



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1894928 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 200480037233. 3

代理人 杨凯 王忠忠

(22) 申请日 2004. 07. 15

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04L 29/06 (2006. 01)

60/513, 098 2003. 10. 20 US

10/701, 302 2003. 11. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 06. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/022815 2004. 07. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02005/046169 EN 2005. 05. 19

(73) 专利权人 美国索尼电脑娱乐公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 G·范达塔 A·麦

审查员 田琳琳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 31 页

(54) 发明名称

多个对等中继网络

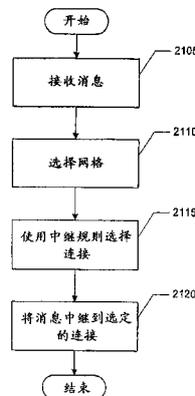
一对等中继网络中至少一个对等系统也在所述第二对等中继网络中。

(57) 摘要

用于实施对等中继的方法和设备。在一个实施中,支持多个对等中继网络的网络环境包括:包括 N1 个对等系统的第一对等中继网络;以及包括 N2 个对等系统的第二对等中继网络;其中,所述第一对等中继网络中的每个对等系统连接至所述第一对等中继网络中小于或等于第一连接限制的多个其它对等系统,所述第一连接限制大于或等于 2,所述第一连接限制小于或等于 N1-2,所述第一对等中继网络中的每个对等系统配置为根据由一个或多个中继规则组成的第一集合,将数据中继到连接至该对等系统的对等系统,所述第二对等中继网络中的每个对等系统连接至所述第二对等中继网络中小于或等于第二连接限制的多个其它对等系统,所述第二连接限制大于或等于 2,所述第二连接限制小于或等于 N2-2,所述第二对等中继网络中的每个对等系统配置为根据由一个或多个中继规则组成的第二集合,将数据中继到连接至该对等系统的对等系统,以及所述第

CN 1894928 B

2100



1. 一种支持多个对等中继网络的网络,包括:

主对等中继网络,所述主对等中继网络包括所述多个对等中继网络中的所有对等系统,所述主对等中继网络在所述主对等中继网络内具有子网络,其中,子网络的每个对等系统也是所述主对等中继网络的成员;

包括多个第一对等系统的第一对等中继网络,所述多个第一对等系统是所述主对等中继网络的第一子网络,所述第一对等中继网络包括第一特定对等系统和第二特定对等系统;以及

包括多个第二对等系统的第二对等中继网络,所述多个第二对等系统是所述主对等中继网络的第二子网络,所述第二对等中继网络包括所述第一特定对等系统和所述第二特定对等系统,

其中,在所述第一对等中继网络中,所述第一特定对等系统具有到所述第二特定对等系统的连接,而在所述第二对等中继网络中,所述第一特定对等系统没有到所述第二特定对等系统的连接,

其中,从所述第一对等中继网络中的对等体寻址到所述第一对等中继网络中另一对等体的消息是只被中继到所述第一对等中继网络中的对等体的专用通信,以及

其中,在建立所述第一子网络之前从所述第一对等中继网络中的对等体寻址到所述主对等中继网络中的对等体的消息被中继到所述主对等中继网络中的所有对等体。

2. 如权利要求 1 所述的支持多个对等中继网络的网络,还包括:
连接至每个对等系统的服务器。

3. 如权利要求 1 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
所述第一对等中继网络中的对等系统表示在线游戏中的玩家。

4. 如权利要求 3 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
所述第一对等中继网络中的对等系统表示在所述在线游戏中同一队的玩家。

5. 如权利要求 1 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
在所述第一对等中继网络中中继的数据是网络服务数据。

6. 如权利要求 1 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
在所述第一对等中继网络中中继的数据是用于在线环境的数据。

7. 如权利要求 6 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
在所述第一对等中继网络中中继的数据是用于大厅环境的数据。

8. 如权利要求 7 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
在所述第一对等中继网络中中继的数据是用于所述大厅环境中聊天室的数据。

9. 如权利要求 6 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
在所述第一对等中继网络中中继的数据是用于在线游戏的数据。

10. 如权利要求 1 所述的支持多个对等中继网络的网络,还包括:
包括多个对等系统的另一对等中继网络;

其中,所述另一对等中继网络中的每个对等系统连接至所述另一对等中继网络中小于或等于第三连接限制的多个其它对等系统,

以及

其中,所述另一对等中继网络中至少一个对等系统也在所述第一对等中继网络中。

11. 如权利要求 10 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
所述另一对等中继网络中的所有对等系统均不在所述第一对等中继网络中。

12. 如权利要求 1 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
至少一个对等系统是启用网络的游戏控制台。

13. 如权利要求 1 所述的支持多个对等中继网络的网络,其中:
至少两个对等系统通过因特网连接。

14. 一种在对等中继网络中中继数据的方法,包括:

建立包括所述对等中继网络中的所有对等系统的主对等中继网络,所述主对等中继网络在所述主对等中继网络内具有子网络,其中,子网络的每个对等系统也是所述主对等中继网络的成员;

建立包括多个第一对等系统的第一对等中继网络,所述多个第一对等系统是所述主对等中继网络的第一子网络,所述第一对等中继网络包括第一特定对等系统和第二特定对等系统;

建立包括多个第二对等系统的第二对等中继网络,所述多个第二对等系统是所述主对等中继网络的第二子网络,所述第二对等中继网络包括所述第一特定对等系统和所述第二特定对等系统,

其中,在所述第一对等中继网络中,所述第一特定对等系统具有到所述第二特定对等系统的连接,而在所述第二对等中继网络中,所述第一特定对等系统没有到所述第二特定对等系统的连接,

其中,从所述第一对等中继网络中的对等体寻址到所述第一对等中继网络中另一对等体的消息是只被中继到所述第一对等中继网络中的对等体的专用通信,以及

其中,在建立所述第一子网络之前从所述第一对等中继网络中的对等体寻址到所述主对等中继网络中的对等体的消息被中继到所述主对等中继网络中的所有对等体。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中:

对于所述对等系统所属的每个对等中继网络,所述对等系统存储相应的连接限制和由一个或更多个中继规则组成的相应集合,

连接限制限定允许对等系统在该对等中继网络中连接至的其它对等系统的最大数量,以及

由一个或更多个中继规则组成的集合规定对等系统如何将数据中继到该对等中继网络中连接至该对等系统的其它对等系统。

16. 一种在对等中继网络中的对等系统,包括:

用于建立包括所述对等中继网络中的所有对等系统的主对等中继网络的部件,所述主对等中继网络在所述主对等中继网络内具有子网络,其中,子网络的每个对等系统也是所述主对等中继网络的成员;

用于建立包括多个第一对等系统的第一对等中继网络的部件,所述多个第一对等系统是所述主对等中继网络的第一子网络,所述第一对等中继网络包括第一特定对等系统和第二特定对等系统;以及

用于建立包括多个第二对等系统的第二对等中继网络的部件,所述多个第二对等系统是所述主对等中继网络的第二子网络,所述第二对等中继网络包括所述第一特定对等系统

和所述第二特定对等系统，

其中，在所述第一对等中继网络中，所述第一特定对等系统具有到所述第二特定对等系统的连接，而在所述第二对等中继网络中，所述第一特定对等系统没有到所述第二特定对等系统的连接，

其中，从所述第一对等中继网络中的对等体寻址到所述第一对等中继网络中另一对等体的消息是只被中继到所述第一对等中继网络中的对等体的专用通信，以及

其中，在建立所述第一子网络之前从所述第一对等中继网络中的对等体寻址到所述主对等中继网络中的对等体的消息被中继到所述主对等中继网络中的所有对等体。

17. 如权利要求 16 所述的对等系统，其中：

所述对等系统在两个或更多个对等中继网络中，以及

对于所述对等系统所属的每个对等中继网络，所述对等系统具有由一个或更多个到其它对等系统的连接组成的相应集合。

18. 如权利要求 16 所述的对等系统，其中：

对于所述对等系统所属的每个对等中继网络，所述对等系统存储相应的连接限制和由一个或更多个中继规则组成的相应集合，

连接限制限定允许对等系统在该对等中继网络中连接至的其它对等系统的最大数量，以及

由一个或更多个中继规则组成的集合规定对等系统如何将数据中继到该对等中继网络中连接至该对等系统的其它对等系统。

多个对等中继网络

[0001] 本申请要求于 2003 年 10 月提出的美国临时申请 60/513098 (“对等中继网络”)的权益,该申请的公开内容通过引用结合于本文中。

[0002] 背景

[0003] 在典型的客户服务器网络中,网络中的每个客户建立到中央服务器的连接。客户向服务器请求服务和数据。为与另一客户进行通信,客户将请求发送到服务器。一般情况下,客户彼此之间不建立直接连接。在具有 N 个客户的客户服务器网络中,每个客户具有 1 个到服务器的连接,并且服务器具有 N 个到每个客户的相应连接。例如,如图 31A 所示,在具有 6 个客户的客户服务器网络中,每个客户具有 1 个到服务器的连接,并且服务器具有 6 个到客户的相应连接。

[0004] 在典型的对等网络(或“P2P 网络”)中,对等网络中每个成员(或对等体)建立到每个其它成员的连接。通过使用这些直接的对等连接,成员将数据直接发送到其它成员和直接向其它成员请求数据,而不是使用集中式服务器(例如,与成员通过服务器交互的典型客户服务器网络相比)。一般情况下,网络中的每个成员在网络中具有类似的责任,并且成员通常被认为是平等的(作为网络成员)。在具有 N 个对等体的对等网络中,每个对等体具有 N-1 个到其它对等体的连接。例如,如图 31B 所示,在具有 6 个对等体的对等网络中,每个对等体具有 5 个到其它对等体的连接。

[0005] 在一些对等网络中,服务器还由成员用于一些集中式服务,如地址发现(例如,用于为构建对等网络建立连接)。

[0006] 概述

[0007] 本发明提供用于实施对等中继的方法和设备。在一个实施中,支持多个对等中继网络的网络环境包括:包括 N1 个对等系统的第一对等中继网络;以及包括 N2 个对等系统的第二对等中继网络;其中,所述第一对等中继网络中的每个对等系统连接至所述第一对等中继网络中小于或等于第一连接限制的多个其它对等系统,所述第一连接限制大于或等于 2,所述第一连接限制小于或等于 N1-2,所述第一对等中继网络中的每个对等系统配置为根据由一个或更多个中继规则组成的第一集合,将数据中继到连接至该对等系统的对等系统,所述第二对等中继网络中的每个对等系统连接至所述第二对等中继网络中小于或等于第二连接限制的多个其它对等系统,所述第二连接限制大于或等于 2,所述第二连接限制小于或等于 N2-2,所述第二对等中继网络中的每个对等系统配置为根据由一个或更多个中继规则组成的第二集合,将数据中继到连接至该对等系统的对等系统,以及所述第一对等中继网络中至少一个对等系统也在所述第二对等中继网络中。

[0008] 在一个实施中,一种在对等中继网络中中继数据的方法包括:在中继对等系统从对等中继网络中连接至所述中继对等系统的发送对等系统接收数据;选择对应于已接收数据的对等中继网络,其中,选定的对等中继网络具有由一个或更多个中继规则组成的对应集合;应用所述由一个或更多个中继规则组成的集合以选择由所述由一个或更多个中继规则组成的集合指示的、要中继所述数据到的零或更多个对等系统;以及将所述数据中继到通过应用所述由一个或更多个中继规则组成的集合而选择的任何对等系统。

[0009] 在一个实施中,一种在对等中继网络中的对等系统包括:用于在中继对等系统从对等中继网络中连接至所述中继对等系统的发送对等系统接收数据的工具;用于选择对应于已接收数据的对等中继网络的工具,其中,选定的对等中继网络具有由一个或多个中继规则组成的对应集合;用于应用所述由一个或多个中继规则组成的集合以选择由所述由一个或多个中继规则组成的集合指示的、要中继所述数据到的零或多个对等系统的工具;以及用于将所述数据中继到通过应用所述由一个或多个中继规则组成的集合而选择的任何对等系统的工具。

[0010] 附图简述

[0011] 图 1 示出对等中继网络的一个实施的示图。

[0012] 图 2 示出消息的一个实施的方框图。

[0013] 图 3 示出在对等中继网络中中继消息的对等体的一个实施的流程图。

[0014] 图 4 示出根据中继规则组成的集合、在对等中继网络中中继消息的对等体的一个实施的流程图。

[0015] 图 5 示出建立对等中继网络的一个实施的流程图。

[0016] 图 6 示出将对等体连接至对等中继网络的一个实施的流程图。

[0017] 图 7 示出选择用于加入对等中继网络的对等体的一个实施的流程图。

[0018] 图 8 示出强制对等体为对等中继网络中新对等体提供连接的一个实施的流程图。

[0019] 图 9 示出在对等中继网络中断开连接的一个实施的流程图。

[0020] 图 10 示出维护对等中继网络的一个实施的流程图。

[0021] 图 11-18 示出构建、调整和维护网格的一个实施例子。

[0022] 图 19 示出在对等中继网络中构建冗余列表的一个实施的流程图。

[0023] 图 20 示出在对等中继网络中为要断开连接的对等体更新冗余列表的一个实施的流程图。

[0024] 图 21 示出中继来自属于多个网格的对等系统的消息的一个实施的流程图。

[0025] 图 22 示出在支持观众和参与者的网格中中继消息的一个实施的流程图。

[0026] 图 23 示出检测网格中的岛的一个实施的流程图。

[0027] 图 24 示出在对等中继网络中删除岛的一个实施的流程图。

[0028] 图 25 和图 26 示出检测岛和连接岛的例子。

[0029] 图 27 示出在对等中继网络中检测欺诈违规的一个实施的流程图。

[0030] 图 28 示出在对等中继网络中检测安全违规的一个实施的流程图。

[0031] 图 29 和图 30 分别示出服务器和对等系统的一个实施的方框图。

[0032] 图 31A 和图 31B 示出典型的客户服务器与对等体系结构。

[0033] 详细说明

[0034] 本发明提供用于实施对等中继的方法和设备。在一个实施中,连接多个计算机系统以形成对等网络。每个计算机系统连接至多达预定数量的其它计算机系统。为进行通信,计算机系统将消息发送到每个已连接系统。当计算机系统收到来自另一计算机系统的消息时,接收计算机系统根据用于该对等中继网络的中继规程或规则将消息发送或中继到其它计算机系统。根据中继规则,消息在整个网络传播到达所有成员计算机系统。

[0035] 图 1 示出对等中继网络 100 的一个实施的示图。对等中继网络还可称为“网格”。

在图 1 中,连接一组 10 个对等系统 105A...J(还称为“对等体”)以形成对等中继网络。每个对等系统 105 是启用网络的游戏控制台,如由 Sony Computer Entertainment Inc. 提供的具有网络适配器的 PlayStation 2™ 游戏控制台。对等系统 105 直接(例如,有线或无线连接)或间接(例如,通过内联网或诸如因特网的公共 IP 网络)连接。在一个实施中,对等系统 105 连接时使用 UDP 或 TCP 连接。对等系统 105 交换数据以支持网络环境或活动,如聊天环境或在线游戏。

[0036] 每个对等体 105 还具有到中央服务器 110 的连接,如通过因特网的 UDP 或 TCP 连接(图 1 中未示出到服务器 110 的连接)。服务器 110 是为已连接对等系统 105 提供集中式服务的服务器计算机系统。在一个实施中,服务器提供对等系统的地址目录,并跟踪对系统系统之间的连接。其它服务器服务的例子包括但不限于:验证、玩家匹配和跟踪对等系统地址。如下所述,在一些实施中,服务器可支持多个独立或相关的对等中继网络。在一个实施中,服务器支持多个环境或界,将客户分割或分组到环境中并适当地过滤数据。在一个实施中,服务器包括在以下同时待审且共同转让的美国专利申请中描述的服务器的一个或更多个方面:___ 提出的美国专利申请 10/___ (“配置切换:网络通信体系结构之间的动态改变(Configuration Switching: Dynamically Changing Between Network Communication Architectures)”)和 ___ 提出的美国专利申请 10/___ (“多用户应用编程接口(Multi-User Application Programming Interface)”),这些申请的公开内容通过引用结合于本文中。在另一实施中,对等体不使用集中式服务器(例如,通过直接通信构建网格及中继数据)。

[0037] 网络 100 具有连接限制 3。连接限制由服务器设置,并限定允许每个对等体 105 在网格中具有的连接的最大数量。在另一实施中,一个对等体(例如,建立网格的对等体)设置连接限制,或者多个对等体协商连接限制。在图 1 中,连接限制为 3,并且每个对等体 105 具有 3 个连接。对等系统 A-J 各具有 3 个到其它对等体(对等系统 105A 还称为对等系统 A 或对等体 A)的连接。网络 100 是 3 连接的对等中继网络,因此,每个对等体 105 具有 3 个到其它对等体的连接。

[0038] 这些对等体 105 通过在整个网络 100 广播消息而进行通信。这些对等体 105 通过根据网络 100 的中继规则将已接收消息中继到已连接对等体 105 而传播消息。在此实施中,中继规则规定对等体 105 将消息中继到连接至对等体 105 的每个对等体 105,但两种情况除外:(i) 对等体 105 不中继该对等体 105 已经中继的消息,以及(ii) 对等体 105 不将消息中继回这样的对等体 105,即该中继对等体 105 从其收到了该消息。在一个实施中,对等体 105 还不将消息中继到这样的对等体 105,该中继对等体 105 已经从其收到该消息(例如,当中继对等体 105 在中继对等体 105 中继该消息前从多个对等体 105 收到该消息时)。在其它实施中,可使用不同或附加的规则。中继规则(和其它规则)由服务器建立,或预设在对等系统(或其系统软件)中。在另一实施中,可动态修改规则,如通过在整个网格传播具有规则更新的消息。

[0039] 在网络 100 的一个应用中,这些对等体 105 在玩网络游戏。在游戏的过程中,对等体 105 生成反映由该对等体 105 引起的动作或事件的更新消息。例如,在玩家的计算机系统(例如,对等体 A)上执行游戏软件期间,计算机系统生成要由其它玩家的计算机系统使用的、表示游戏中动作的更新数据,如移动或射击(例如,更新玩家的位置)。为使更新生效,每个对等体 105 需要从更新对等体 105 收到更新。这些对等体 105 在整个网络 100 中

