



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104137478 B

(45)授权公告日 2017. 11. 03

(21)申请号 201280071179.9

(72)发明人 F.帕西尼 M.皮盖蒂

(22)申请日 2012.03.27

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104137478 A

代理人 徐予红 刘春元

(43)申请公布日 2014.11.05

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04L 12/24(2006.01)

12158193.8 2012.03.06 EP

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.09.05

CN 1163524 A,1997.10.29,

CN 1536827 A,2004.10.13,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/055415 2012.03.27

CN 101360313 A,2009.02.04,

EP 2151948 A1,2010.02.10,

US 2011264784 A1,2011.10.27,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/131585 EN 2013.09.12

审查员 黄淑美

(73)专利权人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

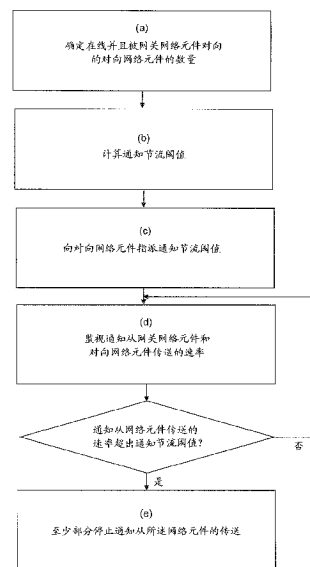
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

用于控制电信网络内的通知的流的方法和系统

(57)摘要

电信网络(10)布置成用于控制从对向的网络元件(12)和对向网关网络元件(11)到管理系统(131)的SNMP陷阱通知的流,该网络(10)提供有:网络分析器(14),其布置成用于确定被每个网关网络元件(11)对向的网络元件(12)的数量,以及通知阈值管理器(132),其布置成用于依赖于被网关网络元件(11)对向的网络元件(12)的数量计算通知节流阈值(对向网络元件(12)可向管理系统(131)发送SNMP陷阱通知所处的速率的上限)。通知节流阈值由管理系统(131)传送到网关网络元件和对向网络元件。还公开用于控制上文描述的网络(10)中的SNMP陷阱通知的流的方法。



1. 一种用于在电信网络内指派通知节流阈值的方法,所述电信网络包括与网关网络元件通信接触的管理系统,所述网关网络元件布置成用于对向网络元件,并且所述网关网络元件和所述对向的网络元件布置成用于向所述管理系统发送通知,所述方法包括以下步骤:

a) 确定所述网关网络元件对向的网络元件的数量;

b) 依赖于被所述网关网络元件对向的网络元件的数量计算通知节流阈值,其中所述通知节流阈值定义为在不使所述网关网络元件过载的情况下对向的网络元件可向所述管理系统发送通知所处的速率的上限;

c) 对所述对向的网络元件指派通知节流阈值。

2. 如权利要求1所述的方法,其中步骤a)至c)在检测到被所述网关网络元件对向的网络元件的数量中的改变的情况下重复。

3. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中步骤b)包括以下步骤:

-确定所述网关网络元件的路由容量;

-通过对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的因子来标度所述网关网络元件的路由容量;

-将所述网关网络元件的标度的路由容量除以从所述网关网络元件对向的网络元件的总数量来给出所述通知节流阈值。

4. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中步骤b)包括以下步骤:

-确定所述网关网络元件的路由容量;

-通过对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的因子来标度所述网关网络元件的路由容量;

-将所述网关网络元件的标度的路由容量除以包括所述网关网络元件和从所述网关网络元件对向的网络元件的全部的数量来给出所述通知节流阈值。

5. 如权利要求3所述的方法,其中对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的所述因子是用户可编程的。

6. 如权利要求3所述的方法,其中至少步骤b)和步骤c)在检测到所述网关网络元件的路由容量中的改变的情况下重复。

7. 如权利要求1-2中任一项所述的方法,其中所述通知在所述网关网络元件或对向网络元件的状态改变的情况下从所述网络元件自发发送。

8. 如权利要求6所述的方法,其中所述通知包括简单网络管理协议SNMP陷阱。

9. 如权利要求1-2中任一项所述的方法,其中所述电信网络包括至少两个网关网络元件,并且对于每个网关网络元件实施步骤a)至c)。

10. 如权利要求1-2中任一项所述的方法,其中所述方法进一步包括以下步骤:

d) 监视通知从所述网关网络元件和对向网络元件传送的速率;以及

e) 在通知从网关网络元件或对向网络元件传送的速率超出指派给所述网络元件的通知节流阈值的情况下至少部分停止通知从所述网络元件的传送。

11. 一种电信网络,其布置成用于控制其中的通知的流,所述电信网络包括布置成用于对向网络元件的网关网络元件,所述电信网络进一步包括管理系统、网络分析器和通知阈值管理器,其中

