控制、以及更容易的配置。为了同时支持应用处理和核心 Diameter 路由功能,DSR 中的 DRL 可以支持下列消息路由表:应用路由表 (ART) 和对等路由表 (PRT),稍后将更详细地描述它们中的每一个。将会理解的是,可以在经调整以便对 Diameter 消息进行路由的任何节点(包括但不限于:Diameter 路由代理、Diameter 委托代理、Diameter 中继代理、或者 Diameter 转换代理)中实施本文的实施例。

[0044] 图 1 是根据本文所述主题的一个实施例,用于在 DSR 处提供初始路由的方法 100 的流程图。参照图 1,在框 102 中,在与 DSR 相关联的输入 Diameter 消息处理器 (MP) 处接收来自 Diameter 对等节点的 Diameter 消息。例如,位于 Diameter 客户端(即,第一 Diameter 对等节点)和 Diameter 服务器(即,第二 Diameter 对等节点)之间的路径中的 DSR 可以接收来自 DSR 的输入 Diameter 消息处理器处的客户端的针对服务器的 Diameter 请求消息。

[0045] 在框 104 中,在输入 Diameter 消息处理器处,访问 PRT 以确定要向其转发 Diameter 消息的、与 DSR 相关联的多个输出 Diameter 消息处理器中的输出 Diameter 消息处理器。在一个实施例中,DRL 可以从已接收的 Diameter 消息中提取一组参数值,这组参数值可以用作在 PRT 中进行 Diameter 消息匹配的准则。可选地,在提取参数值之前,首先用 DSR 上的本地 Diameter 信令应用来处理已接收的 Diameter 消息。在 Diameter 消息中找到的示例性参数(即,规则消息选择参数)可以包括:1) 目的地-范围 (Destination-Realm) 参数,2) 应用 ID (Application ID) 参数,3) 目的地-主机 (Destination-Host) 参数,4) 初始-范围 (Origin-Realm) 参数,其标识了产生该消息的范围,5) 初始-主机 (Origin-Host) 参数,其标识了产生该消息的主机,6) 用户-名称 (User-Name) 参数,其标识了调用该服务所针对的用户,以及 7) 命令-代码 (Command-Code) 参数,其标识了请求消息类型。

[0046] DRL 可以使用已提取的参数值来搜索 Diameter 对等路由信息,其存储在 DSR 上的一个或多个本地对等路由表中。如果参数值与对等路由表中的至少一个规则条目相匹配,则选择具有最高优先权值的匹配条目。然后,检查从 PRT 中选择的规则条目的“动作 (Action)”参数。如果该动作指示“路由到对等体 (Route to Peer)”,则 DRL 基于该规则的路由清单来调用路由选择过程。路由选择过程包括:利用路由清单的被指定的活动路由组来创建可用路由的清单。然后,DSR 基于例如统计算法(参见下面的细节)从该清单中选择路由。因此,从清单中选择的路由是与 DSR 上的特定输出 Diameter 消息处理器相关联的。

[0047] 在框 106 中,向已确定的输出 Diameter 消息处理器转发 Diameter 消息。在一个实施例中,输入 Diameter 消息处理器上的 DRL 将 Diameter 消息转发给已选择的输出 Diameter 消息处理器上的 DRL。输出 Diameter 消息处理器上的 DRL 转而将 Diameter 消息转发给本地 DCL 队列进行传输。

[0048] 在框 108 中,从已确定的输出 Diameter 消息处理器向第二 Diameter 节点发送 Diameter 消息。在一个实施例中,输出 Diameter 消息处理器上的 DCL 通过 Diameter 连接从 DSR 向预期的 Diameter 对等节点转发已处理的 Diameter 消息。显然,该步骤是在输出 Diameter 消息处理器本身没有执行任何关于路由的处理的情况下实施的。所述路由和对等节点选择完全是由 DSR 上的输入 Diameter 消息处理器进行的。

[0049] 存在 DSR 可以采用的多个示例性架构选项。第一个架构选项可以包括：其中每个消息处理器 (MP) 支持包括 DCL、DRL、以及应用层的整个 Diameter 栈。第二个架构选项可以包括在专用 MP 上运行的 DCL，路由和应用层可以要么合并到专用 MP 上要么具有针对每个层的专用 MP。第三个架构选项可以包括在专用 MP 上运行的 Diameter 栈 (DCL、DRL)，本地 Diameter 应用在独立的专用 MP 上运行。下面围绕图 2、3 和 4 更详细地描述了这些示例性架构选项中的每一个。

[0050] 图 2 是根据本文所述的主题的一个实施例，描绘用于在 DSR 处提供初始路由的每个 MP 完整栈 (full stack per MP) 的示例性架构的框图。参照图 2，DSR 网络单元 (NE) 200 可以包括：输入 MP 202 和输出 MP 204，所述输入 MP 202 用于接收来自 Diameter 对等节点的 Diameter 消息，所述输出 MP 204 用于向 Diameter 对等节点发送 Diameter 消息。输入 MP 202 和输出 MP 204 可以各自包括 DCL、DRL、以及一个或多个信令应用（位于应用层中）。例如，输入 MP 202 可以包括 DCL 206、DRL 208、以及信令应用 210。同样，输出 MP 204 可以包括 DCL 212、DRL 214、以及信令应用 216。为了便于在输入 MP 202 和输出 MP 204 之间进行通信，输入 MP 202 的 DRL 208 可以操作以便与输出 MP 204 的 DRL 214 进行通信。此外，DRL 208 和 214 可以各自可操作以便分别与 DCL 206 和 212 以及应用 210 和 216 进行通信。

[0051] 在示例性 Diameter 消息路由情形中，Diameter 对等节点 N-1 218 可以向 DSR 200 发送 Diameter 消息。可以通过输入 MP 202 的 DCL 206 接收 Diameter 消息。在一个实施例中，已接收的 Diameter 消息是 Diameter 请求消息。可以在输入 MP 202 上完全处理输入消息，其包括由 DRL 208 对 Diameter 消息的目的地 Diameter 对等节点进行选择。继续上述示例，DRL208 可以接收由 DCL 206 传送的 Diameter 消息。

[0052] 如果需要进行本地应用处理，则输入 DRL 208 可以将 Diameter 消息转发给合适的本地应用。例如，DRL 208 可以将 Diameter 消息转发给本地应用 210，该本地应用 210 处理该消息，并且将该消息返回给 DRL 208。应当理解的是，可以不需要应用分发功能。

[0053] 接下来，输入 DRL 208 可以将 Diameter 消息转发给输出 DRL 214，以便转发给与 DCL 212 相关联的本地队列。然后，输出 DCL 212 可以向 Diameter 对等节点 N+1 220 发送 Diameter 消息。图 3 是根据本文所述的主题的一个实施例，描绘包括用于在 DSR 处提供初始路由的专用 DCL MP 的示例性架构的框图。与图 2 中所示的每个 MP 完整栈的实施例相反的是，图 3 中所示的实施例包括针对 DCL 的专用 MP，以及针对 DRL 和本地应用的专用 MP。参照图 3，DSR 200 可以包括 DCL-MP 300 和 DCL-MP 308，所述 DCL-MP 300 用于接收来自对等体的 Diameter 消息，所述 DCL-MP 308 用于向对等体发送 Diameter 消息。类似地，DSR 200 可以包括 DRL-MP 302 和 DRL-MP 306，用于接收来自 Diameter 对等节点的 Diameter 消息，以及用于向 Diameter 对等节点发送 Diameter 消息。与每个 MP 完整栈的实施例（见图 2）相反，应用 -MP 304 可以与 DRL-MP 302 相关联，并且可能不具有与 DRL-MP 306 相关联的必然性 (corollary)。DRL-MP 302 和 306 可以各自操作以进行互相通信。

[0054] 在与上面围绕图 2 所述的相类似的示例性 Diameter 消息路由情形中，DCL-MP 300 可以接收输入 Diameter 消息，所述 DCL-MP 300 可以基于如下因素将 Diameter 消息（例如，Diameter 请求消息）分发给 DRL-MP，这些因素包括但不限于：与其它 DRL-MP 相比（图中没有将它们全部示出），DRL-MP 302 的可用性、每秒事务处理 (TPS) 容量、以及拥塞状态。在一个实施例中，DRL-MP 302 可以判断是否需要进行信令应用处理。如果需要进行应用处

理,输入 DRL-MP 302 可以将请求消息转发给应用 -MP 304(同样基于其可用性、TPS 容量、以及拥塞状态)。

[0055] 在一个实施例中,输入 DRL-MP 302 可以随后使用对等路由表(图中未示出)来选择针对 Diameter 消息的目的地对等体和路由,并且输入 DRL-MP 302 可以基于路由选择过程将该消息转发给输出 DRL-MP 306。然后,输出 DRL-MP 306 可以将该 Diameter 消息转发给输出 DCL-MP 308,以便向由输入 DRL-MP 302 所选择的 Diameter 对等节点 N+1 220 传送。

[0056] 图 4A 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘用于在 DSR 处提供初始路由的包括专用 DCL/DRL MP 和应用 MP 的示例性架构的图。图 4A 表示图 2 的每个 MP 完整栈和图 3 的专用 DCL/DRL/应用 -MP 之间的混合方法。参照图 4A,在示例性 Diameter 消息路由情形中,Diameter 对等节点 N-1 218 可以向 DSR 200 发送 Diameter 消息。输入 MP 202 的 DCL 206 可以接收该 Diameter 消息。可以在输入 MP 202 上完全处理输入 Diameter 消息,包括由 DRL 208 对该 Diameter 消息的目的地 Diameter 对等节点进行选择。然后,DCL 206 可以向 DRL 208 传送该 Diameter 消息。

[0057] 如果需要进行信令应用处理,则输入 DRL 208 可以向本地信令应用转发 Diameter 消息。例如,DRL 208 可以向本地应用 304 转发 Diameter 消息,所述本地应用 304 可以处理该消息,并且将该消息返回给 DRL 208。然后,输入 DRL 208 可以将 Diameter 消息转发给输出 DRL 214,以便转发给与 DCL212 相关联的本地队列。然后,输出 DCL 212 可以向 Diameter 对等节点 N+1 220 发送 Diameter 消息。

[0058] 图 4B 是描绘通信地连接到 Diameter 对等节点 218 和 Diameter 对等节点 220 的示例性 Diameter 信令路由器 (DSR) 200 的框图。在一个实施例中,DSR 200 包括输入消息处理器 (MP) 202、应用 MP 304、以及输出 MP 204。可以向输入 MP 202、应用 MP 304、以及输出 MP 204 中的每一个提供一个或多个存储器,用于存储对等路由表和/或应用路由表(例如,PRT/ART 402-406)。本发明的一个实施例可以涉及在配置为托管应用程序的 DSR MP 上保持 PRT/ART(例如,PRT/ART 110)。例如,DSR MP 可以是没有直接连接到任何外部 Diameter 对等节点的 MP。

[0059] 如图 4B 中所示,输入 MP 202 接收来自对等节点 218 的 Diameter 请求消息。在一个实施例中,输入 MP 202 可以利用相关联的 Diameter 连接层 (DCL) 消息处理器(图中未示出)来接收 Diameter 消息,然后可以将该 Diameter 消息转发给相关联的 Diameter 路由层 (DRL) 消息处理器(图中未示出)。例如,DCL MP 和 DRL MP 可以位于本地,或者是输入 MP 202 的部件。在一个实施例中,输入 MP 中的 DRL MP 可以随后用于将 Diameter 请求消息转发给应用 MP 304。在一些实施方案中(例如,如图 4 中所示),应用 MP 304 将 Diameter 消息发送回输入 MP 202 以用于 Diameter 路由层处理(例如,以便确定要向其转发 Diameter 请求消息的合适的输出 MP)。然而,在本实施例中,向应用 MP 304 提供了本地的 PRT/ART 404。显然,应用 MP 304 可以对已接收的 Diameter 消息进行处理,并且可以随后查阅本地 PRT/ART 404,以便确定与 DSR 元件相关联的合适的输出 MP。然后,应用 MP 304 可以将已处理的 Diameter 消息直接转发给已确定的输出 MP(例如,输出 MP 204)。在一个实施例中,输出 MP 204 可以包括 DRL MP 和 DCL MP(图中未示出),所述 DRL MP 和 DCL MP 可以用于对 Diameter 消息进行处理,并且向上游朝着对等节点 220 转发该 Diameter 消息。