继更新消息以将消息传播到每个对等体 105。

[0040] 在一个例子中,对等体 A 具有要发送到其它对等体的更新。对等体 A 构建更新消息,更新消息包括更新数据、标识对等体 A 是更新源的标识符及区分此消息与由对等体 A 发出的其它消息的顺序标识符,并提供相对顺序。对等体 A 将消息发送到其连接的对等体 :B、C、D。对等体 B 将从对等体 A 接收的消息发送到对等体 D 和 E。对等体 B 不将消息发送到对等体 A,这是因为对等体 B 从对等体 A 接收了该消息。类似地,对等体 C 将来自对等体 A 的消息发送到对等体 G 和 H,并且对等体 D 将来自对等体 A 的消息发送到对等体 B 和 G。当对等体 B 从对等体 D 收到消息时,由于对等体 B 识别出这是相同的消息(通过使用消息的标识符),因此,对等体 B 不再中继该消息。类似地,对等体 D 不中继从对等体 B 接收的消息。假设对等体之间的连接在对等体之间传送消息的时间量方面基本上相同,则在下一组中继中,对等体 E 将来自对等体 B 的消息传送到对等体 F 和 I,对等体 G 将来自对等体 C 的消息中继到对等体 D 和 F(视先到达对等体 C 的消息而定,或者将来自对等体 D 的消息中继到对等体 C 和 F),以及对等体 H 将来自对等体 C 的消息中继到对等体 I 和 J。此时,每个对等体已接收来自对等体 A 的更新消息。然而,对等体 F、I 和 J 刚收到消息,因此,这些对等体将中继该消息。对等体 F 将来自对等体 E 的消息中继到对等体 G 和 J(或者将来自对等体 G 的消息中继到对等体 E 和 J,以先到者为准),对等体 I 将来自对等体 E 的消息中继到对等体 H 和 J(或将来自对等体 H 的消息中继到对等体 E 和 J,以先到者为准),以及对等体 J 将来自对等体 H 的消息中继到对等体 F 和 I。到此时为止,所有对等体发送或中继了一次消息。由于这些对等体将不会再一次中继相同的消息,此消息的传播结束。

[0041] 这样,消息在整个对等网络 100 传播。更新信息在参与游戏的对等系统 105 之间的这种传播支持游戏和游戏环境。这些对等系统 105 可在整个网络 100 分发数据而不使用集中式服务器 110 进行分发。另外,每个对等体 105 不直接连接至其它对等体 105,从而节省了资源。因此,网络 100 限制每个对等体的网络带宽要求(由于它只需要与有限数量的其它客户进行通信),同时允许来自任何单个客户的数据快速传播到网络中的其它对等体(例如,通过使用 UDP 套接字)。

[0042] 在其它实施中,对等中继网络包括更多或更少的对等系统,并且网络具有不同的连接限制。视对等体数量、连接限制和用于建立连接的规则而定,并非所有对等体可使其所有连接被占满,并且因此可能有一个(或更多个)具有可用连接的对等体。

[0043] 在另一实施中,连接限制可以不同。在一个实施中,连接限制对每个对等系统是特定的,一些、全部或没有对等体具有不同的连接限制。每个对等体设置其连接限制,或者由服务器指定连接限制。在一个例子中,对等体 X 和 Y 各具有连接限制 5,并且对等体 Z 具有连接限制 4,以及剩余的对等体各具有连接限制 3。在另一实施中,连接限制是动态的。这种情况下,服务器调整对等体的连接限制,如基于网络性能调整(例如,当网络通信量低时,连接限制低)。在另一实施中,一个或更多个对等系统分别动态调整其相应的连接限制。或者,服务器为特定对等系统动态调整连接限制(例如,调整一些但并非全部)。

[0044] 图 2 示出消息 205 的一个实施的方框图。消息 205 由对等系统构建以发送到对等中继网络中的其它对等体。例如,参照图 1,当对等体 A 具有要发送到其它对等体的更新消息时,对等体 A 构建诸如消息 205 的消息。消息 205 包括:寻址数据 210、起源标识符 215、顺序值 220 和有效负荷数据 230。寻址数据 210 包括网络寻址信息以将消息 205 从该对等

体发送到另一对等体。在一个实施中,寻址数据 210 包括发送对等体的 IP 地址和预期接收对等体的 IP 地址。起源标识符 215 标识构建消息 205 的对等体。此标识符 215 向整个对等中继网络的对等体指示通过网络传播的消息的起源。通过使用起源标识符 215,接收消息 205 的对等体可确定消息 205 始于网络中的哪个对等体。顺序值 220 标识特定的消息 205,并提供相对顺序信息。通过使用顺序值 220,接收消息 205 的对等体可确定是否已经接收某个特殊消息,并可确定从由起源标识符 215 指示的对等体发送的消息的次序或顺序。数据 230 是消息 205 的有效负荷数据。对于更新消息(例如,在游戏中),有效负荷数据 230 是要由接收对等体使用的更新数据。在替代实施中,可使用不同类型的消息,并且可使用与图 2 所示消息不同格式的消息(例如,包括不同或附加的信息)。例如,消息可包括文件或文件的一部分或数据帧,如向网络成员公布的游戏数据帧或音频文件帧或其部分。接收对等体可使用每个消息中包括的顺序值重建整个文件。在另一例子中,消息包括附加的标识信息,如指示消息所属网络的标识符,以由属于多个网络的对等体进行中继。

[0045] 图 3 示出在对等中继网络中中继消息的对等体的一个实施的流程图 300。最初,对等体连接至对等中继网络中的一个或更多个其它对等系统。

[0046] 对等体通过对等体与发送对等体之间的连接从发送对等体接收消息,方框 305。消息包括起源标识符、顺序值和有效负荷数据(例如,更新数据),与图 2 所示消息相同。

[0047] 对等体选择要中继已接收消息到的连接,方框 310。对等体根据用于对等中继网络的中继规则,从对等体的可用连接中选择连接。在应用中继规则后,对等体可能选择了对等体的连接中的一些、未选择对等体的连接或选择了对等体的连接中的全部。

[0048] 对等体将消息中继到每个选定的连接,方框 315。对等体为每个选定的连接构建消息。对于要发送的每个消息,对等体使用已接收消息,但在适当时更新寻址信息(例如,将发送方改为对等体,并且将接收方改为用于连接的接收对等体)。相应地,有效负荷数据保持不变。在另一实施中,对等体还可将数据添加到消息或者改变消息中的数据。对等体将构建的消息发送到适当的接收方。

[0049] 图 4 示出根据中继规则组成的集合在对等中继网络中中继消息的对等体的一个实施的流程图 400。图 4 中使用的中继规则是一个中继规则集合的例子。其它实施可使用不同或附加的中继规则。最初,中继对等体连接至对等中继网络中的 N 个其它对等系统。例如,在图 1 所示的网络中,对等体 D 连接至 3 个其它对等体(并且因此在这种情况下 $N = 3$)。图 4 用于中继消息的中继规则为:

[0050] 1. 不中继消息两次

[0051] 2. 不将消息中继回发送方

[0052] 3. 不将消息中继到起源对等体

[0053] 4. 在应用规则 1 和 2 后将消息中继到可用连接上的对等体

[0054] 中继对等体接收消息,方框 405。中继对等体确定中继对等体是否已经接收此消息,方框 410。中继对等体将消息的标识数据与由中继对等体存储的已经收到的消息的数据进行比较。在一个实施中,每个对等体维护由已接收消息的起源标识符和顺序值组成的已接收消息表。中继对等体从已接收消息中检索起源标识符和顺序值,并将此信息与中继对等体的已接收消息表中存储的数据进行比较。如果中继对等体确定中继对等体以前接收了此已接收消息(例如,对等体在存储已接收消息的起源标识符和顺序值的已接收消息表中

找到条目),则中继对等体不中继已接收消息。在另一实施中,中继对等体检查以确定中继对等体是否以前中继了已接收消息。

[0055] 如果中继对等体确定中继对等体以前未接收此消息,则中继对等体记录已接收该消息,方框 412。在一个实施中,中继对等体将关于已接收消息的起源标识符和顺序值的条目添加到中继对等体的已接收消息表。如果该表已经具有关于此起源标识符和顺序值的条目,则中继对等体不改变表。

[0056] 在记录已接收该消息后,中继对等体设置计数器,方框 415。中继对等体使用计数器来逐步遍历(step through)中继对等体的每个可用连接。在一个实施中,中继对等体将整数计数器 i 设为 1。

[0057] 中继对等体确定中继对等体是否从连接至由计数器所示连接的对等体接收了消息,方框 420。已接收消息包括指示已接收消息的发送方的寻址信息。计数器指示连接,并因此指示已连接对等体及该对等体的寻址信息。例如,图 1 中的对等体 D 具有 3 个连接,并且对等体 D 为每个连接指定了数字:对等体 A 连接至连接 1,对等体 B 连接至连接 2,以及对等体 G 连接至连接 3。因此,当计数器 i 为 1 时,对等体 D 通过将已接收消息的寻址信息(发送方)与由对等体 D 存储的对等体 A 的寻址信息进行比较,检查已接收消息是否由对等体 A 发送。如果已接收消息是由连接至由计数器所示连接的对等体发送到中继对等体,则中继对等体不将消息中继到该对等体。

[0058] 如果已接收消息不是由连接至由计数器所示连接的对等体发送到中继对等体,则中继对等体确定连接至由计数器所示连接的对等体是否为己接收消息的起源对等系统,方框 422。已接收消息包括指示作为已接收消息的起源的对等体(最初生成消息的数据的对等体,再调用图 2 的起源标识符 215)的信息。如果连接至由计数器所示连接的对等体是已接收消息的起源对等系统,则中继对等体不将消息中继到该对等体。

[0059] 如果已接收消息不是由连接至由计数器所示连接的对等体发送到中继对等体,并且连接至由计数器所示连接的对等体不是已接收消息的起源对等系统,则中继对等体将消息中继到该连接的对等体,方框 425。中继对等体为所示连接构建消息。中继对等体复制已接收消息并在适当时更新寻址信息(例如,将发送方改为中继对等体,并且将接收方改为连接至所示连接的已连接对等体)。相应地,有效负荷数据保持不变。中继对等体将构建的消息通过所示连接发送到已连接对等体。

[0060] 中继对等体确定是否已检查所有连接,方框 430。中继对等体将计数器与在对等网络中由中继对等体建立的连接的数量进行比较。例如,中继对等体将计数器 i 与 N (由中继对等体保持的连接的数量)的值进行比较。如果中继对等体检查了所有连接,则中继对等体完成此已接收消息的中继。

[0061] 如果中继对等体未检查所有连接,则中继对等体增大计数器,方框 435。例如,中继对等体将计数器 i 设为 $i+1$ 。在增大计数器后,中继对等体确定中继对等体是否从连接至由增大的计数器所示连接的对等体接收了已接收消息,从而返回方框 420。

[0062] 如上所述,在其它实施中,还可使用不同的、附加的或更少的中继规则。在一个实施中,中继对等体确实将消息中继回发送方(例如,因此发送方可确认中继对等体未改变数据)。在另一实施中,中继对等体不将消息中继到指示为消息的起源的对等体(例如,如消息的起源标识符所示)。在另一实施中,中继对等体不会再一次将相同的消息中继到相同

的已连接对等体。在另一实施中,中继对等体选择由可用连接组成的子集中继消息,如选择具有最低和最高响应时间的对等体。在另一实施中,每个对等体根据消息中存储的跳跃计数来将消息中继到所有对等体的已连接对等体,以便将只中继消息一定次数。在另一实施中,对等体将相同的消息中继有限的次数(不止一次)。

[0063] 图 5 示出建立对等中继网络的一个实施的流程图 500。最初,部署对等系统和服务器,如图 1 中的对等体 A 和服务器 110。对等系统开通到服务器的连接,方框 505。对等系统连接至服务器以建立对等中继网络(或网格),并且可称为“建立对等体”。至服务器的连接可以是直接或间接的网络连接。在一个实施中,对等体被指定到一小部分空间或由服务器维护的多个界或环境之一或者加入并在由一小部分空间或服务器维护的多个界或环境之一中注册。服务器在允许对等体进一步交互前验证对等体。对等系统将创建网格请求提交到服务器,方框 510。创建网格请求指示对等体的标识信息及对等体请求服务器建立新对等中继网络。在一个实施中,请求还包括对等体请求服务器应用(例如,加入网格的限制)的条件。在另一实施中,请求指示在网格中使用的连接限制和规则集合(例如,中继规则和连接规则)。服务器注册新网格,方框 515。服务器维护跟踪已建立网格的数据表或列表。服务器为新网格创建新表,并将请求对等体添加到表中。服务器向对等体发送已建立网格的确认,方框 520。确认包括对等体接入网格所需的任何标识或接入信息。在一个实施中,确认包括用于网格的连接限制和规则(例如,中继规则)。

[0064] 图 6 示出将对等体连接至对等中继网络的一个实施的流程图 600。最初,对等中继网络已由对等体和服务器建立,如图 1 中的对等体 A 和服务器 110。

[0065] 对等系统连接至服务器,方框 505。对等系统连接至服务器以加入对等中继网络(或网格),并且可称为“新对等体”或“加入对等体”。至服务器的连接可以是直接或间接的网络连接。在一个实施中,对等体被指定到一小部分空间或由服务器维护的多个界或环境之一或者加入并在一小部分空间或由服务器维护的多个界或环境之一中注册。服务器在允许对等体进一步交互前验证对等体。

[0066] 对等体从服务器的可用网格中选择网格,方框 610。在一个实施中,对等体请求可用网格列表并从该列表中选择。在另一实施中,服务器在对等体连接至服务器时自动提供可用网格列表。在一个实施中,服务器提供对等体已在其中注册的界的可用网格列表。服务器还可提供附加的信息以帮助选择(例如,哪些对等体已经是每个网格的成员)。对等体将网格选择提交到服务器。

[0067] 服务器发送已经加入选定的网格的对等体的地址,方框 615。地址指示如何与网格成员进行通信(例如,IP 地址)。地址用于与网格成员建立对等连接,而不是通过服务器的连接。如果选定的网格限制了接入并且不允许新对等体加入选定的网格,则服务器不将地址提供到对等体,并愿意让对等体选择不同的网格。在一个实施中,服务器将选定的网格的连接限制的规则与地址一起提供到新对等体。

[0068] 新对等体将加入消息发送到每个网格成员,方框 620。加入消息指示新对等体的地址及该对等体对于该网格而言是新的。在另一实施中,新对等体发送指示对等体的地址和对等体可用的连接的数量的连接可用消息(如下所述,类似于当对等体失去连接时)。在另一实施中,新对等体将加入消息发送到一个网格成员,并且该网格成员开始通过网格中继加入消息。

[0069] 网络成员接收加入消息,并且每个成员将加入响应发送回新对等体,方框 625。加入响应指示响应对等体是否具有可用连接。肯定响应指示响应对等体具有可用连接。否定响应指示响应对等体没有可用连接。响应对等体记录加入消息中新对等体的地址,并使用该地址发送加入响应。新对等体接收加入响应。

[0070] 新对等体选择要连接至网络成员中的哪些,方框 630。新对等体使用连接规则集合来为连接选择对等体。例如,在一个实施中,新对等体按新对等体接收肯定响应的顺序,从发送肯定响应的对等体中选择多达网络的连接限制的多个对等体(例如,对于连接限制 3,新对等体选择对应于接收的前三个肯定响应的对等体)。不同的实施可使用不同的连接规则集合。新对等体存储每个选定的对等体的响应时间。在另一实施中,新对等体存储所有响应(肯定和否定)的响应时间。

[0071] 在为连接选择对等体后,新对等体开通至选定的对等体的连接,方框 635。新对等体将连接请求发送到每个选定的对等体,并且选定的对等体确认请求,从而开通连接(除非对于选定的对等体连接已变得不可用)。对等体之间的连接可以是直接或间接的(例如,跨网络,如因特网)。在一个实施中,当对等体开通连接时,每个对等体将连接通知服务器。

[0072] 在另一实施中,服务器通过强制一个或更多个连接来帮助加入网络。服务器可使一个对等体关闭连接,并开通至另一所指示的对等体的连接。服务器还可使对等体关闭一个或更多个其连接。

[0073] 图 7 示出诸如如图 6 的方框 630 中选择加入对等中继网络的对等体的一个实施的流程图 700。最初,新对等体已选择网络,并发出加入消息到该网络的成员对等体。新对等体已接收从成员对等体返回的加入响应。

[0074] 新对等体选择对应于第一已接收肯定响应的对等体,方框 705。此肯定响应在其它响应之前接收,并表示最快的可用连接。新对等体选择对应于最后已接收肯定响应的对等体,方框 710。此肯定响应在其它响应之后接收,并表示最慢的可用连接。为确定哪个响应是最后的,新对等体等待直至所有响应已接收,或者等待规定的时期,然后宣布该期间内最后收到的为最后。新对等体随机从剩余肯定响应中选择对等体,直至新对等体已选择等于连接限制的多个对等体,方框 715。这些选择支持通过网络的快速和慢速连接的平均分发。

[0075] 如上所述,在各种实施中,可使用不同或附加的连接规则。在一个实施中,新对等体选择第一肯定响应和最后肯定响应的对等体,然后以响应时间的递增次序(在第一后)选择对应于肯定响应的对等体。在另一实施中,新对等体在响应到达时选择对等体(例如,为最后已接收肯定响应保留一个空间),而不是等待开始选择对等体。在另一实施中,新对等体使用响应时间阈值选择对等体(例如,不选择具有超过某一限制的响应时间的对等体)。在另一实施中,新对等体基于对等体的特征(使用在加入响应中提供的信息)选择对等体,如存储容量、处理速度、接入级别或可用功能。

[0076] 在一个实施中,对等系统根据用于选择连接的选择过程将那些连接分类。例如,对等体存储指示哪个开通连接对应于接收的具有最低响应时间的加入响应和哪个开通连接对应于接收的具有最高响应时间的加入响应的信息。在为对等体断开连接和新对等体加入网络调整连接时,对等体可调整存储的连接分类。

[0077] 在另一实施中,新对等体使用服务器帮助开通连接。在一个实施中,服务器提供具有可用连接的网络成员列表及那些成员对等体的地址。新对等体将加入消息直接发送到所

指示的网格成员。

[0078] 如果肯定响应比连接限制更少,则新对等体将具有剩余可用连接。在一个实施中,新对等体可强制另一对等体关闭已建立连接并开通与新对等体的连接。

[0079] 图 8 示出强制对等体为对等中继网络中新对等体提供连接的一个实施的流程图 800。最初,新对等体已选择网格,并发出加入消息到该网络的成员对等体。新对等体已接收从成员对等体返回的加入响应。然而,在为所有肯定响应选择对等体后,新对等体仍具有可用连接。

[0080] 新对等体选择对应于否定响应的对等体,方框 805。新对等体使用用于肯定响应的相同连接规则选择否定响应(例如,根据图 7 的规则先接收的否定响应)。或者,新对等体使用不同的强制连接规则集合。新对等体不选择新对等体已经连接至的对等体。

[0081] 新对等体将强制连接请求发送到选定的对等体,方框 810。强制连接请求指示新对等体具有至少一个可用连接(或具体的数量),并且指示接收对等体要开通与新对等体的连接。

[0082] 新对等体接收强制连接请求,并选择要关闭的连接,方框 815。相反接收对等体使用连接规则选择要关闭的连接。对于基于响应时间的连接规则,接收对等体使用存储的加入响应(和如下所述的连接可用响应)的响应时间。在一个实施中,要在随机选定的对等体之间进行选择,接收对等体选择最后选定的对等体,或者再一次随机选择对等体。在另一实施中,接收对等体使用不同的强制断开连接规则集合。

[0083] 接收对等体关闭选定的连接,方框 820。接收对等体将关闭消息发送到连接至选定的连接的对等体,并且这两个对等体关闭该连接。连接至选定的连接的对等体现在具有可用连接,因而如下所述发出连接可用消息到网格。

[0084] 接收对等体将确认发送到新对等体,并且这两个对等体开通新连接,方框 825。新对等体现在少了一个可用连接。如果新对等体具有更多可用连接,则新对等体重复该过程,返回方框 805 以选择另一否定响应。

