



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102792660 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180013381. 1

(22) 申请日 2011. 02. 11

(30) 优先权数据

61/304, 310 2010. 02. 12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/024645 2011. 02. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/100629 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 T·M·麦卡恩

K·K·卡玛卡 M·托马尔

P·J·马尔西科

(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 29/06(2006. 01)

H04L 9/32(2006. 01)

H04L 12/24(2006. 01)

H04L 12/58(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101151861 A, 2008. 03. 26, 全文.

US 2009/0185494 A1, 2009. 07. 23, 全文.

审查员 闫洪波

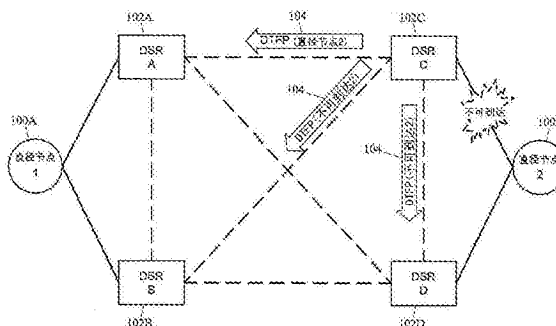
权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

用于直径网络管理的方法、系统和计算机可读介质

(57) 摘要

根据一个方面, 本文描述的主题包括一种用于在通信网络中提供直径网络管理信息的方法。该方法包括在直径信令路由器(DSR)处发生的步骤。该方法还包括确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用。该方法还包括响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用, 生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信不可用的第一直径网络管理消息(DNMM)。该方法还包括将所述第一 DNMM 发送至第二直径节点。



1. 一种用于在通信网络中提供直径网络管理信息的方法,所述方法包括:
在直径信令路由器 DSR 处:
确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用;
响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用,生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信不可用的第一直径网络管理消息、即第一 DNMM;以及
将所述第一 DNMM 发送至第二直径节点,
其中,确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用包括:向所述第一直径应用发送直径请求消息,以及响应于接收到指示错误或通信问题的响应消息而确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定与所述第一直径应用的成功直径通信是否可用包括:向所述第一直径应用发送直径请求消息,并且响应于在所述 DSR 处未能在预定的时间量内接收到响应而确定与所述第一直径应用的成功通信不可用。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,直径请求消息是直径看门狗请求 DWR 消息。
4. 如权利要求 1 所述的方法,包括:
在所述第二直径节点处:
接收所述第一 DNMM;
响应于接收到所述第一 DNMM,生成直径网络管理请求消息,所述直径网络管理请求消息请求与所述第一直径应用经由所述 DSR 的可用状态有关的信息;以及
将所述直径网络管理请求消息发送至所述 DSR。
5. 如权利要求 1 所述的方法,包括:
在所述第二直径节点处:
接收所述第一 DNMM;以及
响应于接收到所述第一 DNMM,确定用于向所述第一直径应用发送直径消息的不同路径,并且经由不同路径将所述直径消息发送至所述第一直径应用。
6. 如权利要求 4 所述的方法,包括:
在所述 DSR 处:
接收所述直径网络管理请求消息;以及
响应于接收到所述直径网络管理请求消息,向所述第二直径节点指示所述第一直径应用经由所述 DSR 的可用状态。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,向所述第二直径节点指示所述第一直径应用经由所述 DSR 的可用状态包括:不提供指示可用状态未改变的响应、提供响应、提供指示直径消息不能经由所述 DSR 而被传送至所述第一直径应用的响应、以及提供指示直径消息能够经由所述 DSR 而被传送至所述第一直径应用的响应中的一个。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述 DSR 包括直径中继代理、直径重定向代理、直径转换代理或者直径委托代理,并且其中,所述第一直径节点和所述第二直径节点均包括移动性管理实体 MME、归属用户服务器 HSS 和 / 或认证、授权和记账 AAA 服务器、承载绑定和事件报告功能 BBERF、服务网关 SGW、分组数据网络网关 PDN GW、策略计费执行功能 PCEF、策略计费和规则功能 PCRF、用户简档仓库 SPR、直径对等节点、直径代理、网络节点、策略引擎、策略服务器、应用功能 AF、应用服务器、直径信令代理、长期演进 LTE 节点、因特网协议

IP 多媒体子系统 IMS 网络节点、服务器、节点、数据库、计算平台或第二 DSR。

9. 如权利要求 1 所述的方法,包括:

在所述 DSR 处,并且在确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用之后:

确定与所述第一直径应用的成功直径通信是否已经变为可用;

响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信已经变为可用,生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信已经变为可用的第二 DNMM;以及

向所述第二直径节点发送所述第二 DNMM。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定与所述第一直径应用的成功直径通信是否可用包括:确定直径消息不能被传送至与所述第一直径应用相关联的区域,并且其中,所述第一 DNMM 指示直径消息不能经由所述 DSR 而被传送至所述区域。

11. 如权利要求 10 所述的方法,包括:

在所述第二直径节点处:

接收指示直径消息不能经由所述 DSR 而被传送至所述区域的所述第一 DNMM;以及

响应于接收到所述第一 DNMM,确定用于向所述区域发送直径消息的不同路径,并且经由不同路径将所述直径消息发送至所述区域。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其中,所述区域包括:包括直径节点的群集、包括直径节点的网络段、包括直径节点的域、包括直径节点的子网络、包括直径节点的地址空间、包括直径节点的地理位置、包括直径节点的逻辑位置、包括直径节点的逻辑组或包括直径节点的物理组中的一个。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一 DNMM 包括:直径传输禁止 DTFP 消息、直径传输允许 DTFA 消息、直径路由集测试 DRST 消息、直径传输群集禁止 DTCP 消息、直径传输群集允许 DTCA 消息或直径群集路由集测试 DCRST 消息中的一个。

14. 一种用于在通信网络中提供直径网络管理信息的系统,所述系统包括:

直径信令路由器 DSR,所述 DSR 包括:

直径通信接口;以及

网络管理模块,其用于确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用,用于响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用,生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信不可用的第一直径网络管理消息、即第一 DNMM,以及用于将所述第一 DNMM 发送至第二直径节点,

其中,所述网络管理模块通过向所述第一直径应用发送直径请求消息来确定与所述第一直径应用的成功直径通信是否可用,以及响应于接收到指示错误或通信问题的响应消息来确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用。

15. 如权利要求 14 所述的系统,其中,所述网络管理模块通过向所述第一直径应用发送直径请求消息并且使用用于确定是否在预定的时间量内接收到对应的响应的响应定时器,来确定与所述第一直径应用的成功直径通信是否可用。

16. 如权利要求 15 所述系统,其中,直径请求消息是直径看门狗请求 DWR 消息。

17. 如权利要求 14 所述的系统,其中,所述网络管理模块接收由所述第二直径节点响应于接收到所述第一 DNMM 而发送的直径网络管理请求消息,并且响应于接收到所述直径网络管理请求消息,向所述第二直径节点指示所述第一直径应用经由所述 DSR 的可用状

态。

18. 如权利要求 17 所述的系统, 其中, 向所述第二直径节点指示所述第一直径应用经由所述 DSR 的可用状态包括: 不提供指示可用状态未改变的响应、提供响应、提供指示直径消息不能经由所述 DSR 而被传送至所述第一直径应用的响应、以及提供指示直径消息能够经由所述 DSR 而被传送至所述第一直径应用的响应中的一个。

19. 如权利要求 14 所述的系统, 其中, 所述 DSR 包括直径中继代理、直径重定向代理、直径转换代理以及直径委托代理, 并且其中, 所述第一直径节点和所述第二直径节点均包括移动性管理实体 MME、归属用户服务器 HSS 和 / 或认证、授权和记账 AAA 服务器、承载绑定和事件报告功能 BBERF、服务网关 SGW、分组数据网络网关 PDN GW、策略计费执行功能 PCEF、策略计费和规则功能 PCRF、用户简档仓库 SPR、直径对等节点、直径代理、网络节点、策略引擎、策略服务器、应用功能 AF、应用服务器、直径信令代理、长期演进 LTE 节点、因特网协议 IP 多媒体子系统 IMS 网络节点、服务器、节点、数据库、计算平台或第二 DSR。

20. 如权利要求 14 所述的系统, 其中, 在确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用之后, 所述网络管理模块确定与所述第一直径应用的成功直径通信是否已经变为可用, 并且响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信已经变为可用, 生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信已经变为可用的第二 DNMM, 以及将所述第二 DNMM 发送至所述第二直径节点。

21. 如权利要求 14 所述的系统, 其中, 确定与所述第一直径应用的成功直径通信是否可用包括: 确定直径消息是否能够被传送到与所述第一直径应用相关联的区域, 并且其中, 所述第一 DNMM 指示直径消息不能经由所述 DSR 而被传送至所述区域。

22. 如权利要求 14 所述的系统, 其中, 所述第一 DNMM 包括直径传输禁止 DTFP 消息、直径传输允许 DTFA 消息、直径路由集测试 DRST 消息、直径传输群集禁止 DTCP 消息、直径传输群集允许 DTCA 消息或直径群集路由集测试 DCRST 消息。

23. 如权利要求 21 所述的系统, 其中, 所述区域包括: 包括直径节点的群集、包括直径节点的网络段、包括直径节点的域、包括直径节点的子网络、包括直径节点的地址空间、包括直径节点的地理位置、包括直径节点的逻辑位置、包括直径节点的逻辑组、或包括直径节点的物理组。

24. 一种用于在通信网络中提供直径网络管理信息的设备, 所述设备包括:

在直径信令路由器 DSR 处:

用于确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用的模块;

用于响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用, 生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信不可用的第一直径网络管理消息、即第一 DNMM 的模块; 以及

用于将所述第一 DNMM 发送至第二直径节点的模块,

其中, 用于确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用的模块包括: 用于向所述第一直径应用发送直径请求消息的模块, 以及用于响应于接收到指示错误或通信问题的响应消息而确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用的模块。

用于直径网络管理的方法、系统和计算机可读介质

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求于 2010 年 2 月 12 日递交的美国临时专利申请序列 No. 61/304, 310 的优先权；以引用方式将该临时申请的公开内容整体并入本文。

[0003] 对通过引用进行合并的说明

[0004] 以引用方式将下面的于 2011 年 2 月 11 日递交的共同拥有、共同待决的美国专利申请中的每一个申请的公开内容整体并入本文：

[0005] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Inter-Diameter-Message Processor Routing”，代理方案号 No. 1322/399/2 (还未分配序列号)；

[0006] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Source Peer Capacity-Based Diameter Load Sharing”，代理方案号 No. 1322/399/3 (还未分配序列号)；

[0007] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Inter-Message Processor Status Sharing”，代理方案号 No. 1322/399/4 (还未分配序列号)；

[0008] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Providing Priority Routing At A Diameter Node”，代理方案号 No. 1322/399/5 (还未分配序列号)；

[0009] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Providing Peer Routing At A Diameter Node”，代理方案号 No. 1322/399/6/2 (还未分配序列号)；

[0010] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Providing Origin Routing At A Diameter Node”，代理方案号 No. 1322/399/7 (还未分配序列号)；

[0011] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Providing Local Application Routing At A Diameter Node”，代理方案号 No. 1322/399/8 (还未分配序列号)；

[0012] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Answer-Based Routing Of Diameter Request Message”，代理方案号 No. 1322/399/9 (还未分配序列号)；

[0013] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Performing Diameter Answer Message-Based Network Management At A Diameter Signaling Router(DSR)”，代理方案号 No. 1322/399/10 (还未分配序列号)；

[0014] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Multi-Interface Monitoring And Correlation Of Diameter Signaling Information”，代理方案号 No. 1322/399/11 (还未分配序列号)；

[0015] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Diameter Protocol Harmonization”，代理方案号 No. 1322/399/12 (还未分配序列号)；以及

[0016] “Methods, Systems, And Computer Readable Media For Diameter Application Loop Prevention”，代理方案号 No. 1322/399/14 (还未分配序列号)。

技术领域

[0017] 本文描述的主题涉及用于通信网络中的通信的方法、系统和计算机可读介质。更具体地,本文描述的主题涉及用于直径(Diameter)网络管理的方法、系统和计算机可读介质。