[0060] 通过消除使应用 MP 304 将消息传输回输入 MP 202(即,将 Diameter 消息返回给

输入 MP 202 以用于 DRL 处理) 的需要, 可以提高 DSR 200 内的 Diameter 消息的路由效率。也就是说, 可以减小或者消除 DSR 元件或路由代理中通常经历的开关转换时间和其它延迟产生因素。

[0061] 图 5 是根据本文所述的主题的一个实施例, 描绘用于在 DSR 处提供初始路由的示例性高层消息路由流程的框图。参照图 5, Diameter 对等节点 N-1 218 可以向 DSR 200 发送 Diameter 请求消息。在一个实施例中, DSR 200 可以选择性地查阅 ART 500, 以便判断是否需要由 Diameter 信令应用对该 Diameter 消息进行处理。如果消息内容与 ART 规则相匹配, 则将该消息转发给已标识的应用以进行处理。这样反复继续该搜索过程, 直到找不到另外的规则匹配为止。例如, ART 500 可以将该消息转发给应用 210 进行处理, 并且在将该 Diameter 消息返回给 ART 500 之后, 可以随后将该消息转发给应用 216 进行处理。

[0062] 在 DSR 200 中完成应用处理之后, ART 500 可以将该消息转发给对等路由表 (PRT) 502。在一个实施例中, 在完成 ART 500 搜索之后可以搜索 PRT 502, 使得如果消息内容 (在应用处理更新之后) 与 PRT 502 中的规则相匹配, 则可以将该消息路由到 Diameter 对等节点, 如与该规则相关联的路由清单表 504 中的路由清单所定义的。这样, 在查阅路由清单表 504 之后, 可以向 Diameter 对等体 N+1 220 发送该消息。

[0063] 通过使用上述单个 DSR 配置, 可以消除输入 MP 和输出 MP 两者上的冗余的 DRL 路由。例如, 输入 MP 可以配置为接收来自第一 Diameter 对等节点的 Diameter 消息, 并且负责用于实施 ART 和 PRT 搜索、以及路由选择过程。输入 MP 从活动路由组中选择路由, 并且把从进行发送的 Diameter 对等节点接收到的 Diameter 消息和已选择的路由都转发给用于控制 Diameter 对等连接的输出 DSR MP。显然, 当 DSR 上的输出 MP 接收到来自输入 MP 的包含路由的 Diameter 请求消息时, 输出 MP 将绕开上述本地 ART 和 PRT 过程, 并且试图将该消息传递给由输入 MP 所选择的 Diameter 对等节点。

[0064] 这个方面是在图 6 中描绘的, 该图是描绘根据本文所述主题的一个实施例, 用于提供初始路由的包括功能划分的示例性可扩展的 DSR 的框图。参照图 6, 使用输入 MP 202 和输出 MP 204 来执行与路由清单处理 600 相关联的步骤。在一个实施例中, 输入 MP 202 配置为实施对活动路由组进行选择的步骤 (步骤 520) 以及从路由组中选择路由的步骤 (步骤 610)。具体地, ART 500、本地应用 210、PRT 502、以及路由清单处理 600 中的对路由组进行选择的步骤 520 和从路由组中选择路由的步骤 (步骤 610), 可以与输入 MP 202 相关联。同样, 路由清单处理 600 的 Diameter 消息传递步骤 (步骤 620) 可以与输出 MP 204 相关联。如果输出 MP 204 不能够对该消息进行路由 (例如, Diameter 对等节点是不可用的), 则输出 MP 204 将向输入 MP 202 发送响应。响应中, 输入 MP 202 可以随后从活动路由组中选择下一个可行的路由。

[0065] 在一个实施例中, 采用可扩展 DSR 的 MP 间 Diameter 消息路由可以被优化。为了使与 Diameter 消息的 MP 间路由相关联的开销最小化, 应当避免 MP 间链路上的 Diameter 消息的开销。也就是说, 将 Diameter 请求消息从输入 MP 向输出 MP 转发可以包括: 输入 DRL 针对去往输出 MP 的请求消息, 创建新的逐跳 (Hop-by-Hop) 标识符。具体地, 输入 DRL 可以将 MP 标识符插到逐跳标识符中, 这能够使输出 DRL 将 Diameter 答复响应消息路由返回 (back-route) 到输入 DRL。如果输出 DRL 碰巧遇到差错 (例如, 第二 Diameter 对等节点的失效, 传输队列为满, 等等), 则输出 DRL 可以向输入 DRL 发送 (具有原因代码的) 差错响

应。在一个实施例中,所述差错响应可以包括 Diameter 答复消息或者内部消息。

[0066] 在一个实施例中,当输出 DRL 核实 Diameter 答复消息的逐跳标识符中所嵌入的 MP 标识符后,可以转发输出到输入 (egress-to-ingress)MP Diameter 答复消息。如果 MP 标识符有效并且 MP 可用,则输出 DRL 在内部将 Diameter 答复消息路由到输入 DRL 以进行 Diameter 路由返回处理。如果 MP 标识符是无效的或者 MP 不可用,则输出 DRL 可以丢弃从第二 Diameter 对等节点接收的 Diameter 答复消息。显然,由输入 DRL 从输出 DRL 接收的任何 Diameter 答复消息可以好像已经从第二 Diameter 对等节点直接接收到 Diameter 消息那样进行处理。

[0067] 图 7 是根据本文所述主题的一个实施例,描绘 MP 间路由的示例性 Diameter 信令流程图。Diameter 对等节点 218 被描绘成向 DSR 中的输入 MP 202 发送 Diameter 请求消息,该 Diameter 请求消息包括等于 100 的逐跳标识符。然后,输入 MP 202 可以使用 Diameter 请求消息,该 Diameter 请求消息的参数与具有“路由到对等体”的动作用的 PRT 规则相匹配。然后,输入 MP 202 可以从路由清单的活动路由组中选择第一路由(其是优先级标识符指示的),创建包含输入 MP 的 MP 标识符的新的逐跳 ID(例如, ID = 200),并且将 Diameter 消息转发给输出 MP 的 DCL 层,该 DCL 层控制了去往 Diameter 对等节点 220 的连接。当输出 DSR MP 204 接收来自输入 MP 202 的包含路由的请求消息时,输出 MP 204 可以绕过 DRL 处理并且试图将去往 Diameter 对等节点 220(即,输入 MP 202 选择的对等节点)的、未修改的 Diameter 请求消息排队。然后,输出 MP 204 向 Diameter 请求消息中所指示的 Diameter 对等节点(例如,“对等体 = X1”)发送 Diameter 请求消息。在接收 Diameter 请求消息之后,Diameter 对等节点 220 通过向输出 MP 204 发送具有逐跳标识符 = 200 的 Diameter 答复消息来进行响应。当输出 MP 204 接收到来自 Diameter 对等节点 220 的 Diameter 答复消息时,输出 MP 204 将该消息路由到逐跳 ID 中标识的 MP(即,输入 MP 202)。在接收到 Diameter 消息时,输入 MP 202 将逐跳 ID 从“200”修改成“100”,并且将该消息转发给 Diameter 对等节点 218,以完成跟踪返回(back tracking)过程。显然,由 Diameter 对等节点 220 向 Diameter 对等节点 218 发送的 Diameter 答复消息穿过输出消息处理器和输入消息处理器的同一“路径”,其中利用所述输出消息处理器和输入消息处理器从 Diameter 对等节点 218 向 Diameter 对等节点 220 发送 Diameter 请求消息。在一个实施例中,输入消息处理器和输出消息处理器中的每一个保持与 Diameter 会话或者连接相关联的状态信息。在另一个实施例中,输入消息处理器和输出消息处理器可以使用并且修改 Diameter 消息中的逐跳标识符,以确保整个 Diameter 请求-答复通信事务是由相同的输入和输出消息处理器处理的。例如,在 DSR 中,输入 MP(MP1)可以在连接 C10 上接收具有逐跳 ID = 250 的 Diameter 消息 M1。然后,输入 MP 可以选择在连接 C20 上的输出 MP(MP2),并且产生新的逐跳 ID = 01000231。显然,MP1 产生逐跳 ID,该逐跳 ID 将输入 MP 编码到逐跳 ID 中。例如,逐跳 ID 是 32 比特:8 比特对输入 MP 的地址进行编码,并且 24 比特是从 0 开始增加的计数器。接收来自对等 diameter 节点的答复消息的每个输出 MP,可以将该答复消息转发给初始的输入 MP。这是因为对等体配置为使用初始的逐跳 ID 来返回答复信息。输出 MP 可以访问其中对初始的输入 MP 的地址进行编码的所述 8 比特。同样,输出 MP 可以将答复消息转发给输入 MP。当输出 MP 转发答复消息时,该输出 MP 标识其自身(MP2)以及其接收所述答复消息所在的连接(C20)。此外,输入 MP 可以使用连接 ID 和 24 比特的序列号码作为关键字

来查询初始输入请求消息。例如,关键字 = C20+000231,其中结果是连接 C10 以及具有逐跳 ID = 250 的消息。

[0068] 在一个备选的实施例中,其中多个 Diameter 消息处理器可以与相同的 Diameter 对等连接相关联,或者对相同的 Diameter 对等连接进行服务,本主题能够使接收 Diameter 答复消息的输入 MP 选择与已接收相关联的 Diameter 请求消息的 MP 不同的输出 MP。这样,在相关联的答复消息的 DSR 处接收之前,在 MP (该 MP 用作 Diameter 请求消息的输入 MP) 出故障 (或者变得不可用) 的情况下,输入 MP 可以在内部将 Diameter 答复消息路由到与出故障的 MP 不同的输出 MP。

[0069] 图 8 是根据本文所述主题的一个实施例,描绘由于 Diameter 对等节点的不可用性而被输出 MP 拒绝的第一路由尝试的示例性信令流程图。Diameter 对等节点 218 被描绘成向 DSR 中的输入 MP 202 发送 Diameter 请求消息,该 Diameter 请求消息包括等于 100 的逐跳标识符 (其标识了对等节点 218)。输入 MP 202 搜索 ART 和 PRT (图中未示出),以便判断 Diameter 请求消息中的参数是否与 PRT 规则“路由到对等体”相匹配,其然后与路由清单名称配对。然后,输入 MP 202 可以从路由清单的活动路由组中选择第一路由 (例如,通过输出 MP 204 的对等体 = X1),所述第一路由在输入 MP 上的当前状态是“可用的”。然后,输入 MP 202 可以创建包含其 MP 标识符的新逐跳标识符,并且随后将请求消息连同已选择的路由 (对等体 = X1) 转发给输出 MP 204。在这个特定的情形中,在输出 MP 204 上 Diameter 对等节点 220 被指示为“不可用”,并且输出 MP 204 拒绝 Diameter 请求消息。这样,针对已选择的第一路由的路由失效。在响应中,输入 MP 202 可以把输出 MP 204 上的 Diameter 对等节点 220 的状态更新为“不可用”,并且选择去往另一个对等节点 (即, Diameter 对等节点 820) 的路由。输入 MP 202 还可以创建包含其 MP 标识符的新逐跳标识符,并且将 Diameter 请求消息重新转发给输出 MP 804,该输出 MP 804 控制新的路由。然后,输出 MP 804 将 Diameter 请求消息转发给 Diameter 对等节点 820。Diameter 对等节点 820 通过把指示成功的 Diameter 答复消息 (即, DIAMETER_成功) 发送回输出 MP 804 来进行响应。当输出 MP 804 接收来自 Diameter 对等节点 820 的 Diameter 答复消息时,输出 MP 804 把 Diameter 答复消息路由到输入 MP 202,输入 MP 202 是由逐跳标识符标识的。然后,输入 MP 202 转而把 Diameter 答复消息转发给 Diameter 对等节点 218。