[0085] 在另一实施中,新对等体不强制另一对等体开通连接,除非新对等体具有至少两个可用连接。或者,可使用不同的阈值(例如,3)。在另一实施中,当新对等体未具有至少某一数量的连接(连接基数)时,新对等体发送强制连接消息。

[0086] 在另一实施中,强制连接消息的接收对等体可选择拒绝(例如,视网络负荷平衡而定)。被拒绝时,新对等体选择将新强制连接消息发送到另一对等体。

[0087] 在另一实施中,如果新对等体具有两个或更多可用连接,并且发送强制连接消息,则新对等体在消息中包括指示新对等体具有两个可用连接的信息。当接收对等体已选择要关闭的连接时,接收对等体向选定的连接的已连接对等体(远程对等体)指示新对等体有另一可用连接(并且在适当时包括新对等体的地址)。在接收对等体已关闭与远程对等体的连接后,远程对等体将连接可用消息直接发送到新对等体(除非新对等体已经连接至该远程对等体)。新对等体开通与(由新对等体选择的)接收对等体的新连接及与(由接收对等体选择的)远程对等体的另一新连接。这样,新对等体可以快速建立两个连接。如果新对等体仍具有另外两个可用连接,则新对等体可再次将指示两个可用连接的强制连接消息发送到另一选定的接收对等体。

[0088] 当对等系统断开与另一对等系统的连接时,这些对等体中的每个然后具有可用连

接。如果这些对等体之一（或两者）仍在网格中（即，未与网格断开连接），则对等体将连接可用消息发送到对等体的剩余已连接对等体以通过网格中继到网格中的所有其它对等体。

[0089] 图 9 示出在对等中继网络中断开连接的一个实施的流程图 900。最初，对等系统（断开连接的对等体）连接至对等中继网络中的至少两个其它对等系统。

[0090] 断开连接的对等体变得与断开连接的对等体最初连接至的对等体之一断开连接，方框 905。断开连接可因为任何端自愿断开连接或连接本身中的故障（例如，对等体之间的部分路径失效）而发生。例如，当对等体确定已连接对等体处于无响应状态（如下所述），或者当对等体被强制开通与新对等体的连接（如上所述）时，自愿断开连接可发生。在一个实施中，服务器可使对等体关闭一个或更多个连接，导致对应的断开连接。

[0091] 断开连接的对等体将连接可用消息发送到连接至断开连接的对等体的剩余对等体，方框 910。连接可用消息指示断开连接的对等体现在具有可用连接。在另一实施中，连接可用消息指示对等体具有的可用连接的数量。

[0092] 连接至断开连接的对等体的对等体中继连接可用消息，方框 915。在网格中的对等体将连接可用响应发送回断开连接的成员，方框 920。连接可用响应指示响应对等体是否具有可用连接。肯定响应指示响应对等体具有可用连接。否定响应指示响应对等体没有可用连接。响应对等体记录加入消息中新对等体的地址，并使用该地址发送加入响应。或者，响应对等体将响应通过网格发回以中继到断开连接的对等体。断开连接的对等体接收连接可用响应。

[0093] 断开连接的对等体选择要连接至的网格成员之一，方框 925。断开连接的对等体使用连接规则来为连接选择对等体，但断开连接的对等体不选择断开连接的对等体已经连接至的对等体。例如，在一个实施中，断开连接的对等体使用连接可用响应的响应时间和存储的仍连接至断开连接的对等体的对等体的响应时间，以选择要替代失去的连接的对等体。不同的实施可使用不同的连接规则集合。断开连接的对等体存储选定的对等体的响应时间。在另一实施中，断开连接的对等体存储所有响应（肯定和否定）的响应时间。在一个实施中，断开连接的对等体不选择这样的对等体，断开连接的对等体在一定的时期内已断开与其的连接。

[0094] 在为连接选择对等体后，断开连接的对等体开通至选定的对等体的连接，方框 930。断开连接的对等体将连接请求发送到选定的对等体，并且选定的对等体确认请求，从而开通连接（除非对于选定的对等体该连接已变得不可用）。对等体之间的连接可以是直接或间接的（例如，跨网络，如因特网）。在一个实施中，已连接对等体将更新发送到服务器，从而确认连接。

[0095] 类似于参照图 8 加入网络的上述实施，在一个实施中，如果断开连接的对等体在尝试使用连接可用消息开通连接后仍具有可用连接（例如，因为所有连接可用响应均为否定的），则断开连接的对等体可如上所述发出强制连接消息。

[0096] 在另一实施中，断开连接的对等体使用服务器帮助开通新连接。在一个实施中，服务器提供具可用连接的网格成员列表及那些成员对等体的地址。断开连接的对等体将连接可用消息直接发送到所指示的网格成员。

[0097] 网格中的对等系统通过定期相互轮询而维护网格。在一个实施中，已连接对等体

定期彼此发送消息以确认连接和已连接对等体仍在运行。

[0098] 图 10 示出维护对等中继网络的一个实施的流程图 1000。最初,多个对等系统在网格中连接。

[0099] 对等体将维护消息发送到连接至该对等体的每个对等体,方框 1005。维护消息是要求接收方提供收到维护消息确认的请求。在一个实施中,对等体将 Ping 消息发送到每个已连接对等体。对等体评估接收的维护消息的响应,方框 1010。对等体确定响应是否满意。在一个实施中,如果未从已连接对等体收到响应,则对等体确定该对等体的连接已失效(由于连接的原因或由于已连接对等体的原因)。如果在时间限制截止前未收到响应,则对等体确定该对等体的连接已失效。对等体关闭它确定已失效的任何连接,方框 1015。对等体将关闭连接请求发送到在失效连接上的已连接对等体。当对等体收到确认时,对等体关闭连接。如果对等体无法与在失效连接上的已连接对等体进行通信,或者未在时间限制内收到确认,则对等体在无确认情况下关闭连接。在另一实施中,对等体等待关闭连接,直至连接已被指明为失效一段时间或失效多次。在一个实施中,对等体将更新发送到服务器,从而确认任何关闭的连接。

[0100] 如果对等体已关闭任何连接,则对等体自愿与一个或更多个对等体断开连接并发出适当的连接可用消息(例如,如上参照图 9 所述)。

[0101] 在另一实施中,对等体使用服务器评估失效的连接。例如,当对等体确定连接已失效时,对等体发送请求到服务器以寻求帮助。服务器将消息发送到在失效连接另一端的对等体,以确认是该对等体有故障还是连接失效。服务器然后通知对等体以帮助开通新连接或者在适当时调整网络。

[0102] 图 11-18 示出构建、调整和维护网格的一个实施的例子。

[0103] 在图 11 中,对等系统 1105_A(对等体 A)使用服务器 1110 已建立对等中继网络(网格)1100(对等体 A 与服务器 1110 之间的连接未示出)。此网格的连接限制为 3,因此,对等体 A 具有 3 个可用连接。在图 12 中,第二对等系统 1105_B(对等体 B)已加入网格 1100。当对等体 B 加入时,对等体 B 将加入消息发送到对等体 A,并且对等体 A 将肯定加入响应发送到对等体 B。对等体 A 和对等体 B 开通连接。

[0104] 在图 13 中,另外两个对等系统 1105_C和 1105_D(对等体 C 和对等体 D)已经加入网格 1100。这四个网格成员对等体 A-D 中的每个已建立 3 个与网格 1100 中的其它对等体的连接。新对等系统 1105_E(对等体 E)加入网格。然而,当对等体 E 将加入消息发送到其它对等体时,由于每个对等体 A-D 已经具有由网格 1100 的连接限制允许的最大数量的连接,因此,所有加入响应为否定的。在图 14 中,对等体 E 已强制开通连接。对等体 E 从否定响应中选择对等体 B(例如,因为对等体 E 先收到对等体 B 的响应),并将强制连接消息发送到对等体 B。对等体 B 选择对等体 D 以关闭连接,并关闭与对等体 D 的连接。对等体 B 确认与对等体 E 的连接,并且对等体 B 和 E 开通新连接。当对等体 B 关闭与对等体 D 的连接时,对等体 D 具有可用连接。对等体 D 将连接可用消息发送到对等体 A 和 C,并且这些对等体在整个网格 1100 中继消息。对等体 A、B 和 C 不具有可用连接,因此将否定响应发送到对等体 D。对等体 E 具有两个可用连接,并将肯定响应发送到对等体 D。对等体 D 开通与对等体 E 的连接。对等体 E 仍具有可用连接,并因此发出连接可用消息。然而,所有响应均为否定的。对等体 E 具有两个已建立连接,并只有一个可用连接,因此,对等体 E 不强制开通另

一连接。

[0105] 在图 15 中,对等体 A 断开与网格 1100 的连接。对等体 A 连接至对等体 B、C 和 D 中的每个。当对等体 A 断开连接时,对等体 B、C 和 D 各具有可用连接。对等体 B、C 和 D 发出连接可用消息,并且对等体 B、C、D 和 E 各发送肯定响应。在评估连接可用响应的响应并消除已经存在的连接的对等体后,如图 16 所示,对等体 B-E 建立连接。对等体 B-E 中的每个现在具有 3 个连接。

[0106] 在图 17 中,3 个新对等系统 1105_F、1105_G 和 1105_H(对等体 F、G 和 H) 已加入网格 1100 并建立连接。作为维护网络的常规活动的一部分,对等体 B-H 各发送 Ping 消息到其已连接对等体。例如,对等体 B 定期 Ping 对等体 D、E 和 G。对等体 D 未就对等体 B 的 Ping 消息向对等体 B 提供满意的响应(例如,来自对等体 D 的响应太慢,或未到达对等体 B)。在图 18 中,对等体 B 已关闭与对等体 D 的连接。当对等体 B 关闭连接时,对等体 B 和对等体 D 具有可用连接。对等体 B 和 D 发出连接可用消息以通过网格 1100 中继。对等体 B 从对等体 G 和 D 收到肯定响应。对等体 B 已经连接至对等体 G,因此将不为新连接选择对等体 G。对等体 B 刚由于失效连接而断开与对等体 D 的连接,因此将不为新连接选择对等体 D。对等体 B 未开通新连接(对等体 B 具有两个开通连接和只有一个可用连接,因此,对等体 B 不尝试强制连接,但在另一实施中,对等体 B 可能强制连接)。对等体 D 从对等体 B 和 G 收到肯定响应。对等体 B 刚由于失效连接而断开与对等体 D 的连接,因此对等体 D 将不为新连接选择对等体 B(或者对等体 B 会拒绝新连接请求)。对等体 D 选择对等体 G 并开通到对等体 G 的连接。

[0107] 在图 11-18 所示的例子中,网格 1100 的对等体开通和关闭连接以构建和调整网格而不依赖服务器 1110 管理连接(但服务器 1110 确实帮助为新对等体提供网格的当前成员对等体的地址)。

[0108] 冗余列表

[0109] 在一个实施中,网格中的对等体通过避免发送基于网格中的当前路径确定为冗余的消息而减少冗余消息业务。

[0110] 在此实施中,对等中继网络中的每个对等体存储冗余列表。对等体的冗余列表指示该对等体将不把源于指定的对等体的消息发送到的其它对等体。相应地,冗余列表中的每个条目指示起源对等体和(连接至中继对等体的)目的对等体。当对等体收到指示在该对等体的冗余列表中的始发对等体的消息时,该对等体将不把该消息中继到由冗余列表中对等体所指示的已连接对等体。在另一实施中,对等体可打开和关闭冗余列表功能(例如,在服务器请求时,如在确定已出现安全问题后)。

[0111] 图 19 示出在对等中继网络中构建冗余列表的一个实施的流程图 1900。最初,连接多个对等系统以形成对等中继网络。接收对等体连接到至少两个其它对等体。

[0112] 接收对等体从已连接对等体接收冗余消息,方框 1905。冗余消息是冗余的,这是因为接收对等体已经接收相同的消息。接收对等体使用已接收消息中的信息,将冗余消息标识为相同。如上所述,在一些实施中,每个对等体维护已接收消息的列表以避免中继相同的消息两次。接收对等体还可使用此列表识别出冗余消息。

[0113] 接收对等体构建冗余更新消息,方框 1910。接收对等体在冗余更新消息中包括标识消息的起源的信息和标识接收对等体的信息。例如,接收对等体从冗余消息中检索起源

标识符（例如，再调用图 2 中所示的消息）并存储在冗余更新消息中的起源标识符。

[0114] 接收对等体将冗余更新消息发送到冗余消息的发送方，方框 1915。冗余消息在其地址信息中包括冗余消息的发送方的地址信息。

[0115] 冗余消息的发送方接收冗余更新消息，并更新发送方的冗余列表，方框 1920。发送方从冗余更新消息中检索标识冗余消息的起源和冗余消息的接收方（接收对等体）的信息。发送方将指示发送方不应将始发于所指示的起源的消息发送到接收对等体的条目添加到发送方的冗余列表。

[0116] 例如，参照图 1 中所示的网格 100，对等体 B 从对等体 A、D 和 E 中的每个接收始发于对等体 C 的消息。假设对等体 B 先从对等体 A 接收始发于对等体 C 的消息，则从对等体 D 和 E 接收的始发于对等体 C 的消息为冗余消息。对等体 B 构建指示对等体 C 为起源并且指示对等体 B 为接收方的冗余更新消息以发送到对等体 D 和 E。对等体 B 将冗余更新消息发送到对等体 D。对等体 D 更新其冗余列表以指示对等体 D 不将始发于对等体 C 的消息中继到对等体 B。对等体 E 从对等体 B 接收类似的冗余更新消息，并且也以类似的方式更新其冗余列表。

[0117] 在对等体连接至网格和与网格断开连接时，客户之间的路径会改变，因此冗余列表会变得不准确。相应地，当对等体与网格断开连接时，剩余的对等体更新冗余列表。

[0118] 图 20 示出在对等中继网络中为要断开连接的对等体更新冗余列表的一个实施的流程图 2000。最初，连接多个对等系统以形成对等中继网络。要断开连接的对等体连接到至少两个其它对等体。

[0119] 要断开连接的对等体与网格断开连接，方框 2005。以前连接至要断开连接的对等体的对等体现在是断开连接的对等体。每个断开连接的对等体遵循下面的相同过程。

[0120] 断开连接的对等体构建清除冗余消息，方框 2010。清除冗余消息指示标识断开连接的对等体的信息。断开连接的对等体将清除冗余消息发送到仍连接至断开连接的对等体的对等体，方框 2015。从断开连接的对等体接收清除冗余消息的对等体更新其冗余列表，方框 2020。接收清除冗余消息的对等体在对等体的冗余列表中删除一些条目，这些条目影响将消息中继到由清除冗余消息所指示的断开连接的对等体。

[0121] 返回上面参照图 1 和图 19 所述的例子，对等体 D 在其冗余列表中具有指示对等体 D 不应将始发于对等体 C 的消息中继到对等体 B 的条目。如果对等体 A 与网格断开连接，则对等体 B 识别出对等体 A 的断开连接并构建清除冗余消息。对等体 B 将清除冗余消息发送到对等体 D 和 E。对等体 D 从对等体 B 接收清除冗余消息，并清除对等体 D 的冗余列表中指示对等体 D 不应将始发于对等体 C 的消息中继到对等体 B 的条目。相应地，下次对等体 D 收到始发于对等体 C 的消息时，对等体 D 将重新把消息中继到对等体 B。对等体 E 以类似的方式更新其冗余列表。

[0122] 多个网格

[0123] 在一个实施中，对等系统可属于多个对等中继网络。每个网格可以是相关或独立的。根据每个网格建立的连接可以是独立的。相应地，在一个网格中，对等体可连接至一个对等体，而在另一网格中这两个对等体不连接（即使这两个对等体均在两个网格中）。在一个实施中，如果在两个网格中两个对等体被连接，则这两个对等体使用单个连接。消息包括指示消息所属网格的信息。对等体根据对应于所指示的网格为消息而建立的连接中继已接

收消息。

[0124] 在一个实施中,对等中继网络的成员可在对等中继网络内创建子网络。这种情况下,子网络的每个成员也是大网络的成员。例如,对等中继网络包括作为对等系统的游戏中的所有玩家,并且每队(包括总玩家的子集)具有对等系统的子网络(例如,用于游戏中的专用通信)。这样,对等体可建立多信道环境以根据需要分发和接收数据。

[0125] 在另一实施中,对等中继网络是独立的,但共享一个或更多成员对等系统。例如,一组对等体可建立网络以支持大厅或聊天环境,并且包括第一组中至少一个对等体的另一组对等体可建立网络以支持某个特殊游戏。在另一例子中,一组对等体形成团队(组织)的网络,并且其中的一些对等体加入或创建其它网络以玩游戏。

[0126] 例如,在线环境中,环境中的所有对等体连接至单个主网络。主网络用于一般公告和一般服务。对等体创建、加入和离开附加的更小网络以访问在线服务,如聊天室或游戏。在建立更小的网络前,对等体可使用主网络进行通信,如当新对等体要加入网络时(而不是使用服务器)。由于所有控制消息可通过主网络广播,因此,每个对等体可独立维护可用网络列表和每个网络中的活动对等体列表。在一个实施中,对等体不使用集中式服务器。

[0127] 图 21 示出中继来自属于多个网格的对等系统的消息的一个实施的流程图 2100。最初,连接多个对等系统以形成两个对等中继网络。中继对等体是两个网络的成员,并且具有每个网格相应的连接和中继规则。

[0128] 中继对等体接收消息,方框 2105。消息包括指示消息所属网络的网格标识符。

[0129] 中继对等体选择由已接收消息指示的网格,方框 2110。每个网格具有相应的连接集合和相应的中继规则集合。通过选择网格,中继对等体选择要使用的连接集合和要用于中继已接收消息的中继规则集合。

[0130] 中继对等体根据选定的网格和对应的中继规则选择连接,方框 2115。通过使用选定的网格的中继规则,中继对等体选择任何适当的连接用于中继已接收消息。

[0131] 中继对等体将已接收消息发送到选定的对等体,方框 2120。在中继消息前,中继对等体为每个选定的对等体调整已接收消息,如通过更新已接收消息的地址信息以指示已接收消息要从中继对等体中继到选定的对等体。

[0132] 观众

[0133] 在一个实施中,网格中的对等体被分类为参与者或观众。参与者对等体生成要在整个网格中继的新消息。观众对等体不生成新消息,并且充当网格中的通过节点(pass-through node)。参与者和观众均根据网格的中继规则将消息中继到其连接的对等体。在一些应用中,对于每个参与者可能有许多观众。在一个具有多个参与者的实施中,每个参与者具有到至少另一参与者的连接。

[0134] 在一个例子中,一组参与者玩在线游戏,而观众观看(观察数据而不改变游戏数据)。观众的数量可能很大(例如,数千)。其它例子包括表演(例如,音乐)、演讲和教学。在一些应用中,由于对等体通过中继数据处理分发,因此,服务器上用于分发的负荷不会始终随着观众数量的增加而增加。

[0135] 在一个实施中,当对等体加入网格时,对等体作为参与者或作为观众加入网格。如果对等体作为观众加入网格,则对等体无权创建新消息,也无权将新消息发送到网格中以在整个网格中继。如果观众生成新消息并将新消息发送到连接至观众的的对等体,则从观众