背景技术

[0018] 直径是计算机网络的认证、授权和记账(AAA)协议并且是半径(Radius)的后续。在 IETF RFC 3588 中定义了基于直径的协议,将 IETF RFC 3588 以引用方式整体并入本文。直径消息使用每用户框架并且以请求-应答消息的格式存在。直径应答消息经由与使用逐跳传输路由请求消息的路径相同的路径返回到请求源。

[0019] 拥塞和其它通信问题(例如,链路故障)可能会阻止或者阻碍直径消息到达适当的目的地。如果直径请求消息或者对应的应答消息丢失或者未被传输,则可能产生问题。例如,可以使用直径消息来针对服务访问认证用户。如果用户没有被认证,则可以拒绝用户进行服务访问。因此,为了减少与直径消息传输相关联的问题,使直径节点知道诸如节点可用性信息、路径可用性信息和拥塞信息之类的网络管理信息是重要的。

[0020] 因此,需要一种用于直径网络管理的方法、系统和计算机可读介质。

发明内容

[0021] 根据一个方面,本文描述的主题包括一种用于在通信网络中提供直径网络管理信息的方法。该方法包括在直径信令路由器(DSR)处发生的步骤。该方法还包括确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用。该方法还包括响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用,生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信不可用的第一直径网络管理消息(DNMM)。该方法还包括将所述第一 DNMM 发送至第二直径节点。

[0022] 根据另一方面,本文描述的主题包括一种用于在通信网络中提供直径网络管理信息的系统。该系统包括直径信令路由器(DSR)。该 DSR 包括直径通信接口。该系统还包括网络管理模块,该模块用于确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用,响应于确定与所述第一直径应用的成功直径通信不可用,生成指示与所述第一直径应用的成功直径通信不可用的第一直径网络管理消息(DNMM),以及用于将所述第一 DNMM 发送至第二直径节点。

[0023] 本文描述的主题可以实现在与硬件和/或固件结合的软件中。例如,本文描述的主题可以实现在由处理器执行的软件中。在一个示例性实现中,可以使用存储有计算机可执行指令的计算机可读介质来实现本文描述的主题,所述计算机可执行指令在由计算机的处理器执行时控制所述计算机执行步骤。适于实现本文描述的主题的示例性计算机可读介质包括非瞬态设备,诸如磁盘存储器设备、芯片存储器设备、可编程逻辑器件和专用集成电路。此外,实现本文描述的主题的计算机可读介质可以位于单个设备或计算平台上,或者可以分布在多个设备或计算平台之间。

[0024] 如本文使用的,术语“节点”指的是包括一个或多个处理器和存储器的物理计算平台。

[0025] 如本文使用的,术语“功能”或“模块”指的是用于实现本文描述的特征的与硬件(诸如,处理器)和/或固件结合的软件。

[0026] 如本文使用的,术语“直径应用”指的是用于实现或使用直径协议的与硬件(诸如,处理器)和/或固件结合的软件。例如,直径应用可以是用于执行诸如用户认证之类的归属用户服务器(HSS)功能的由处理器执行的软件。

附图说明

[0027] 现在将参照附图解释本文描述的主题的优选实施例,其中相似的附图标记表示相似的部件,在附图中:

[0028] 图 1A 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的提供直径网络管理信息的 DSR 的网络图,其中所述直径网络管理信息指示直径节点不可到达;

[0029] 图 1B 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的请求直径节点的直径网络管理信息的 DSR 的网络图;

[0030] 图 1C 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的提供直径网络管理信息的 DSR 的网络图,其中所述直径网络管理信息指示直径节点可到达;

[0031] 图 2A 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的提供直径网络管理信息的 DSR 的网络图,其中所述直径网络管理信息指示所有区域均不可到达;

[0032] 图 2B 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的请求所有区域的直径网络管理信息的 DSR 的网络图;

[0033] 图 2C 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的提供直径网络管理信息的 DSR 的网络图,其中所述直径网络管理信息指示所有的区域均可到达;

[0034] 图 3A 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的提供直径网络管理信息的 DSR 的网络图,其中所述直径网络管理信息指示一个区域不可到达;

[0035] 图 3B 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的请求一个区域的直径网络管理信息的 DSR 的网络图;

[0036] 图 3C 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的通信网络中的提供直径网络管理信息的 DSR 的网络图,其中所述直径网络管理信息指示一个区域可到达;

[0037] 图 4 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的直径网络管理信息广播的消息流程图;

[0038] 图 5 是示出了根据本文描述主题的另一实施例的直径网络管理信息广播的消息流程图;

[0039] 图 6 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的用于提供直径网络管理信息的示例性 DSR 的框图;以及

[0040] 图 7 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的用于提供直径网络管理信息的示例性步骤的流程图。

具体实施方式

[0041] 现在将详细参考本文描述主题的示例性实施例,在附图中示出了这些实施例的例子。在可能的情况下,贯穿附图使用相同的附图标记来指示相同或相似的部件。

[0042] 图 1A-1C 是示出了根据本文描述主题的实施例的示例性通信网络中的直径网络管理的例子的网络图。

[0043] 在图 1A-1C 中所示的实施例中, 示例性通信网络可以包括直径信令路由器(DSR) 102A-D 和直径节点 100A-B。DSR 102A-D 可以是在直径节点之间路由或中继直径信令消息的任何适当的实体。例如, DSR 102 可以是长期演进(LTE) 信令路由器、LTE 直径信令路由器、直径信令代理、直径受托代理、直径中继代理、直径路由代理、直径转换代理、或者直径重定向代理。DSR 102 可以包括用于处理各种消息的功能单元。在一个实施例中, 包括本文描述的网络管理功能单元的 DSR 功能单元可以通过一个或多个模块(例如, 网络管理模块和路由模块) 来实现。

[0044] 直径节点 100A-B 可以是能够实现或使用直径协议的节点。例如, 直径节点 100A-B 中的每一个可以是移动性管理实体(MME)、归属用户服务器(HSS) 和 / 或认证、授权和记账(AAA) 服务器、承载绑定和事件报告功能单元(BBERF)、策略计费执行功能(PCEF)、策略计费和规则功能(PCRF)、用户简档仓库(SPR)、服务网关(SGW)、分组数据网络网关(PDN GW)、直径对等节点、直径代理、网络节点、策略引擎、策略服务器、应用功能(AF)、应用服务器、直径信令代理、LTE 节点、因特网协议(IP) 多媒体子系统(IMS) 网络节点、直径消息处理器、服务器、节点、数据库、计算平台或 DSR 102。

[0045] DSR 102A-D 可以包括用于执行各种功能的一个或多个处理器, 例如多个消息处理器。在一个实施例中, DSR 102A-D 可以包括用于经由一个或多个第三代合作伙伴计划(3GPP) LTE 通信接口与各种直径节点 100A-B 通信的一个或多个处理器。例如, DSR 102 可以经由一个或多个 LTE S6 接口在 MME 和 HSS 之间传送消息。在第二实例中, DSR 102 可以经由一个或多个 LTE Sp 接口在 SPR 之间交换或传送消息。

[0046] 在另一实施例中, DSR 102A-D 可以包括用于经由一个或多个其它(例如, 非 LTE) 通信接口与直径节点 100A-B 通信的一个或多个处理器。例如, DSR 102 可以使用与 IP 多媒体子系统(IMS) 相关的接口与诸如呼叫会话控制功能(CSCF) 之类的 IMS 节点通信。例如, DSR 102 可以经由 Cx 直径接口从 CSCF 接收直径消息。

[0047] 参照图 1A 中所示的实施例, DSR 102C 可以确定并提供指示直径节点不可到达的直径网络管理信息。在一个实施例中, DSR 102C 可以动态地和 / 或响应于直径消息来提供直径网络管理信息。例如, DSR 102C 可以响应于网络条件发生, 例如检测到直径连接故障或拥塞, 来提供直径网络管理信息。在另一实例中, DSR 102C 可以响应于接收到直径网络管理消息(DNMM) 或直径请求消息来提供直径网络管理信息。

[0048] 在一个实施例中, DSR 102C 可以确定直径消息不能经由 DSR 102C 而被传送到直径节点 100B。例如, DSR 102C 可以尝试将直径请求消息中继到与直径节点 100B 相关联的应用或子系统。使用响应定时器和 / 或其它方法(例如, 定时器、心跳分组和 / 或链路探测), DSR 102C 可以检测或确定直径节点 100B 当前不可到达。

[0049] 一般, 根据本文描述主题的一个实施例的 DSR 102, 诸如 DSR 102C, 可以确定与直径应用和 / 或另一直径节点的成功直径通信是否可用。确定与直径应用和 / 或另一直径节点的成功直径通信是否可用可以包括确定直径节点是否由于链路故障、直径连接故障、直径协议错误、拥塞、或者可以指示与节点的直径级通信不可用的任意其它原因而不可到达。

[0050] 在一些实施例中, 响应于确定与直径应用和 / 或另一直径节点的成功直径通信是否可用, DSR 102 可以使用该信息来生成 DNMM 或其它直径网络管理信息。DSR 102 可以将直径网络管理信息传送至各种目的地, 例如通信网络中的其它直径节点(例如, 对等 DSR 102)

和 / 或与 DSR 102 相关联的内部直径消息处理器。

[0051] 在图 1A 中所示的实例中, 响应于确定直径节点 100B 当前不可到达, DSR 102C 可以生成 DNMM。该 DNMM 可以包括指示直径节点 100B 经由 DSR 102C 不可到达的信息。例如, DSR 102C 可以生成指示直径消息不能经由 DSR 102C 而被传送到直径节点 100B 的直径传输禁止 (DTFP) 消息 104。在另一实施例中, DSR 102C 可以响应于接收到询问当前不可用的直径节点的直径请求消息 (例如, DRST 消息) 来生成 DTFP 消息 104。

[0052] DSR 102C 可以将 DNMM 或 DNMM 的副本发送到一个或多个节点, 或者发起将 DNMM 或 DNMM 的副本发送到一个或多个节点, 该一个或多个节点例如是直径节点 100A-B 或 DSR 102A-D。在一个实施例中, 对等 DSR 102A 可以接收该 DNMM。响应于接收到 DNMM, 对等 DSR 102A 可以确定用于向直径节点 100B 发送直径消息的不同路径, 并且可以经由不同路径将直径消息发送至直径节点 100B。例如, 如图 1A 中所示, DSR 102C 可以将 DTFP 消息 104 发送至其对等节点, 诸如 DSR 102A、102B 和 102D。作为响应, 对等节点 (例如, DSR 102A、102B 和 102D) 可以配置路由或中继信息的直径消息以控制发往直径节点 100B 的直径消息业务离开 DSR102C。例如, 在接收到 DTFP 消息 104 之后, 可以经由 DSR 102D 来中继发往直径节点 100B 的直径消息业务。

[0053] 参照图 1B 中所示的实施例, 在接收到指示直径节点 100B 经由 DSR102C 不可到达的 DNMM 之后, DSR 102A 可以利用请求与 DSR 102C 是否能够到达直径节点 100B 有关的信息的 DNMM 来定期地或者不定期地轮询 DSR 102C。例如, DSR 102A 可以生成直径路由集测试 (DRST) 消息 106, 该消息 106 请求与用于经由 DSR 102C 到达直径节点 100B 的路由可用状态有关的信息。DSR 102A 可以向 DSR 102C 发送 DNMM。

[0054] DSR 102C 可以接收 DRST 消息 106 或另一直径请求消息, 并且可以指示直径节点 100B 经由 DSR 102C 的路由可用状态。在一个实施例中, 指示路由可用状态可以包括不提供响应。例如, 如图 1B 中所示, 没有来自 DSR102C 的应答 (由框 108 表示) 可以指示 DSR 102C 仍然不能到达直径节点 100B。在另一实施例中, 指示路由可用状态可以包括提供响应。例如, DSR102C 可以利用指示路由可用状态的消息来响应 DRST 消息 106。例如, 响应消息可以指示 DSR 102C 能够到达直径节点 100B。在另一实例中, 响应消息可以指示 DSR 102C 不能够到达直径节点 100B。

[0055] 参照图 1C 中所示的实施例, DSR 102C 可以确定直径消息可以经由 DSR 102C 而被传送到直径节点 100B。例如, 网络操作员可以修复直径节点 100B 和 DSR 102C 之间的连接或链路故障。在修复之后, 使用一种或多种方法 (例如, 定时器、心跳分组和 / 或链路探测), DSR 102C 可以检测或确定直径节点 100B 当前经由 DSR 102C 可到达。