[0070] 图 9 是根据本文所述的主题的一个实施例,描绘其中没有路由支持输入 Diameter 请求消息中的应用标识符的情形的示例性信令流程图。Diameter 对等节点 218 被描绘成向输入 MP 202 发送 Diameter 请求消息,该 Diameter 请求消息指示了针对由 ID = 87 所标识的 Diameter 应用的需要。输入 MP 202 可以搜索 ART 和 PRT (图中未示出),以便判断已接收的 Diameter 请求消息中的参数是否与 PRT 规则“路由到对等体”相匹配,其然后与路由清单名称配对。路由清单的活动路由组可以指示两个可用的路由 (例如,到对等节点 220 的输出 MP 204,以及到对等节点 820 的输出 MP 804)。然而,在这种情形中, Diameter 对等节点 220 和 Diameter 对等节点 820 都不支持应用 ID = 87。因此,输入 MP 202 向 Diameter 对等节点 218 发送 Diameter 答复消息,该 Diameter 答复消息指示不能够传递 Diameter 请求消息。

[0071] 在一个实施例中,可扩展的 DSR 可以用于将 Diameter 消息路由到 Diameter 对等节点。在已经在 DSR 上完成本地应用路由之后 (或者,如果 DSR 没有在本地配置服务 / 应

用,没有调用本地应用路由),DSR 上的输入 DRL 可以使用 Diameter 消息中所包括的参数来搜索 PRT。在一个实施例中,PRT 可以包括与规则条目相匹配的多个消息内容,其中每一个可以具有由网络运营商所指定的下列动作中的一个。例如,所指定的动作可以是“路由到对等体”或者“发送答复响应”。如果动作是“路由到对等体”,则该规则可以与一“路由清单”相关联,其中输入 DRL 能够使用该“路由清单”来朝着最终消息目的地(即,Diameter 对等节点)对 Diameter 消息进行路由。在一个实施例中,路由清单包括一个或多个路由,其中每一个与特定的 Diameter 对等节点相关联的。图 10 中描绘了示例性的路由清单 1000。图 10 描绘了包括多个路由清单(例如,路由清单-1、路由清单-2、路由清单-3)的示例性路由表 1000。图 11 描绘了包括多个路由组的示例性路由清单的概念图。具体地,图 11 描绘了路由清单表 1000(如图 10 中所示)中的路由清单-1 的概念图。DSR 1100 可以通过三个加权路由与路由组 1102 中的三个 Diameter 对等节点进行通信。显然,DSR 1100 可以通过加权路由向路由组 1104 和 1106 发送 Diameter 消息,如图 11 中所示。

[0072] 如上所述,“路由”可以实际上表示具体的 Diameter 对等节点。因为不止一个路由可以被分配给“路由清单”,可以向每个路由分配优先级和权重以便在路由选择过程中提供协助。路由清单中的具有相同优先级的一组路由可以叫做“路由组”。在一个实施例中,路由清单中的路由组可以用于对由 PRT 规则所选择的消息进行路由。基于路由组可用性和容量规则,当前用于路由的路由组可以叫做“活动路由组”。

[0073] 根据某些规则或者目的,将 Diameter 消息从 DSR 路由到 Diameter 对等节点。在一个实施例中,DSR 可以支持路由到 Diameter 对等节点,所述 Diameter 对等节点符合以下所需要的 DNS 负荷共享路由:1) 使用成本/优先级来定义到 Diameter 对等节点的多个路由组的能力,和/或 2) 使用路由权重,在相同优先级内的多个路由(路由组)上对消息进行负荷共享的能力。然而,如果 Diameter 对等节点不支持由该消息中的应用 ID 所指示的 Diameter 应用,或者如果 Diameter 对等节点已经处理过该消息(即,消息环检测),则 DSR 可以不选择路由组中的该路由。还有,如果 Diameter 对等节点的传输层队列为满时,则 DSR 可以不选择该路由。在一个实施例中,基于对等节点的拥塞水平,DSR 可以减小 DSR 路由到该 Diameter 对等节点的消息的百分比。在另一个实施例中,DSR 对于同一 Diameter 消息路由进行路由,可能不会尝试选择一个路由超过一次。在又一个实施例中,DSR 应当不超出 Diameter 对等节点的额定容量。

[0074] 在一个实施例中,DSR 可以使用可用的路由清单中的最高优先级的路由组来尝试将消息路由到 Diameter 对等节点。如果符合所有的下列准则,则路由组是“可用的”。首先,该组中的至少一个路由是“可用的”,并且该组中的可用路由满足分配给路由清单的最小容量需求。请注意,可以围绕路由权重方面来定义“容量”。例如,如果分配给路由清单的最小容量是“5”,并且路由组-1 包括路由-A(权重=4)和路由-B(权重=6),则只有当路由-B 可用时,路由组-1 才是可用的。同样,如果对等路由(即,初始路由)过程选择了不具有任何可用路由组的路由清单,则 DSR 可以配置为发送用于指示“DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER”的 Diameter 答复消息。

[0075] 如上面提到的,PRT 可以包括多个内容,比如规则名称、规则优先级、以及多个消息选择参数。如本文所使用的,规则名称是运营商向标识提供的名称。类似地,规则优先级指的是,在表格查询找到多个匹配的情况下,对具有最高优先级的表格条目的选择。如本文

所使用 and 上面指出的, 规则消息选择参数包括: 用户可以规定作为用于消息匹配的准则的 Diameter 消息参数。PRT 中的示例性规则消息选择参数 (其可以与 Diameter 消息中的参数相匹配) 包括: 1) 目的地 - 范围, 其类似于 Diameter 范围路由表, 并且具有八位字节串 (OctetString) 核心数据类型, 2) 应用 ID, 其类似于 Diameter 范围路由表, 并且可以用 32 比特值表示, 以及 3) 目的地 - 主机, 其与 Diameter 对等表中的“主机标识”没有什么不同, 并且具有八位字节串核心数据类型, 4) 初始 - 范围, 其标识了产生消息的范围, 并且具有八位字节串核心数据类型, 5) 初始 - 主机, 其标识了产生消息的主机, 6) 用户 - 名称, 其标识了正在调用的服务所针对的用户, 并且具有八位字节串核心数据类型, 以及 7) 命令 - 代码, 其包括 24 比特, 并且标识了请求消息类型。可以支持任何数值, 以便稍后增加应用专用的命令 - 代码。

[0076] PRT 的附加内容可以包括“动作”, 其可以定义为当调用规则时所要执行的动作。示例性动作包括“路由到对等体” (其中, 可以把所述 Diameter 消息路由到由规则的“路由清单”字段所定义的 Diameter 对等节点) 以及“发送答复响应”, 其是当 Diameter 对等节点是不可用时, 可以使用规则的结果 - 代码字段来发送的 Diameter 答复响应。

[0077] 在一个实施例中, PRT 也可以包括与给定的活动参数相关联的“路由清单名称”和“结果 - 代码”参数。路由清单名称指示了当“动作”设置为“路由到对等体”时所要使用的路由清单。类似地, 结果 - 代码包括: 当“动作”设置为“发送答复响应”时所要使用的结果 - 代码 AVP 值。结果 - 代码的默认值可以是 3002 “DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER”。例如, 如果输入 DRL 搜索 PRT 并且没有能够找到匹配, 则出现路由失败。然后, DRL 可以向进行初始发送的 Diameter 对等节点发送 DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER 答复响应消息。

[0078] 图 12 描绘了示例性 PRT 1202 和相关的路由清单表 1204。显然, PRT1202 包括针对一个或多个路由清单名称的列, 其指示需要访问的路由清单表 1204 的特定部分, 以便选择合适的路由。向路由清单表 1204 的条目分配优先级 = 1 或者优先级 = 2。显然, 对于每个路由组, 指示优先级 = 1 的条目构成活动路由组, 同时指示优先级 = 2 的条目构成备用的路由组。

[0079] 在一个实施例中, PRT 使用一个或多个默认的条目。在具有通配符 PRT 条目的能力并且向规则分配优先级的情况下, 网络运营商可以规定: 对编址到特定的目的地 - 范围 (不管应用 ID)、特定的应用 ID (不管目的地 - 范围) 的 Diameter 请求消息, 或者对所有的请求消息进行路由。这种灵活性能够使网络运营商配置一个或多个特定的路由规则, 并且随后利用一个或多个默认条目来处理其它每件事。例如, 图 13 描绘了包括四个路由规则的示例性 PRT 1300。在本例中, 本地范围是叫做“myrealm.com”的范围。PRT 1300 中的规则 -3 是默认针对除了应用 55 和 57 以外的本地范围应用。类似地, PRT 1300 指示了规则 -4 是默认针对所有其它范围。

[0080] 图 14 描绘了包括多个路由规则的另一个示例性 PRT。在该图中, 本地范围是“local.com”。参照 PRT 1400 的第一列, 规则 1-3 是针对已知的非本地范围的路由规则, 规则 4-5 执行针对本地应用 10 的路由, 规则 6-7 执行针对本地应用 24 的路由, 规则 8 是针对本地范围 (例如, 针对除了 10 或 24 以外的其它应用 ID) 的默认规则, 并且规则 9 是默认针对所有其它非本地的范围。

[0081] 图 15 描绘了包括多个规则的另一个示例性 PRT。在该图中, 本地范围是“local.

com”。参照 PRT 1500 的第一列,规则 1-4 是针对本地范围 Diameter 客户端和 / 或服务器对等体创建的默认规则,其指示了支持 CER/CEA 握手中的单个应用 ID。这可以用于目的地 - 主机路由。类似地, PRT 1500 中的规则 5-6 是针对本地范围 Diameter 委托代理对等体,所述本地范围 Diameter 委托代理对等体指示了支持 CER/CEA 握手中的两个不同的应用 ID。最后,规则 7-8 是针对本地范围 Diameter 中继代理对等体的路由规则,其指示了支持 CER/CEA 握手中的所有的应用 ID(0xffffffff)。

[0082] 在一个实施例中, PRT 和相关联的路由清单可以用于将 Diameter 请求消息路由到 Diameter 对等节点。例如, PRT 中的条目可以利用包括优先级指示符的优先级路由方案、以及包括权重以便于对 Diameter 消息进行路由的负荷共享路由方案。优先级路由包括: 定义到目的地的不止一个路由, 并且向每个路由分配相对优先级。在进行优先级路由的情况下, 可以选择具有最高优先级的可用路由组 (如优先级指示符所指示的) 的路由, 以进行路由。同样, 进行负荷共享路由允许将 Diameter 消息分发到具有相同优先级的一组路由 (即, 路由组)。通过向路由组内的每个路由分配相对权重, 来控制路由组内的 Diameter 消息的分发。可以根据路由组中的一组可用路由 (即, 排除不可用的路由), 使用如下计算式, 来确定向路由组中的给定路由发送的消息的百分比。

[0083] 百分比 = $100 * (\text{路由的权重} - X) / (\text{路由组中的可用路由的权重的总和})$

[0084] 在一个实施例中, 路由清单可以包括 PRT 中的多个路由组, 其中每个路由组在其路由清单内具有唯一优先级。可以支持两种类型的路由清单冗余方案。第一个冗余方案可以包括适合对消息进行路由的路由清单内的所有路由组。在这样一个实施例中, 路由选择可以从具有分配了溢出 (overflow) 的最高优先级的路由组开始, 到最低优先级组 (当没有更高的优先级可以供选择时)。第二个冗余方案可以包含活动的 / 备用的路由组。例如, 用于对消息进行路由的一个路由组可以指定为“活动路由组”, 同时, 在活动路由组失效时, 所有的其它路由组用作活动路由组的备用。这些替代的组叫做“备用路由组”。在一个实施例中, 如果路由组中的至少一个是可用的, 则最高优先级路由组一直是活动路由组。活动 / 备用的冗余方案通常是 DRL 支持的默认路由清单冗余选项。