接收新消息的对等体将不转发或中继已接收消息。在一个实施中,一些或全部观众可形成作为参与者的另一相关网格(例如,讨论第一网格中在观看的游戏)。

[0136] 图 22 示出在支持观众和参与者的网格中中继消息的一个实施的流程图 2200。最初,连接多个对等系统以形成支持参与者和观众的对等中继网络。每个对等系统存储作为参与者的对等体列表。在一个实施中,参与者对等体定期广播指示哪些对等体是参与者的消息。在另一实施中,服务器帮助标识参与者。

[0137] 中继对等体接收消息,方框 2205。消息包括指示创建消息的对等体的起源标识符。

[0138] 中继对等体确认已接收消息的起源是参与者对等体,方框 2210。中继对等体存储参与者对等体列表。中继对等体将标识为已接收消息的起源的对等体与参与者对等体列表进行比较。如果已接收消息的起源对等体不是参与者(即,是观众),则中继对等体不中继已接收消息。

[0139] 如果已接收消息的起源对等体是参与者,则中继对等体根据网栈的中继规则选择连接,方框 2215。通过使用中继规则,中继对等体选择任何适当的连接用于中继已接收消息。

[0140] 中继对等体将已接收消息发送到选定的对等体,方框 2220。在中继消息前,中继对等体为每个选定的对等体调整已接收消息,如通过更新已接收消息的地址信息以指示要从中继对等体中继已接收消息到选定的对等体。

[0141] 在另一实施中,观众与参与者不在同一网格中。观众形成链接至参与者网格的平行观众网格。观众从参与者接收数据,并在观众网格中中继数据。网格之间的链路可由服务器或网关提供,或者通过来自每个网格的选定的对等体之间的连接提供。

[0142] 在另一实施中,观众可以是条件观众。条件观众可请求权限以生成要在整个网格中继的数据。如果观众得到权限,则观众可发送网格中的对等体将中继的消息(例如,消息包括授权标志)。权限可由服务器、由作为调停者的选定的对等体或由(一个或多个)参与者授予。例如,在教学环境中,参与者是讲师,而观众可请求提问的权限,提出的问题将被中继到所有对等体。

[0143] 岛恢复

[0144] 在一个实施中,对等中继网络中的服务器和对等体支持调整网格中的连接以避免岛的形成或者从岛的形成中恢复。网格中由对等体组成的孤立的组称为岛。当多个对等体基本上同时断开连接时,网格中可形成岛。在上述断开连接的过程中,剩余对等体发送指示可用连接的消息,然而,在出现多个并发断开连接的情况下,剩余对等体可能在网格中形成孤立的组。一个岛中的对等体无法将消息发送到另一岛中的对等体,这是因为岛之间不存在对等连接。服务器检测到岛的形成,并与对等体交互以删除岛。

[0145] 图 23 示出检测网格中岛的一个实施的流程图 2300。最初,连接多个对等系统以形成对等中继网络或网格。当对等体开通和关闭连接或者变得断开连接时,对等体将改变的连接通知网格的服务器。这样,服务器跟踪网格中的所有连接。服务器还维护网格中对等体的有序列表。

[0146] 服务器设置岛计数器,方框 2305。岛计数器表示岛的数量。在一个实施中,服务器将计数器 i 设为 1。

[0147] 服务器选择起始对等体,方框 2310。当岛计数器为 1 时,服务器选择对等体的有序

列表中第一对等体为起始对等体。当岛计数器大于 1 时,服务器选择最近找到的未标记的对等体为起始对等体(如下所述)。

[0148] 服务器将连接至起始对等体的每个对等体标记为与起始对等体属于同一岛,方框 2315。服务器标记直接连接至起始对等体和通过其它对等体间接连接至起始对等体的对等体(例如,从起始对等体前进到已连接对等体,再到连接至那些连接对等体的对等体并以此类推)。服务器以岛计数器的当前值标记对等体以指示对等体所属的岛。

[0149] 在标记连接至起始对等体的所有对等体后,服务器确定网格中是否有未标记的对等体,方框 2320。在一个实施中,服务器前进遍历对等体的有序列表,搜索未标记的对等体。

[0150] 如果服务器找到未标记的对等体,则服务器增大岛计数器,方框 2325。服务器增大岛计数器以指示已检测到附加的岛。在增大岛计数器后,服务器返回方框 2310 并将找到的未标记的对等体用作起始对等体。

[0151] 如果服务器未找到未标记的对等体,则服务器确定检测到的岛的数量,方框 2330。服务器已就每个检测到的岛增大岛计数器,因此,岛计数器表示检测到的岛的数量。如果岛计数器等于 1,则找到的是单个岛,因此,网格未被分成多个岛。如果岛计数器大于 1,则找到的是多个岛,并且网格被分成多个岛。

[0152] 图 24 示出在对等中继网络中删除岛的一个实施的流程图 2400。最初,多个对等系统在对等中继网络或网格中连接。网格已被分成两个对等体岛,其中一个岛中的对等体没有到另一岛中的对等体的连接路径。服务器检测到这两个岛,如通过使用图 23 所示的过程。

[0153] 服务器从每个岛选择对等体,方框 2405。服务器可以以各种方式选择第一岛对等体和第二岛对等体。在一个实施中,服务器选择具有可用连接的对等体。在另一实施中,服务器随机从岛选择对等体。

[0154] 如果第一岛对等体不具有可用连接,则服务器将关闭连接消息发送到第一岛对等体以关闭连接,方框 2410。第一岛对等体从服务器接收消息,并以与如上所述当接收强制连接消息时对等体选择要关闭的连接相同的方式选择要关闭的连接。第一岛对等体关闭连接,因此具有可用连接。

[0155] 服务器将启动强制连接消息发送到第一岛对等体,方框 2415。启动强制连接消息包括第二岛对等体的地址。第一岛对等体从服务器接收消息,并将强制连接消息发送到第二岛对等体。

[0156] 第二岛对等体从第一岛对等体接收强制连接消息、选择要关闭的连接并关闭选定的连接,方框 2420。第二岛对等体以与如上所述相同的方式为强制连接消息的接收方选择要关闭的连接。如果第二岛对等体在关闭连接前具有可用连接,则第二岛对等体不关闭其任何连接。

[0157] 第一岛对等体将开通连接请求发送到第二岛对等体,并且这两个对等体开通连接,方框 2425。一旦开通连接,这两个岛便已连接,从而形成单个岛。对等体将更新发送到服务器,从而确认连接。如果如上所述检测到仍有附加的岛,则服务器返回方框 2405 以连接剩余岛中的另外两个岛。

[0158] 图 25 和图 26 示出检测岛和连接岛的例子。在图 25 中,类似于图 11 中网格 1100 的网格 2500 由于对等体 C、G 和 F 的同时断开连接而分成两个岛。第一岛包括对等体 A、B、

D 和 E。第二岛包括对等体 H、I 和 J。在图 26 中,服务器已使对等体 D 开通与对等体 I 的连接,从而连接这两个岛。

[0159] 安全

[0160] 在一个实施中,对等中继网络支持欺诈违规或安全违规或两者的检测和恢复。欺诈违规涉及操控数据来改变在线活动处理的结果,如影响游戏的进行。安全违规涉及未经授权数据或不当使用数据来损害网格或导致网格故障。

[0161] 图 27 示出在对等中继网络中检测欺诈违规的一个实施的流程图 2700。最初,连接多个对等系统以形成对等中继网络或网格。

[0162] 对等体从其连接的每个对等体接收消息,方框 2705。如上所述,网格中的对等体在整个网格中继消息。对等体将通过其与其它对等体的每个连接接收相同的消息(相同的内容数据,但地址信息可能不同)。例如,如果对等体具有 3 个开通连接,则该对等体从三个相应的对等体接收相同的消息三次。对等体使用消息中指示起源和顺序值的信息,如图 2 的消息 205 中所示的起源标识符 215 和顺序值 220,将消息标识为相同的消息。来自不同对等体的相同消息将具有相同的起源和顺序信息。

[0163] 对等体将从每个已连接对等体接收的消息进行比较,方框 2710。对等体比较消息的数据部分,如图 2 的消息 205 中所示的数据 230。对等体确定对于任何已接收消息,消息的数据部分是否不同。在一个实施中,如果从一个已连接对等体接收的消息的数据部分不同于从其它已连接对等体接收的相同消息的数据部分,则对等体确定发生了欺诈违规。对等体还确定发送具有不同数据的消息的一个对等体对欺诈违规负责。或者,对等体使用不同的技术检测欺诈违规或标识对欺诈违规负责的对等体。适当时,对等体不中继具有不同数据部分的消息。

[0164] 如果发生了欺诈违规,则对等体发送欺诈提示,方框 2715。欺诈提示指示发生了欺诈违规和对欺诈违规负责的对等体。对等体将欺诈提示发送到已连接对等体以在整个网格中继提示。在另一实施中,对等体将欺诈提示发送到服务器以进行适当的处理。

[0165] 当对等体收到欺诈提示时,对等体采取措施以从违规中恢复,方框 2720。对等体采取措施以防止欺诈对等体继续影响网格活动。在一个实施中,对等体忽略来自欺诈对等体的消息。在另一实施中,对等体强制欺诈对等体与网格断开连接。对等体还采取措施来修补包括不同数据的消息的影响,如通过发出具有如由其它消息中用于标识欺诈消息的数据所示的正确数据的替换消息。或者,对等体之一估计正确数据,并在整个网络中继正确数据。在另一实施中,对等体对欺诈提示的响应是通知服务器。这种情况下,服务器解决欺诈违规,如通过断开对欺诈违规负责的对等体的连接。

[0166] 在另一实施中,当对等体发送消息时,接收方将消息中继回发送对等体。发送对等体保存已发送消息的副本。当发送对等体接收从接收方返回的消息时,发送对等体将已发送消息的数据与已接收消息的数据进行比较。对等体通过查找差异而检测欺诈违规。对等体确定接收方修改了消息并发出欺诈提示。在一个实施中,直到报告了多个违规才对欺诈对等体进行恢复或修补措施(例如,由服务器跟踪)。在另一实施中,为欺诈进行的此回送检查是用于检测欺诈的第一层,一旦标识了可能的问题后,然后是更复杂的过程。

[0167] 在另一实施中,对等体通过将已接收消息中的数据与由对等体生成的预测数据集进行比较来检测欺诈违规。如果对等体确定已接收消息中的数据与由对等体生成的数据不

同,则对等体确定已接收消息的发送方对欺诈违规负责,并发出提示。

[0168] 在图 1 所示网格 100 中检测欺诈违规的例子中,对等体 B 从对等体 A、D 和 E 中的每个接收相同的消息。对等体 B 通过比较起源标识符和顺序值,将消息标识为相同的。如果对等体 B 检测到来自对等体 A 的消息具有不同的数据部分,则对等体 B 发出将对等体 A 标识为欺诈的欺诈提示。对等体 B 将欺诈提示发送到对等体 D 和 E(及任选地到对等体 A)。对等体中继欺诈提示,直至所有对等体已接收提示。作为对提示的响应,对等体将忽略来自对等体 A 的所有进一步的消息。因此,对等体 B、C 和 D 将不再中继来自对等体 A 的消息。

[0169] 图 28 示出在对等中继网络中检测安全违规的一个实施的流程图 2800。最初,连接多个对等系统以形成对等中继网络或网格。

[0170] 对等体从其已连接对等体之一接收消息,方框 2805。对等体分析消息并检测安全违规,方框 2810。对等体通过识别出消息无效或包括无效数据来确定消息是安全违规。在另一实施中,对等体通过分析消息如何被发送到该对等体来确定消息是安全违规。例如,如果消息被作为相同消息的大量重复之一发送到对等体(例如,如在服务拒绝攻击中),则对等体识别出消息是安全违规。在一个实施中,消息被作为一系列分组发送,并且对等体在低于完整消息的级别、如在分组级别检测到安全违规。对等体还确定具有安全违规的消息发送方对安全违规负责。或者,对等体使用不同的技术来检测安全违规或标识对欺诈违规负责的对等体。对等体不中继具有安全违规的消息或数据。

[0171] 如果发生了安全违规,则对等体发送安全提示,方框 2815。安全提示指示发生了安全违规和对安全违规负责的对等体。对等体将安全提示发送到已连接对等体以在整个网格中继提示。在另一实施中,对等体将安全提示发送到服务器以进行适当的处理。

[0172] 当对等体接收安全提示时,对等体采取适当的措施以从违规中恢复,方框 2820。对等体采取措施以防止违反网格安全的对等体继续影响或损害网格。在一个实施中,对等体忽略来自对安全违规负责的对等体的消息。在另一实施中,对等体强制对安全违规负责的对等体断开与网格的连接。对等体还采取适当的措施以修补由安全违规造成的任何损害。在另一实施中,对等体对安全提示的响应是通知服务器。这种情况下,服务器解决安全违规,如通过断开对安全违规负责的对等体的连接,并采取措施来修补对网格造成的任何损害。

[0173] 图 29 和图 30 分别示出服务器 2905 和对等系统 3005 的一个实施的方框图。在其它实施中,服务器或对等体包括比图 29 和图 30 中所示更少的组件,或者包括不同或附加的组件。

[0174] 服务器 2905 如上所述操作并包括提供上述功能的组件,包括用于建立网格 2910、添加对等体 2915、连接对等体 2920、断开对等体连接 2925、维护网格 2930、存储和生成网格数据(例如,连接、成员、连接限制)和规则(例如,中继规则、连接规则)2935、管理多个界 2940、通过冗余列表进行管理和帮助 2940、管理多个网格 2950、管理网格中的观众和参与者 2955、处理岛检测和恢复 2960、管理和解决欺诈与安全违规 2965 及服务器的中心服务 2970(例如,网络通信和寻址、玩家匹配、聊天功能、数据备份等)的组件。

[0175] 对等系统 3005 如上所述操作并包括提供如上所述功能的组件,包括用于建立网格 3010、加入网格 3015、连接对等体 3020、断开对等体连接 3025、维护网格 3030、存储和生成网格数据(例如,连接、成员、连接限制)和规则(例如,中继规则、连接规则)3035、构建、

更新和使用冗余列表 3040、在多个网格 3045 中操作、通过和作为网格中的观众和参与者进行操作 3050、处理岛检测和恢复 3055、管理、检测和解决欺诈和安全违规 3060 及对等服务系统 3065（例如，网络通信和寻址、玩家匹配、聊天功能、数据备份等）的组件。

[0176] 对等中继网络的各种实施提供所需的益处。网格在多个网络应用中很有用，包括庞大的多玩家计算机在线游戏。在线游戏应用只是具有一个共同点的更大网络应用组的一个例子：共享和维护一个公共数据集。当数据集在一个对等体上更新时，信息被发送到其它对等体组并在整个网格中继，因此，每个对等体将具有更新的数据集。中继网络允许具有有限网络带宽的已连接对等体在它们之间交换数据，而无需通过中央服务器（来分发数据）。此网络可用于交换游戏数据、其它游戏相关信息、媒体文件、流传送音频或流传送视频。

[0177] 例如，在一个实施中，对等体使用网格进行文件发布。网格中的对等体通过将文件发送到连接至公布者的对等体公布文件（作为一个消息或分成多个消息），并且网格的成员对等体在整个网格将文件中继到所有成员。这样，网格的所有成员可接收公布的文件而不使用服务器并不使用从公布对等体到每个对等体的直接连接。在各种实施中，可公布任何类型的文件。文件可以是数据、媒体或可执行软件应用。通过网格公布的文件例子包括但不限于：流传送介质（例如，音频和 / 或视频）、媒体文件、来自游戏或其它应用的重放数据、地图、公告、消息、应用数据和模块（例如，地图、模板、结构、声音）。

[0178] 本发明的各种实施以电子硬件、计算机软件或这些技术的组合实现。大多数实施包括由可编程计算机执行的一个或更多个计算机程序。例如，在一个实施中，每个对等系统和服务器包括一台或更多台执行用于实施对等中继网络功能的软件的计算机。通常，每台计算机包括一个或更多个处理器、一个或更多个数据存储组件（例如，易失性或非易失性存储器模块和永久性光学和磁性存储装置，如硬盘和软盘驱动器、CD-ROM 驱动器和磁带驱动器）、一个或更多个输入装置（例如，鼠标和键盘）及一个或更多个输出装置（例如，显示控制台和打印机）。

[0179] 计算机程序包括通常存储在永久性存储介质并然后在运行时复制到存储器中的可执行代码。处理器通过以规定次序从存储器取出程序指令而执行代码。当执行程序代码时，计算机从输入和 / 或存储装置接收数据、对数据执行操作并然后将结果数据提供到输出和 / 或存储装置。

[0180] 描述了本发明的各种说明性实施。然而，本领域的技术人员将明白，附加的实施也是可能的并在本发明的范围内。例如，虽然上述说明描述在支持游戏应用的上下文中论述的对等中继网络的若干实施，但其它应用也是可能的，如文件共享或其它数据分发应用。