[0056] 在一个实施例中, 响应于确定直径节点 100B 当前可到达, DSR 102C 可以生成 DNMM。该 DNMM 可以包括指示直径节点 100B 可以经由 DSR102C 到达的信息。例如, 响应于路由可用状态信息改变 (例如, 直径节点 100 变得可到达), DSR 102C 可以生成指示直径消息可以经由 DSR 102C 而被传送到直径节点 100B 的直径传输允许 (DTFA) 消息 110。在另一实施例中, DSR 102C 可以响应于接收到直径请求消息 (例如, DRST 消息) 来生成 DTFA 消息 110。

[0057] DSR 102C 可以将 DNMM 发送至一个或多个节点, 或者发起将 DNMM 发送至一个或多个节点。在一个实施例中, 对等 DSR 102A 可以接收 DNMM。响应于接收到 DNMM, 对等 DSR

102A 可以将直径消息经由 DSR102C 发送至直径节点 100B。例如,如图 1C 中所示,DSR 102C 可以将 DTFA 消息 110 发送至对等节点,诸如 DSR 102A、102B 和 102D。作为响应,对等节点(例如,DSR 102A、102B 和 102D)可以配置路由或中继信息的直径消息以控制发往直径节点 100B 的直径消息业务去往 DSR 102C。例如,在接收到 DTFA 消息 110 之后,可以控制直径消息业务去往 DSR 102C。

[0058] 图 2A-2C 是示出了根据本文描述主题的实施例的示例性通信网络中的直径网络管理的额外实例的网络图。除了这里描述的之外,图 2A-2C 的示例性网络与参照图 1A-1C 描述的网络基本相同。

[0059] 在图 2A-2C 中所示的实施例中,示例性网络包括区域 200A-B。区域 200A-B 可以是包括一个或多个直径节点的实体。在一个实施例中,区域 200A-B 可以包括:包括直径节点的群集、包括直径节点的网络段、包括直径节点的域、包括直径节点的子网络、包括直径节点的地址空间、包括直径节点的地理位置、包括直径节点的逻辑位置、包括直径节点的逻辑组、或者包括直径节点的物理组。

[0060] DSR 102 可以与区域 200A-B 相关联。例如,如图 2A-C 中所示,链路可以连接 DSR 102C 和区域 200A-B,而不同的直径连接和 / 或链路可以连接 DSR 102D 和区域 200A-B。使用这些连接,DSR 102C 和 DSR 102D 可以向区域 200A-B 的节点传送直径消息。

[0061] 参照图 2A 中所示的实施例,DSR 102C 可以提供指示区域 200A-B 不可到达的直径网络管理信息。在一个实施例中,DSR 102C 可以确定直径消息不能被传送到区域 200A-B。例如,使用一种或多种方法(例如,定时器、心跳分组和 / 或链路探测),DSR 102C 可以检测或确定区域 200A-B 当前经由 DSR 102C 不可到达。

[0062] 在一个实施例中,响应于确定区域 200A-B 当前不可到达,DSR 102C 可以生成 DNMM。该 DNMM 可以包括指示区域 200A-B 和 / 或区域 200A-B 的节点经由 DSR 102C 不可到达的信息。例如,DSR 102C 可以生成指示直径消息不能经由 DSR 102C 而被传送到区域 200A-B 和 / 或区域 200A-B 的节点的直径传输群集禁止(DTCP)消息 202。在另一实施例中,DSR 102C 可以响应于接收到直径请求消息(例如,直径群集路由集测试(DCRST)消息)生成 DTCP 消息 202。

[0063] DSR 102C 可以将 DNMM 发送至一个或多个节点或者发起将 DNMM 发送至一个或多个节点。在一个实施例中,对等 DSR 102A 可以接收 DNMM。响应于接收到 DNMM,对等 DSR 102A 可以确定用于将直径消息发送至区域 200A 或区域 200B 的不同路径,并且可以经由不同的路径来发送直径消息。例如,如图 2A 中所示,DSR 102C 可以将 DTCP 消息 202 发送至对等节点,诸如 DSR 102A、102B 和 102D。作为响应,对等节点(例如,DSR 102A、102B 和 102D)可以配置路由或中继信息的直径消息以控制发往区域 200A 或区域 200B 的直径消息业务普遍离开 DSR 102C。例如,在接收到 DTFP 消息之后,可以经由 DSR 102D 来中继发往区域 200B 的直径消息业务。

[0064] 参照图 2B 中所示的实施例,在接收到指示区域 200A-B 经由 DSR 102C 不可到达的 DNMM 之后,DSR 102A 可以利用请求与 DSR 102C 是否能够到达区域 200A-B 有关的信息的 DNMM 来定期或不定期地轮询 DSR 102C。例如,如图 1B 中所示,DSR 102A 可以生成直径群集路由集测试(DCRST)消息 204,该消息 204 请求与经由 DSR 102C 到达区域 200A-B 的路由可用状态有关的信息。DSR 102A 可以向 DSR 102C 发送 DCRST 消息 204。

[0065] DSR 102C 可以接收 DCRST 消息 204 或者另一直径请求消息,并且可以指示区域 200A-B 的经由 DSR 102C 的路由可用状态。在一个实施例中,指示路由可用状态可以包括不提供响应。例如,如图 2B 中所示,没有来自 DSR 102C 的应答(由框 206 表示)可以指示 DSR 102C 仍然不能够到达区域 200A-B。在另一实施例中,指示路由可用状态可以包括提供响应。例如,DSR 102C 可以利用指示路由可用状态的消息来响应 DCRST 消息 204。例如,响应消息可以指示 DSR 102C 能够到达区域 200A-B。在另一实例中,响应消息可以指示 DSR 102C 不能够到达区域 200A-B。

[0066] 参照图 2C 中所示的实施例,DSR 102C 可以确定直径消息可以被传送至区域 200A-B。例如,网络操作员可以修复每个区域 200 和 DSR 102C 之间的直径连接或链路故障。在修复之后,使用一种或多种方法(例如,定时器、心跳分组和 / 或链路探测),DSR 102C 可以检测或确定区域 200A-B 当前经由 DSR 102C 可到达。

[0067] 在一个实施例中,响应于确定区域 200A-B 当前可到达,DSR 102C 可以生成 DNMM。该 DNMM 可以包括指示区域 200A-B 和 / 或区域 200A-B 的节点 100 经由 DSR 102C 可到达的信息。例如,如图 2C 中所示,响应于路由可用状态信息改变(例如,区域 200A-B 变为可到达),DSR 102C 可以生成指示直径消息可以经由 DSR 102C 而被传送至区域 200A-B 和 / 或区域 200A-B 的节点的直径传输群集允许(DTCA)消息 208。在另一实施例中,DSR 102C 可以响应于接收到直径请求消息(例如,DCRST 消息)生成 DTCA 消息 208。

[0068] DSR 102C 可以将 DNMM 发送至一个或多个节点或者发起将 DNMM 发送至一个或多个节点。在一个实施例中,对等 DSR 102A 可以接收该 DNMM。响应于接收到 DNMM,对等 DSR 102A 可以将直径消息经由 DSR102C 发送至区域 200A 或区域 200B。例如,如图 2C 中所示,DSR 102C 可以将 DTCA 消息 208 发送至对等节点,诸如 DSR 102A、102B 和 102D。作为响应,对等节点(例如,DSR 102A、102B 和 102D)可以配置路由或中继信息的直径消息以控制发往区域 200A 或区域 200B 的直径消息业务去往 DSR 102C。例如,在接收到 DTCA 消息 208 之后,可以控制发往区域 200B 的直径消息业务去往 DSR 102C。

[0069] 图 3A-3C 是示出了根据本文描述主题的实施例的示例性通信网络中的直径网络管理的其它实例的网络图。除了这里描述的之外,图 3A-3C 的示例性通信网络与参照图 1A-2C 描述的网络基本相同。

[0070] 参照图 3A 中所示的实施例,DSR 102C 可以提供指示区域 200A 不可到达的直径网络管理信息。在一个实施例中,DSR 102C 可以确定直径消息不能经由 DSR 102C 而被传送至区域 200A。例如,使用响应定时器和 / 或其它方法(例如,定时器、心跳分组和 / 或链路探测),DSR 102C 可以检测或确定区域 200A 当前经由 DSR 102C 不可到达。

[0071] 在一个实施例中,响应于确定区域 200A 当前不可到达,DSR 102C 可以生成 DNMM。该 DNMM 可以包括指示区域 200A 和 / 或区域 200A 的特定节点 100 经由 DSR 102C 不可到达的信息。例如,DSR 102C 可以生成指示直径消息不能够经由 DSR 102C 而被传送至区域 200A 的直径传输群集禁止(DTCP)消息 202。在另一实施例中,DSR 102C 可以响应于接收到直径请求消息(例如,直径群集路由集测试(DCRST)消息)生成 DTCP 消息 202。

[0072] DSR 102C 可以将 DNMM 发送至一个或多个直径节点或者发起将 DNMM 发送至一个或多个直径节点。在一个实施例中,对等 DSR 102A 可以接收该 DNMM。响应于接收到 DNMM,对等 DSR 102A 可以确定用于将直径消息发送至区域 200A 的不同路径,并且可以经由不同

的路径向区域 200A 发送直径消息。例如,如图 3A 中所示,DSR 102C 可以将 DTCP 消息 202 发送至对等 DSR,诸如 DSR 102A、102B 和 102D。作为响应,对等 DSR (例如,DSR 102A、102B 和 102D) 可以配置路由或中继信息的直径消息以控制发往区域 200A 的直径消息业务普遍离开 DSR 102C。例如,在接收到 DTFP 消息之后,可以经由 DSR 102D 中继发往区域 200A 的直径消息业务。

[0073] 参照图 3B 中所示的实施例,在接收到指示区域 200A 经由 DSR 102C 不可到达的 DNMM 之后,DSR 102A 可以利用请求与 DSR 102C 是否能够到达区域 200A 有关的信息的 DNMM 定期或者不定期地轮询 DSR 102C。例如,如图 1B 中所示,DSR 102A 可以生成 DCRST 消息 204,该消息 204 请求与经由 DSR 102C 到达区域 200A 的路由可用状态有关的信息。DSR102A 可以向 DSR 102C 发送 DCRST 消息。

[0074] DSR 102C 可以接收 DCRST 消息 204 或者另一直径请求消息,并且可以指示区域 200A 经由 DSR 102C 的路由可用状态。在一个实施例中,指示路由可用状态可以包括不提供响应。例如,如图 3B 中所示,没有来自 DSR102C 的应答(由框 206 表示)可以指示 DSR 102C 仍然不能到达区域 200A。在另一实施例中,指示路由可用状态可以包括提供响应。例如,DSR 102C 可以利用指示路由可用状态的消息来响应 DCRST 消息 204。例如,响应消息可以指示 DSR 102C 能够到达区域 200A。在另一实例中,响应消息可以指示 DSR 102C 不能够到达区域 200A。

[0075] 参照图 3C 中所示的实施例,DSR 102C 可以确定直径消息可以经由 DSR 102C 而被传送至区域 200A。例如,网络操作员可以修复区域 200A 和 DSR 102C 之间发生故障的直径连接或链路。在修复之后,使用一种或多种方法(例如,定时器、心跳分组和 / 或链路探测),DSR 102C 可以检测或确定区域 200A 当前经由 DSR 102C 可到达。

[0076] 在一个实施例中,响应于确定区域 200A 当前可到达,DSR 102C 可以生成 DNMM。该 DNMM 可以包括指示区域 200A 和 / 或区域 200A 的特定节点 100 经由 DSR 102C 可到达的信息。例如,如图 2C 中所示,响应于路由可用状态信息改变(例如,区域 200A 变得可到达),DSR 102C 可以生成直径传输群集允许(DTCA)消息 208,该消息 208 指示直径消息可以经由 DSR 102C 而被传送至区域 200A 和 / 或区域 200A 的特定节点 100。在另一实施例中,DSR 102C 可以响应于接收到直径请求消息(例如,DCRST 消息)生成 DTCA 消息 208。

