



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101150512 B

(45) 授权公告日 2011.05.25

(21) 申请号 200710163734.1

US 2007220149 A1, 2007.09.20, 全文.

(22) 申请日 2007.10.23

审查员 解亚琦

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 陈刚 甘斌 张锦 何飞 刘进涛

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 尚志峰 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1809021 A, 2006.07.26, 全文.

CN 1599351 A, 2005.03.23, 全文.

CN 1472924 A, 2005.02.09, 全文.

CN 1909507 A, 2007.02.07, 全文.

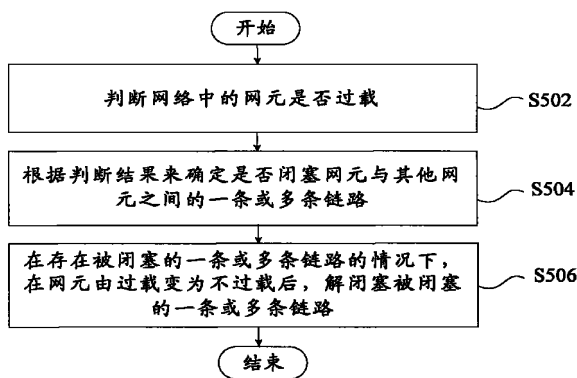
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

实现通信链路负载均衡的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种实现通信链路负载均衡的方法,包括以下步骤:步骤 S502,判断网络中的网元是否过载;步骤 S504,根据判断结果来确定是否闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路;以及步骤 S506,在存在被闭塞的一条或多条链路的情况下,在网元由过载变为不过载后,解闭塞被闭塞的一条或多条链路,其中,闭塞是指使两个网元之间保持连接但不能传输数据。本发明通过闭塞 Diameter 链路的方式实现负载均衡,同时并不需要释放传输层连接和相关资源,并在一定程度上节省了设备投资。



1. 一种实现通信链路负载均衡的方法,其特征在于,包括以下步骤:
判断网络中的网元是否过载;
根据判断结果来确定是否闭塞所述网元与其他网元之间的一条或多条链路;以及在存在被闭塞的一条或多条链路的情况下,在所述网元由过载变为不过载后,解闭塞被闭塞的所述一条或多条链路,
其中,所述闭塞是指使两个网元之间保持连接但不能传输数据。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据判断结果来确定是否闭塞所述网元与其他网元之间的一条或多条链路的步骤包括以下步骤:
在所述网元过载的情况下,闭塞所述网元与其他网元之间的一条或多条链路;以及所述其他网元选择其他链路来传输数据。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,通过以下两种方式闭塞所述网元与其他网元之间的一条或多条链路:强制闭塞和非强制闭塞。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,在采用所述强制闭塞的情况下,包括以下步骤:
检测各个网元的运行状态;
在检测出存在过载的所述网元时,强制闭塞所述网元与所述其他网元之间的一条或多条链路;以及
在需要重新启用已闭塞的所述一条或多条链路时,检测所述网元的状态,并在所述网元不过载的情况下,解闭塞所述一条或多条链路。
5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,在采用所述非强制闭塞的情况下,包括以下步骤:
设置网元的流量门限的上限值和下限值;
测量所述网元的网络流量以及连接到所述网元的每条链路上的流量;
定期检测所述网元的流量,在所述网元的流量低于所述流量门限的下限值时,并且存在被闭塞的连接至所述网元的链路时,解闭塞所述被闭塞的链路;
在所述网元的流量达到所述流量门限的上限值的情况下,确定并闭塞将被闭塞的链路;以及
在所述网元的流量达到所述流量门限的上限值,并且在不存在将被闭塞的链路的情况下,向网管报警,以及启动失败替换策略。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述解闭塞所述被闭塞的链路的步骤包括以下步骤:
按照连接至所述网元的链路的流量的大小或链路优先级由高到低的顺序来解闭塞被闭塞的所述一条或多条链路。
7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述确定并闭塞将被闭塞的链路的步骤包括以下步骤:
按照连接至所述网元的链路的流量的大小或链路优先级由高到低的顺序来确定将被闭塞的所述一条或多条链路;以及
闭塞所确定的将被闭塞的所述一条或多条链路。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述闭塞所述确定的将被闭塞的所述一

条或多条链路的步骤包括以下步骤：

步骤一，根据路由情况分析被确定为将被闭塞的所述一条或多条链路中的一条链路是否是业务必须的路径，如果不是，闭塞所述链路，并执行步骤三，否则执行步骤二；

步骤二，根据路由情况校验下一条将被闭塞的链路，并重复所述步骤一；以及

步骤三，测量过载的所述网元的流量是否降低至所述门限的上限值以下，如果是，停止继续闭塞未被闭塞的将被闭塞的链路，否则返回执行所述步骤二。

9. 根据前述任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述网元为 Diameter 实体。

实现通信链路负载均衡的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种通过闭塞 Diameter 链路而实现负载均衡的方法。

背景技术

[0002] 在通信网络系统普遍应用的今天,为了保障通信网络的安全和商业用途,通信网络中各类资源的使用,需要通过通信网络系统支持认证、授权和计费功能。使用一个商用的通信网络系统资源的第一个步骤就是对用户进行鉴别,只有确认了用户的合法身份,才能防止非法用户的入侵,才能在后续的资源使用过程中对用户进行授权、收费。用户通过鉴别后,通信网络系统能够根据用户开户时所申请的服务类别,系统可以授予用户相应的权限,即授权,使用相关的通信网络资源。对于通信网络运营商而言,赢利是主要目的之一,根据用户使用系统资源的情况,向用户准确地收取相关费用是至关重要的。