[0085] 图 16 描绘了包括路由清单容量的 PRT 中的示例性路由清单容量表 1600。可以围绕权重 (类似于向路由清单内的路由分配的权重) 方面来定义路由清单容量。在一个实施例中, 如路由清单容量表 1600 中所示, 路由组的容量是其可用路由的权重的总和。DRL 可以保持路由清单容量表 1600 中的每个路由组的状态, 所述状态可以用于确定路由清单中的哪个路由组应该是用于对该路由清单的所有消息进行路由的活动路由组。

[0086] 类似地, 本发明可以处理路由组的可用性状态。在一个实施例中, 路由组的可用性状态可以用其容量来表示。状态可以包括 1) 可用的, 2) 降低的, 或者 3) 不可用的。如本文围绕路由组的可用性状态所使用的, “可用的”指的是路由组的容量符合或者超出向路由清单分配的最小值, “降低的”指的是路由组的容量大于 0 但是小于向该路由清单分配的最小值, 并且 “不可用的”指的是路由组的容量为 0。

[0087] 在一个实施例中, 当符合下列标准中的一个时, 针对路由清单向路由组分配“活动路由组”: 1) 其是具有“可用”状态的路由组中的最高优先级的路由组, 或者 2) 当没有路由组具有“可用的”状态时, 其是最高容量路由组。如果不止一个路由组具有相同的容量, 则将最高优先级路由组指定为活动路由组。

[0088] 在一个实施例中,当下列事件中的任一个发生时,DRL 评估并且可以改变路由组状态以及对路由清单指定的“活动路由组”:1) 对等(路由)状态改变(即,这潜在地影响了多个路由清单),2) 运营商添加到路由清单中的路由(即,如果对等体的状态是可用的,这提高了路由组的容量),3) 由网络运营商从路由清单中删除了路由(即,如果对等体的状态是可用的,这降低了路由组的当前容量),4) 路由的优先级是由网络运营商修改的,或者 5) 该路由的权重被运营商修改(即,如果 Diameter 对等节点的状态是可用的,则这改变了相关联的路由组的当前容量)。在一个实施例中,可以针对每个路由清单保持可用性状态,以便在通过 PRT 规则选择路由清单时快速促进路由决定。路由清单可用性状态可以与其活动路由组的状态相同。这是在图 17 中描绘的,该图描绘了包括路由组 1、2 和 3 的示例性路由清单 1700。

[0089] 本发明可以包括包含 Diameter 对等节点的清单的对等表,其中 DSR 具有到该组 Diameter 对等节点的直接连接,以用于通过 TCP、SCTP、或者 UDP 传输对 Diameter 消息进行路由。显然,DSR MP 需要知道的关于对等节点的所有信息是存储在对等记录中的。在作出将消息路由到对等节点的决定所需要的任何对等体专用信息,可以存储在该表中。对等体专用信息可以包括:对等节点的可用性状态(即,是否至少一个活动的传输连接是可用的),该对等节点的拥塞状态,以及(在能力交换期间获得的)Diameter 对等节点支持的应用 ID 的清单。在能力交换期间所获得的关于 Diameter 对等节点的任何信息可以存储在对等节点的记录中,使得其能够被网络运营商查看。

[0090] 在一个实施例中,本发明可以允许通过输入 DRL 进行路由选择。当针对与“路由到对等体”的 PRT 规则动作相匹配的 Diameter 消息来调用路由时,DRL 可以使用分配给该规则的路由清单来将该消息路由到 Diameter 对等节点。在一个实施例中,DRL 使用路由清单的当前指定的活动路由组来对 Diameter 消息进行路由。显然,可以基于对等状态变化和路由清单管理事件,与消息路由异步地确定“活动路由组”指定。如果活动路由组具有不止一个路由,则 DRL 根据路由组创建可用路由的清单,其中该清单将用于关于对该消息进行路由的所有后续决定。在一个实施例中,如果在转发消息之后需要对该消息重新路由,则将该清单存储在针对 Diameter 消息的“未决事务记录”中。同样,如果发生 Diameter 对等节点失效或者如果接收到否定的 Diameter 答复响应消息,则在转发 Diameter 消息之后可以进行 Diameter 消息重新路由。

[0091] 一旦针对 Diameter 消息的可用路由的清单已经创建,则基于分配给每个路由的相对权重,DRL 可以从清单中选择路由。如上所示,权重可以用于使路由组中的路由上的业务成比例。向路由分配的权重不作为用于在路由组内进行路由选择的该路由的优先级,相反地,被分配的权重用作计算可以从该清单中选择该路由的概率。例如,如果路由组包括分别具有权重 40、30、20 和 10 的四个路由,则首先选择路由 -1 对任何消息进行路由的概率是 40%(即,40/(40+30+20+10))。在一个实施例中,DRL 使用采用路由权重的统计算法,从清单中选择路由。例如,该算法可能有 40%的时间选择路由 -1。

[0092] 一旦 DRL 从清单中选择路由,DRL 就基于某个准则来判断是否有可能使用该路由。在一个实施例中,所述准则包括:1) 对等体支持该 Diameter 消息的应用 ID,2) Diameter 对等节点以前没有处理过该消息(例如,对等节点的标识与消息的路由 - 记录 AVP 中的一个不匹配),3) 对等节点的传输层队列没有满,4) 对等节点是拥塞的,但是 Diameter 消息符合

用于将该消息转发给对等体的准则（如下面围绕对等体拥塞描述的），5) 对等节点的状态是不可用的，以及 6) 对等节点不再与路由组或者路由清单相关联。

[0093] 如果 Diameter 对等节点与路由选择准则相匹配，则将调用标准的请求消息处理（如上所述），并且该消息将在 Diameter 对等节点的传输层队列上排队。如果 Diameter 对等节点与路由选择准则不匹配，则 DRL 可以从清单中移除该路由（即，对同一消息进行路由，应该从不考虑一个路由超过一次），并且基于清单中的剩余路由，DRL 可以重新调用统计路由选择算法。在以前的示例中，如果首先选择了路由 -1 但是不符合如上定义的用于使用该路由的附加准则，则新的清单将被限定到分别具有权重 30、20 和 10 的路由 2、3 和 4。这样，在具有较小的路由清单的情况下，选择路由 -2 的概率将是 50%（即， $30/(30+20+10) = 50\%$ ）。显然，路由选择过程继续，直到找到可行的路由或者该清单被用完为止。具体地，如果活动路由组中没有对等节点符合路由选择准则，则 DRL 可以放弃进行路由，并且向最初发送 Diameter 请求消息的 Diameter 对等节点发送 DIAMETER_UNABLE_TO_DELIVER 答复响应消息。图 18 描绘了使用具有被分配权重的相同优先级路由的清单的示例性路由选择过程。在该图中，活动路由组有分别具有权重 40、30、20 和 10 的四个可用路由。具体地，统计路由选择算法是由 DRL 使用初始清单 1800 中的信息来执行的。DRL 确定路由 3 是不可用的，因为应用 ID 不匹配。因此，DRL 使用已更新的清单 1802（其不包括路由 3）中的信息来执行统计路由选择算法。然后，DRL 确定路由 1 因为拥塞而不可用。然后，DRL 使用已更新的清单 1804（其不包括路由 1）中的信息来执行统计路由选择算法，其导致选择路由 4。然后，DRL 使用路由 4 来转发 Diameter 消息，并且产生未决事务记录 1806。如果由于对等节点失效等而必须对 Diameter 消息进行重新路由，则可以随后使用记录 1806。

[0094] 在一个实施例中，本发明可以使用对等应用标识符来实施路由选择。如上所述，不应该把 Diameter 消息路由到不支持 Diameter 消息中所指示的应用标识符的 Diameter 对等节点。Diameter 基础协议指示了每当在 Diameter 对等节点之间建立了首次传输连接时，在允许该传输连接之前执行能力 - 交换。也就是，对等节点将在 CER 或 CEA 消息中发送其所支持的应用 ID 的清单。当 DSR 从对等节点接收到应用 ID 的清单时，将这些标识符存储在要在消息路由期间访问的对等表中。当 DSR 消息路由从与对等节点相关联的路由清单中选择路由时，询问对等节点的被支持的应用 ID 清单，以验证该消息中的应用 ID 与对等节点所支持的多个应用 ID 中的一个相匹配。如果没有找到应用 ID 匹配，则 DSR 绕过该路由并且继续路由选择过程。

[0095] 在一个实施例中，本发明可以考虑对等拥塞以进行路由选择。Diameter 对等节点可以通过发送具有设置为 DIAMETER_TOO_BUSY 的结果 - 代码 AVP 的答复响应来报告拥塞。该拥塞节点是由答复响应中的初始 - 主机标识的（即，对等节点可能还没有发送该响应）。DRL 应该只关心对等拥塞，而不关心上游节点拥塞。也就是，Diameter 协议仅意识到对等状态，使得上游节点的状态没有被跟踪或者管理。在一个实施例中，DRL 可以通过包含有初始主机 AVP 中的对等节点标识的 DIAMETER_TOO_BUSY 答复响应并且通过去往对等体的传输层接口（例如，输出队列深度等），来检测对等拥塞。

[0096] 对等拥塞检测和控制方案可以在 DSR 中实施，其包括基于内部队列长度（例如，SCTP 关联输出队列）进行监测。目前，简单的拥塞控制过程可以包括：如果队列为满，则丢弃 Diameter 消息。这样，当 Diameter 对等节点的 SCTP 输出队列为满时，DSR 可以在路由

选择期间绕过该路由。在一个实施例中,来自对等节点的 DIAMETER_TOO_BUSY 答复响应可以用于确定对等节点的拥塞水平。例如,在接收到初始 DIAMETER_TOO_BUSY 消息时,就可以把对等拥塞水平设置为“1”。DSR 可以保持被 DIAMETER_TOO_BUSY 答复响应拒绝的请求消息的百分比的滚动窗口,并且相应地调整对等节点的拥塞水平。值得注意的是,从对等节点接收的 DIAMETER_TOO_BUSY 答复响应可能已经由上游节点产生。DRL 核实繁忙响应是由对等节点发起的(即,初始-主机 AVP 设置为对等节点的 FQDN),以便判断该对等节点是否拥塞。

[0097] 将会理解,在不脱离本文所述的主题的范围的情况下可以改变本文所述的主题的各个细节。此外,前面的描述仅仅是出于描述的目的,而不是出于限制的目的,因为本文所述的主题是由下面所述的权利要求限定的。