[0077] DSR 102C 可以将 DNMM 发送至一个或多个节点或者发起将 DNMM 发送至一个或多个节点。在一个实施例中,对等 DSR 102A 可以接收该 DNMM。响应于接收到 DNMM,对等 DSR 可以经由 DSR 102C 向区域 200A 发送直径消息。例如,如图 3C 中所示,DSR 102C 可以向诸如 DSR 102A、102B 和 102D 之类的对等 DSR 发送 DTCA 消息 208。作为响应,对等 DSR(例如,DSR 102A、102B 和 102D)可以配置路由和 / 或中继信息的直径消息以控制发往区域 200A 的直径消息业务去往 DSR 102C。例如,在接收到 DTCA 消息 208 之后,可以控制发往区域 200A 的直径消息业务去往 DSR102C。

[0078] 图 4 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的直径网络管理信息广播的消息流程图。在图 4 中所示的实施例中,直径对等节点 400 和直径对等节点 402 可以连接以用于传送消息。例如,直径对等节点 400 和直径对等节点 402 能够交换消息而不使用 DSR 102 作为中介。

[0079] DSR 102 可以包括或能够访问规则数据库 404。规则数据库 404 可以包括用于存

储或维护网络管理规则的任意适当的数据结构。例如,规则数据库 404 可以包括用于生成和 / 或提供网络管理信息的信息,例如,DTFP 消息、DTFA 消息、DTCP 消息、DTCA 消息、DRST 消息和 DCRST 消息。

[0080] 直径节点 100 表示能够实现或使用直径协议的节点。例如,直径节点 100 可以是用于提供针对用户的授权和认证的 HSS。

[0081] 参照图 4 中所示的实施例,在步骤 1 处,可以将发往直径节点 100 的直径请求消息从直径对等节点 400 发送至 DSR 102。在接收到直径请求消息之后,DSR 102 可以确定用于将直径请求消息中继或路由到直径节点 100 的信息。例如,DSR 102 可以确定直径节点 100 是可到达的。可以将直径请求消息从 DSR 102 发送至直径节点 100。

[0082] 在直径节点 100 处可以接收直径请求消息。直径节点 100 可以检查消息并且确定其不能执行请求。例如,该直径请求消息可以是针对特定的直径应用或子系统的,诸如直径认证应用。在该实例中,直径节点 100 或直径节点 100 处执行的直径应用可能不具有处理该请求的可用资源。在另一实例中,直径节点 100 可能不包括处理该直径请求消息的适当的直径应用或子系统。直径节点 100 可以生成指示发生了错误的直径响应消息,例如,消息可以包括错误代码或其它信息。

[0083] 在步骤 2 处,可以将包括错误代码的直径响应消息从直径节点 100 发送至 DSR 102。在 DSR 102 处可以接收该直径响应消息。DSR 102 可以检查或分析该直径响应消息。在一个实施例中,DSR 102 可以使用规则数据库 404 来分析该直径响应消息。使用来自规则数据库 404 的信息和来自直径响应消息的信息(例如,错误代码),DSR 102 可以生成 DNMM。该 DNMM 可以包括来自直径响应消息的错误代码和 / 或用于指示直径节点 100 不能够处理特定的直径请求消息的信息。在一个实施例中,在生成 DNMM 之后,可以将包括错误代码的直径响应消息从 DSR 102 发送至直径对等节点 400。在另一实施例中,可以在生成 DNMM 之前发送包括错误代码的直径响应消息。

[0084] 在步骤 3 处,可以将生成的 DNMM 从 DSR 102 发送至一个或多个直径节点,诸如直径对等节点 402。直径对等节点 400 和直径对等节点 402 可以接收各自的消息并可以使用该消息来进行随后的判定。例如,直径节点 402 可以使用来自 DNMM 的信息并且可以向与直径节点 100 不同的直径节点发送直径请求消息。类似地,直径节点 400 可以使用来自直径响应消息的信息并且可以向与直径节点 100 不同的直径节点发送直径请求消息。

[0085] 图 5 是示出了根据本文描述主题的另一实施例的直径网络管理广播的消息流程图。除了这里公开的之外,图 5 中描绘的节点与参照图 4 描述的基本相同。

[0086] 参照图 5 中所示的实施例,在步骤 1 处,可以将发往直径节点 100 的直径请求消息从直径对等节点 400 发送至 DSR 102。在接收到直径请求消息之后,DSR 102 可以确定用于向直径节点 100 中继或路由直径请求消息的信息。例如,DSR 102 可以确定直径节点 100 是可到达的。可以从 DSR 102 向直径节点 100 发送该直径请求消息。

[0087] 在一个实施例中,DSR 102 可以发起响应定时器。该响应定时器可以用于响应于某时间量的过去来触发动作。例如,规则数据库 404 可以包括用于接收对特定直径请求消息的响应的预配置时间量。如果在接收到对应的响应消息之前响应定时器到时,则 DSR 102 可以执行一个或多个动作,例如,向其它节点(例如,直径 100)发送或广播 DNMM。该 DNMM 可以包括指示错误的信息和 / 或指示直径节点 100 不能处理特定直径请求消息的信息。

[0088] 在一个实施例中, DSR 102 可以响应于没有在预定的时间段内观察到或检测到与直径节点 100 的直径通信, 生成直径看门狗请求 (DWR) 消息 (例如, 直径消息代码 280)。可以将该 DWR 消息从 DSR 102 传送至直径节点 100。没有在预定的超时时段内从直径节点 100 接收到相关联的直径看门狗应答 (DWA) 消息可以用来确认存在网络管理问题。DSR 102 可以使用该信息来生成 DNMM 或其它直径网络管理信息。DSR 102 可以将直径网络管理信息传送到各种目的地, 例如, 通信网络中的其它直径节点 (例如, 对等 DSR 102) 和 / 或与 DSR 102 相关联的内部直径消息处理器。

[0089] 在一个实施例中, 在从直径节点 100 接收到相关联的 DWA 消息的情况下, DSR 102 可以检查该 DWA 消息并且提取消息信息, 例如, 存储在该消息的一个或多个 AVP 中的错误信息, 诸如错误消息 AVP、失效 AVP、Origin_State_ID AVP 等中的信息。DSR 102 可以使用该信息生成 DNMM 或其它的直径网络管理信息。DSR 102 可以将直径网络管理信息传送到各种目的地。

[0090] 在步骤 3 处, 可以将生成的 DNMM 从 DSR 102 发送至一个或多个节点, 诸如直径对等节点 400 和直径对等节点 402。直径对等节点 400 和直径对等节点 402 可以接收 DNMM 并且可以使用该消息来进行随后的判定。例如, 直径节点 402 可以使用来自 DNMM 的信息并且可以向与直径节点 100 不同的直径节点发送直径请求消息。

[0091] 图 6 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的用于提供直径网络管理信息的示例性 DSR 102 的方框图。

[0092] 参照图 6 中所示的实施例, DSR 102A 包括用于发送、接收和 / 或处理诸如直径消息之类的各种消息的一个或多个消息处理器 (MP) 600A-D。MP 600A-D 可以包括用于传送信令消息 (例如, 直径消息和 DNMM) 和 / 或 MP 间的消息的一个或多个通信接口。例如, MP 600A-D 可以在例如直径节点 100A 和直径节点 100B 之类的外部实体之间发送和接收直径请求消息。MP 600A-D 还可以在内部实体之间发送和接收消息 (例如, 直径消息和其它非直径消息)。例如, MP 600A 可以筛选 (screen) 直径消息并将其中继至 MP 600C 以用于进一步处理。

[0093] MP 600A-D 可以包括或能够访问一个或多个网络管理 (NM) 模块诸如 NM 模块 602A-D。NM 模块 602A-D 可以包括本文描述的与确定、生成和 / 或提供直径 NM 信息相关联的任意功能单元。在一个实施例中, NM 模块 602A-D 可以执行用于基于应答的 NM 广播的一个或多个步骤。例如, NM 模块 602D 可以确定或发起确定节点或节点组 (例如, 区域) 经由 DSR 102C 是否可到达。例如, NM 模块 602D 可以使用响应定时器来确定是否及时接收到了对请求消息的响应。NM 模块 602D 还可以生成或发起生成 DNMM。该 DNMM 可以包括 NM 信息, 诸如节点可用信息、直径应用可用信息、路径可用信息和拥塞信息。NM 模块 602D 还可以向各种实体发送 DNMM 或者发起向各种实体发送 DNMM, 各种实体例如是 MP 600A-C、直径节点 100A、DSR 102B、DSR 102C 和 DSR 102D。

[0094] 在一个实施例中, MP 600A-D 和 NM 模块 602A-D 可以包括用于处理特定消息的功能单元。例如, MP 600A 处的 NM 模块 602A 可以处理与直径节点 100A 的通信并且 MP 600D 处的 NM 模块 602D 可以处理与直径节点 100B 的通信。

[0095] MP 600A-D 和 / 或 NM 模块 602A-B 可以包括或能够访问诸如 NM 规则数据库 404A-D 之类的一个或多个数据库。NM 规则数据库 404A-D 可以包括用于存储或维护用于确定何时

提供 NM 信息的信息以及用于确定哪些实体接收 NM 信息的规则的任意适当的数据结构。在一个实施例中,规则数据库 404 或另一数据库可以存储用于各种节点和 / 或区域的直径 NM 信息,例如,拥塞信息和路径可用状态。

[0096] 在 DSR 102 包括多个处理器(例如,分布式架构)的一个实施例中,每个处理器(例如,MP 600)能够提供直径 NM。例如,MP 600A-D 可以在彼此之间提供 DNMM。在另一实例中,MP 600A 可以向特定的实体(例如,直径节点 100A)和 / 或位置(例如,区域 200A)提供 DNMM,并且 MP 600B 可以向其它实体(例如,直径节点 100B)和 / 或位置(例如,区域 200B)提供 DNMM。

[0097] 图 7 是示出了根据本文描述主题的一个实施例的用于提供的示例性步骤的流程图。在一个实施例中,可以在 DSR 102 处或者由 DSR 102 执行这里描述的一个或多个示例性步骤。在另一实施例中,可以在位于各个节点处的 NM 模块处或者由位于各个节点处的 NM 模块执行这里描述的一个或多个示例性步骤,各个节点例如是直径节点 100B。

[0098] 参照图 7 中所示的实施例,在步骤 700 处,DSR 确定与第一直径应用的成功直径通信是否可用。例如,如图 1A 中所示,DSR 102C 可以确定直径节点 100B 经由 DSR 102C 不可到达并且与在直径节点 100B 处执行的直径应用的通信不可用。

[0099] 在步骤 702 处,响应于确定与第一直径应用的成功直径通信不可用,DSR 生成指示与第一直径应用的成功直径通信不可用的第一直径网络管理消息(DNMM)。例如,如图 1A 中所示,DSR 102C 可以生成指示直径节点 100B 经由 DSR 102C 不可到达和 / 或指示与在直径节点 100B 处执行的直径应用的通信不可用的 DTFP 消息 104。

[0100] 在一个实施例中, DNMM 可以包括整个直径网络管理信息或其一部分。例如, DNMM 可以指示与通信网络相关联的所有直径应用、节点 100 和 / 或区域 200 的可用状态。在另一实例中, DNMM 可以指示与 DSR 102 相关联的所有直径应用、节点 100 和 / 或区域 200 的可用状态。在另一实例中, DNMM 可以指示与 DSR 102 相关联的特定直径应用、节点 100 和 / 或特定区域 200 的可用状态。

[0101] 在一个实施例中, DNMM 可以是 DTFP 消息、DTFA 消息、DRST 消息、DCTP 消息、DTCA 消息和 DCRST 消息。

[0102] 在步骤 704 处,可以将第一 DNMM 发送至与 DSR 相关联的第二直径节点。例如,如图 1A 中所示, DSR 102C 可以向诸如 DSR 102A、102B 和 102D 之类的对等 DSR 发送 DTFP 消息 104。作为响应,对等 DSR (例如, DSR 102A、102B 和 102D)可以配置路由或中继信息的直径消息以控制发往在直径节点 100B 处执行的直径应用的直径消息业务普遍离开 DSR102C。