[0003] 目前,通信网络系统使用的两种主流 AAA(Authentication、Authorization、Accounting,鉴别、授权、计费)应用协议为 Radius 和 Diameter 协议。Diameter 协议是新一代的 AAA 技术,它克服了 Radius 协议的诸多弊端,并以其强大的可扩展性和安全保证,正得到越来越多的关注。在 ITU(国际电信联盟)、3GPP 和 3GPP2 等国际标准组织中,已经正式将其作为 NGN(下一代网络)、WCDMA(宽带码分多址)和 CDMA2000 等未来通信网络的首选 AAA 协议。Diameter 协议是属于应用层的协议,它基于传输层协议之上,为了保障传输的可靠性,其传输层协议主要采用 SCTP(流控制传送协议)和 TCP(传送控制协议)协议。当两个 Diameter 对等实体要互相通信时,首先需要建立 Diameter 连接,而 Diameter 连接是在 SCTP 和 TCP 连接建立的基础上通过 Diameter 能力协商后建立的。当两个 Diameter 对等实体不再通信时,可以断开已建立的 SCTP 和 TCP 协议的相关连接,并释放 Diameter 连接相关的资源。

[0004] 在实际使用的通信网络中,通常有一些网元会出现负荷过重需要进行负荷分担的情况,甚至有些网元由于负荷过重等原因出现传输数据失败的现象。根据 RFC3588 Diameter 基础协议,目前常用的处理方式通常有两种办法:一种办法是断开本 Diameter 对等实体和相关 Diameter 对等实体之间的链路,释放 Diameter 连接相关的资源,等到需要重新建立连接的时候再次请求建立 Diameter 连接;另一种办法是 Diameter 协议有首要对等端和次要对等端的概念,通过失败倒换策略将首要对等端需要处理的工作倒换到次要对等端,待原有的首要对等端重新获得相关资源后通过失败恢复策略重新获取处理能力。

[0005] 对于第一种方法,协议采用的一种解决方案如图 1 和图 2 所示,具体处理过程为:需要释放资源的 Diameter 对等实体如图 1 所示,向其对等端发送 DPR(Disconnect Peer Request,断开对端连接请求)消息,Diameter 对等端收到 DPR 后,向 Diameter 对等实体回送 DPA(Disconnect Peer Answer,断开对端连接响应)消息,然后 Diameter 对等实体就可以释放已建立的 Diameter 连接了。Diameter 连接释放后,两个 Diameter 对等实体之间就不能再发送 Diameter 相关的数据。在 Diameter 对等实体重新恢复处理能力后,如图 2 所

示,当 Diameter 对等实体向 Diameter 对等端重新发起建立 Diameter 连接请求,连接建立后恢复 Diameter 实体间通信。第一种方法在 Diameter 对等实体过载时进行负载调整存在以下缺点:释放 Diameter 连接和重新建立过程由于需要释放或者重新建立传输层的 SCTP 和 TCP 连接需要一定的时间,因此这个负载调整过程需要一定的反应时延。

[0006] 对于第二种方法,协议采用的一种解决方案如图 3 和图 4 所示,具体处理过程为:如图 3 所示,在系统正常通信过程中,Diameter 对等实体与首要对等端和次要对等端分别建立 Diameter 连接,在 Diameter 对等实体间进行数据处理过程中,Diameter 对等实体一般与首要对等端进行数据处理,而 Diameter 对等实体虽然与次要对等端也建立 Diameter 连接,但一般不能进行 Diameter 数据处理。一旦首要对等端由于过载或其他原因处理失败,引起 Fail Over 过程,即失败替换策略,此时,次要对等端就会充当首要对等端,继续与 Diameter 对等实体进行通信,如图 4 所示。当原先的首要对等端恢复了其处理能力后,就会与 Diameter 对等实体重新建立连接,达到稳定状态后启动 Fail Back 过程,即失败恢复策略,使其重新成为首要对等端,又返回到图 3 的状态。第二种方法在 Diameter 对等实体过载进行负载调整时存在以下缺点:为了保障其高可用性,通信网络中支持 Diameter 协议的诸多网元都需要有备份网元作为次要对等端,这无疑增加了设备投资,增加了运营商的运营成本;并且其失败倒换和恢复过程也需要耗费一定的倒换时间。

[0007] 因此,需要一种实现通信链路负载均衡的解决方案,能够解决上述相关技术中的问题。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是提供一种通过闭塞 Diameter 链路实现负载均衡的方法,能够克服上述 Diameter 协议处理对等实体过载时的两种处理方法的缺点;通过闭塞 Diameter 链路,能够控制对等实体的负载情况,达到负载均衡的目的。

[0009] 其实,由于实际的通信网络十分复杂,很多时候可以通过闭塞两个网元之间的 Diameter 连接来实现网络负荷的分担。所谓闭塞就是暂时使两 Diameter 对等实体之间不能传输相关的数据,同时能够保持现有连接状态,不释放 Diameter 连接。这样,如果闭塞了网络中过载的 Diameter 对等实体的某些 Diameter 连接,通过选择其它途径(通常是通过路由策略查找其它的路径等方法来实现,但这不是本说明书说明的重点)来传输相关数据,从而能够达到实现通信网络负载均衡的目的。

[0010] 根据本发明,提供了一种实现通信链路负载均衡的方法,包括以下步骤:判断网络中的网元是否过载;根据判断结果来确定是否闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路;以及在存在被闭塞的一条或多条链路的情况下,在网元由过载变为不过载后,解闭塞被闭塞的一条或多条链路,其中,闭塞是指使两个网元之间保持连接但不能传输数据。

[0011] 根据判断结果来确定是否闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路的步骤包括以下步骤:在网元过载的情况下,闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路;以及其他网元选择其他链路来传输数据。

[0012] 通过以下两种方式闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路:强制闭塞和非强制闭塞。

[0013] 在采用强制闭塞的情况下,上述方法包括以下步骤:检测各个网元的运行状态;

在检测出存在过载的网元时,强制闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路;以及在需要重新启用已闭塞的一条或多条链路时,检测网元的状态,并在网元不过载的情况下,解闭塞一条或多条链路。

[0014] 在采用非强制闭塞的情况下,上述方法包括以下步骤:设置网元的流量门限的上限值和下限值;测量网元的网络流量以及连接到网元的每条链路上的流量;定期检测网元的流量,在网元的流量低于流量门限的下限值时,并且存在被闭塞的连接至网元的链路时,解闭塞被闭塞的链路;在网元的流量达到流量门限的上限值的情况下,确定并闭塞将被闭塞的链路;以及在网元的流量达到流量门限的上限值,并且在不存在将被闭塞的链路的情况下,向网管报警,以及启动失败替换策略。