[0181] 因此，本发明并不只限于上述那些实施。

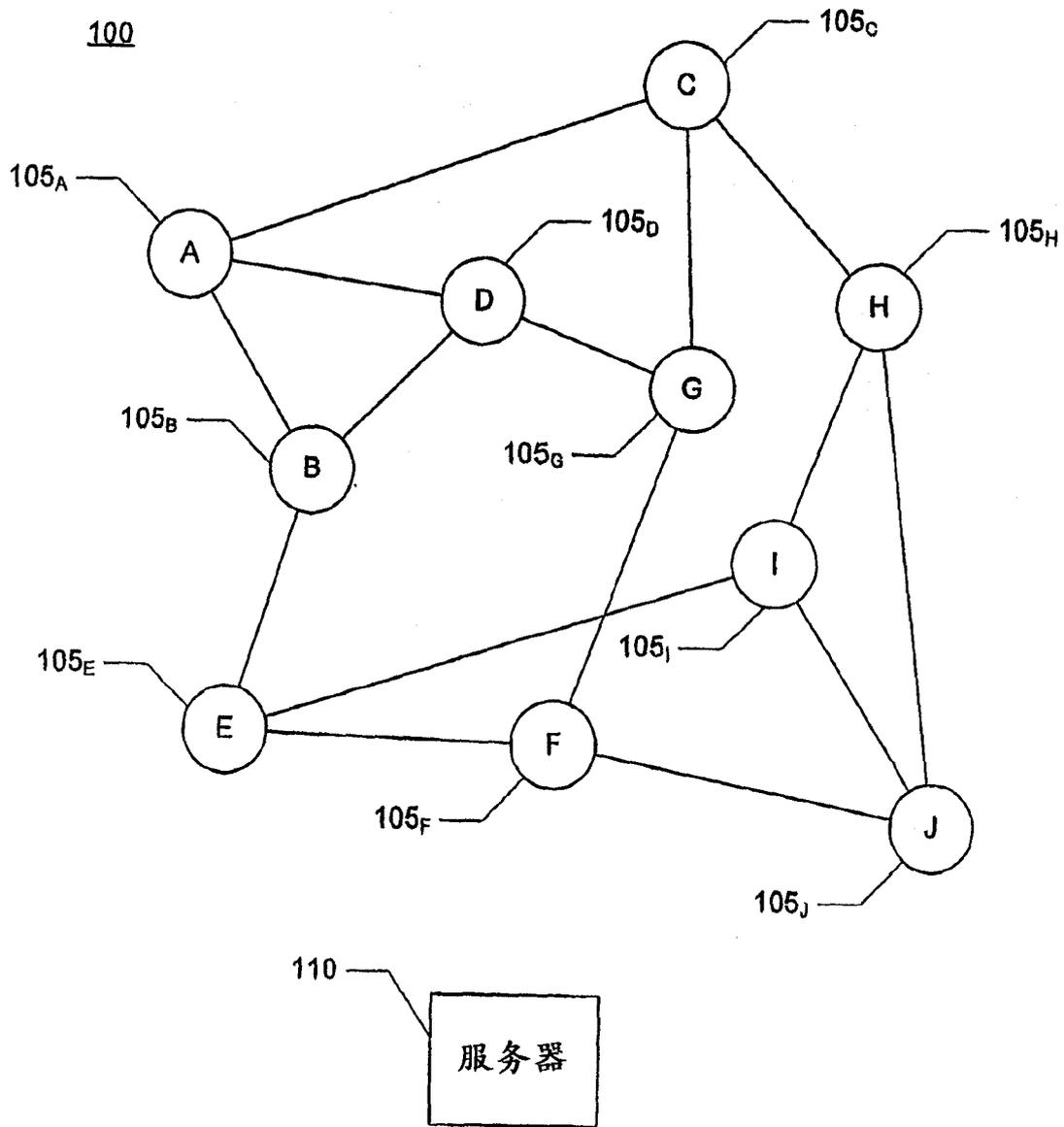


图 1

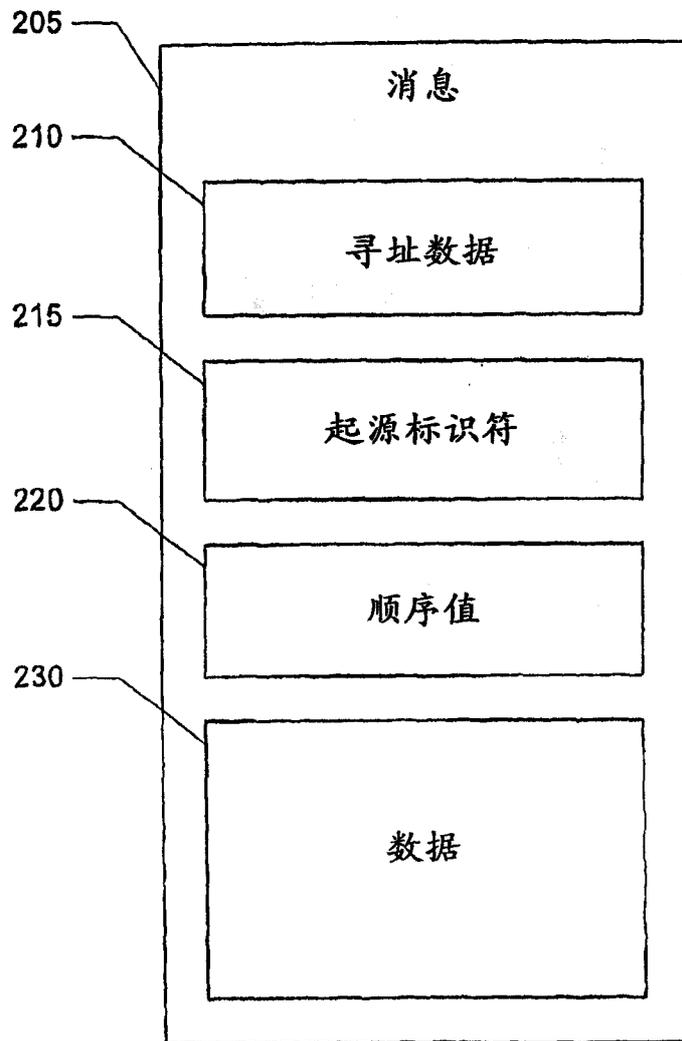


图 2

300

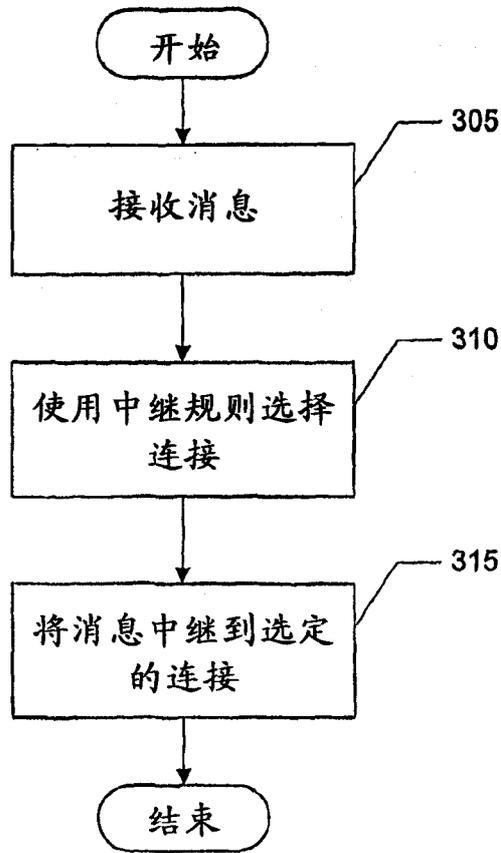


图 3

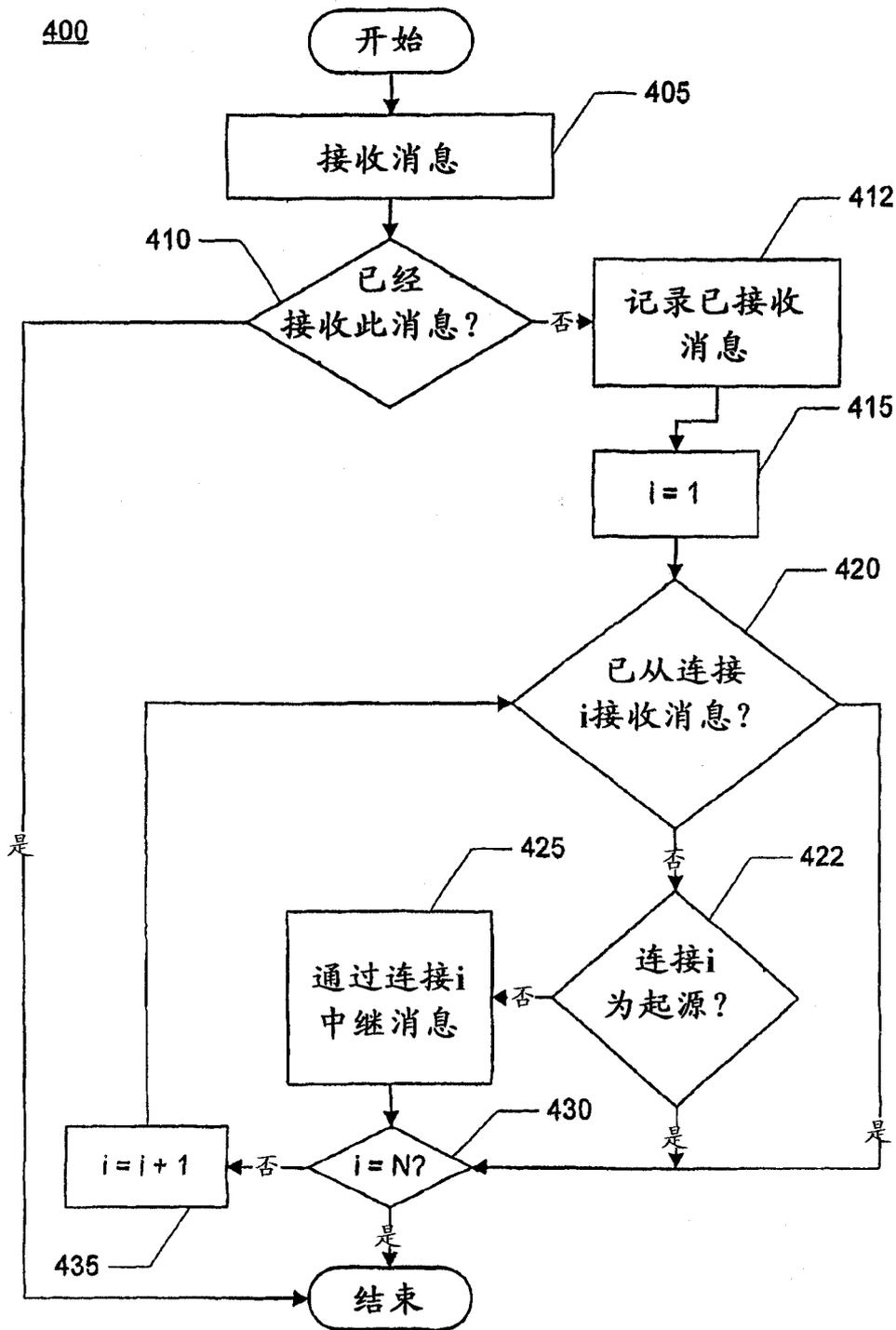


图 4

500

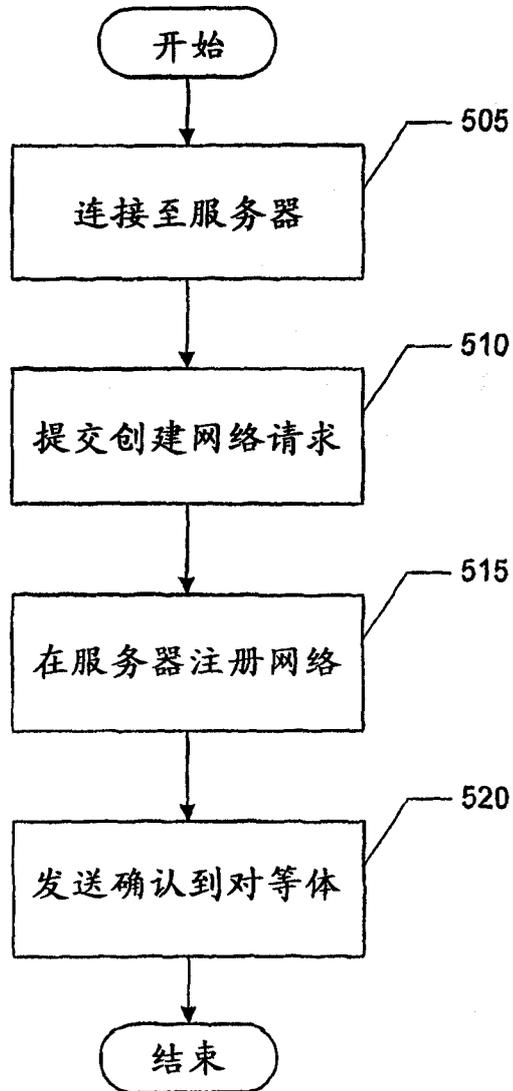


图 5

600

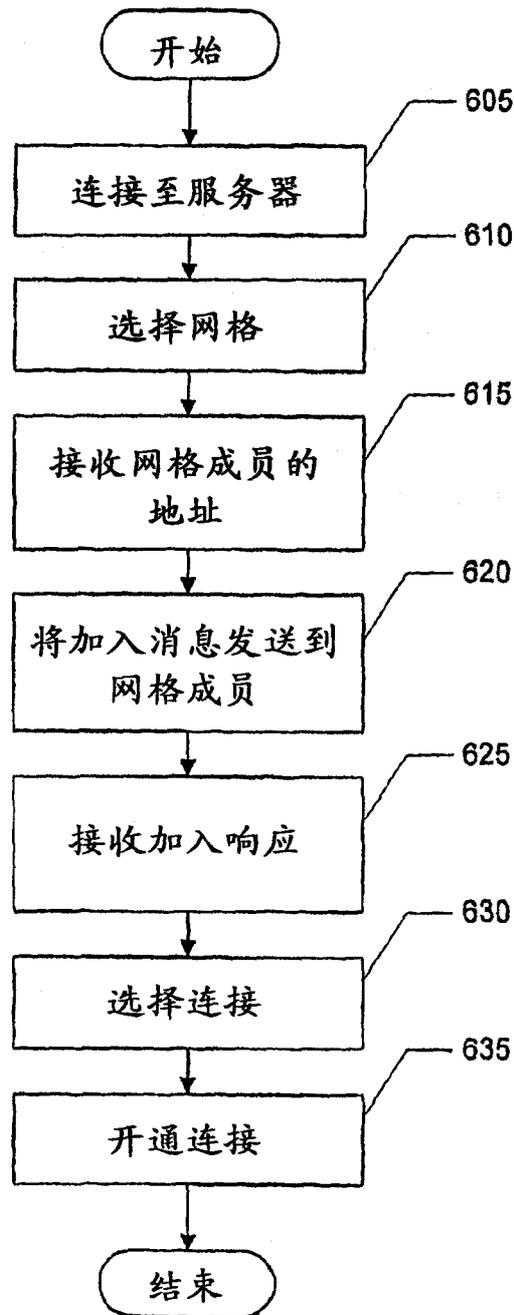


图 6

700

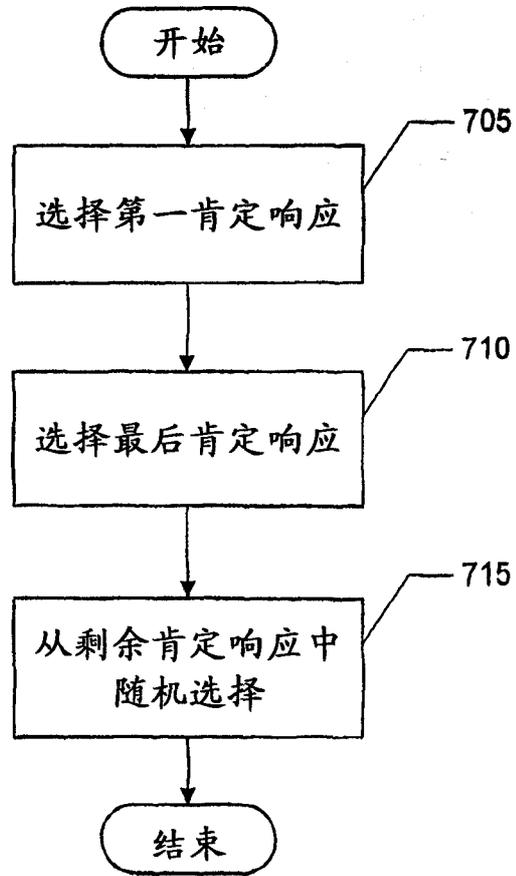


图 7

800

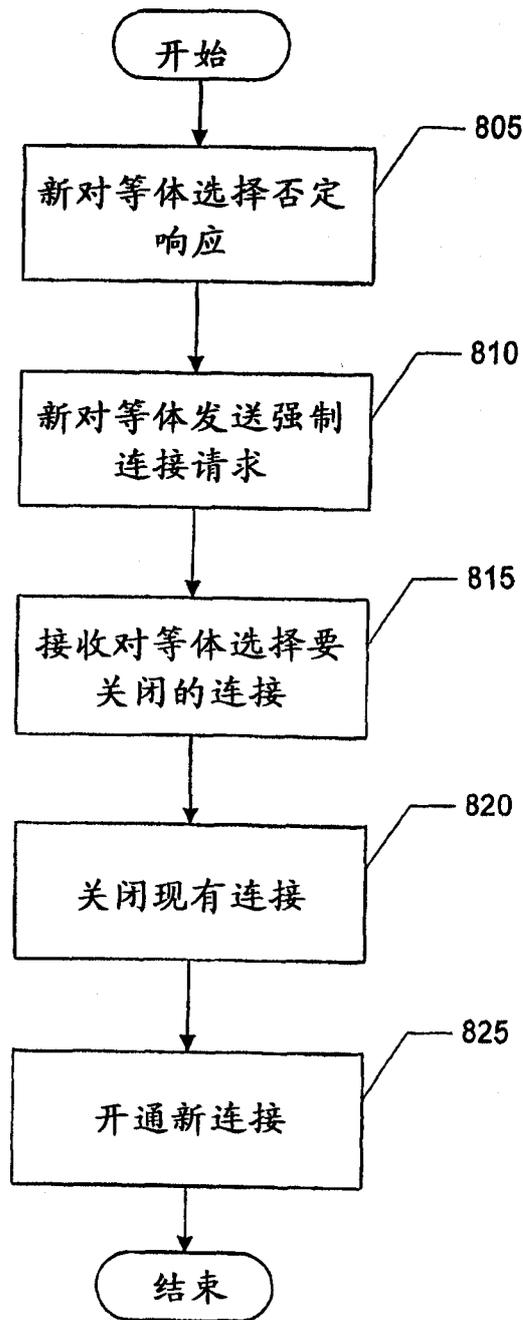


图 8

900

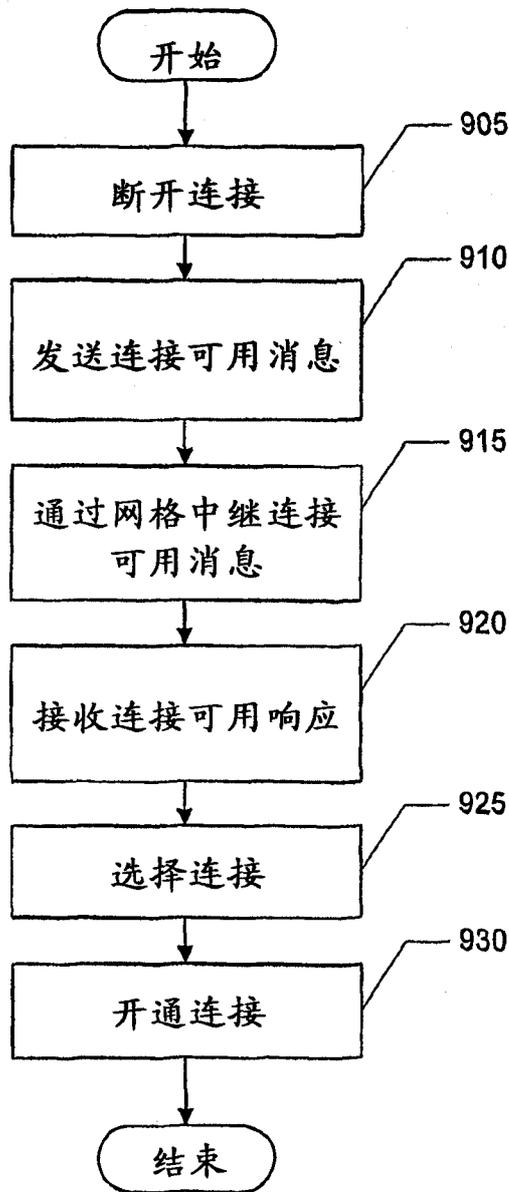


图 9

1000

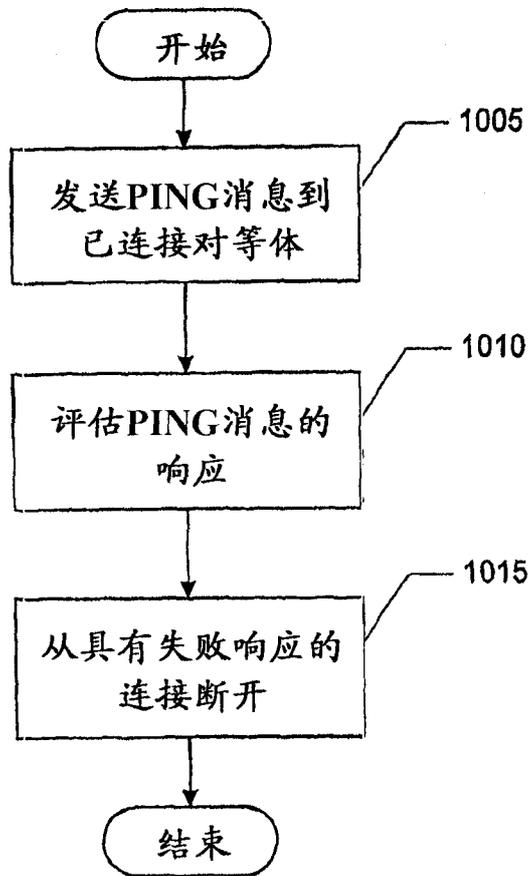


图 10

1100

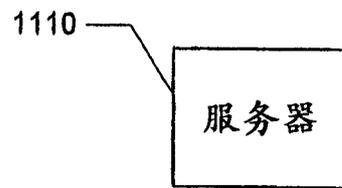
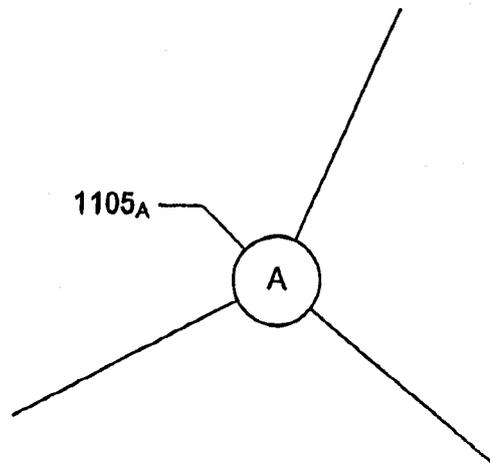