所述网络分析器布置成用于确定被所述网关网络元件对向的网络元件的数量；

所述通知阈值管理器与所述网络分析器通信接触并且布置成用于依赖于被所述网关网络元件对向的网络元件的数量计算通知节流阈值；

所述管理系统与所述通知阈值管理器通信接触并且与所述网关网络元件通信接触，并且布置成用于将所述通知节流阈值传送到所述网关网络元件和对向网络元件，

其中所述通知节流阈值定义为在不使所述网关网络元件过载的情况下对向网络元件可向所述管理系统发送通知所处的速率的上限。

12. 如权利要求11所述的网络，其中所述管理系统包括网络管理器。

13. 如权利要求12所述的网络，其中所述网络管理器是光网络元件管理器ON-EM。

14. 如权利要求11所述的网络，其中所述通知在所述网关网络元件或对向网络元件的状态改变的情况下从所述网络元件自发发送。

15. 如权利要求14所述的网络，其中所述通知包括简单网络管理协议SNMP陷阱。

16. 如权利要求11所述的网络，其进一步包括至少两个网关网络元件，所述网络分析器布置成用于确定被每个网关网络元件对向的网络元件的数量，所述通知阈值管理器布置成用于计算每个网关网络元件的通知节流阈值，并且所述管理系统布置成用于将指定网关网络元件的通知节流阈值传送到所述指定网关网络元件或被所述指定网关网络元件对向的对向网络元件。

17. 一种操作支持系统，其布置成用于控制电信网络中的通知的流，所述电信网络包括布置成对向网络元件的网关网络元件和布置成用于确定由所述网关网络元件对向的网络元件的数量的网络分析器，所述操作支持系统包括管理系统和通知阈值管理器，其中

所述通知阈值管理器与所述网络分析器通信接触并且布置成用于依赖于所述网关网络元件对向的网络元件的数量计算通知节流阈值；

所述管理系统与所述通知阈值管理器通信接触并且与所述网关网络元件通信接触，并且布置成用于将所述通知节流阈值传送到所述网关网络元件和对向的网络元件，

其中所述通知节流阈值定义为在不使所述网关网络元件过载的情况下对向的网络元件可向所述管理系统发送通知所处的速率的上限。

18. 如权利要求17所述的操作支持系统，其中所述管理系统包括网络管理器。

19. 如权利要求18所述的操作支持系统，其中所述网络管理器是光网络元件管理器ON-EM。

## 用于控制电信网络内的通知的流的方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于控制数据通信网络 (DCN) 内的通知的流的系统, 并且特别但不排他地涉及用于对于 DCN 网络内的个体网络元件 (NE) 设置节流阈值的系统。

### 背景技术

[0002] 典型的 DCN 包括布置成用于管理多个网关网络元件 (网关 NE) 的操作支持系统 (OSS), 每个网关网络布置成用于对向 (subtend) 许多网络元件 (对向 NE)。在该方面中, 对向网络元件比相应网关网络元件布置在更低的层级联网级处, 使得对向网络元件经由以太网接口 (网关 NE) 而互连到 DCN。网络元件还可经由业务线内部的嵌入式信道 (例如用于同步数字层级 (SDH) 的同步传送模块-n (STM-n) 或用于密集波分复用 (DWDM) 的光信道) 而连接。这些嵌入式信道根据它们使用的帧开销种类而称为数据通信信道 (DCC)、光监管信道 (OSC)、通用通信信道 (GCC) 及其他。

[0003] 为了保护目的, 若干 DCC 信道可以在流动的相同或独立光链路的节点之间激活, 并且路由算法度量将允许合适的路由路径选择。相同的配置策略用于 DWDM, 其对于嵌入式信道并且对于以太网链路部署 OSC, 其中特定虚拟局域网 (VLAN) 标签用于运送管理数据。

[0004] 如果在正常操作条件下运转, 来自 OSS 的网络元件管理确保网络能够几乎实时地对指定任务作出响应。然而, 如果网络元件有问题, 则网络元件将向 OSS 发送警报陷阱通知以将问题通知 OSS。操作支持系统 (OSS) 从管理的网络元件接收警报陷阱的能力在网络监视中是关键特征。它允许操作者采取需要的合适动作来确保最佳网络性能并且保持业务。在高警报条件的情况下, 网络元件或多个网络元件可向操作支持系统发送大量警报陷阱。