[0015] 在非强制闭塞中,解闭塞被闭塞的链路的步骤包括以下步骤:按照连接至网元的链路的流量的大小或链路优先级由高到低的顺序来解闭塞被闭塞的一条或多条链路。

[0016] 在非强制闭塞中,确定并闭塞将被闭塞的链路的步骤包括以下步骤:按照连接至网元的链路的流量的大小或链路优先级由高到低的顺序来确定将被闭塞的一条或多条链路;以及闭塞所确定的将被闭塞的一条或多条链路。

[0017] 在非强制闭塞中,闭塞确定的将被闭塞的一条或多条链路的步骤包括以下步骤:步骤一,根据路由情况分析被确定为将被闭塞的一条或多条链路中的一条链路是否是业务必须的路径,如果不是,闭塞链路,并执行步骤三,否则执行步骤二;步骤二,根据路由情况校验下一条将被闭塞的链路,并重复步骤一;以及步骤三,测量过载的网元的流量是否降低至门限的上限值以下,如果是,停止继续闭塞未被闭塞的将被闭塞的链路,否则返回执行步骤二。

[0018] 在上述方法中,网元为 Diameter 实体。

[0019] 由于强制闭塞和非强制闭塞方式本身不需要拆除 Diameter 连接,因而采用本发明述及的闭塞策略,可以节省拆除 Diameter 连接和重建 Diameter 连接的时间,也可以在很大程度上节省失败倒换和失败恢复所需的时间。采用本发明的技术方法,可以节省部分失败倒换和失败恢复所需的设备,节约应用 Diameter 协议带来的部分运营成本,在一定程度上可以促进 Diameter 协议的广泛应用,为通信网络系统提供更为可靠的 AAA 技术支持。

[0020] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0022] 图 1 是现有技术中 Diameter 连接断开示意图;

[0023] 图 2 是现有技术中 Diameter 连接建立示意图;

[0024] 图 3 是现有技术中 Diameter 首要对等端正常工作或启动 FailBack 后工作示意图;

[0025] 图 4 是现有技术中 Diameter 启动 Fail Over 后,次要对等端正常工作示意图;

[0026] 图 5 是示出根据本发明实施例的实现通信链路负载均衡的方法的流程图;

- [0027] 图 6 是示出根据本发明另一实施例中的采用强制闭塞方法的流程图；
- [0028] 图 7 是示出根据本发明另一实施例中的采用非强制闭塞方法的流程图；
- [0029] 图 8 是根据本发明实施例的闭塞某条 Diameter 链路后的网络运行示意图；以及
- [0030] 图 9 是根据本发明实施例的解闭塞某条 Diameter 链路后的网络运行示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合附图来详细说明本发明的实施例。

[0032] 图 5 是示出根据本发明实施例的实现通信链路负载均衡的方法的流程图。参照图 5, 根据本发明实施例的实现通信链路负载均衡的方法包括以下步骤: 步骤 S502, 判断网络中的网元是否过载; 步骤 S504, 根据判断结果来确定是否闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路; 以及步骤 S506, 在存在被闭塞的一条或多条链路的情况下, 在网元由过载变为不过载后, 解闭塞被闭塞的一条或多条链路, 其中, 闭塞是指使两个网元之间保持连接但不能传输数据。

[0033] 根据判断结果来确定是否闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路的步骤包括以下步骤: 在网元过载的情况下, 闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路; 以及其他网元选择其他链路来传输数据。

[0034] 通过以下两种方式闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路: 强制闭塞和非强制闭塞。

[0035] 在采用强制闭塞的情况下, 上述方法包括以下步骤: 检测各个网元的运行状态; 在检测出存在过载的网元时, 强制闭塞网元与其他网元之间的一条或多条链路; 以及在需要重新启用已闭塞的一条或多条链路时, 检测网元的状态, 并在网元不过载的情况下, 解闭塞一条或多条链路。

[0036] 在采用非强制闭塞的情况下, 上述方法包括以下步骤: 设置网元的流量门限的上限值和下限值; 测量网元的网络流量以及连接到网元的每条链路上的流量; 定期检测网元的流量, 在网元的流量低于流量门限的下限值时, 并且存在被闭塞的连接至网元的链路时, 解闭塞被闭塞的链路; 在网元的流量达到流量门限的上限值的情况下, 确定并闭塞将被闭塞的链路; 以及在网元的流量达到流量门限的上限值, 并且在不存在将被闭塞的链路的情况下, 向网管报警, 以及启动失败替换策略。

[0037] 在非强制闭塞中, 解闭塞被闭塞的链路的步骤包括以下步骤: 按照连接至网元的链路的流量的大小或链路优先级由高到低的顺序来解闭塞被闭塞的一条或多条链路。

[0038] 在非强制闭塞中, 确定并闭塞将被闭塞的链路的步骤包括以下步骤: 按照连接至网元的链路的流量的大小或链路优先级由高到低的顺序来确定将被闭塞的一条或多条链路; 以及闭塞所确定的将被闭塞的一条或多条链路。

[0039] 在非强制闭塞中, 闭塞确定的将被闭塞的一条或多条链路的步骤包括以下步骤: 步骤一, 根据路由情况分析被确定为将被闭塞的一条或多条链路中的一条链路是否是业务必须的路径, 如果不是, 闭塞链路, 并执行步骤三, 否则执行步骤二; 步骤二, 根据路由情况校验下一条将被闭塞的链路, 并重复步骤一; 以及步骤三, 测量过载的网元的流量是否降低至门限的上限值以下, 如果是, 停止继续闭塞未被闭塞的将被闭塞的链路, 否则返回执行步骤二。