图 11

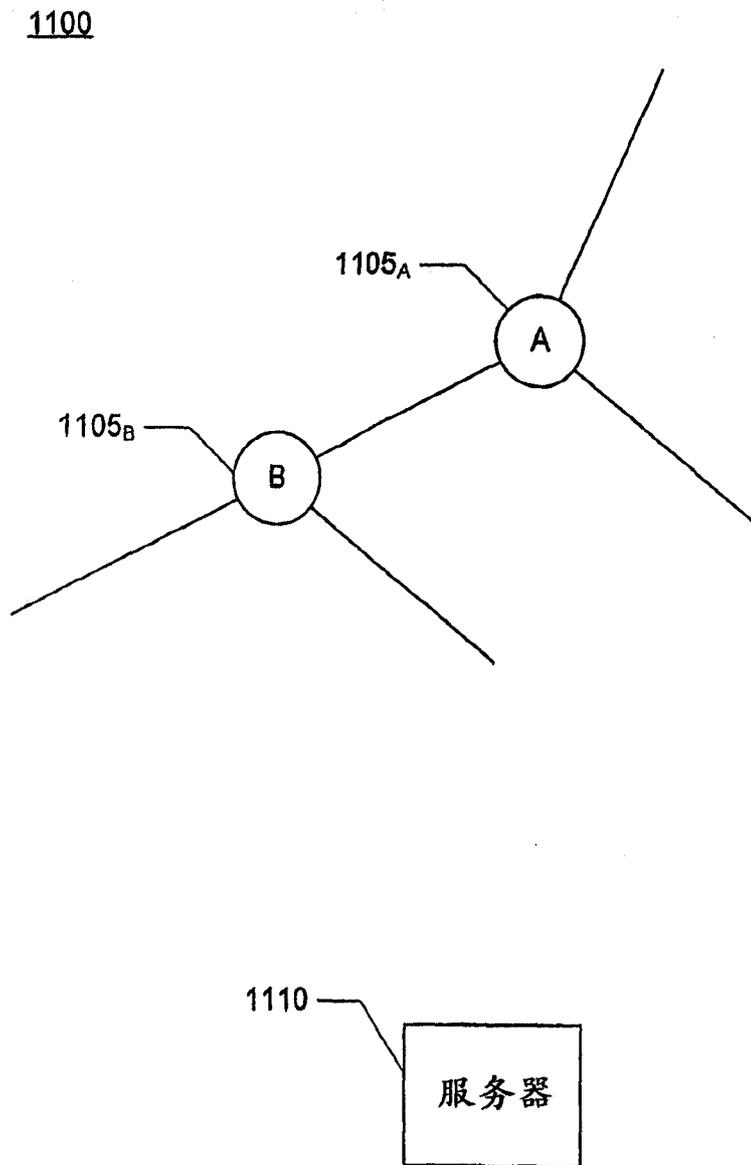


图 12

1100

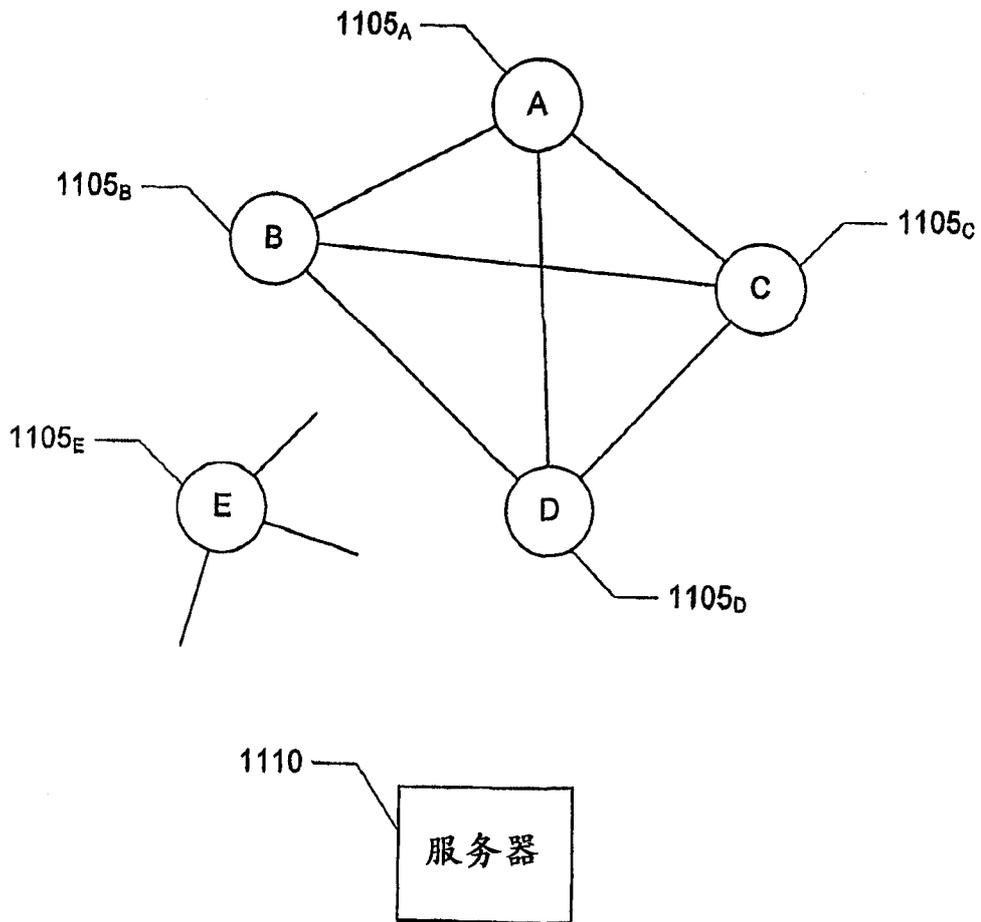


图 13

1100

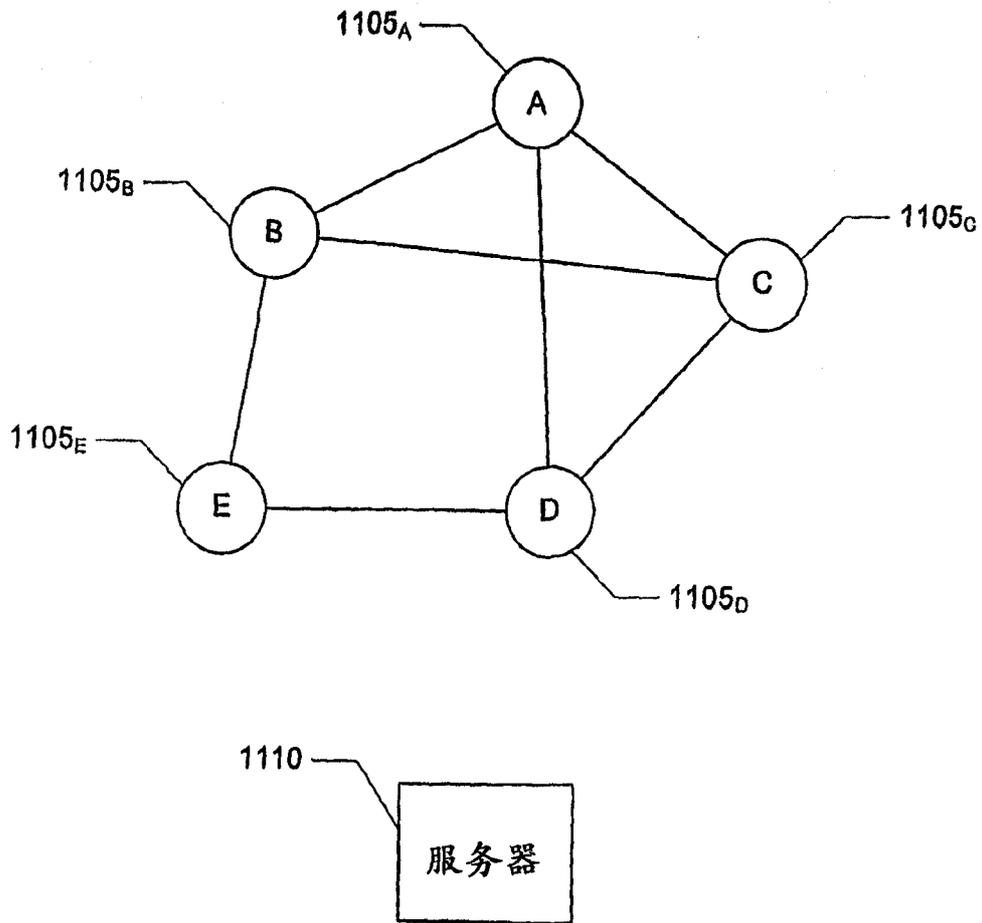


图 14

1100

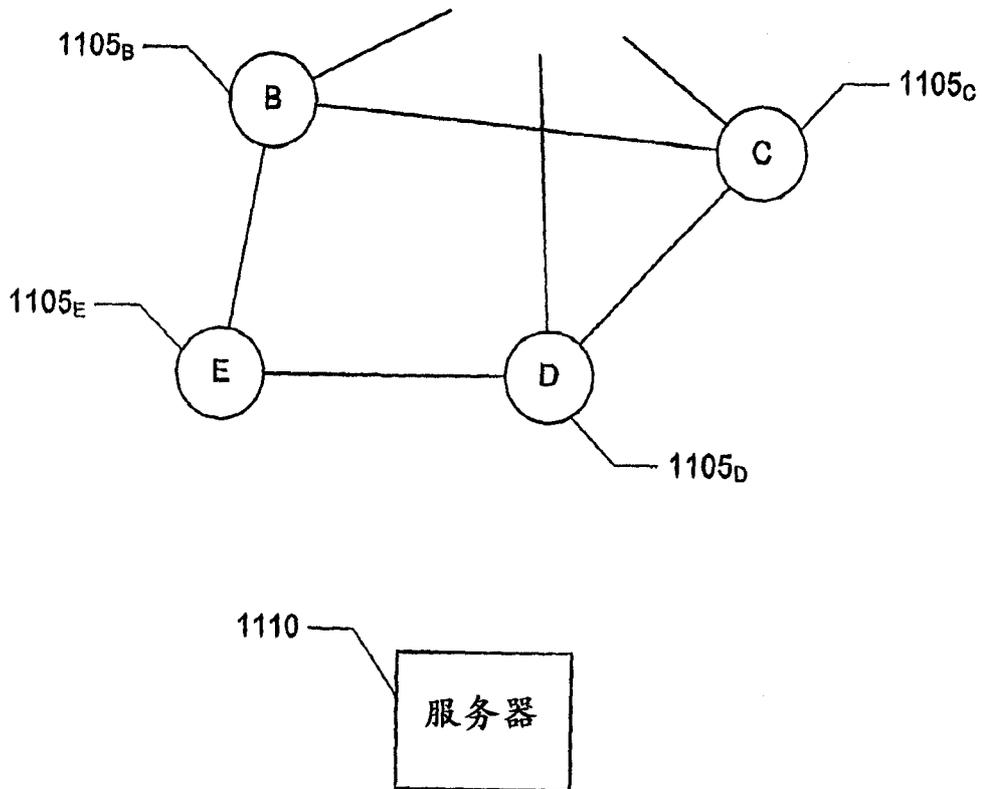


图 15

1100

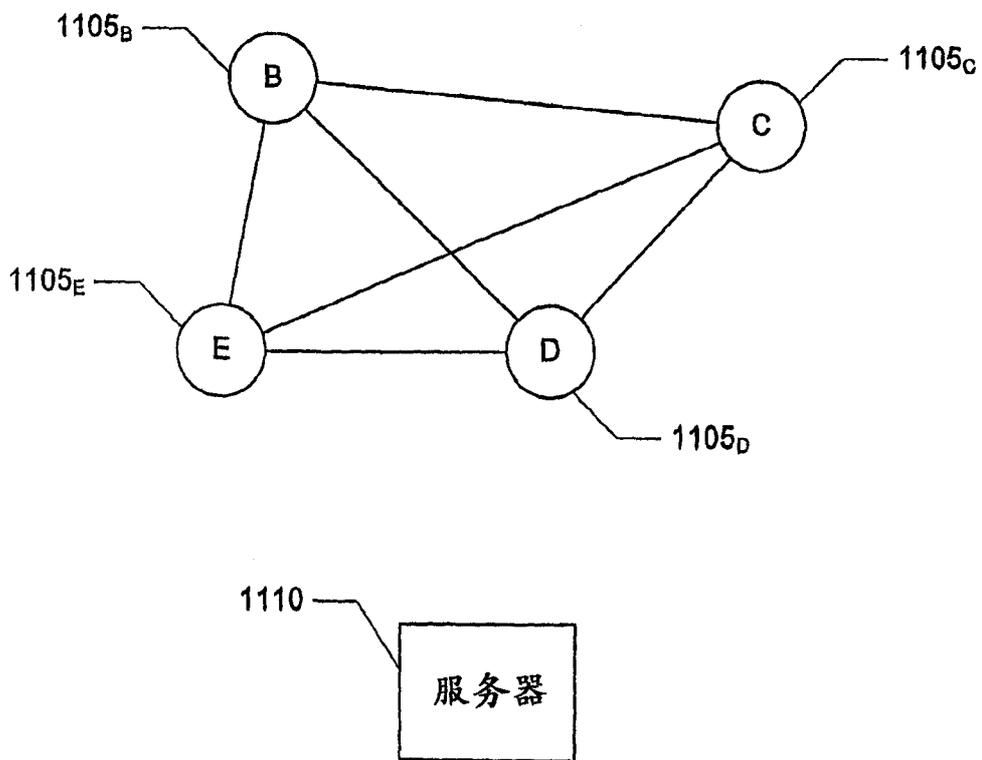


图 16

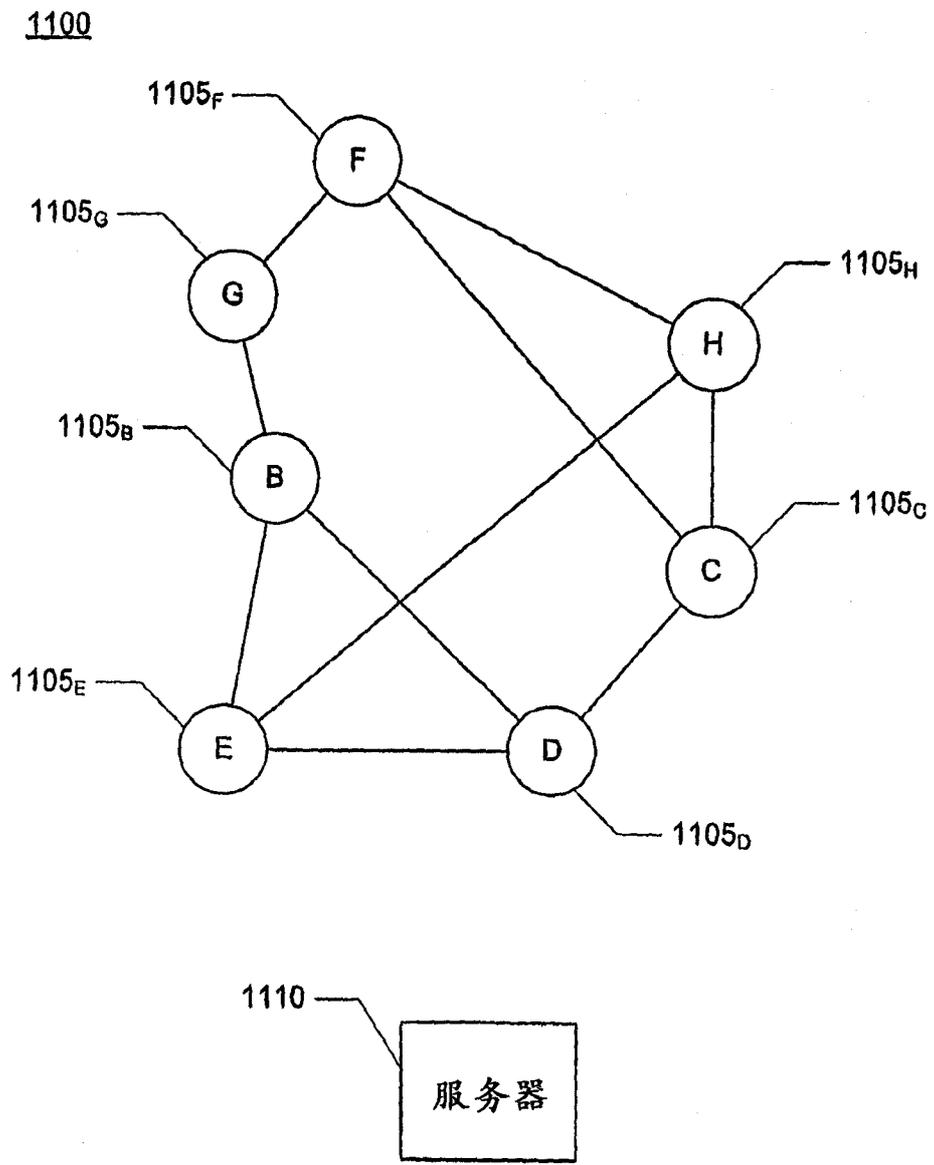


图 17

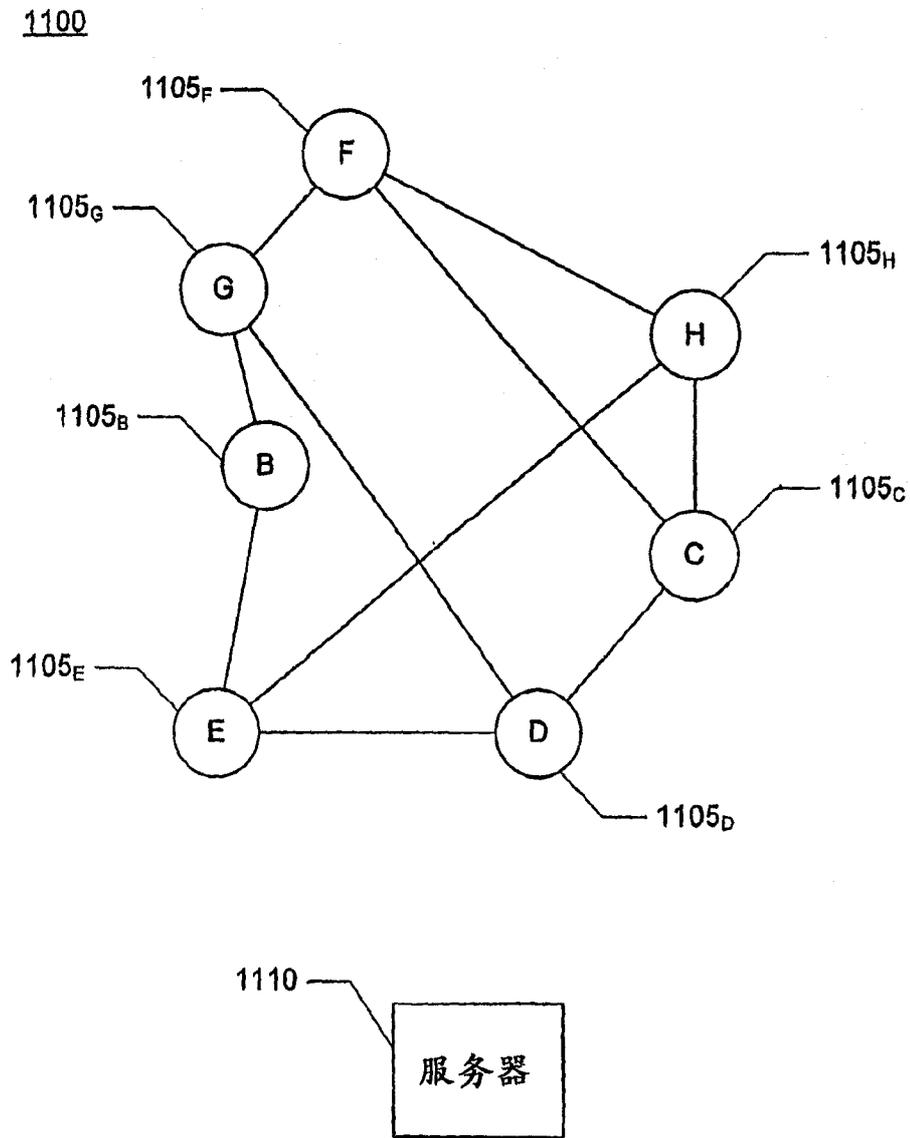