[0103] 虽然上面参照特定 DSR 102 (例如,图 1A-3C 中的 DSR 102A 和 102C)公开了各种网络管理功能单元,但是将理解,这种功能单元是示例性的并且给定的 DSR 102 (例如,图 1A-3C 中的 DSR 102B 和 DSR 102D)或其它适当的直径节点可以包括相似的、不同的和 / 或额外的功能单元。

[0104] 将理解,可以在不背离本文描述主题的范围的情况下改变本文描述的主题的各种细节。此外,前述描述仅用于示例目的而不用于限制的目的。

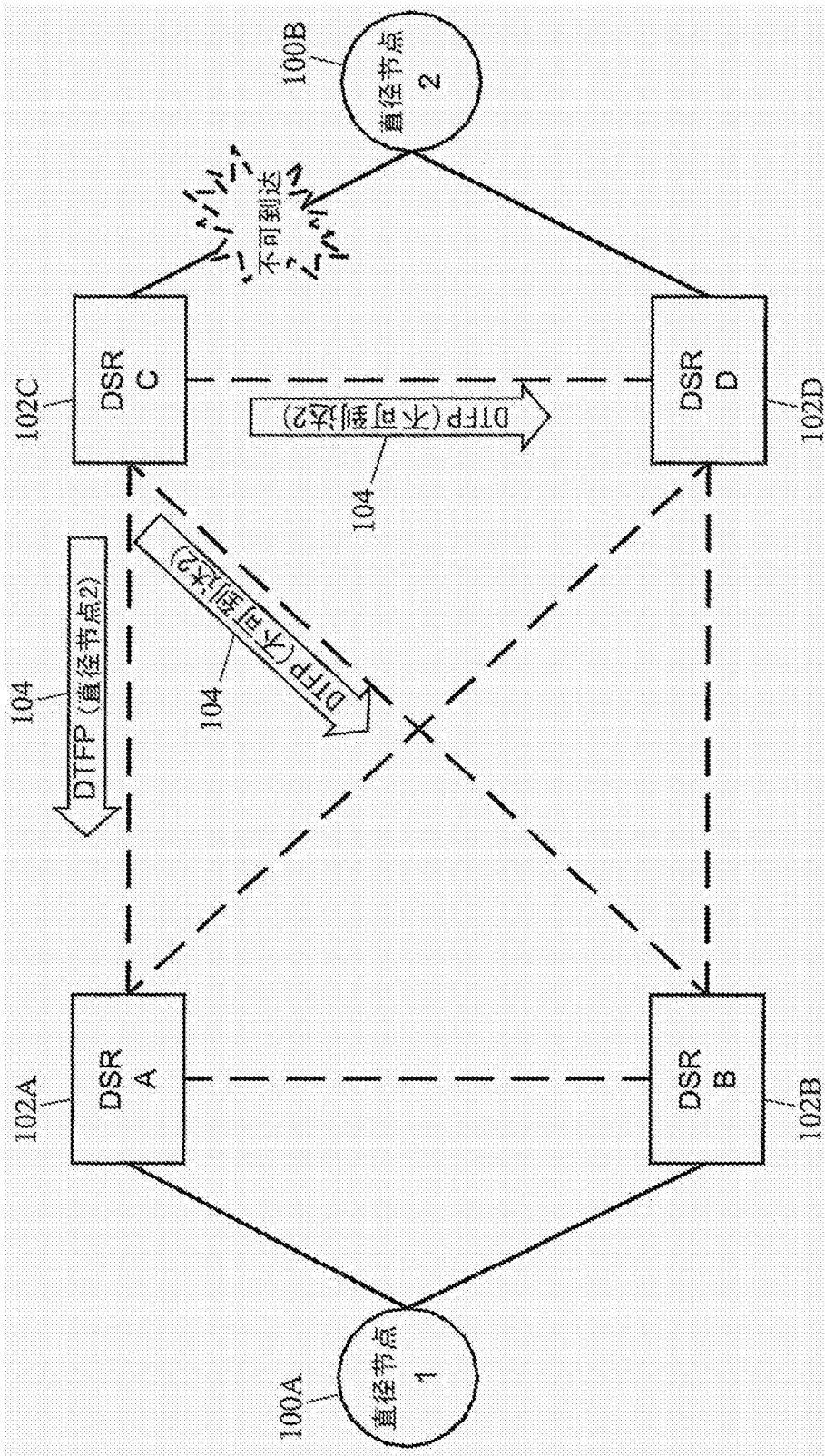


图 1A

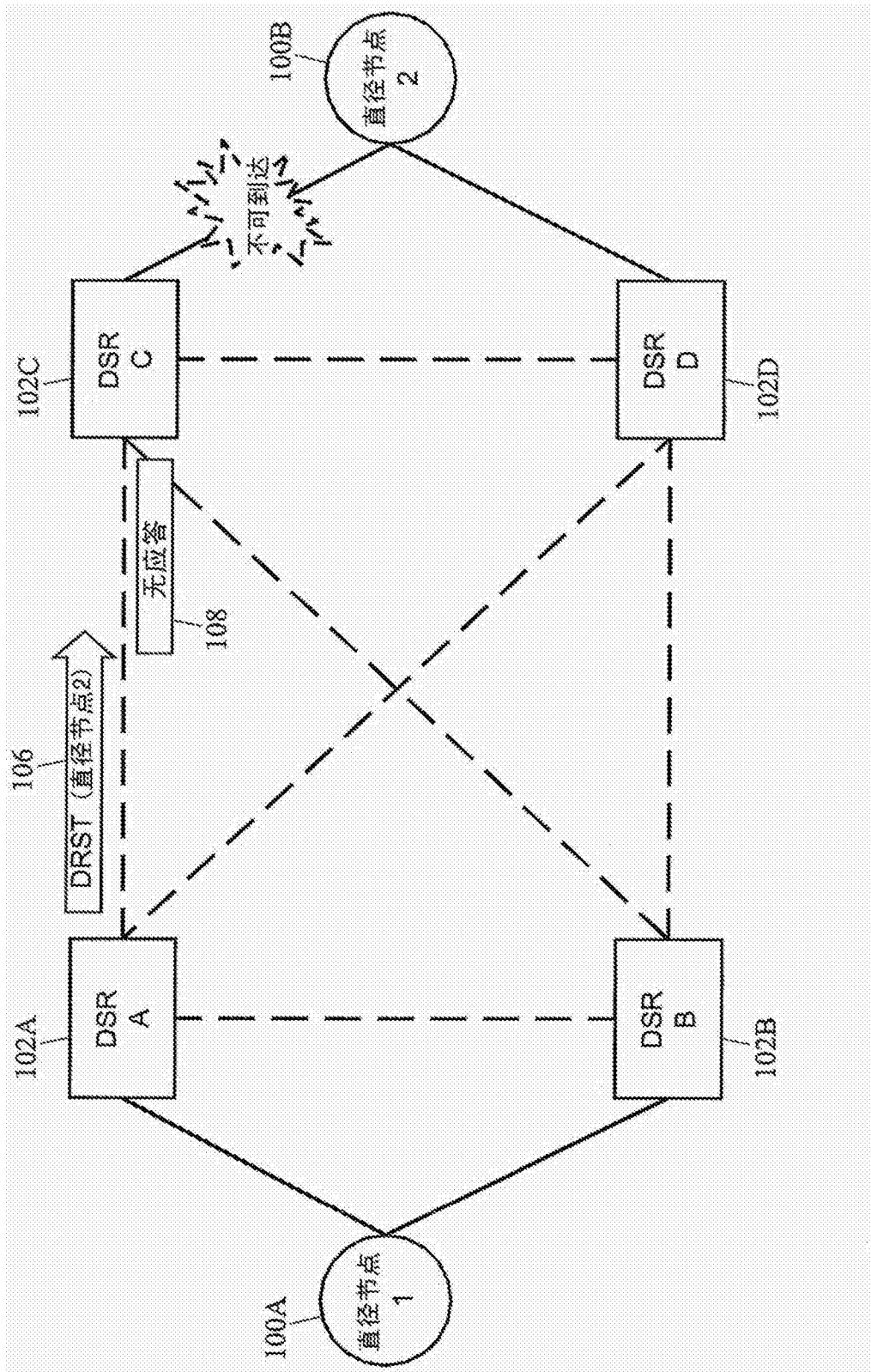


图 1B

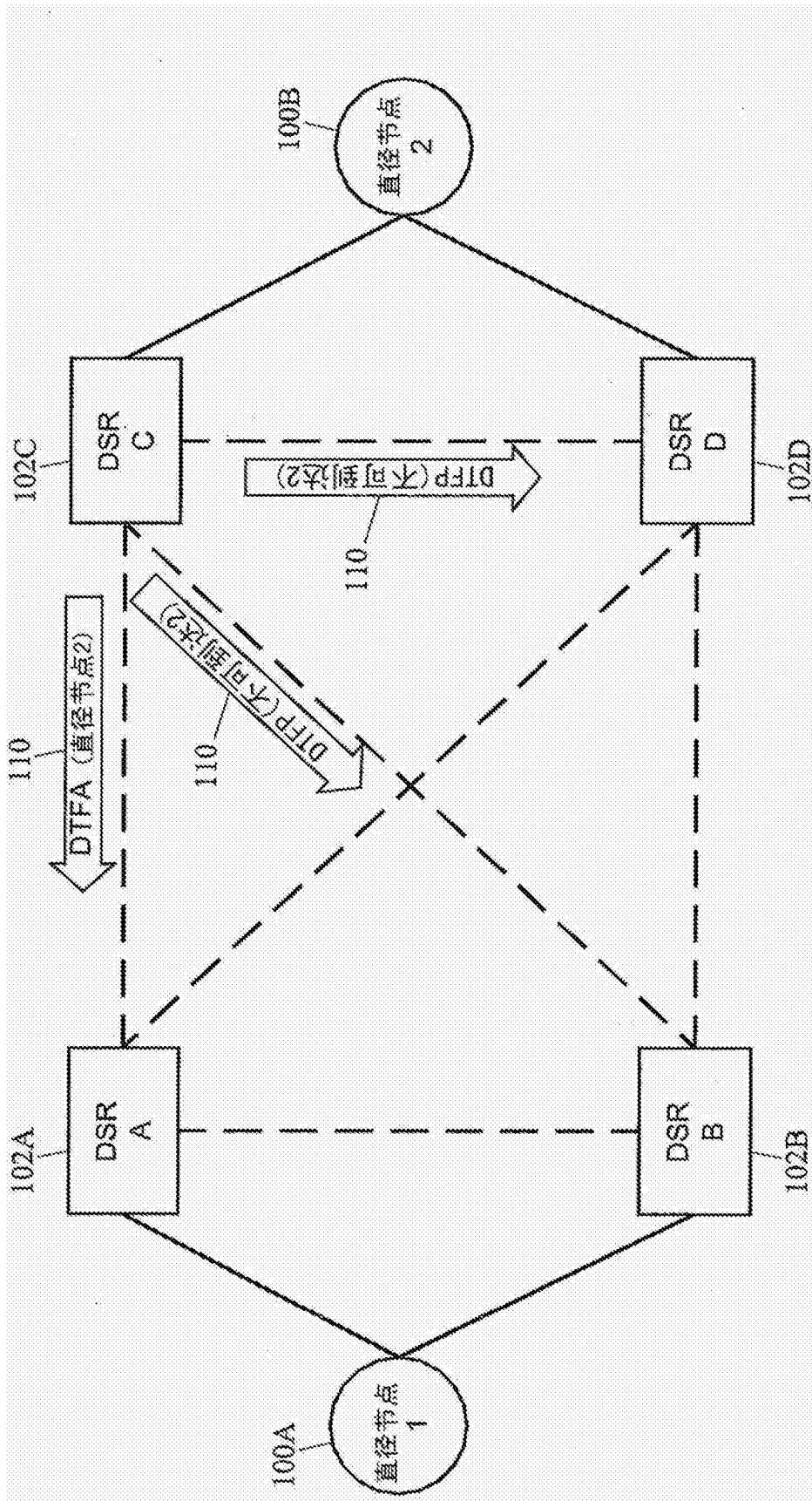


图 1C

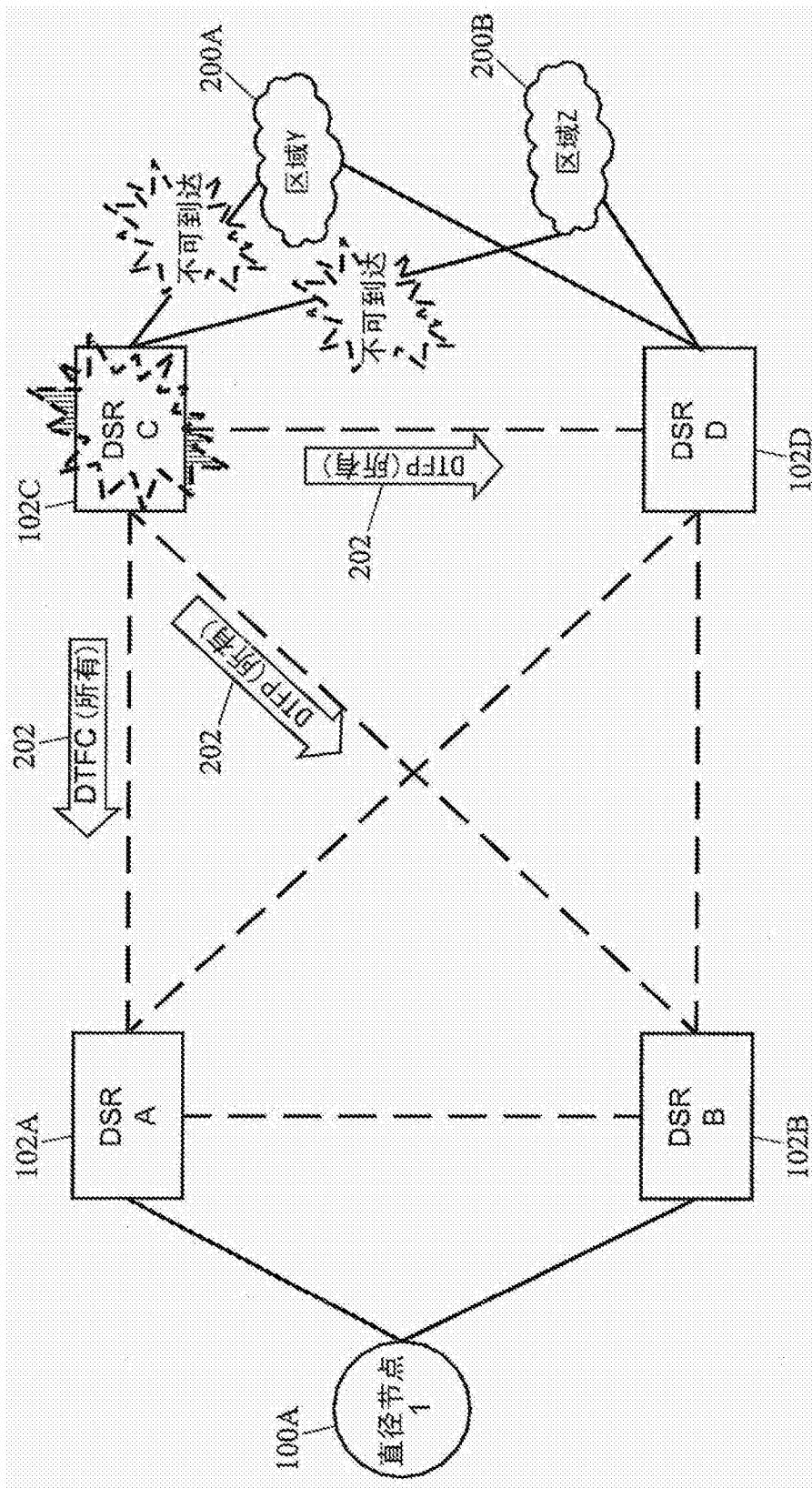


图 2A