[0005] 将意识到操作支持系统仅能够以某个速率处理警报陷阱通知, 并且如果警报陷阱通知的实际速率超出该最大速率则操作支持系统将过载 (所谓的“陷阱风暴”)。因此, 限制发送警报陷阱的速率是可取的。

[0006] 为了限制发送警报陷阱的速率, 已知的是对每个网络元件分配通知节流阈值。将意识到如果节流阈值设置得太高, 则可发生警报突发, 该警报突发潜在地超出接收网络管理器的容量并且这使网络无所作为。然而, 如果阈值设置得太低, 则它可以使网络元件不必要地停止它的警报陷阱通知的传送。

[0007] 用于限制发送警报陷阱的速率的一个现有技术基于通知节流机制, 其使客户能够对每个网络元件分配节流阈值。该节流阈值可基于网络元件的软件和硬件特征。该节流机制丢弃超出客户可配置阈值的任何警报陷阱并且 OSS 的管理系统轮询网络元件以从警报日志发现任何丢失的警报 (所谓的“陷阱恢复机制”)。该现有技术的一个问题是在无连接算法 (例如, SNMP) 的情况下, 陷阱恢复机制将在一接收下一个通知时就被激活, 从而由于警报重对准而引起不必要的网络过载。另一个问题是网络元件被视为独立元件并且它们在网络内的作用不被考虑。特别地, 网关网络元件处通信瓶颈的问题未被解决。特别地, 客户可对于指定网络配置为网络元件适当地设置通知节流阈值, 但如果网络的配置随后改变 (例如, 网络元件可变成离线), 则之前设置的节流阈值不再适合。

## 发明内容

[0008] 本发明的目标是根据网络的当前配置自动调整网络元件的节流阈值,即基于网络拓扑计算网络元件的最佳节流阈值(如与将每个网络元件视为独立元件相反)。

[0009] 根据本发明,如从第一方面看到的,提供有用于在电信网络内指派通知节流阈值的方法。该电信网络包括与网关网络元件通信接触的管理系统。所述网关网络元件布置成用于对向网络元件,并且网关网络元件和对向的网络元件布置成用于向所述管理系统发送通知。方法包括确定网关网络元件对向的网络元件的数量的步骤a)。在下列步骤b)中,依赖于网关网络元件对向的网络元件的数量计算通知节流阈值。方法进一步包括向对向网络元件指派通知节流阈值的步骤c)。

[0010] 优选地,通知节流阈值在步骤b)中定义为在不使网关网络元件过载的情况下对向网络元件可向管理系统发送通知所处的速率的上限。

[0011] 通知可在网关网络元件或对向网络元件的状态改变(COS)的情况下自发从所述网络元件发送,即在没有任何网络元件轮询的情况下。通知可例如包括简单网络管理协议(SNMP)陷阱。

[0012] 将意识到来自对向网络元件的警报陷阱通知通过关联的网关网络元件路由并且从而在网关网络元件处存在通信瓶颈。特别地,如果多个对向网络元件并发地处于警报条件下并且这些网络元件全部被相同的网关NE对向,则将在该网关网络元件处存在瓶颈。因此,本发明的一个优势是每个对向网络元件的通知节流阈值依赖于那时对向网关网络元件的负载而计算。该方法确保对于每个网络元件的节流阈值依赖于网络而作为整体计算但避免将节流阈值设置得不必要地低(如在所有管理的网络元件可同时处于警报条件下并且阈值应基于OSS的管理系统的容量而计算这一不现实假设下是这样的)。

[0013] 步骤a)至c)在检测到被网关网络元件对向的网络元件的数量中的改变的情况下可重复。这样,通知节流阈值总是适合于网络的当前状态。

[0014] 在一个实施例中,步骤b)可包括以下中间步骤:

[0015] i. 确定网关网络元件的路由容量;

[0016] ii. 通过对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的因子来标度(scale)网关网络元件的路由容量;

[0017] iii. 将网关网络元件的标度的路由容量除以从网关网络元件对向的网络元件的总数量来给出通知节流阈值。

[0018] 该方法的一个优势是通过网关网络元件路由警报速率通知所处的速率从不被允许超出已经分配给通知的传送的该网关网络元件的总路由容量的分数。因此,网络中的所有网关网络元件将总是具有足够路由容量来将其他信号从OSS的管理系统传送到管理的网络元件并且反之亦然:网关网络元件的路由容量完全被利用但未过载。因此,网络的大部分可以继续处于通常操作条件下,即使某些网络元件在警报条件下。