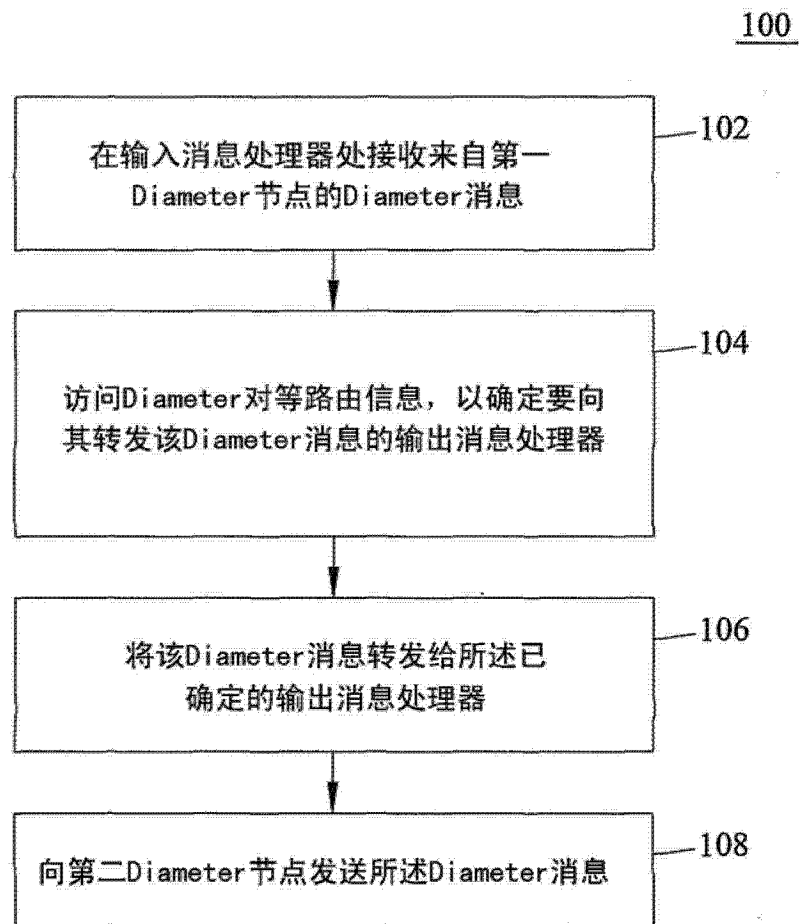


图 1

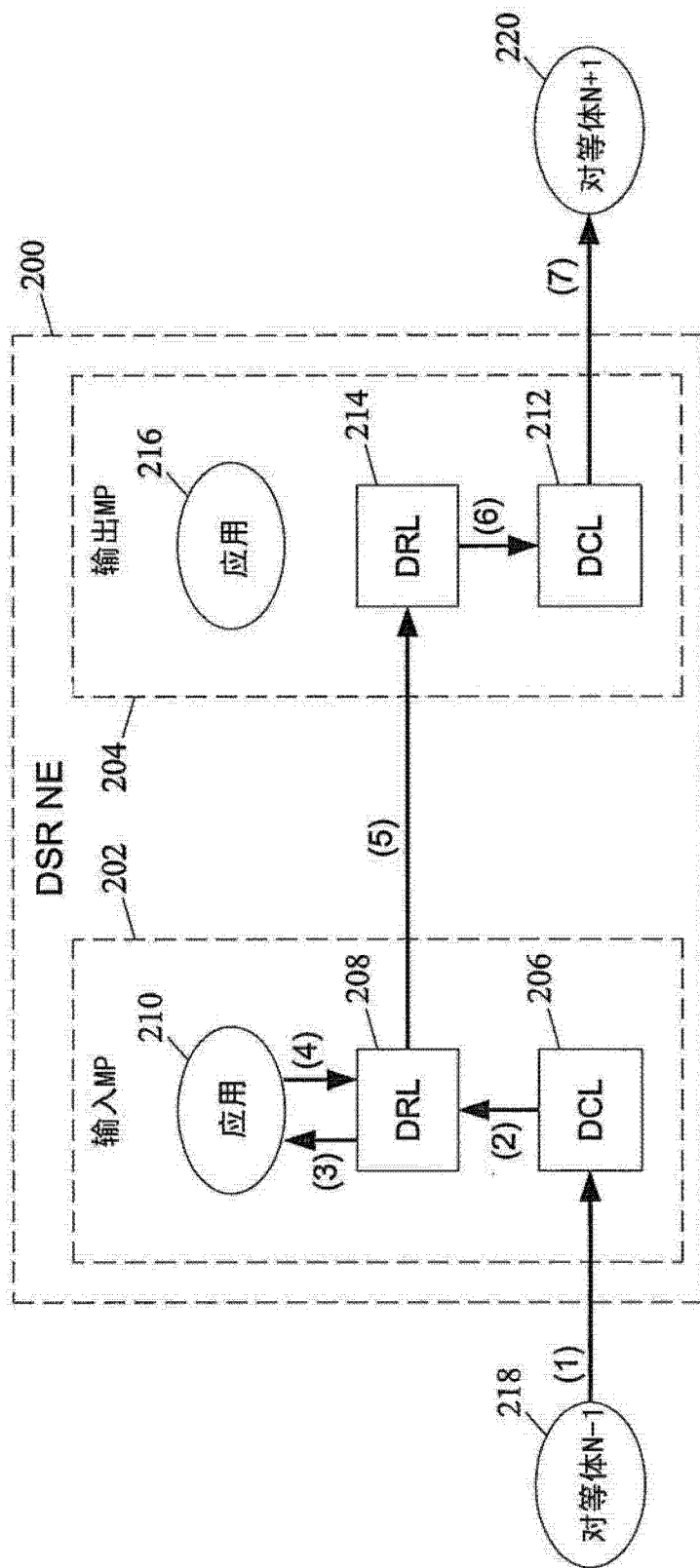


图 2

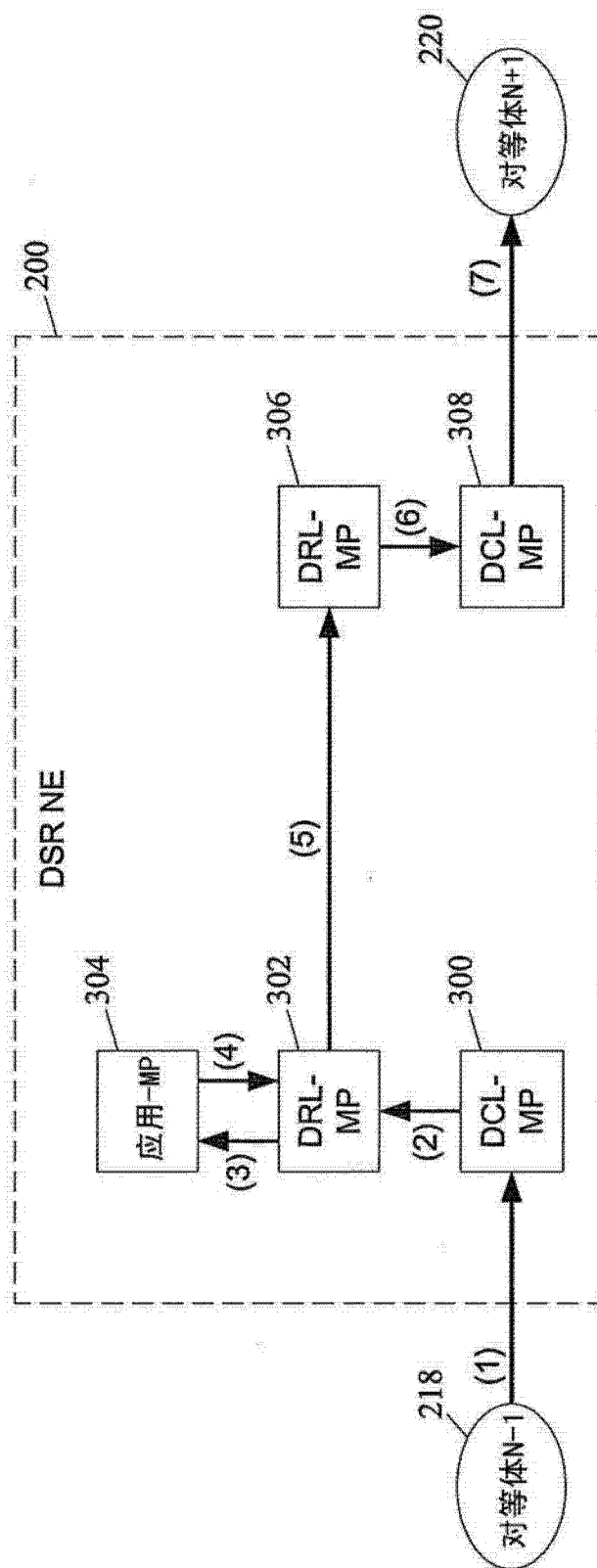


图 3

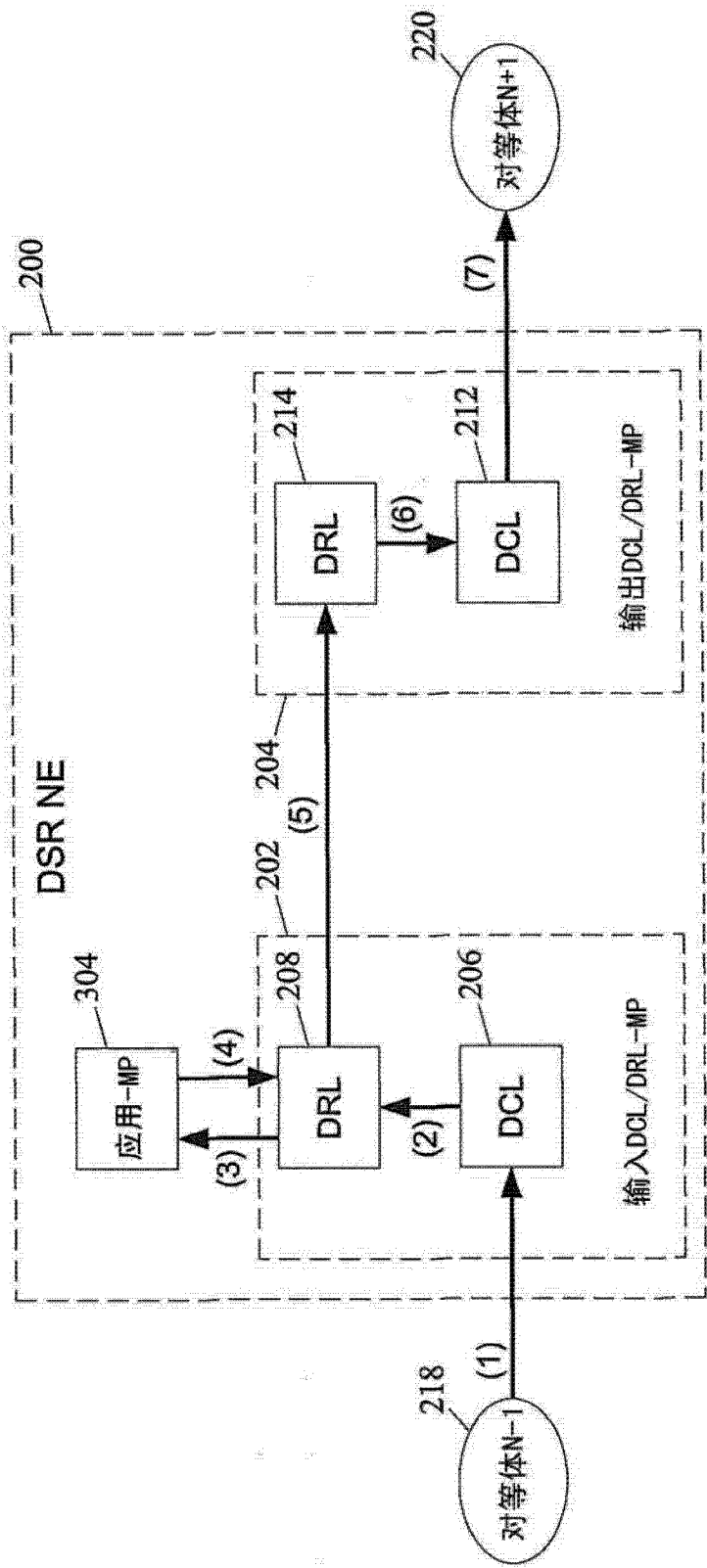


图 4A

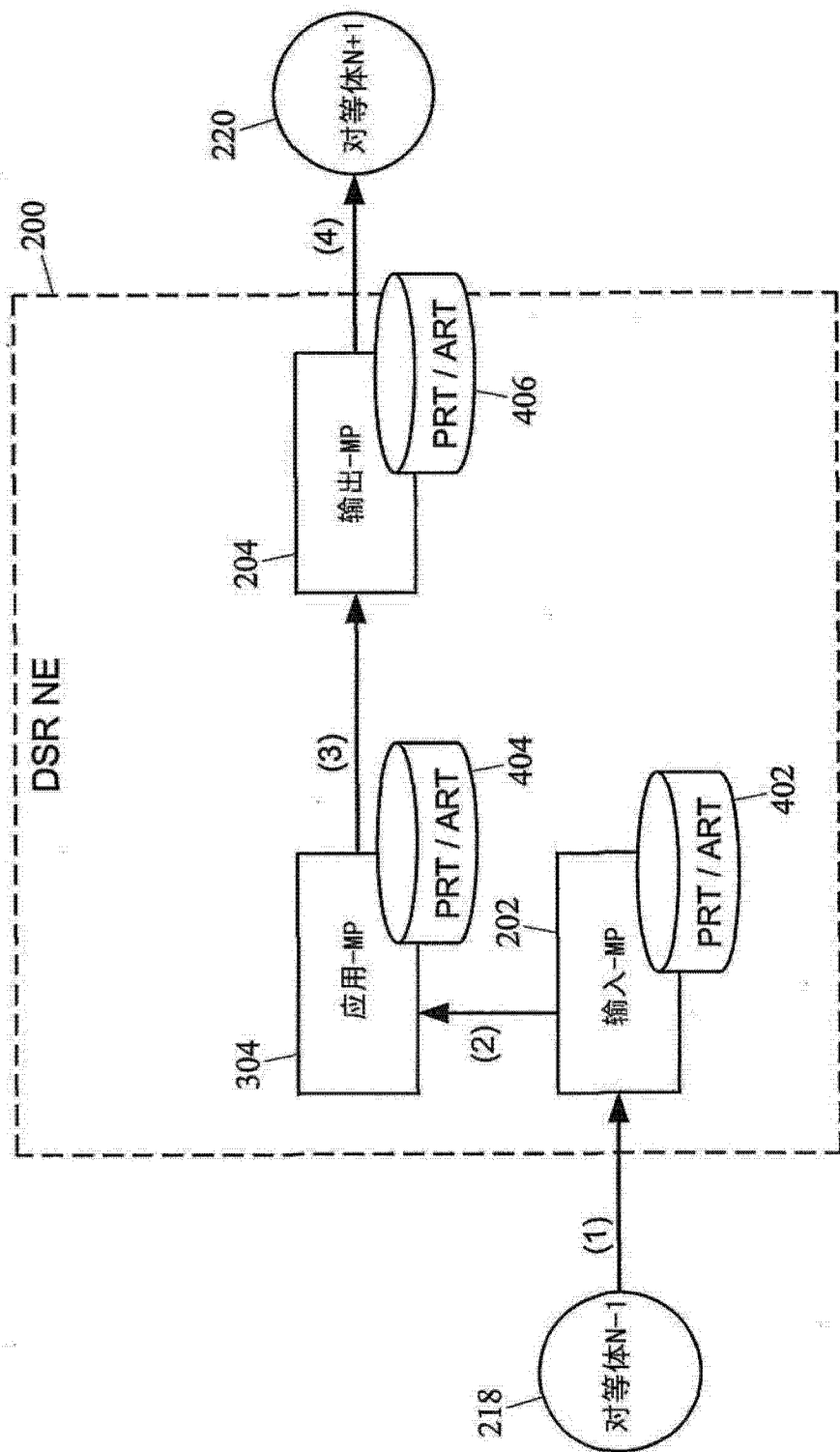


图 4B

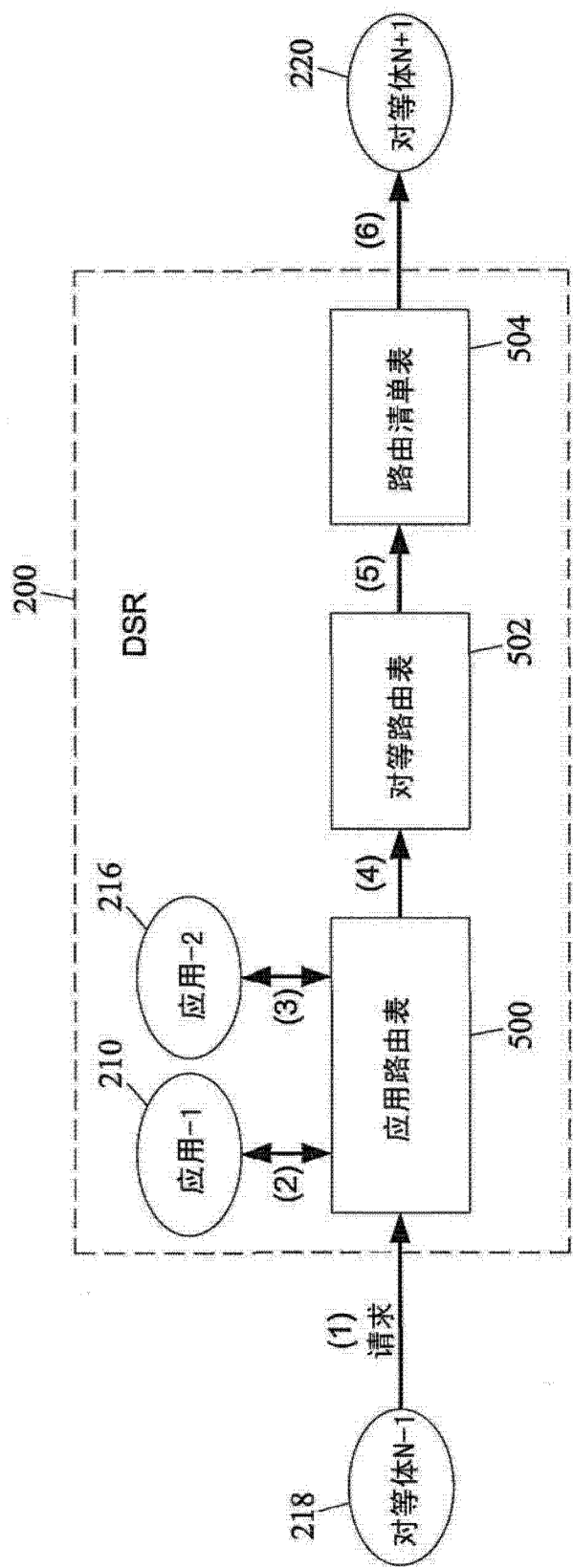


图 5

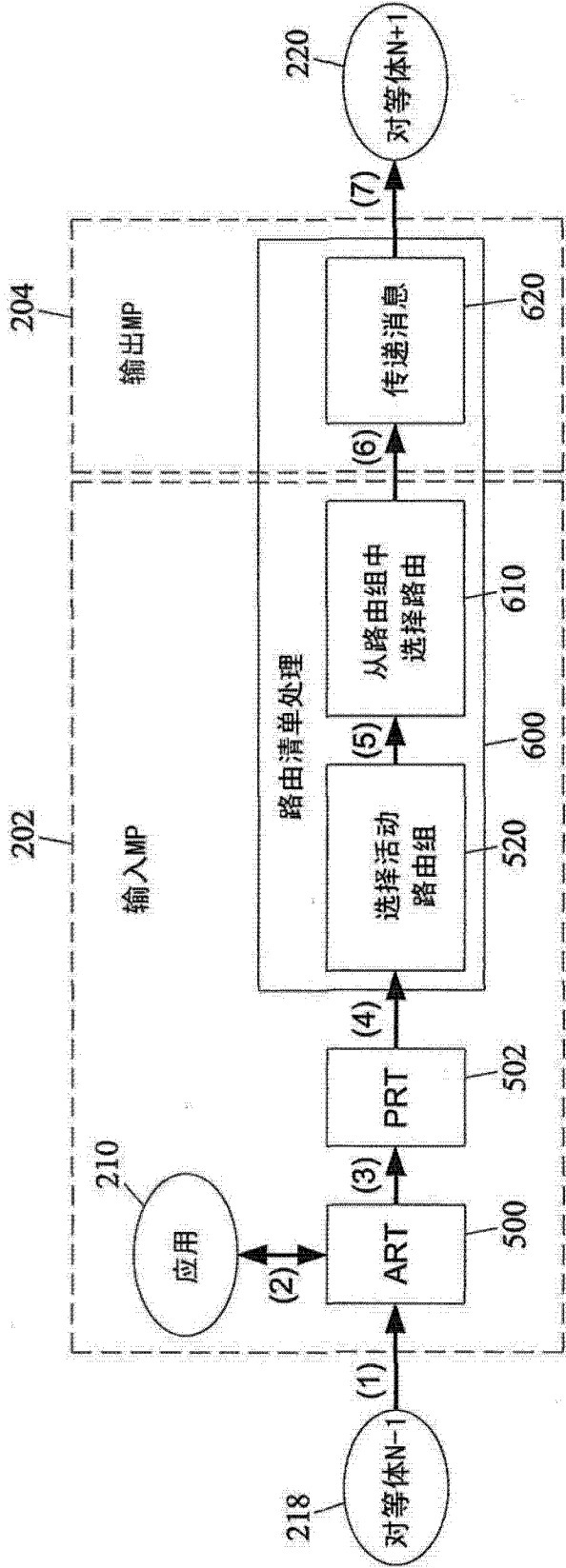


图 6

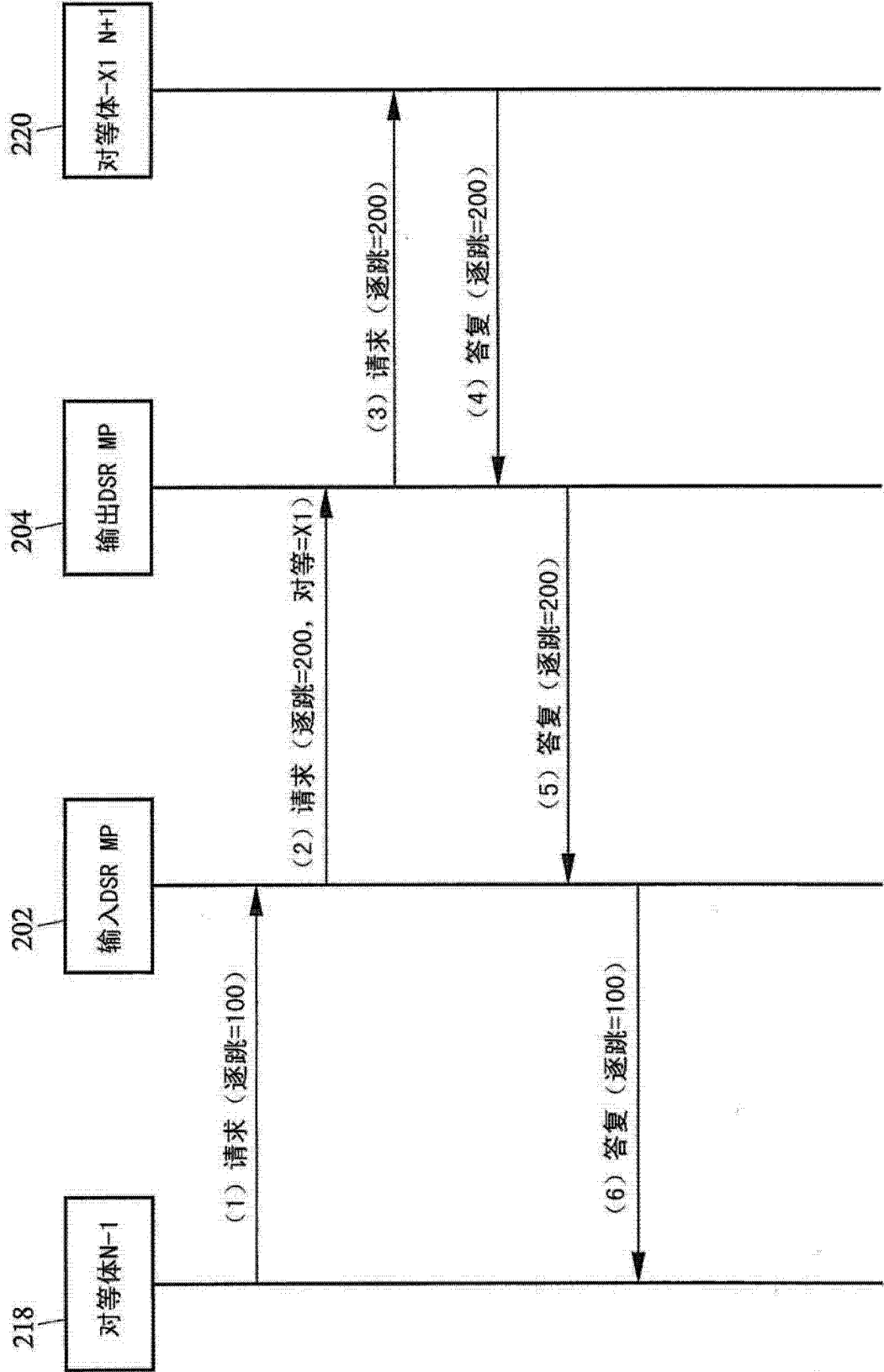


图 7

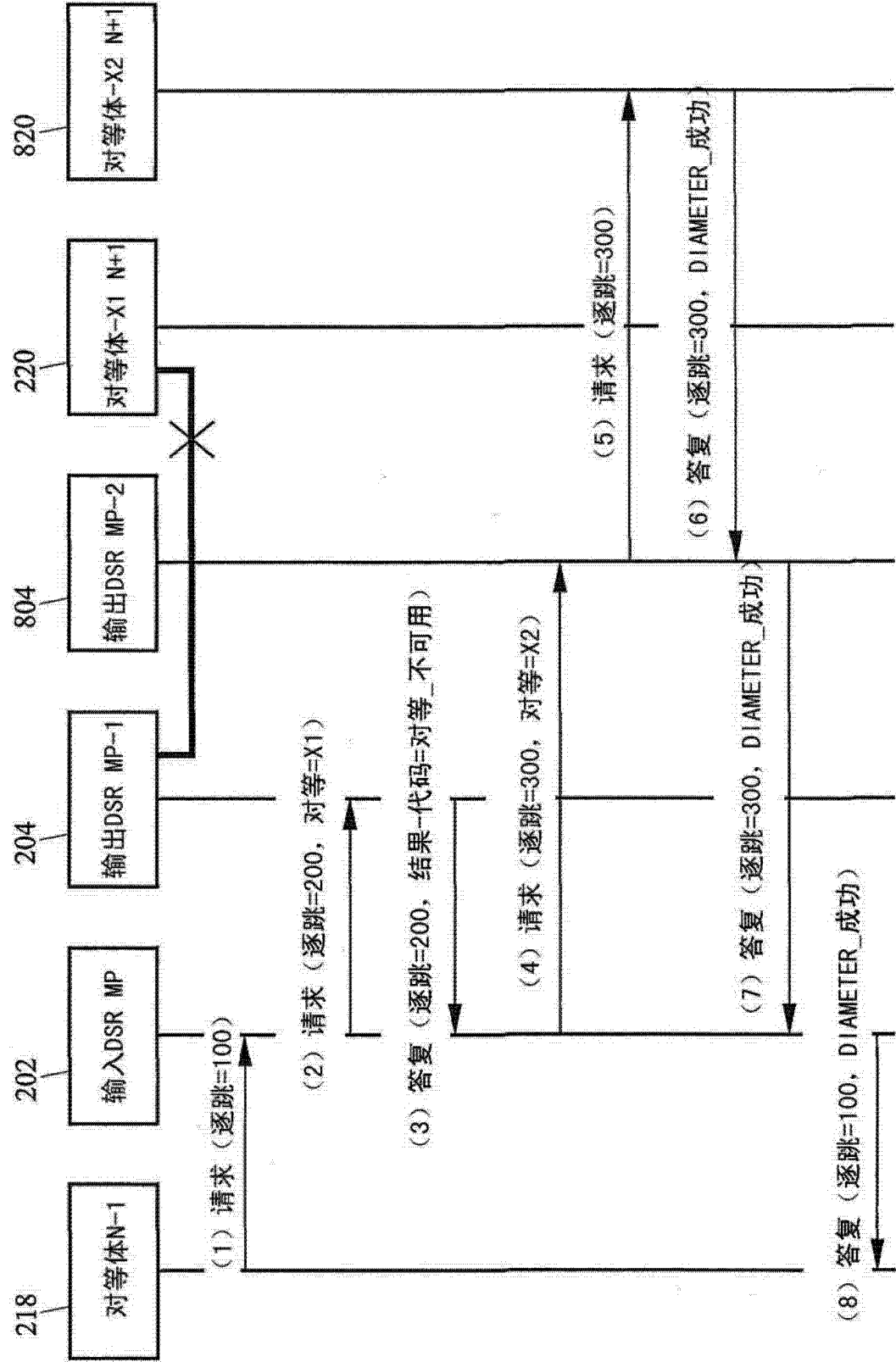


图 8

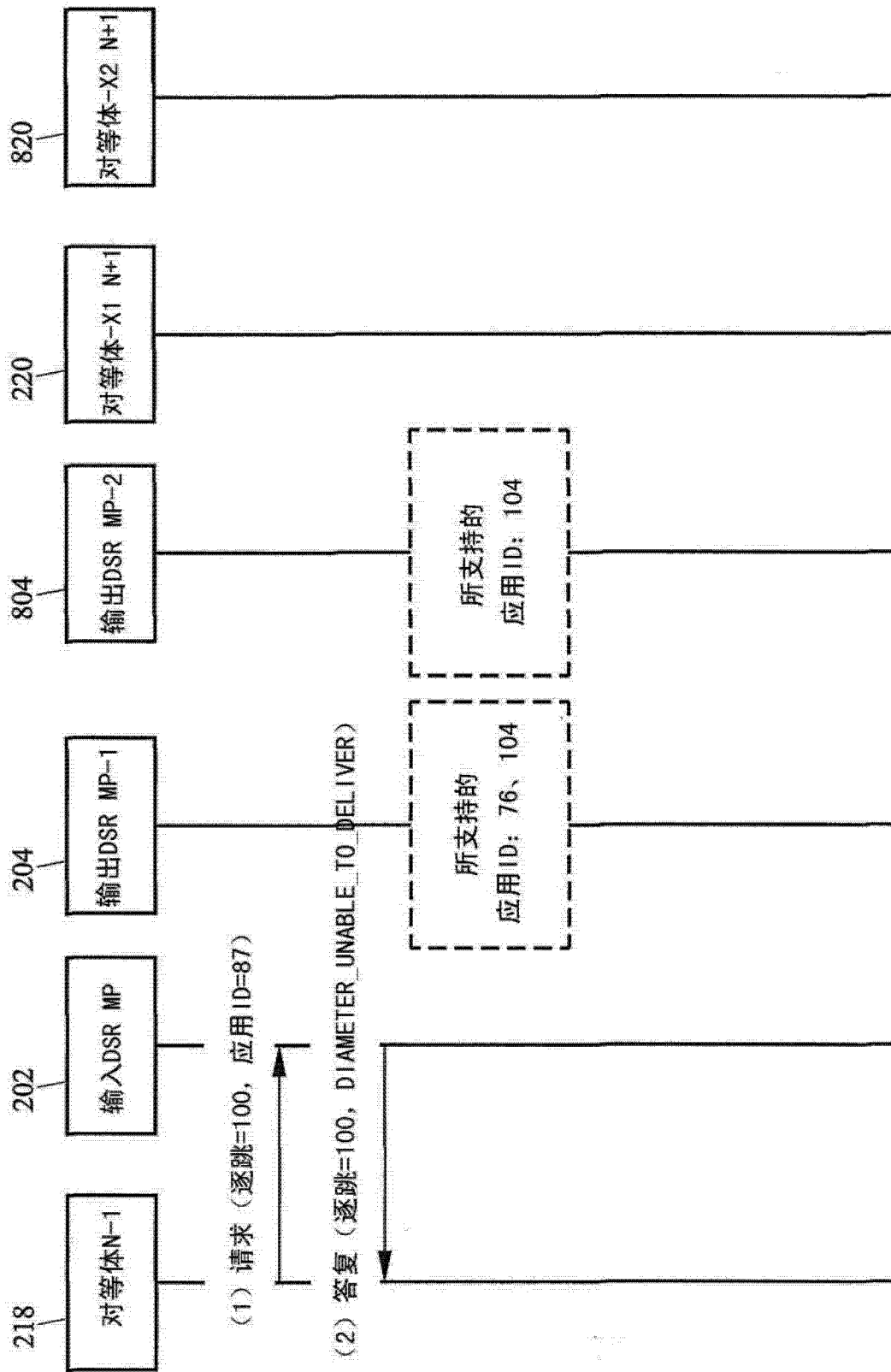


图 9

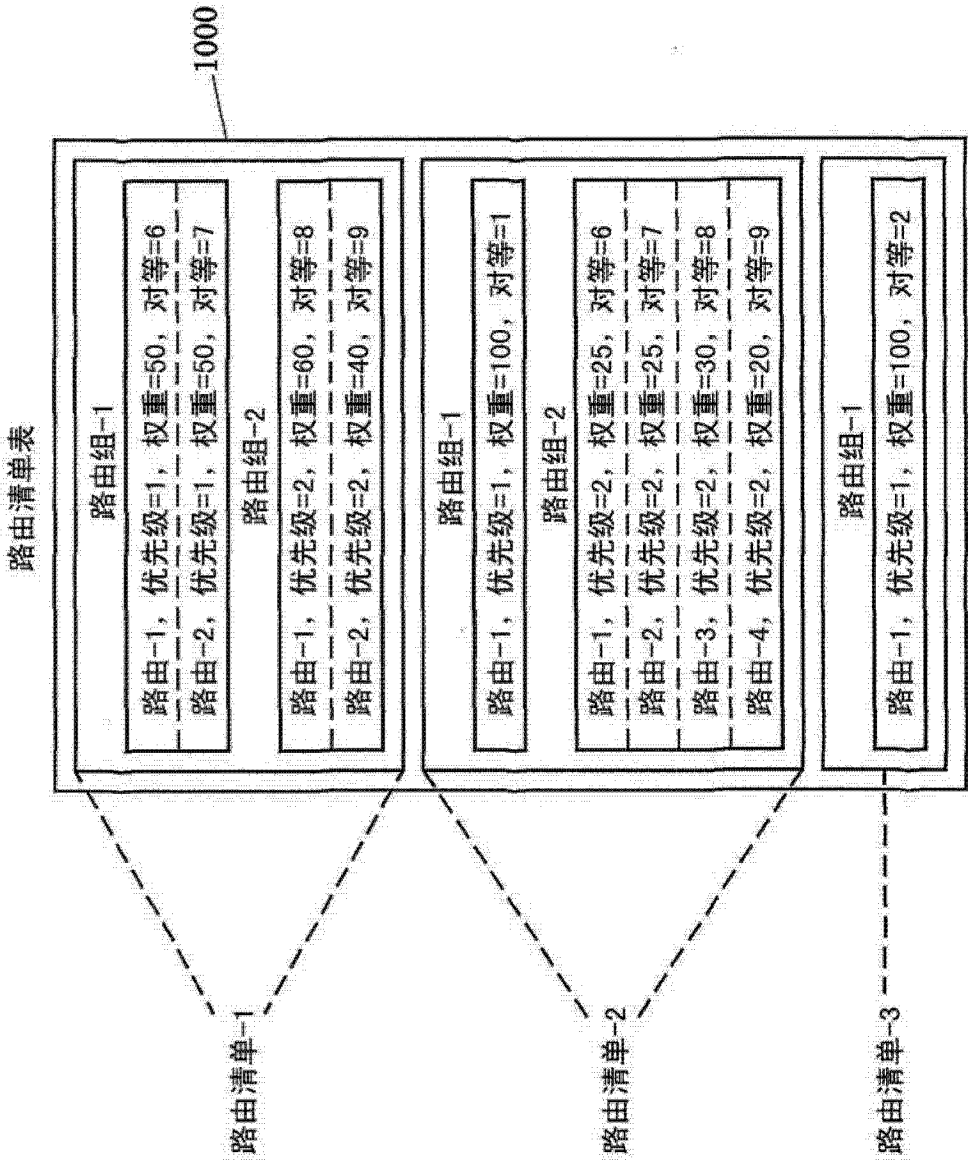


图 10

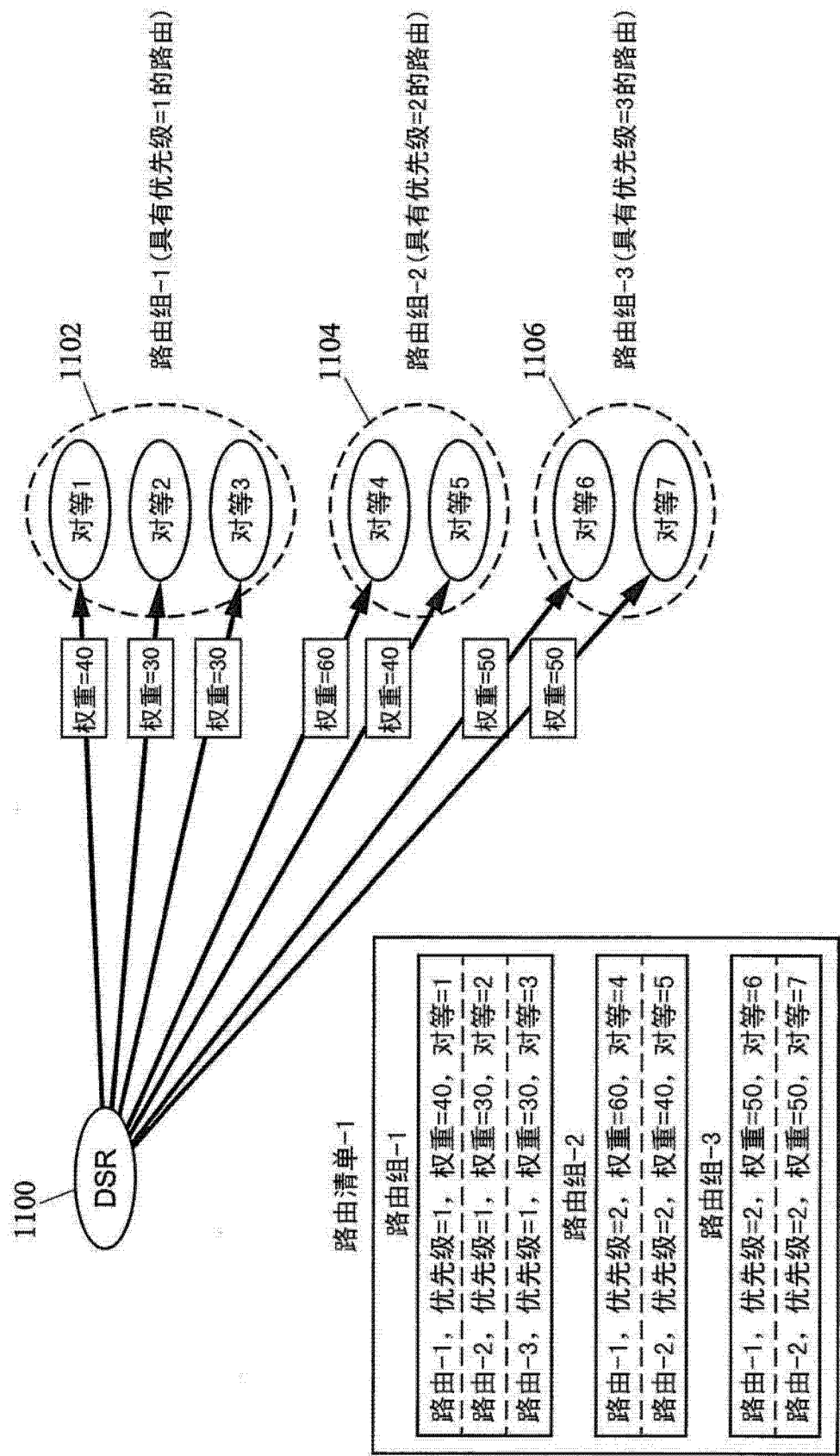


图 11

对等路由表 (PRT)					
目的地-范围	应用ID	目的地-主机	动作	路由清单名称	优先级