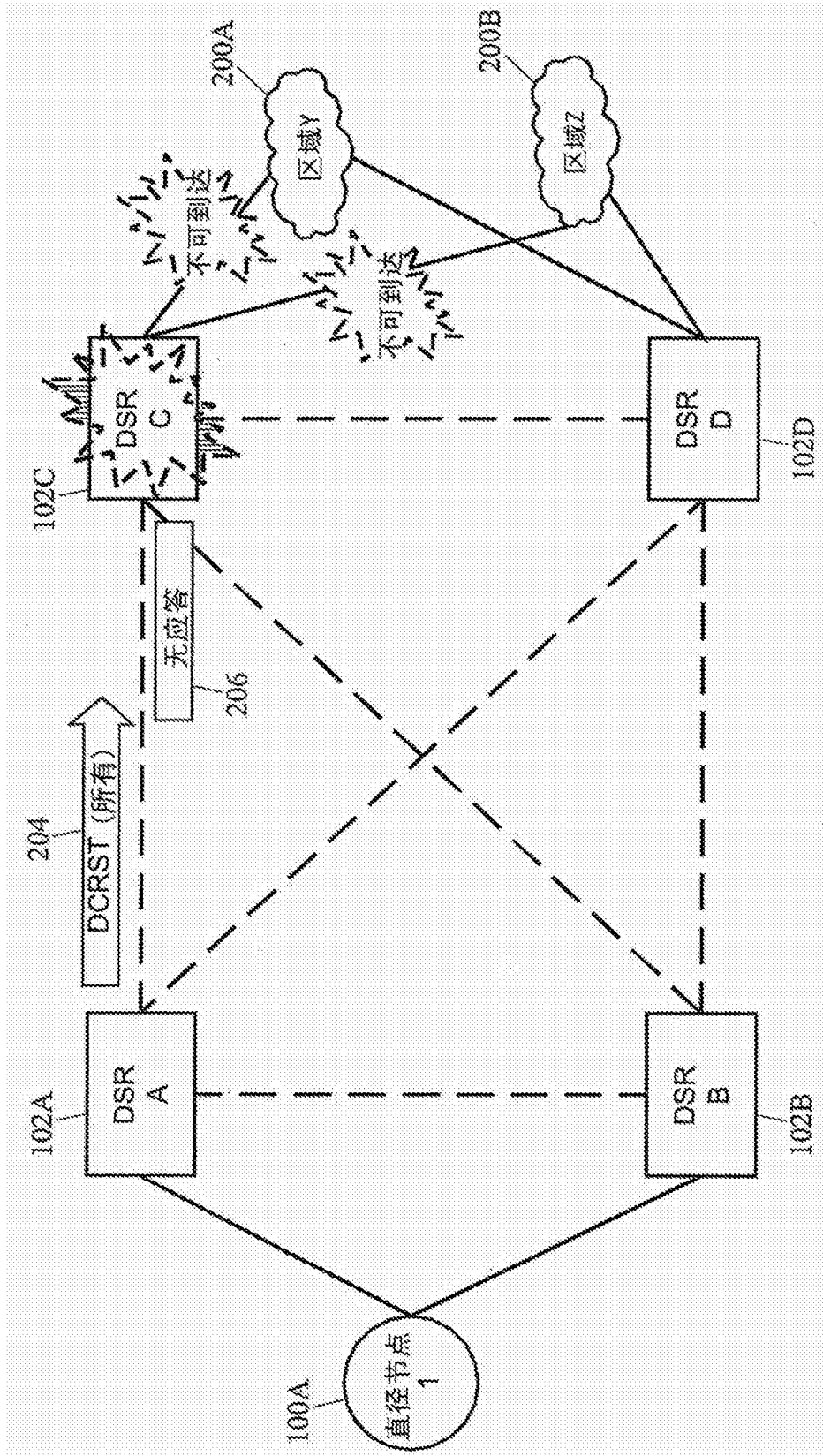


图 2B

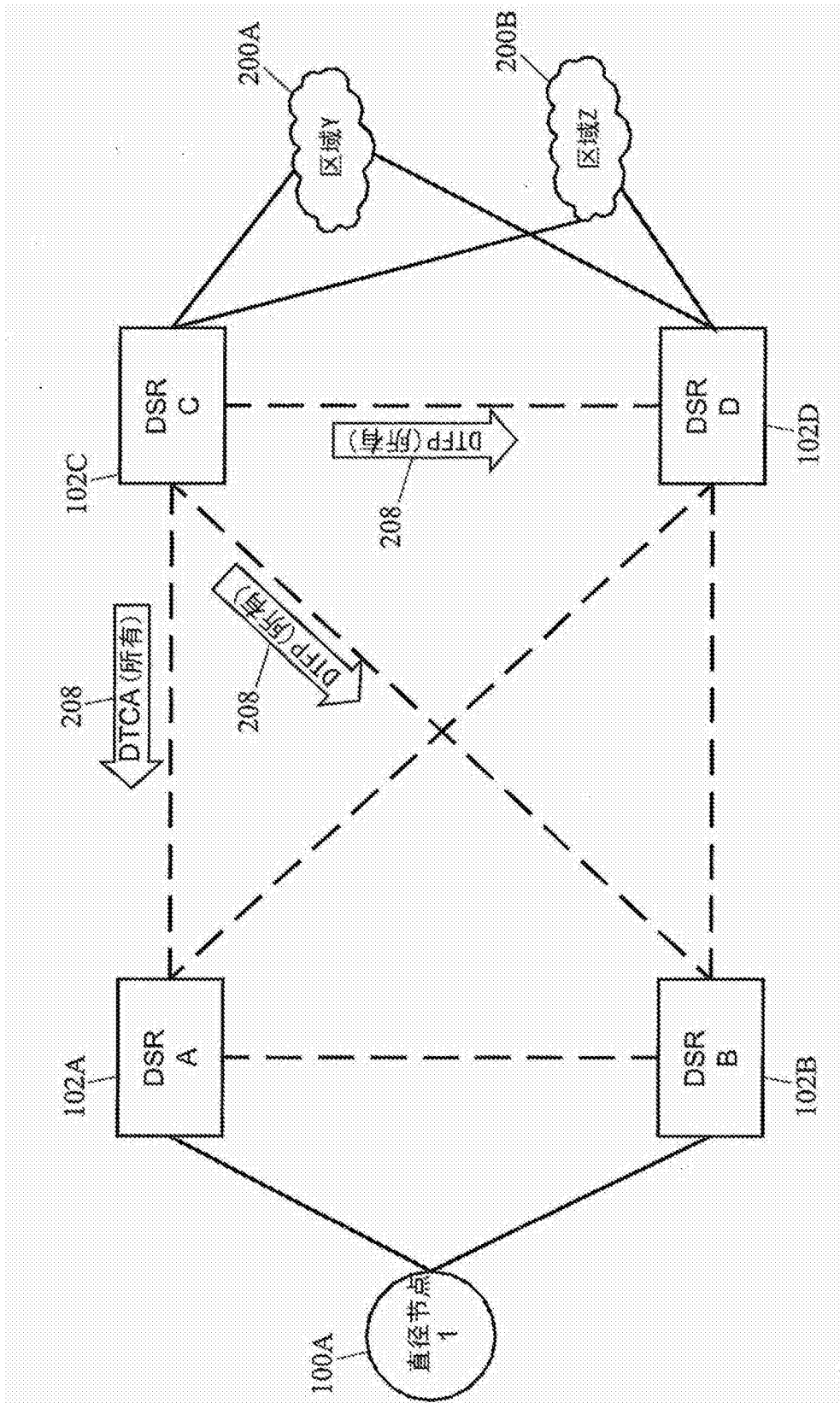


图 2C

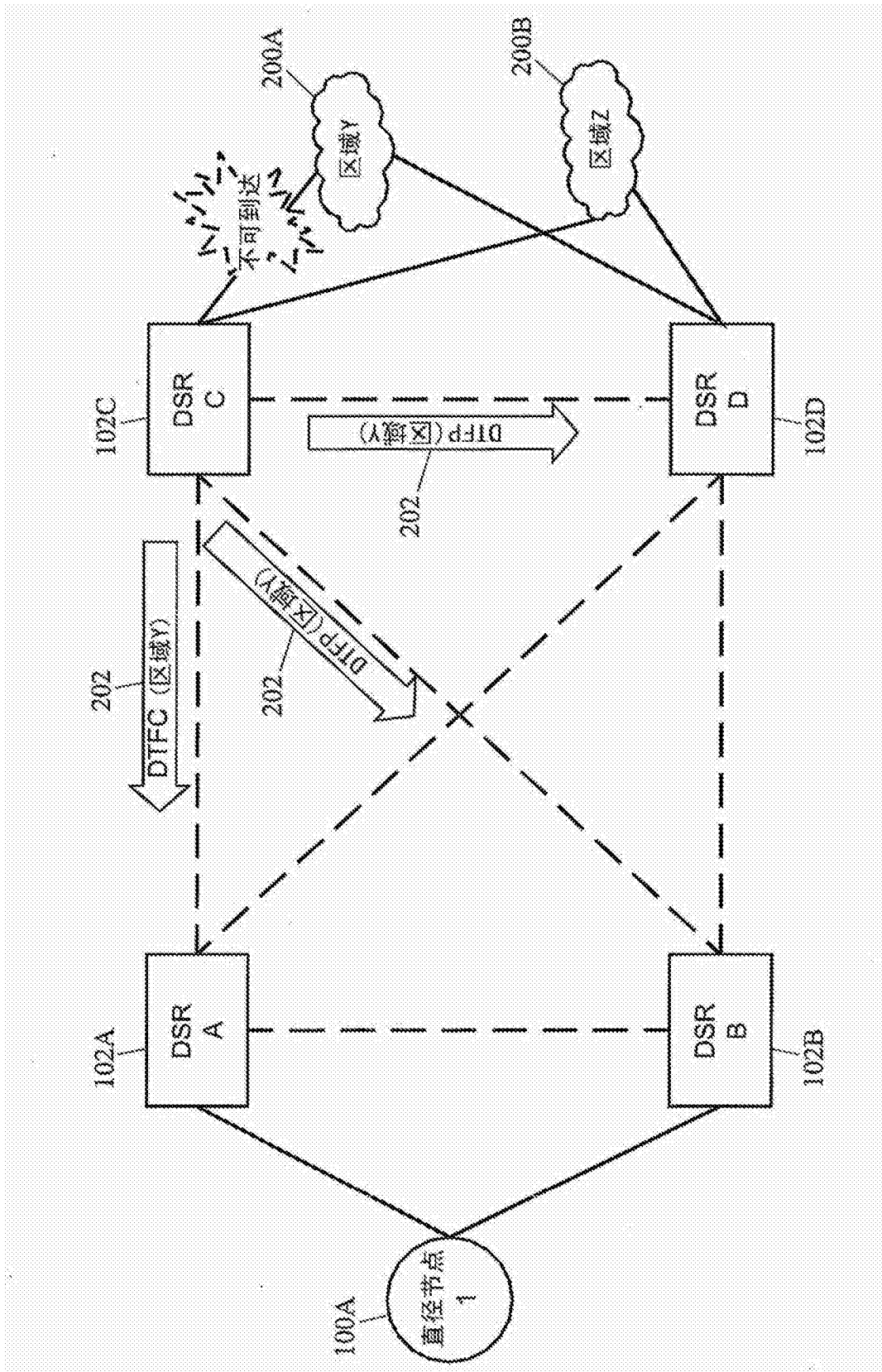


图 3A

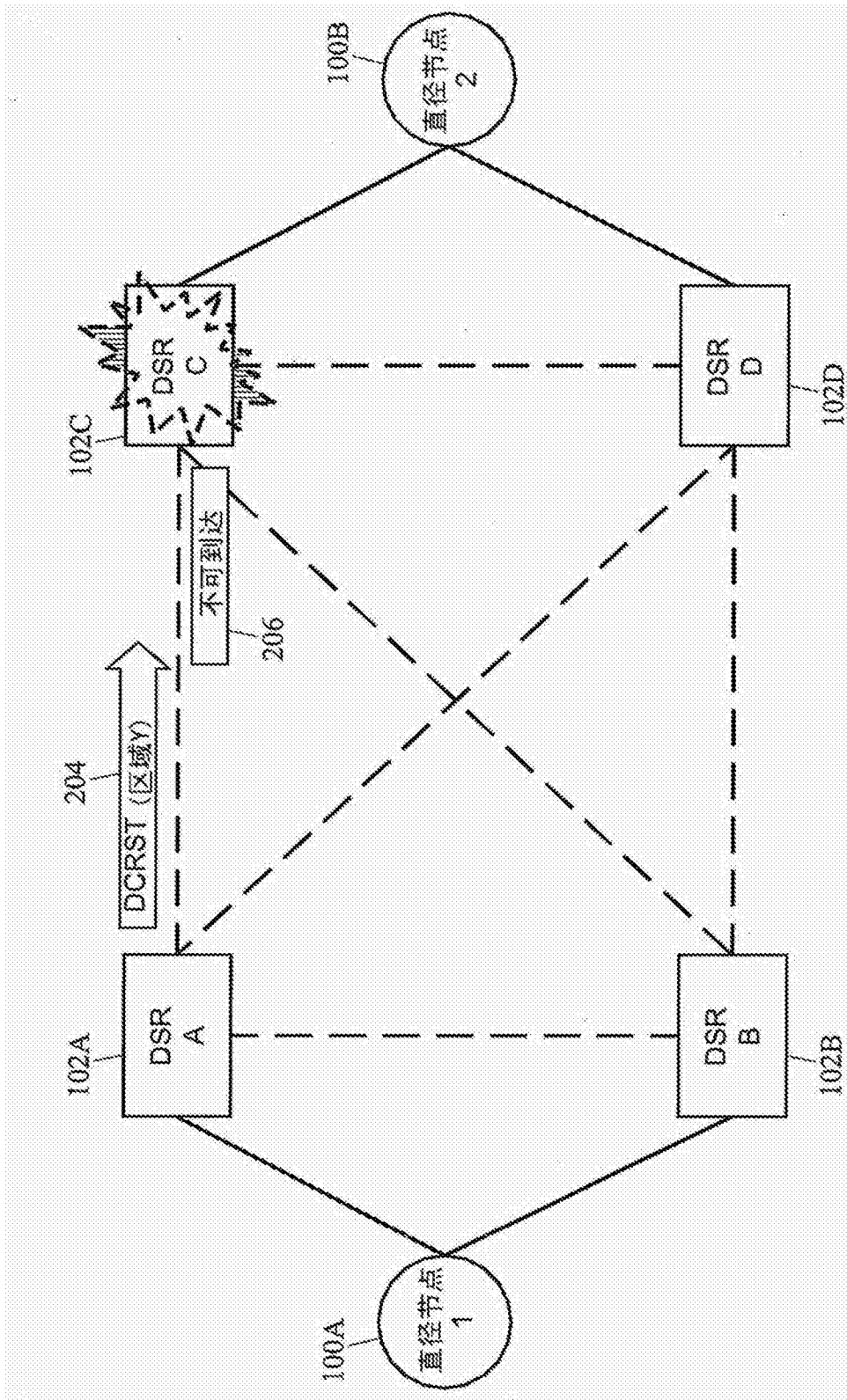


图 3B