[0019] 在备选的可能实施例中,步骤b)包括以下步骤:

[0020] i. 确定网关网络元件的路由容量;

[0021] ii. 通过对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的因子来标度网关网络元件的路由容量;

[0022] iii. 将网关网络元件的标度的路由容量除以包括从网关网络元件对向的网络元件(包括网关网络元件)的组合数量的数来给出对于每个网络元件的通知节流阈值。

[0023] 该优选实施例认识到网关网络元件自身可处于警报条件下并且可因此向OSS的管理系统发送警报陷阱通知的可能性。从网关网络元件自身发送的通知也有助于经由网关网络元件路由的通知的总速率。

[0024] 对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的因子(其可被预先分配)可以是用户可编程的,由此使用户能够根据网络元件的特定要求来定制它们中的每个的通知节流阈值。

[0025] 假定依赖于网关网络元件的总路由容量来计算通知阈值是可能的,至少步骤b)和步骤c)可以在检测到网关网络元件的路由容量中的改变的情况下重复。

[0026] 尽管上文描述的方法能够在网络中仅存在一个网关网络元件的情况下对网关网络元件对向的每个网络元件分配合适的通知节流阈值,如果网络包括至少两个网关网络元件则方法特别有用。在该情况下,可对于每个网关网络元件实施步骤a)至c)。将意识到这使被不同网关网络元件对向的网络元件能够提供有不同的通知节流阈值,每个通知节流阈值适合于网关网络元件的路由容量和网关网络元件对向的网络元件的数量。

[0027] 将意识到对管理的网络元件(网关网络元件和由此对向的网络元件)指派通知节流阈值的目的是确保网络在管理的网络元件中的一个或多个处于警报条件的情况下不过载。如此,方法可进一步包括以下步骤:

[0028] d) 监视通知从网关网络元件和对向网络元件传送的速率;以及

[0029] e) 在通知从网关网络元件或对向网络元件传送的速率超出指派给所述网络元件的通知节流阈值的情况下至少部分停止通知从所述网络元件的传送。

[0030] 同样根据本发明,如从第二方面看到的,提供有电信网络,其布置成用于控制其中的通知的流。所述电信网络包括布置成用于对向网络元件的网关网络元件、管理系统、网络分析器和通知阈值管理器。该网络分析器布置成用于确定被网关网络元件对向的网络元件的数量。通知阈值管理器与网络分析器通信接触并且布置成用于依赖于被网关网络元件对向的网络元件的数量计算通知节流阈值。管理系统与所述通知阈值管理器和所述网关网络元件通信接触,并且布置成用于将所述通知节流阈值传送到所述网关网络元件和对向网络元件。

[0031] 优选地,通知节流阈值定义为在不使网关网络元件过载的情况下对向网络元件可向管理系统发送通知所处的速率的上限。

[0032] 在上文描述的网络中,管理系统可包括网络管理器,例如光网络元件管理器(ON-EM)。在优选实施例中,通知在网关网络元件或对向网络元件的状态改变(COS)的情况下从所述网络元件自发发送。这样的通知可例如包括简单网络管理协议(SNMP)陷阱。

[0033] 尽管上文描述的网络能够在网络中仅存在一个网关网络元件的情况下对网关网络元件对向的每个网络元件分配合适的通知节流阈值,如果网络包括至少两个网关网络元件则方法特别有用。在该情况下,网络分析器可以布置成用于确定被每个网关网络元件对向的网络元件的数量,通知阈值管理器可以布置成用于对每个网关网络元件计算通知节流阈值,并且管理系统可以布置成用于将指定网关网络元件的通知节流阈值传送到所述指定网关网络元件和被所述指定网关网络元件对向的网络元件。将意识到这使被不同网关网络

元件对向的网络元件能够提供有不同的通知节流阈值,每个通知节流阈值适合于网关网络元件的路由容量和被网关网络元件对向的网络元件的数量。

### 附图说明

[0034] 现在将仅通过示例并且参考附图来描述本发明的实施例,其中:

[0035] 图1是根据本发明的第二方面的数据通信网络的架构视图;

[0036] 图2是图1的网络的网关网络元件和对向网络元件的可能配置的示意图示;

[0037] 图3是图1的网络的网关网络元件和对向网络元件的第二可能配置的示意图示;