VZW.COM	不关心	不关心	路由到对等	ATT_NW	1
ATT.COM	不关心	不关心	路由到对等	VZW_NW	1
MYNW.COM	43	不关心	路由到对等	HSS1	1
MYNW.COM	65	不关心	路由到对等	MME2	1
不关心	不关心	不关心	发送答复“X”	---	99

路由清单表			
路由清单名称	路由名称	优先级	权重
ATT_NW	ATT_对等1	1	60
ATT_NW	ATT_对等2	1	40
ATT_NW	ATT_对等3	2	50
ATT_NW	ATT_对等4	2	50
VZW_NW	VZW_对等1	1	100
VZW_NW	VZW_对等2	2	100
HSS1	HSS1_SRV1	1	100
MME1	MME1_SRV1	1	100
MME1	MME1_SRV2	2	100

图 12

1300

规则#	目的地-范围	应用ID	目的地-主机	路由清单名称	动作	优先级
1	MYREALM.COM	55	不关心	应用55	路由到对等	1
2	MYREALM.COM	57	不关心	应用57	路由到对等	1
3	MYREALM.COM	不关心	不关心	NA	发送答复	10
4	不关心	不关心	不关心	非本地	路由到对等	99

图 13

1400

规则#	目的地-范围	应用ID	目的地-主机	路由清单名称	动作	优先级
1	ABC.COM	不关心	不关心	ABC-范围	路由到对等	1
2	EFG.COM	不关心	不关心	EFG-范围	路由到对等	1