图 18

1900

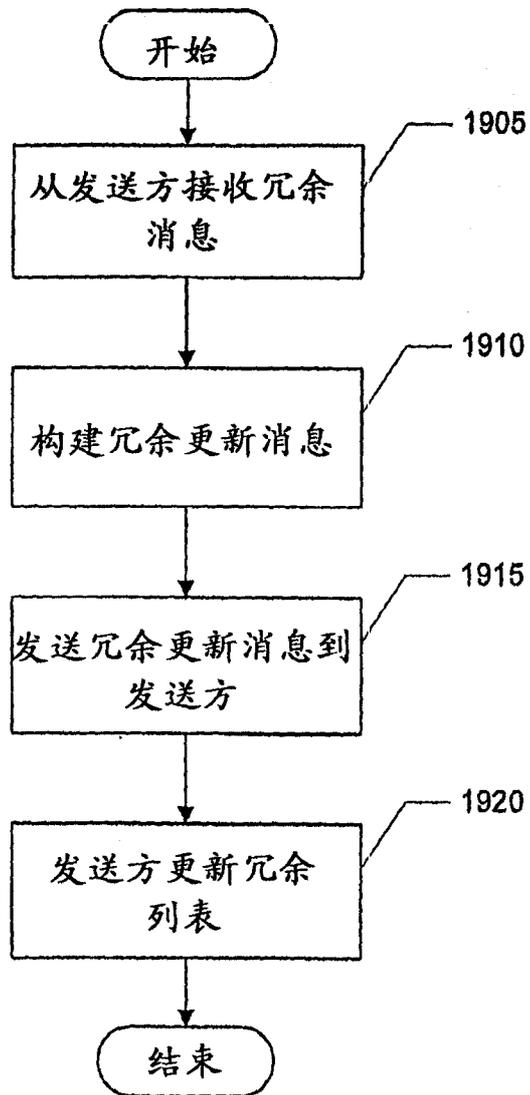


图 19

2000

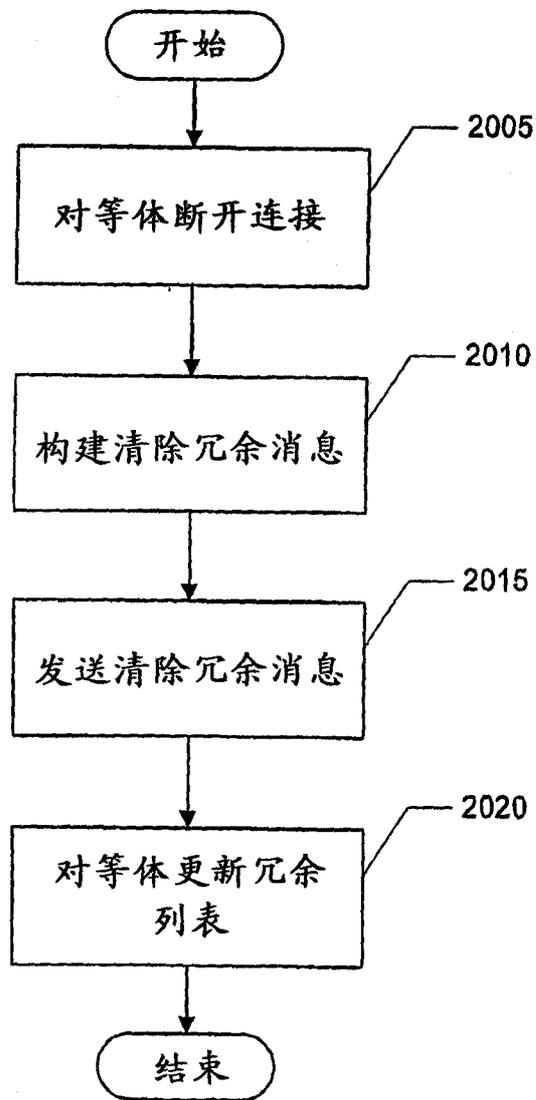


图 20

2100

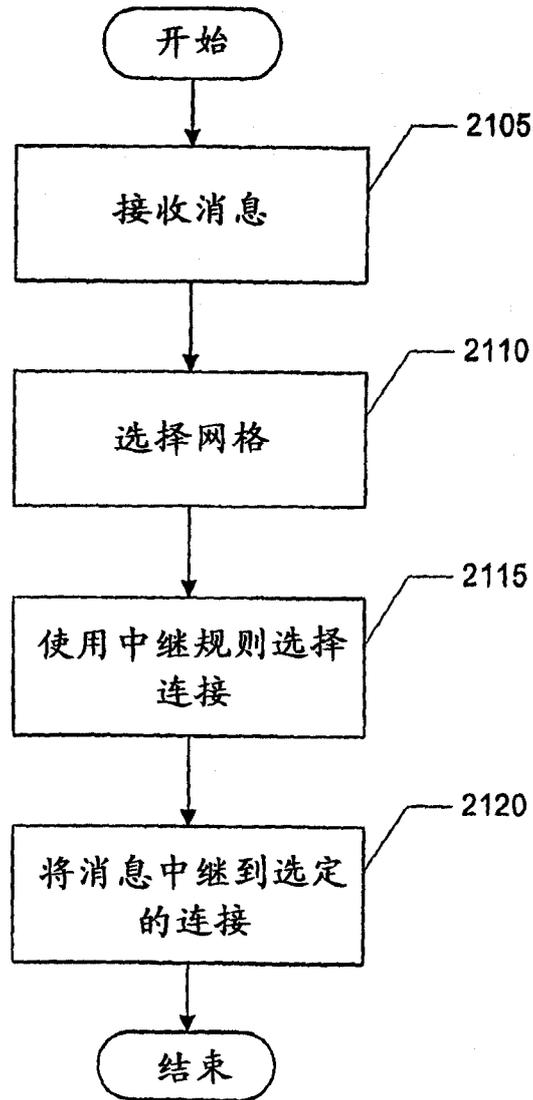


图 21

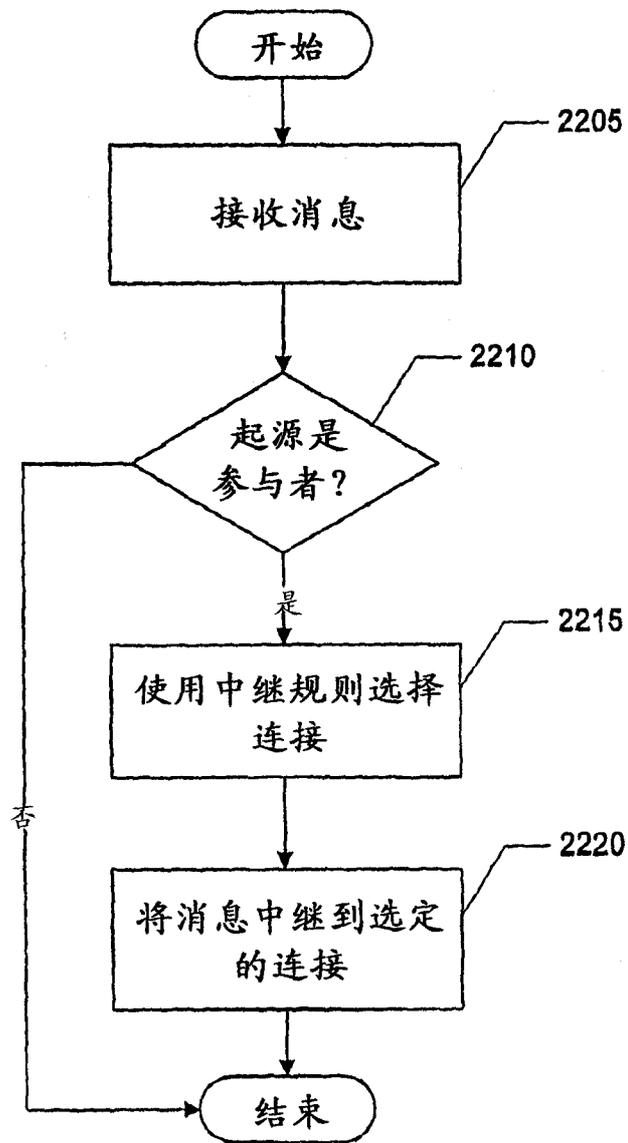


图 22

2300

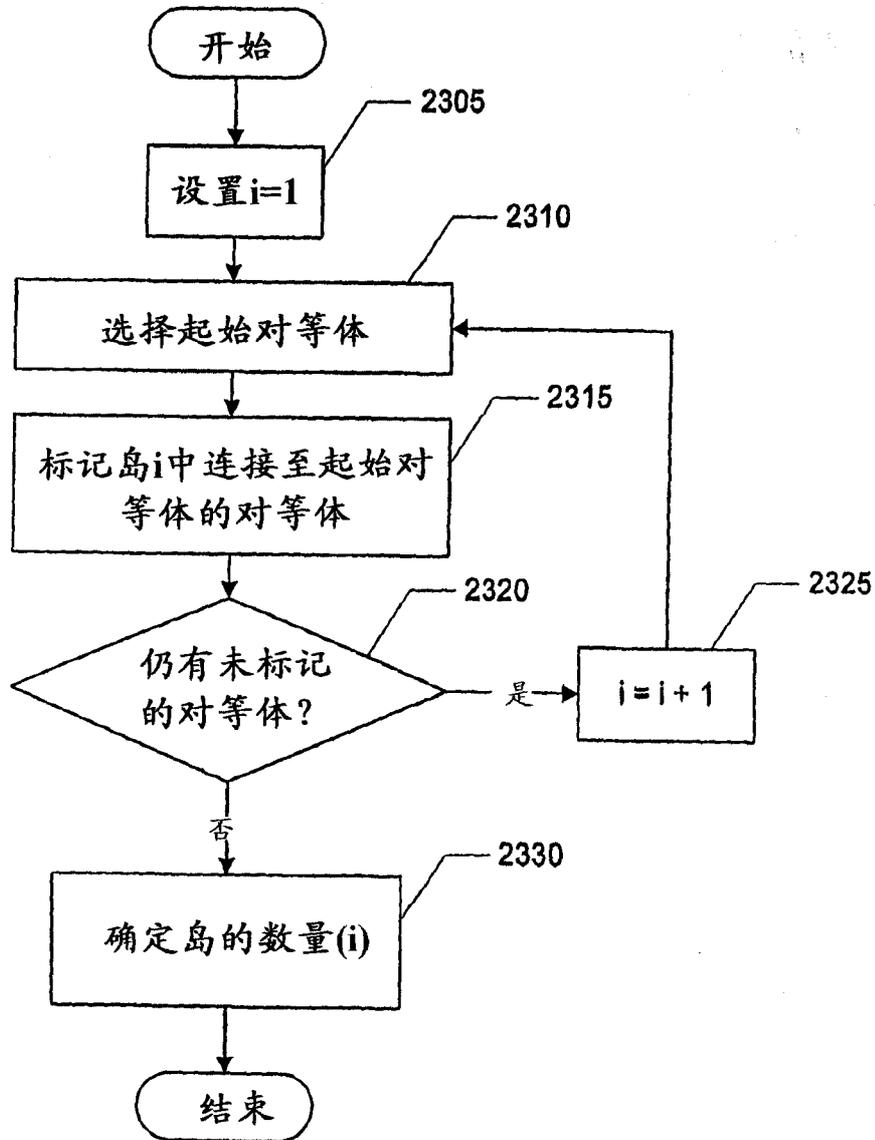


图 23

2400

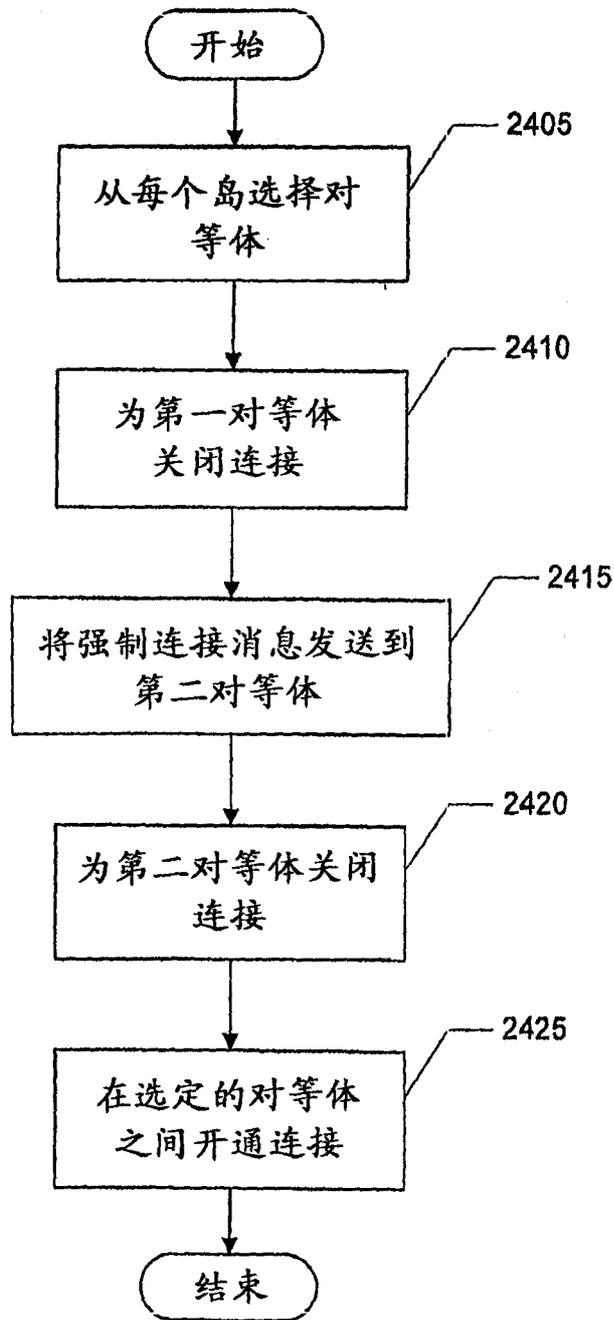


图 24

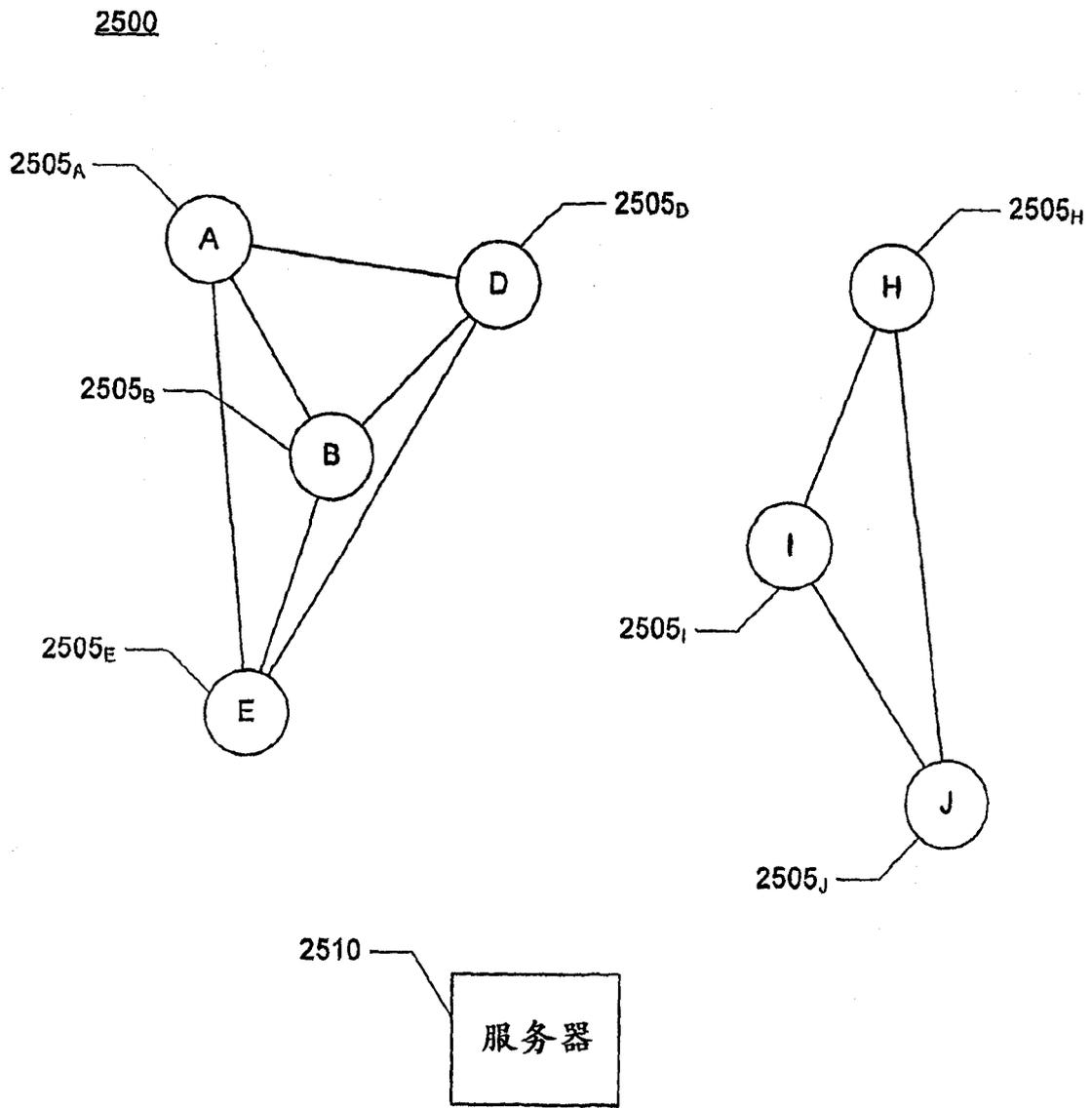