[0038] 图4是图示根据本发明的第一方面用于在图1的网络内指派通知节流阈值的方法的流程图;

[0039] 图5是根据本发明的第一实施例的图4的方法(其包括中间步骤)的流程图;

[0040] 图6是根据本发明的第二实施例的图4的方法(其包括备选中间步骤)的流程图;

[0041] 图7是根据本发明的第三实施例的图4的方法(其包括另外的步骤)的流程图。

### 具体实施方式

[0042] 参考附图1至3,提供有电信网络10,其布置成用于控制其中的通知的流。该电信网络10提供有三个网关网络元件11,其经由对于每个网关网络元件的内部应用编程接口(API)15和适配层16而与操作支持系统13通信接触。

[0043] 网关网络元件11布置成用于对向网络元件12。在该方面中,网络元件12比相应网关网络元件11布置在更低的层级联网级处,使得需要网络元件12将网络业务通过相应的网关网络元件11路由来与操作支持系统13通信。在例如如图2中示出的布置中,网关网络元件A 11a布置成用于对向采用星形配置布置的网络元件12a<sub>1</sub>和12a<sub>2</sub>,网关网络元件B 11b布置成用于对向采用菊花链配置布置的网络元件12b<sub>1</sub>、12b<sub>2</sub>和12b<sub>3</sub>,并且网关网络元件C 11c布置成用于对向网络元件12c<sub>1</sub>。在图3(其中类似的部件被给予类似的标号)中示出的布置中,网关网络元件A 11a布置成用于对向采用星形配置布置的网络元件12a<sub>1</sub>和12a<sub>2</sub>,网关网络元件B 11b布置成用于对向采用星形配置布置的网络元件12b<sub>1</sub>、12b<sub>2</sub>和12b<sub>3</sub>。

[0044] 操作支持系统13包括管理系统131和通知阈值管理器132,该通知阈值管理器132形成管理系统131的部分,如在图1中图示的。通知阈值管理器132是适合于在例如光网络元件管理器(ON-EM)的网络管理器131上运行的新颖软件模块。网络10的另一个部件是网络分析器14(DCN-ANA),其布置成用于分析网络10的拓扑并且特别地用于确定被网关网络元件11中的每个对向的网络元件12的数量。

[0045] 通知阈值管理器132与网络分析器14通信接触并且布置成用于从网络分析器14获取与每个网关网络元件11关联的网络元件11、12的列表。通知阈值管理器132进一步布置成用于确定网络10中每个网关网络元件11的路由容量。这可通过轮询管理系统131而实现,管理系统131布置成用于测量每个网关网络元件11的路由容量或存储对于每个网关网络元件11的路由容量的用户编程值。通知阈值管理器132还提供有对应于分配给每个网关网络元件的通知的传送的总路由容量的分数的因子,其可被预先分配。这些预先分配的因子可存储在管理系统121的存储器中并且被通知阈值管理器132请求。设想每个网关网络元件11具有它自己的预先分配的因子,但也有可能单个预先分配的因子能适用于所有网关网络元

件11。在备选实施例中,也有可能因子由网络操作者/管理员手动输入。一旦网络分析器14已经接收与每个网关网络元件11关联的网络元件11、12的列表和涉及每个网关网络元件11的路由容量和预先分配因子的信息,它布置成用于对每个网关网络元件11计算通知节流阈值。在优选实施例中,通知节流阈值定义为在不使对向网关网络元件12过载的情况下对向网络元件12可向管理系统131发送通知所处的速率的上限。通知节流阈值通过由对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的预先分配因子初始地标度网关网络元件11的总路由容量而计算。标度的路由容量然后除以被网关网络元件11对向的网络元件12的总数量来对每个对向网络元件12给出通知节流阈值。备选地,标度的路由容量除以网络元件(其包括网关网络元件11和由此对向的网络元件12中的全部)的总数量来对每个对向网络元件12给出通知节流阈值。例如,如果网关网络元件B 11b的总路由容量是2千万个分组每秒(pps)并且预先分配因子是0.1,则网关网络元件B 11b的标度的路由容量是2百万pps,并且被相同网关网络元件11b对向的网络元件12b<sub>1</sub>、12b<sub>2</sub>和12b<sub>3</sub>中的每个的通知节流阈值是500,000 pps。

[0046] 在备选实施例中,通知节流阈值定义为在不使对向网关网络元件12过载的情况下对向网络元件12可向管理系统131发送通知所处的速率的上限的百分比。该备选实施例允许实现滞后,其进而减小更新通知节流阈值的值的频率。