3	XYZ.COM	不关心	不关心	XYZ-范围	路由到对等	1
4	LOCAL.COM	10	HOST1.LOCAL.COM	本地主机1	路由到对等	1
5	LOCAL.COM	10	HOST2.LOCAL.COM	本地主机2	路由到对等	1
6	LOCAL.COM	24	HOST3.LOCAL.COM	本地主机3	路由到对等	1
7	LOCAL.COM	24	HOST4.LOCAL.COM	本地主机4	路由到对等	1
8	LOCAL.COM	不关心	不关心	NA	发送答复	20
9	不关心	不关心	不关心	其它所有	路由到对等	99

图 14

1500

规则#	目的地-范围	应用ID	目的地-主机	路由清单名称	动作	优先级
1	LOCAL.COM	10	HOST1.LOCAL.COM	本地主机1	路由到对等	1
2	LOCAL.COM	10	HOST2.LOCAL.COM	本地主机2	路由到对等	1
3	LOCAL.COM	24	HOST3.LOCAL.COM	本地主机3	路由到对等	1
4	LOCAL.COM	24	HOST4.LOCAL.COM	本地主机4	路由到对等	1
5	LOCAL.COM	10	HOST5.LOCAL.COM	本地主机5	路由到对等	1
6	LOCAL.COM	24	HOST5.LOCAL.COM	本地主机5	路由到对等	1
7	LOCAL.COM	不关心	HOST6.LOCAL.COM	本地主机6	路由到对等	1