- [0040] 在上述方法中,网元为 Diameter 实体。
- [0041] 下面参照图 6 和图 7 来描述本发明的另一个实施例。
- [0042] 本实施例提出的通过闭塞 Diameter 链路实现负载均衡的方法,主要包含以下两种方式:强制闭塞,即可以通过命令方式或网管设置方式强制闭塞某条 Diameter 链路,以达到减轻 Diameter 对等实体的负载目的;和非强制闭塞,即通过设定 Diameter 对等实体流量门限值进行闭塞某条或某些 Diameter 链路,以减轻 Diameter 对等实体的负载,达到网络负载均衡的目的。
- [0043] 如图 6 所示,强制闭塞可以包括以下步骤:
- [0044] 步骤 S602,观察 Diameter 对等实体的运行状态,主要看工作状态、负载情况等指标;
- [0045] 步骤 S604,强制闭塞对现行网网络影响不大的 Diameter 链路;
- [0046] 步骤 S606,在需要重新启用已闭塞的 Diameter 链路时,观察 Diameter 对等实体的运行状态后认为可以解闭塞时,解闭塞相关的 Diameter 链路;
- [0047] 如图 7 所示,非强制闭塞可以包括以下步骤:
- [0048] 步骤 S702,根据网络设备的具体情况,通过网管或命令方式设定 Diameter 对等实体的流量门限值;
- [0049] 步骤 S702-2,设定流量门限上限值,该值用于决定是否闭塞对等实体的某条或某些 Diameter 连接;如果超过该门限上限值,就启动链路闭塞流程;
- [0050] 步骤 S702-4,设定流量门限下限值,该值用于决定是否解闭塞对等实体的某条或某些 Diameter 连接;如果低于该门限下限值,就启动链路解闭塞流程。
- [0051] 步骤 S704,统计本 Diameter 对等实体的网络流量和本对等实体上每条 Diameter 连接的流量;
- [0052] 步骤 S706,设定定时器,定期检查本 Diameter 对等实体流量;
- [0053] 步骤 S708,如果低于设定的流量门限下限值,且存在闭塞的 Diameter 链路,则按照 Diameter 链路的流量值由小到大(或链路优先级由高到低)的原则解闭塞相关的 Diameter 链路;
- [0054] 步骤 S710,如果达到设定的流量门限上限值,按照 Diameter 链路的流量值由大到小(或链路优先级由低到高)的原则计算决定需要闭塞哪些 Diameter 链路;
- [0055] 步骤 S710-2,选择到需要闭塞的 Diameter 链路后,需要根据路由情况分析本 Diameter 链路是否是业务必须的路径。如果是,继续步骤 S710-4;如果不是,闭塞本条 Diameter 链路;
- [0056] 步骤 S710-4,根据路由情况校验下一条可能需要闭塞的 Diameter 链路;然后根据路由情况分析本 Diameter 链路是否是业务必须的路径;如果是,继续步骤 S710-4;如果不是,闭塞该条 Diameter 链路;
- [0057] 步骤 S710-6,继续查看本 Diameter 对等实体总的流量是否降到门限上限值以下,如果是,结束流程;如果不是,继续步骤 S710-4;
- [0058] 步骤 S712,如果达到设定的流量门限上限值,并且没有允许可以闭塞的 Diameter 链路,向网管报警,同时启动 Fail Over 过程。
- [0059] 图 8 是根据本发明实施例的闭塞某条 Diameter 链路后的网络运行示意图。参

照图 8,可以看出图中对等实体 B 与很多对等实体均存在连接关系,假设对等实体 B、E、F 与对等实体 D 都有业务交互,如果按照最短路径优先原则,对等实体 B 与对等实体 D 之间的 Diameter 连接可能承载很大的流量,对等实体 B 同时还要负荷其它 Diameter 链路的流量,因此对等实体 B 负荷可能过载,此时可以考虑闭塞对等实体 B 与对等实体 D 之间的 Diameter 链路。按照最短路径优先原则,对等实体 E 与对等实体 D 之间的通信就可以不经过对等实体 B,对等实体 F 与对等实体 D 之间的通信也可以不经过对等实体 B。因此,如果闭塞对等实体 B 与对等实体 D 之间的 Diameter 链路,可以减轻对等实体 B 的负载,从而使通信系统能够正常有效工作。由上面的描述过程可以看出,通过闭塞 Diameter 链路的方法可以克服 Diameter 基础协议的两种解决方法的弊端,并由此达到实现网络负载均衡的目的。

[0060] 图 8 是本实施例的一个简单的通信网络运行图,图 8 中闭塞了对等实体 B 与对等实体 D 之间的 Diameter 链路,该 Diameter 链路暂时不能进行业务数据的传输。图 9 是对对等实体 B 与对等实体 D 之间的 Diameter 链路进行解闭塞,该 Diameter 链路又可以继续进行业务数据的传输了。

[0061] 对于闭塞和解闭塞 Diameter 链路的过程,根据本发明的两种不同方式,在下面进行分别对其实施方式进行阐述。

[0062] 对于强制闭塞 Diameter 链路的方式,主要的实施过程如下:

[0063] 步骤 S802,闭塞 Diameter 链路过程:

[0064] 步骤 S802-2,网管设置闭塞某条 Diameter 链路,网管向 Diameter 网管代理进程发起闭塞 Diameter 链路的命令;

[0065] 步骤 S802-4,Diameter 网管代理进程收到闭塞 Diameter 链路的命令,将该消息转发给 Diameter 协议栈处理进程;

[0066] 步骤 S802-6, Diameter 协议栈处理进程收到网管代理转发来的闭塞 Diameter 链路消息,随即对该链路设置闭塞标志,然后回送一个成功消息给 Diameter 网管代理进程;

[0067] 步骤 S802-8, Diameter 网管代理进程收到闭塞成功消息后,转发给网管;

[0068] 步骤 S802-10,网管标示本 Diameter 对等实体中该条 Diameter 链路已处于闭塞状态,该链路不再进行业务数据的传输;

[0069] 步骤 S804,解闭塞 Diameter 链路;

[0070] 步骤 S804-2,网管设置解闭塞某条 Diameter 链路,同时向 Diameter 网管代理进程发起解闭塞该条 Diameter 链路的命令;

[0071] 步骤 S804-4,Diameter 网管代理进程收到解闭塞 Diameter 链路消息,并将该消息转发给 Diameter 协议栈处理进程;

[0072] 步骤 S804-6, Diameter 协议栈处理进程收到网管代理转发来的解闭塞 Diameter 链路消息,随即对该链路设置解闭塞标志,然后回送一个成功消息给 Diameter 网管代理进程;