[0047] 管理器系统131与通知阈值管理器132和网关网络元件11通信接触。这使管理系统131能够从通知阈值管理器132检索通知节流阈值并且将每个通知节流阈值传送到合适的网关网络元件11和/或对向网络元件12。

[0048] 在使用中,如果网络元件11、12未正确运转,即处于警报条件中,则网络元件11、12将向管理系统131自发发送简单网络管理协议(SNMP)陷阱。陷阱对管理系统131警告问题并且管理系统131可采取合适的动作。将意识到在缺乏本发明的情况下,通信瓶颈可以在网关网络元件11处发生,其可能不利于网络10的运转。

[0049] 如果在计算通知节流阈值中在输入变量中的任一个中存在改变,则通知阈值管理器132适于对于任何受影响的网络元件11、12自动重新计算通知节流阈值。输入变量中的改变的可能原因连同计算通知节流阈值所用的示例机制在下面描述:

[0050] 原因:网络元件11、12的操作状态中的改变(例如网络元件11由于计划维修或非预期故障而变成离线)。在该情况下,更改网络元件的总数量。

[0051] 机制:

[0052] 1. 适配层16根据特定技术捕捉NE下行的链路;

[0053] 2. 信息转发到管理系统131;

[0054] 3. 管理系统131将信息通知给通知阈值管理器132;

[0055] 4. 通知阈值管理器132从网络分析器14检索网络的配置;

[0056] 5. 通知阈值管理器132对于在与离线网络元件11有关的子网络中牵涉的每个网络元件11、12计算通知节流阈值;

[0057] 6. 通知阈值管理器132将新的通知节流阈值通知管理系统131;

[0058] 7. 管理系统131向每个网络元件11、12的适配层发送节流阈值

[0059] 原因:DCN拓扑中的改变(例如添加网络元件)。在该情况下再次更改网络元件的总数量。



[0060] 机制：

[0061] 1. 适配层16根据特定技术捕捉NE下行的链路；

[0062] 2. 信息转发到管理系统131；

[0063] 3. 管理系统131将信息通知给通知阈值管理器132；

[0064] 4. 通知阈值管理器132从网络分析器14检索网络的配置；

[0065] 5. 通知阈值管理器132对于新的网络元件11和对于在相关子网络中牵涉的每个网络元件11、12计算通知节流阈值；

[0066] 6. 通知阈值管理器132将新的通知节流阈值通知管理系统131；

[0067] 7. 管理系统131向每个网络元件11、12的适配层发送节流阈值

[0068] 输入变量中的改变的其他可能原因包括但不限于：

[0069] 由于DCN拓扑中的改变引起的网关网络元件11的路由容量中的改变。

[0070] 由于DCN保护路径中的转换引起的网关网络元件11的路由容量中的改变。

[0071] 参考附图4至7,提供有用于在上文描述的电信网络10内指派通知节流阈值的方法100。该方法包括以下步骤：

[0072] (a) 确定被每个网关网络元件11对向的网络元件12的数量；

[0073] (b) 依赖于被网关网络元件11对向的网络元件12的数量计算每个所述网关网络元件11的通知节流阈值；以及

[0074] (c) 将通知节流阈值指派给被所述网关网络元件11对向的网络元件12。

[0075] 与通知节流阈值关联的通知是在网络元件的状态改变(COS)的情况下(即,在没有网络元件11、12的轮询的情况下)从网关网络元件11或对向网络元件12自发发送(经由关联的网关网络元件11)的简单网络管理协议(SNMP)陷阱。

[0076] 将意识到,根据该方法,被指定网关网络元件11对向的网络元件12将全部被指派相同的通知节流阈值。网关网络元件11自身也可被指派该相同的通知节流阈值。

[0077] 该方法确保对于每个网络元件11、12的节流阈值依赖于网络而整体计算。方法已经在认识到通信瓶颈可能在对向多个网络元件12(其处于警报条件下)的网关网络元件11处发生。有利地,方法确保仅网关网络元件11的路由容量的预先分配的比例曾经分配给简单网络管理协议(SNMP)陷阱通知的传送,并且从而网络10能够甚至在某些网络元件11、12处于警报条件下(即,传送或试图传送SNMP陷阱通知到管理系统131)时也有效地操作。