图 25

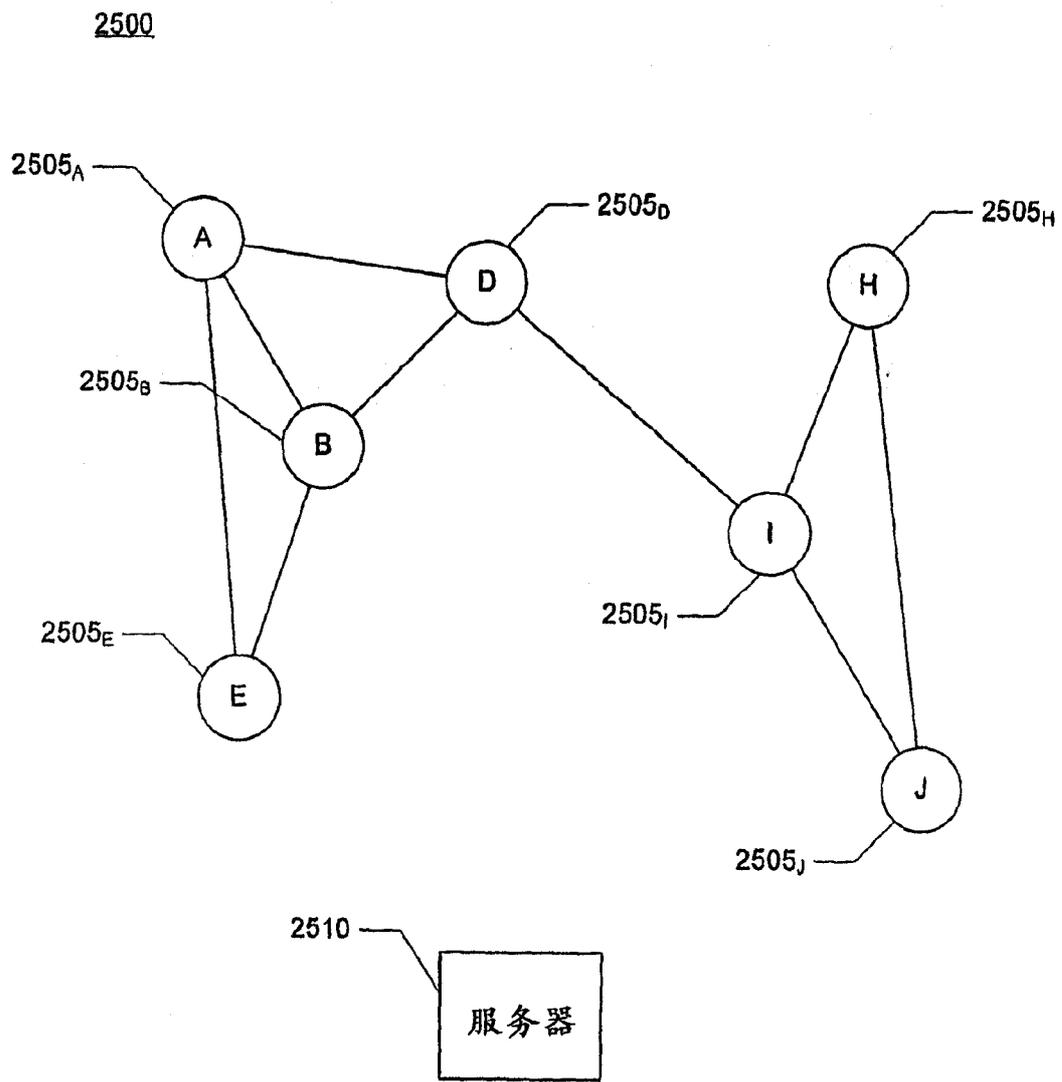


图 26

2700

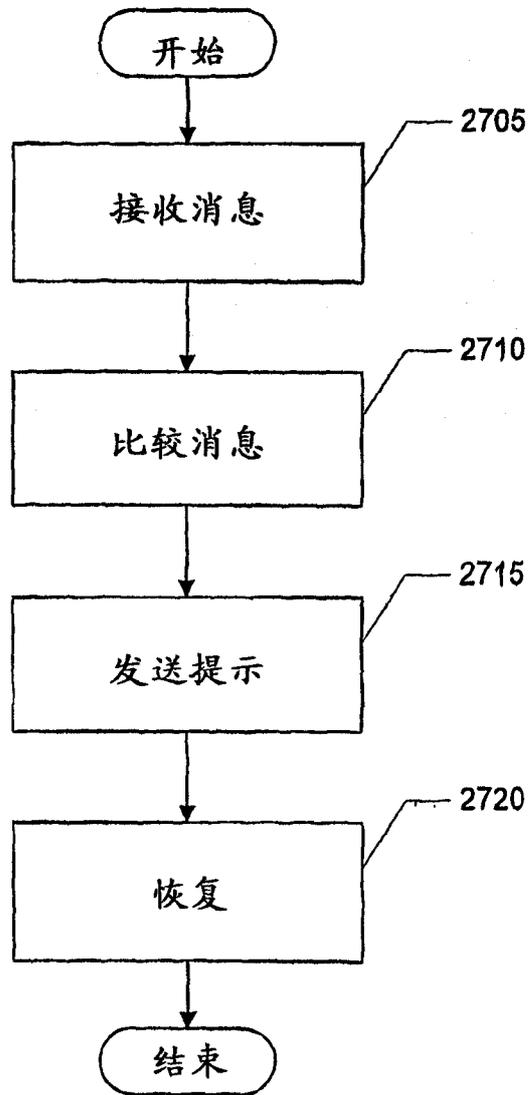


图 27

2800

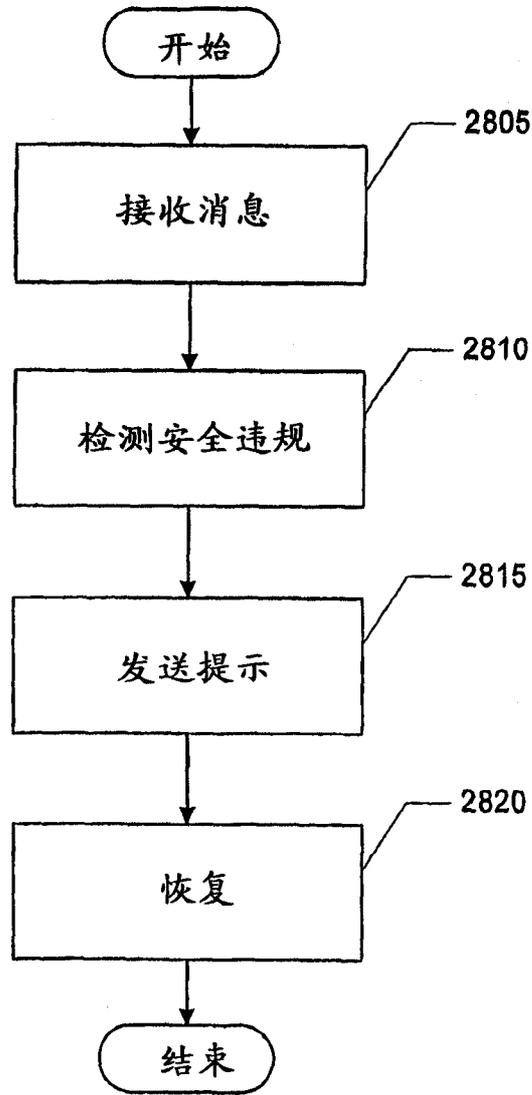


图 28

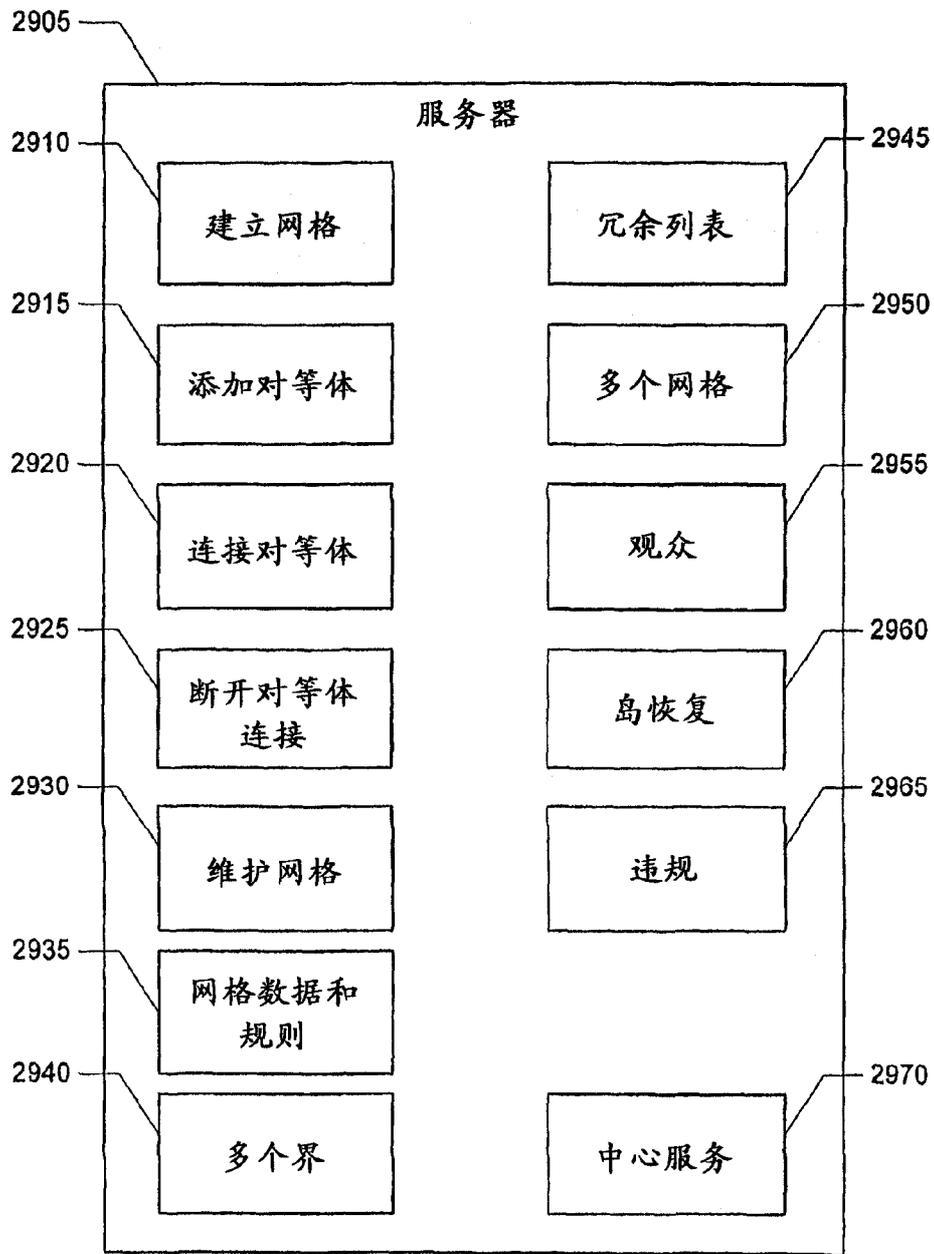


图 29

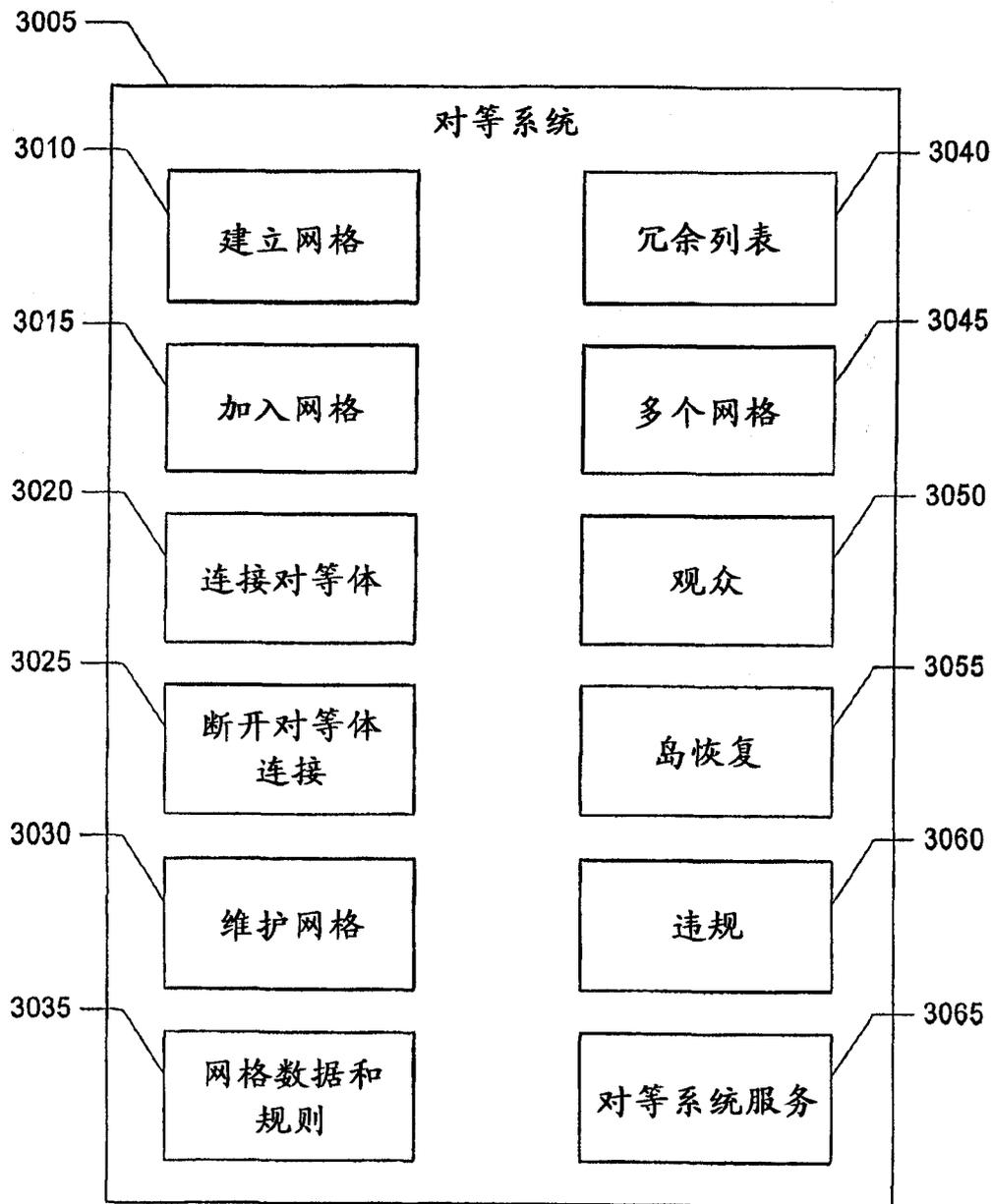


图 30

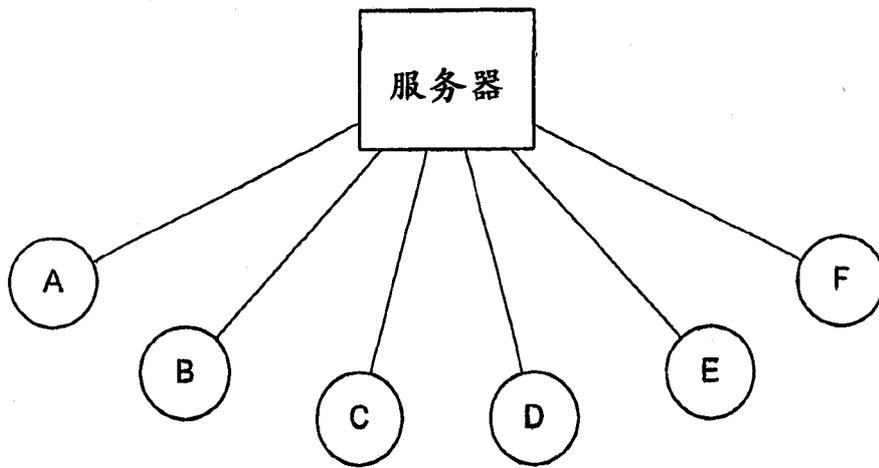


图 31A

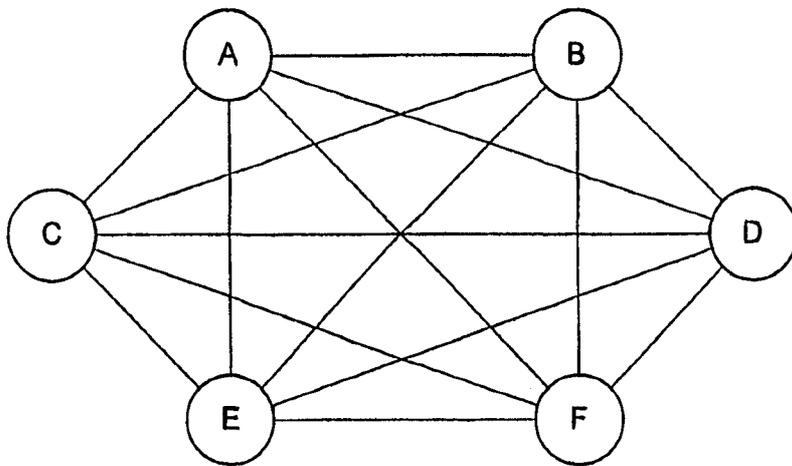


图 31B