8	LOCAL.COM	不关心	不关心	负荷分担中继	路由到对等	20

图 15

1600

用例	路由组						路由组的权重
	路由-1		路由-2		路由-3		
	权重	状态	权重	状态	权重	状态	
UC1	20	可用的	30	可用的	40	可用的	90 (20+30+40)
UC2	20	可用的	30	不可用的	40	可用的	60 (20+40)
UC3	20	不可用的	30	不可用的	40	不可用的	0

图 16

1700

包括路由组1、2&3的路由清单，最小容量=75										
用例	路由组-1			路由组-2			路由组-3			活动路由组
	优先级	容量	状态	优先级	容量	状态	优先级	容量	状态	
UC1	1	80	可用的	2	95	可用的	3	85	可用的	RS-1
UC2	1	80	可用的	2	100	可用的	3	110	可用的	RS-1
UC3	1	60	退化的	2	50	退化的	3	90	可用的	RS-3
UC4	1	60	退化的	2	80	可用的	3	90	可用的	RS-2
UC5	1	60	退化的	2	50	退化的	3	70	退化的	RS-3
UC6	1	60	退化的							RS-1
UC7	1	0	不可用的							NONE
										路由清单状态

图 17

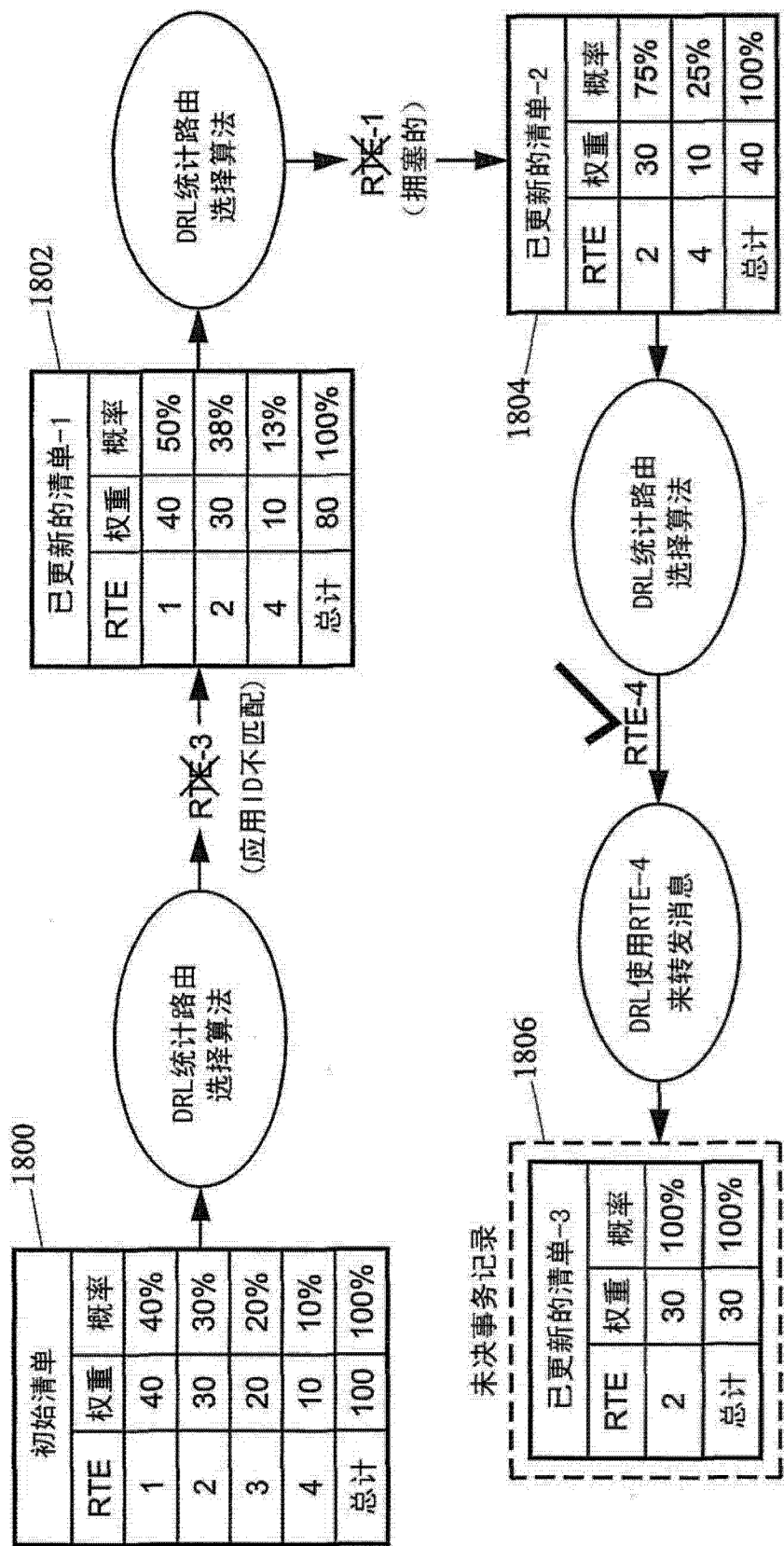


图 18