[0078] 如果网络10包括至少两个网关网络元件11(例如,11a、11b和11c)则该方法特别有价值。在该情况下,对于每个网关网络元件11a、11b和11c以及由此对向的关联网络元件12a、12b和12c实施步骤a)至c)。将意识到这使被不同网关网络元件11对向的网络元件12能够提供有不同的通知节流阈值,每个通知节流阈值适合于网关网络元件11的路由容量和网关网络元件11对向的网络元件11、12的数量。

[0079] 有可能改变被指定网关网络元件11对向的网络元件12的数量。该改变可因为对向网络元件12变成离线或添加新的对向网络元件12等而发生。在检测到被网关网络元件11对向的网络元件12的数量中的改变(例如,由网络分析器14)的情况下,自动重新计算受影响的网络元件11、12中的每个的通知节流阈值。重新计算通过对受影响网络元件11、12中的每个重复步骤a)至c)而实现。指定网络元件11、12如果在子网络(在其中更改对向网络元件12的数量)内则“受到影响”。通过示例考虑在图2和3中示出的网关网络元件A 11a:如果对向

网络元件A<sub>2</sub> 12a<sub>2</sub>变成离线,则对向网络元件A<sub>1</sub> 12a<sub>1</sub>和网关网络元件A 11a的通知节流阈值被自动重新计算和指派。这样,通知调制阈值总是适合于网络10的当前状态。

[0080] 参考在附图5中示出的实施例,计算每个网关网络元件11的通知节流阈值的步骤(步骤b))包括以下步骤:

[0081] i. 确定网关网络元件11的路由容量;

[0082] ii. 通过对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的因子来标度网关网络元件11的路由容量;

[0083] iii. 将网关网络元件11的标度的路由容量除以从网关网络元件11对向的网络元件12的总数量来给出通知节流阈值。

[0084] 对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的因子(其可被预先分配)是用户可编程的,由此使用户能够根据网络元件11、12的特定要求来定制它们中的每个的通知节流阈值。

[0085] 通过示例考虑子网络A(网关网络元件A 12a和由此对向的网络元件A<sub>1</sub> 12a<sub>1</sub>和A<sub>2</sub> 12a<sub>2</sub>):在步骤a)中发现被网关网络元件A 12a对向的网络元件12a的数量是二。网关网络元件A 12a的路由容量在步骤b) (i)中确定(例如,2千万pps)。这在步骤b) (ii)中由预先分配的因子(例如 0.1)标度来给出分配给通知的传送的总路由容量(例如2百万),并且在步骤b) (iii)中除以对向网络元件12a (2)的总数量来对于子网络A给出1百万pps的通知节流阈值。该通知节流阈值然后在步骤c)中分配给对向网络元件A<sub>1</sub> 12a<sub>1</sub>和A<sub>2</sub> 12a<sub>2</sub>。

[0086] 该方法的一个优势是通过网关网络元件11路由警报速率通知所处的速率从未被允许超出已经分配给通知的传送的该网关网络元件11的总路由容量的分数。因此,网络10中的所有网关网络元件11将总是具有足够路由容量来将其他信号从OSS 13的管理系统131传送到管理的网络元件11、12并且反之亦然:网关网络元件11的路由容量完全被利用但未过载。因此,网络10的大部分可以继续处于通常操作条件下,即使某些网络元件11、12处于警报条件下。

[0087] 假定通知阈值依赖于网关网络元件11的总路由容量计算,步骤b)和c)在检测到网关网络元件11的路由容量中的改变的情况下重复。这样的改变可例如由DCN拓扑中的改变或DCN保护路径中的转换引起。

[0088] 参考在附图6中的实施例,计算每个网关网络元件的通知调制阈值的步骤(步骤b))包括以下步骤:

[0089] i. 确定网关网络元件11的路由容量;

[0090] ii. 通过对应于分配给通知的传送的总路由容量的分数的可预先分配的因子来标度网关网络元件11的路由容量;

[0091] iii. 将网关网络元件11的标度的路由容量除以包括从网关网络元件11对向的网络元件12(包括网关网络元件11)的组合数量的数来给出通知节流阈值。

[0092] 该实施例与在图5中示出的实施例的不同之处在于它考虑网关网络元件11自身可处于警报条件下并且可因此向OSS 12的管理系统131发送警报陷阱通知的可能性。从网关网络元件11自身发送的通知也有助于经由网关网络元件11路由的通知的总速率。

[0093] 特别参考附图7,将意识到对管理的网络元件(网关网络元件11和由此对向的网络元件12)指派通知节流阈值的目的是确保网络10在管理的网络元件11、12中的一个或多个