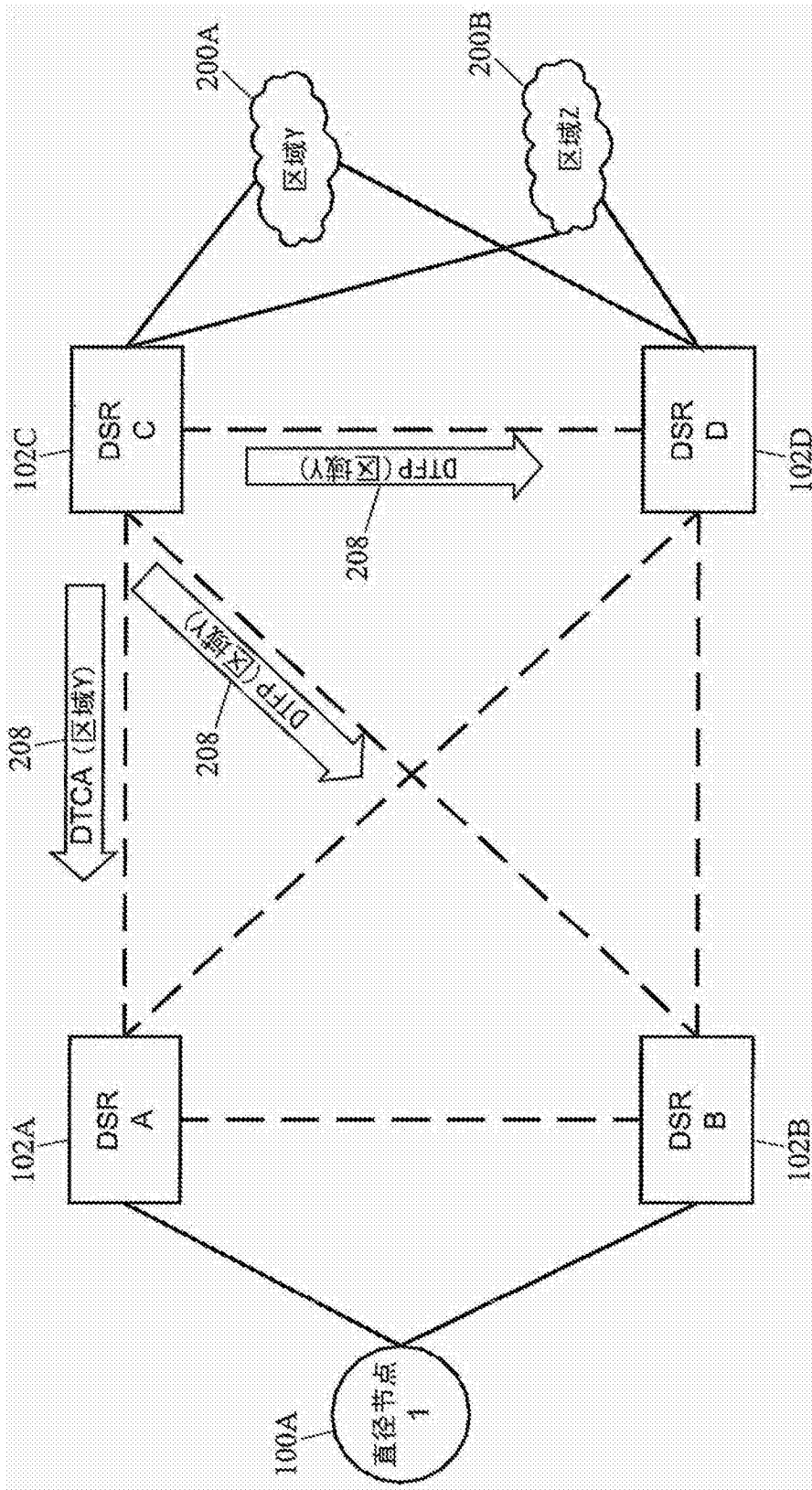


图 3C

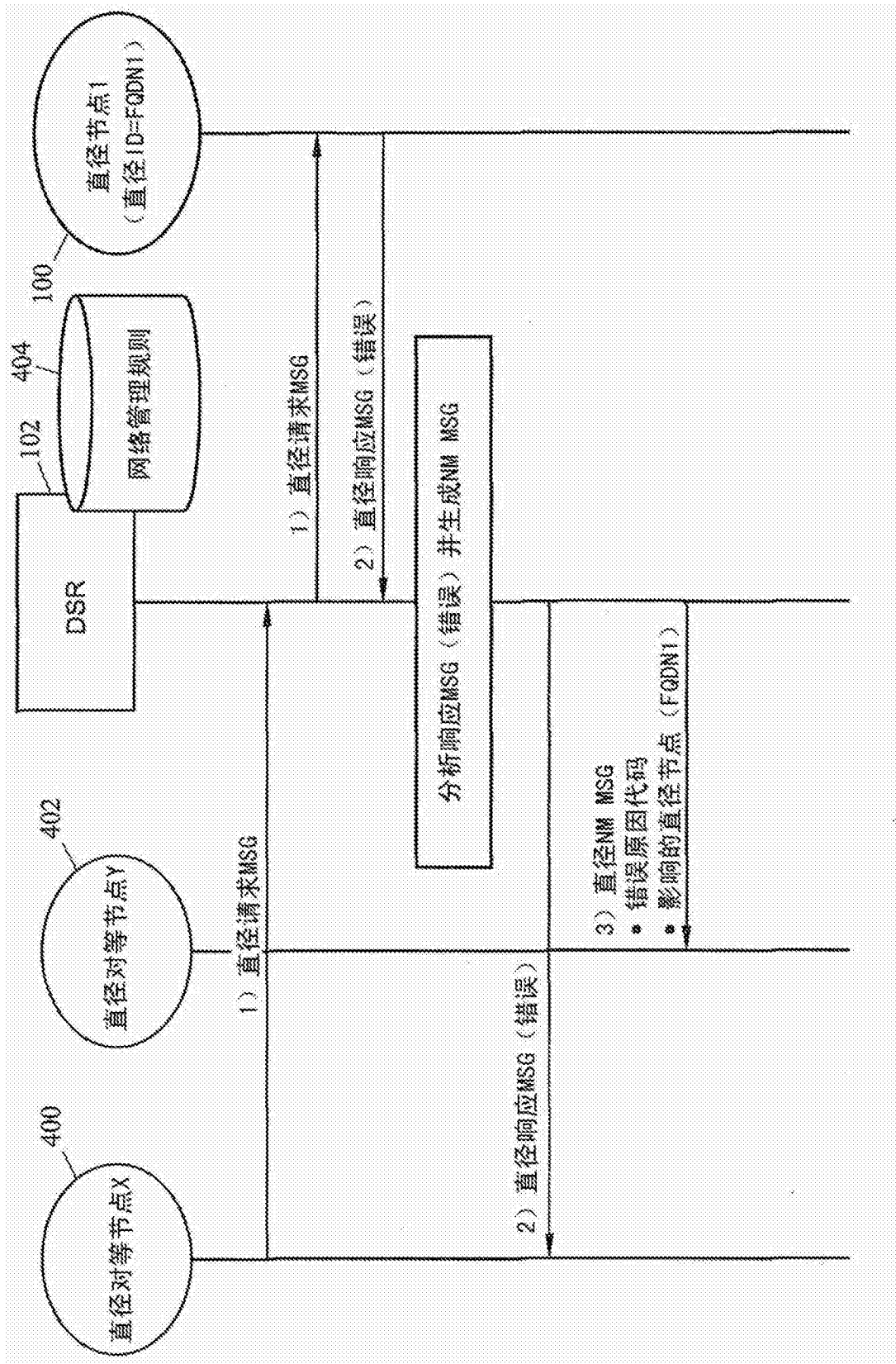


图 4

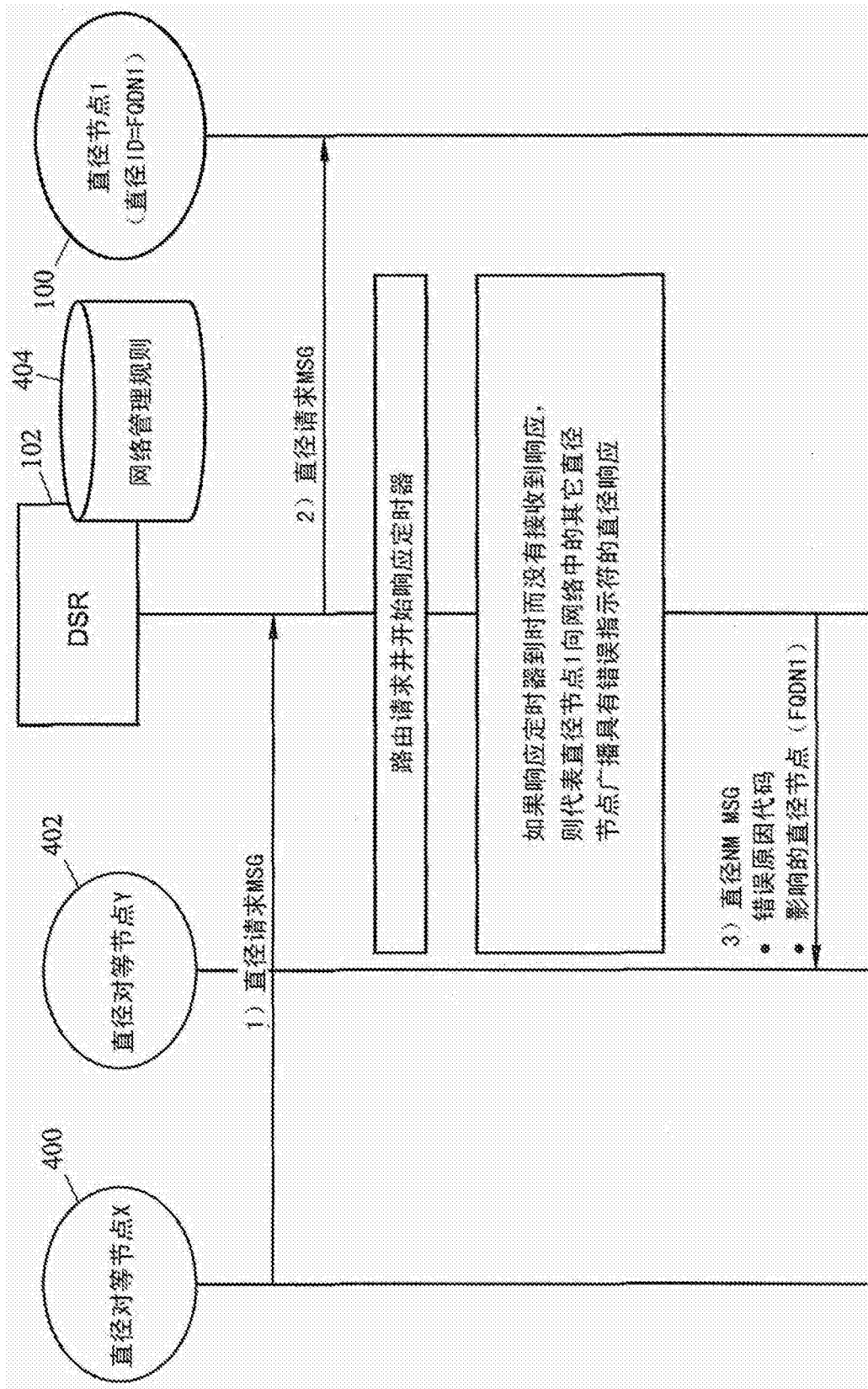


图 5

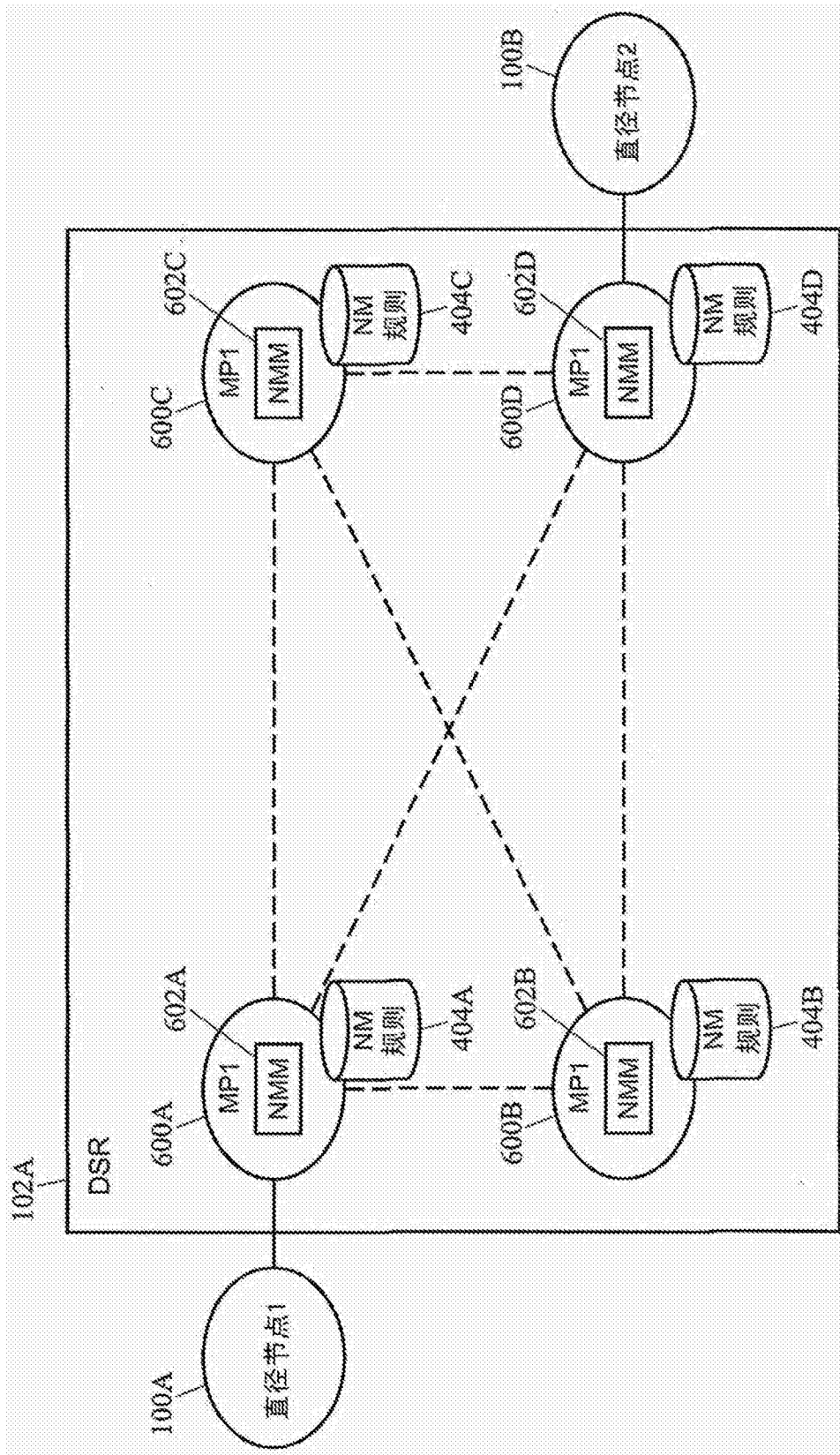


图 6

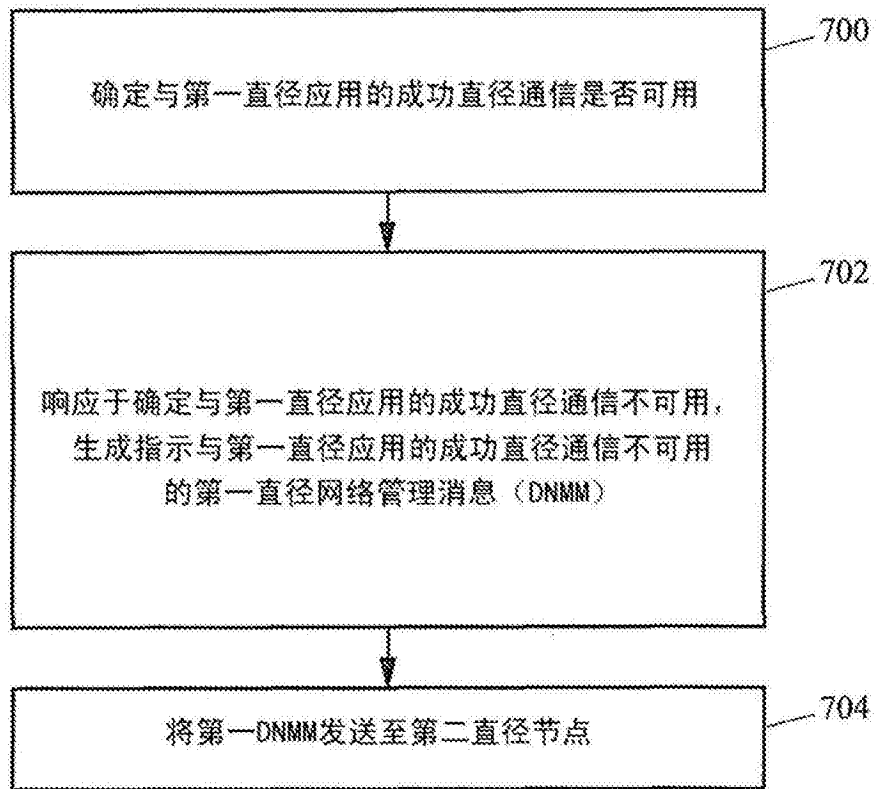


图 7