[0073] 步骤 S804-8, Diameter 网管代理进程收到解闭塞成功消息后,转发给网管;

[0074] 步骤 S804-10,网管标示本 Diameter 对等实体中该条 Diameter 链路已处于解闭塞状态,该链路又可以继续进行业务数据的传输。

[0075] 对于非强制闭塞 Diameter 链路的方式,本实施例主要通过设定 Diameter 对等实

体的网络流量门限值为标准来实现的。流量门限值的设定十分关键,它涉及到通信网络系统的稳定性和可靠性,根据用户数量和受理服务类别的不同,流量门限值设定也不一样。仍然参照图 8,非强制闭塞 Diameter 链路的方式的具体的实施过程如下:

[0076] 步骤 S902,设定本 Diameter 对等实体的闭塞、解闭塞优先规则,推荐使用按照 Diameter 链路的流量值由大到小(或链路优先级由低到高)的原则进行闭塞操作,使用按照 Diameter 链路的流量值由小到大(或链路优先级由高到低)的原则进行解闭塞操作;

[0077] 步骤 S904,根据本应用网络的受理客户数量和受理服务类别,结合现有运行设备的具体性能指标,通过网管设定 Diameter 对等实体的流量门限上限值和下限值,具体处理过程与步骤 S802 的处理过程类似;

[0078] 步骤 S906,在 Diameter 协议栈处理进程统计本对等实体上每条 Diameter 连接的流量,并由此计算出本 Diameter 对等实体总的网络流量;

[0079] 步骤 S908,在 Diameter 协议栈处理进程申请一个流量监控定时器,主要用于周期性检查本 Diameter 对等实体总的网络流量,决定是否需要执行闭塞和解闭塞 Diameter 链路的流程;

[0080] 步骤 S910,如果 Diameter 对等实体总的网络流量低于设定的流量门限下限值,则启动 Diameter 链路解闭塞流程;

[0081] 步骤 S910-2,首先扫描本对等实体所有的 Diameter 链路是否存在有处于闭塞状态的,如果不存在闭塞链路,继续步骤 S912;如果存在闭塞链路,继续步骤 S910-4;

[0082] 步骤 S910-4,读取本 Diameter 对等实体的解闭塞优先规则,解闭塞优先级最高的 Diameter 链路;

[0083] 步骤 S912,如果 Diameter 对等实体总的网络流量达到设定的流量门限上限值,则启动 Diameter 链路闭塞流程;

[0084] 步骤 S912-2,首先扫描本对等实体所有的 Diameter 链路是否存在有正在使用的链路,如果没有,继续步骤 S914;如果有正在使用的链路,继续步骤 S912-4;

[0085] 步骤 S912-4,读取本 Diameter 对等实体的闭塞优先规则,选择闭塞优先级最高的 Diameter 链路后,需要根据路由情况分析是否本 Diameter 链路是否是业务必须的路径。如果是,继续步骤 S912-6;如果不是,闭塞本条 Diameter 链路,继续步骤 S914;

[0086] 步骤 S912-6,如果还存在可以闭塞的 Diameter 链路,则根据路由情况校验下一条闭塞优先级最高的 Diameter 链路,分析其是否是本 Diameter 对等实体业务必须的路径。如果是,继续步骤 S912-6;如果不是,闭塞本条 Diameter 链路,继续步骤 S914;

[0087] 步骤 S914,如果达到设定的流量门限上限值,并且没有允许可以闭塞的 Diameter 链路,向网管报警,同时启动 Fail Over 过程;

[0088] 流量监控定时器周期性检查本 Diameter 对等实体的流量,按照设定的门限值和规则启动闭塞/解闭塞流程。本发明所述及的第二种实施方案把闭塞 Diameter 链路的方法和 Diameter 基础协议推荐使用的失败替换和失败恢复策略结合使用,可以更好地保证通信网络的稳定性和可靠性,能够更好地实现网络负载均衡的目的。

[0089] 综上所述,由于强制闭塞和非强制闭塞方式本身不需要拆除 Diameter 连接,因而采用本发明述及的闭塞策略,可以节省拆除 Diameter 连接和重建 Diameter 连接的时间,可以在很大程度上节省失败倒换和失败恢复所需的时间。采用本发明的技术方法,可以节

省部分失败倒换和失败恢复所需的设备,节约应用 Diameter 协议带来的部分运营成本,在一定程度上可以促进 Diameter 协议的广泛应用,为通信网络系统提供更为可靠的 AAA 技术支持。

[0090] 与现有技术相比,由于本发明通过闭塞 Diameter 链路的方式实现负载均衡,同时并不需要释放传输层连接和相关资源,并在一定程度上节省了设备投资。本发明的强制闭塞方式简单易行,在一些设备有紧急故障时可以强制闭塞 Diameter 链路的方式消除告警,最大程度减少损失。本发明的非强制闭塞方式时通过计算 Diameter 对等实体的网络流量来实现,但这仅是实现方法之一,也可以通过设定其它标量值来实现。

[0091] 本发明闭塞 Diameter 链路的方法,也可以应用于闭塞某一类或某几类应用的 Diameter 链路,使得本 Diameter 对等实体过载时暂不支持这些应用。同时,根据系统的整体性能考虑,在闭塞 Diameter 链路时也可以考虑释放传输层链路。

[0092] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

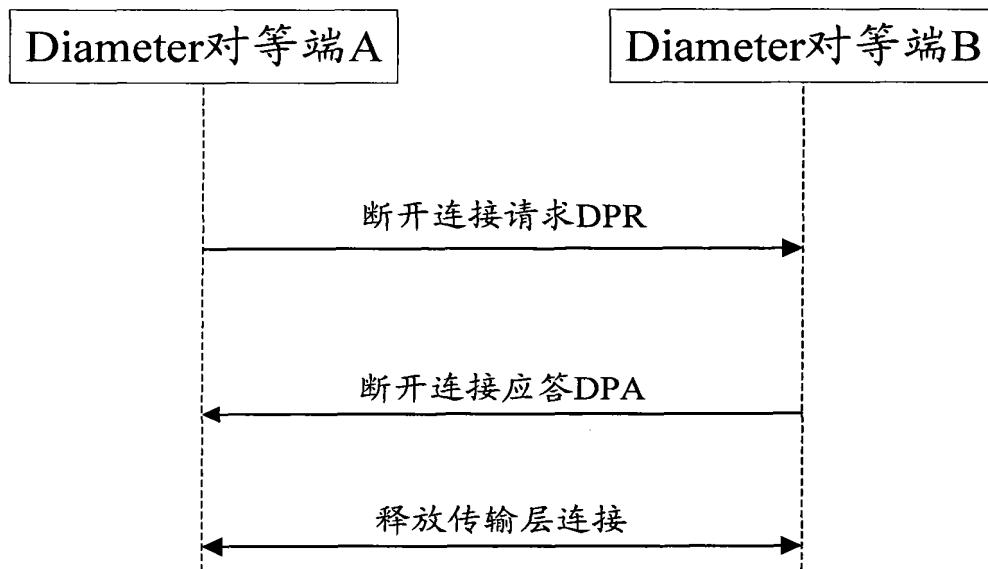


图 1

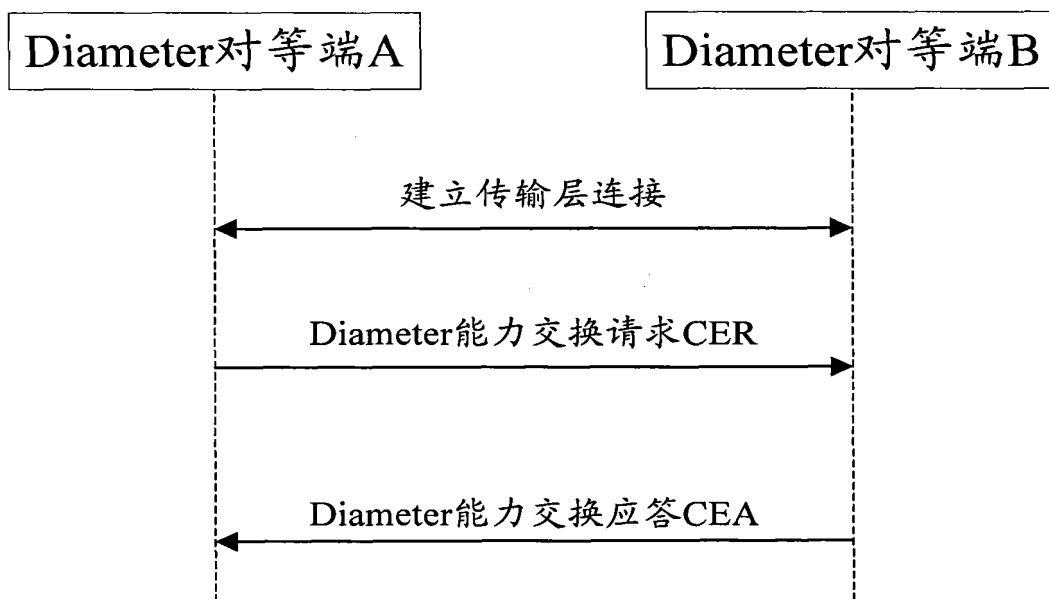


图 2

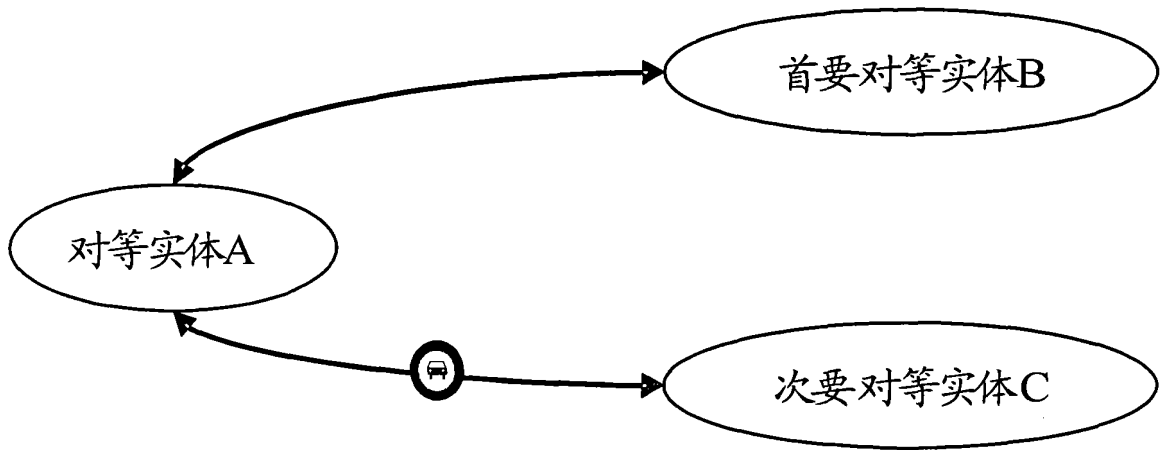


图 3

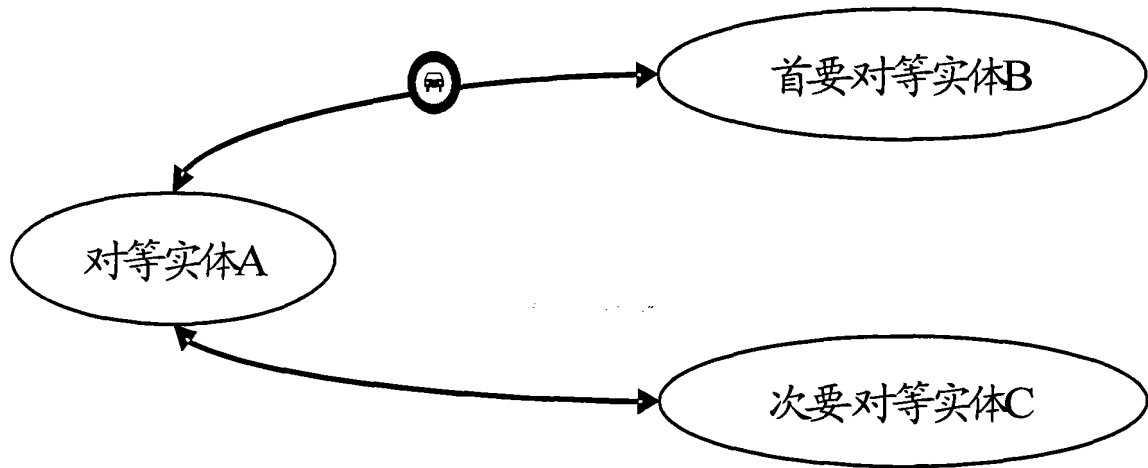


图 4

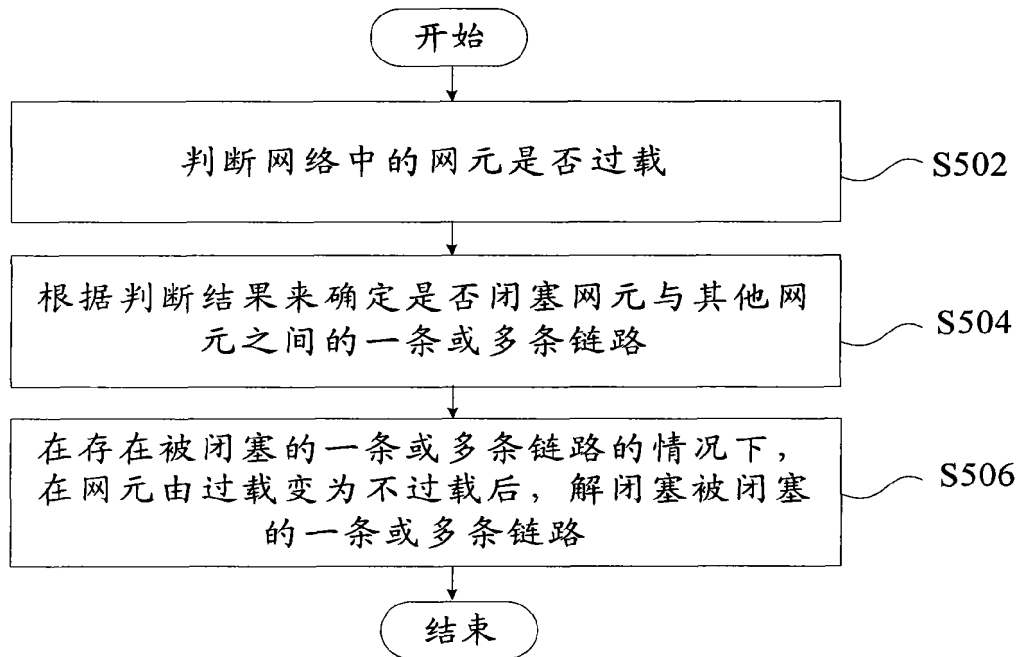


图 5

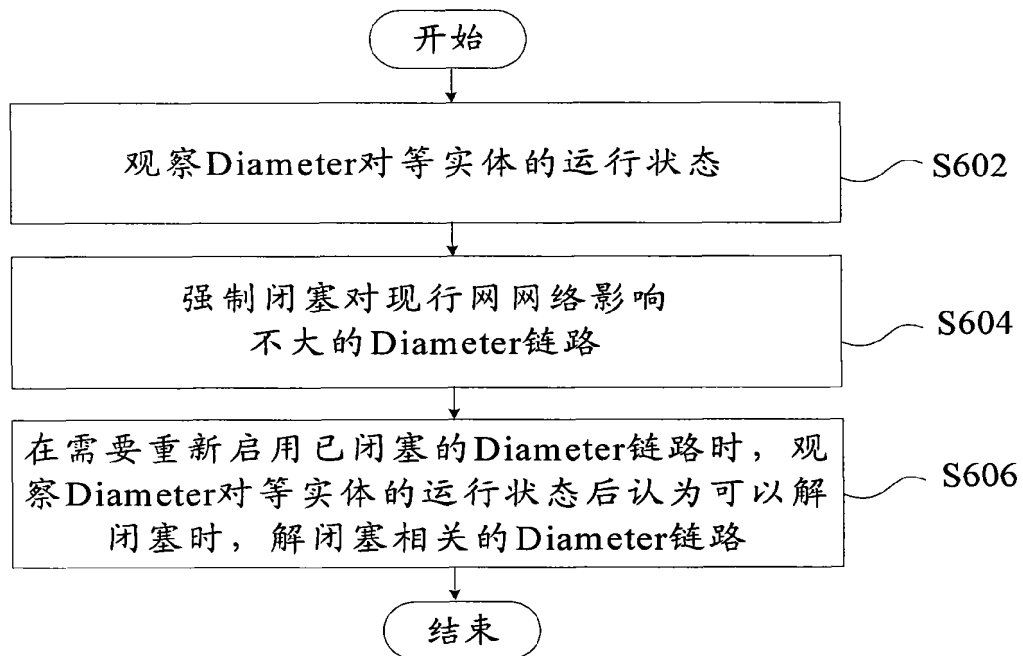


图 6

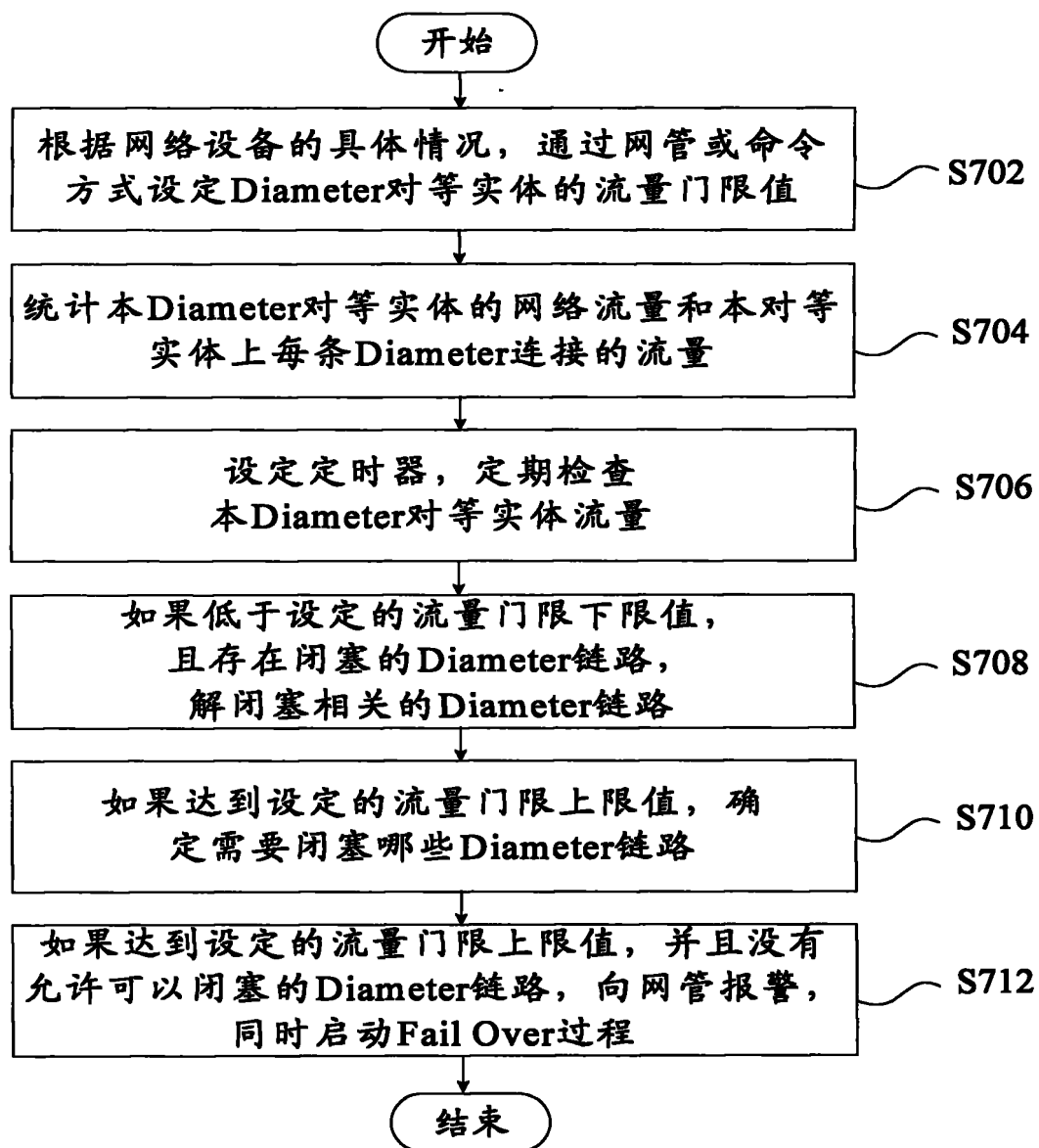


图 7

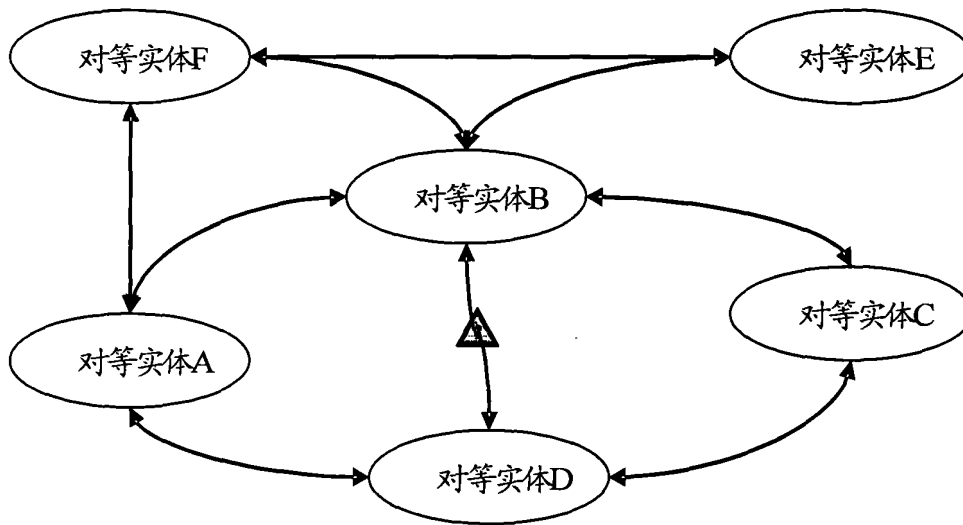


图 8

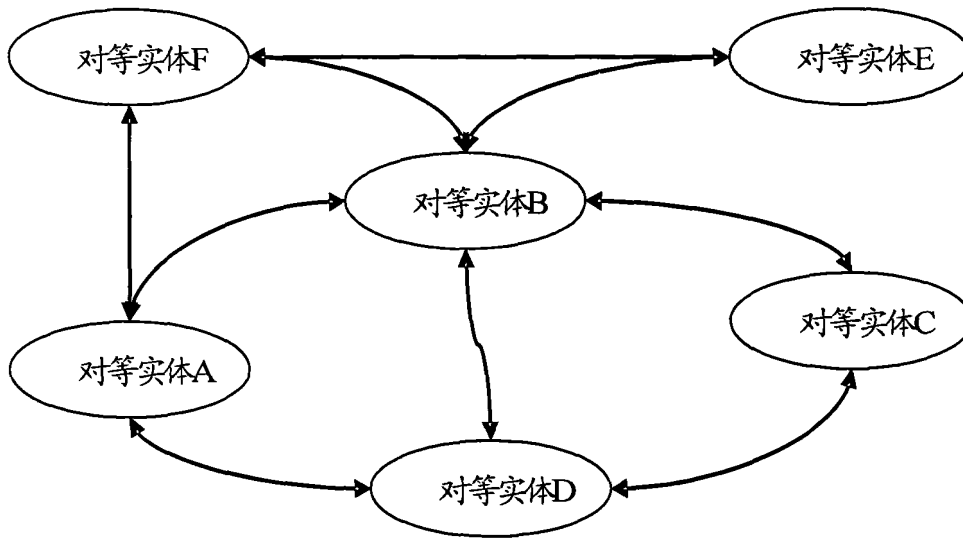


图 9