中处于警报条件的情况下不过载。方法可因此扩展来包括以下步骤：

[0094] d) 监视通知从网关网络元件11和对向网络元件12传送的速率；以及

[0095] e) 在通知从网关网络元件11或对向网络元件12传送的速率超出指派给所述网络元件11、12的通知节流阈值的情况下至少部分停止通知从所述网络元件11、12的传送。

[0096] 因此从前述显而易见的是，本发明提供确保每个网关网络元件11的路由容量总是使用到它的完全容量而不过载的简单但有效的手段。

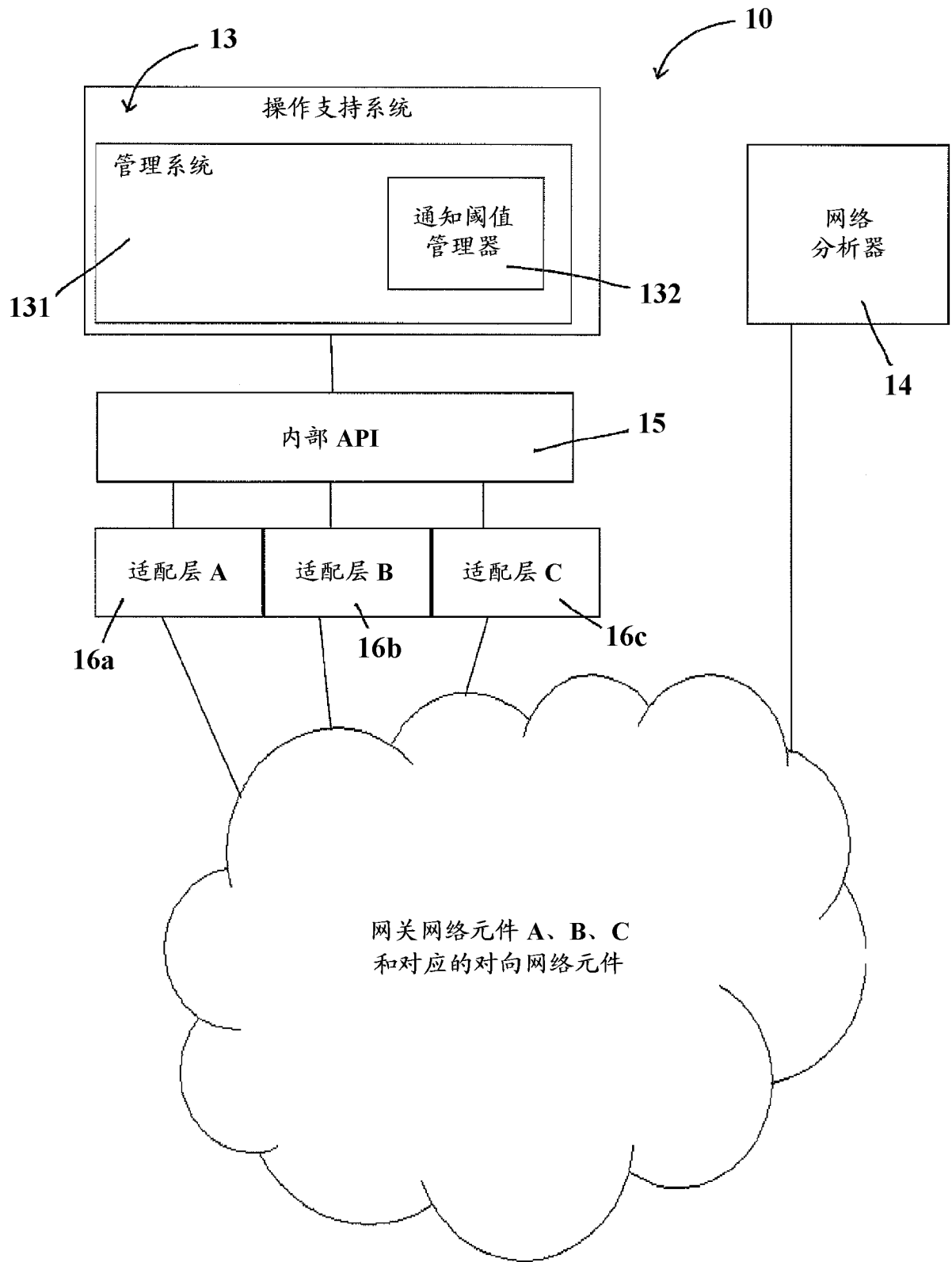


图 1

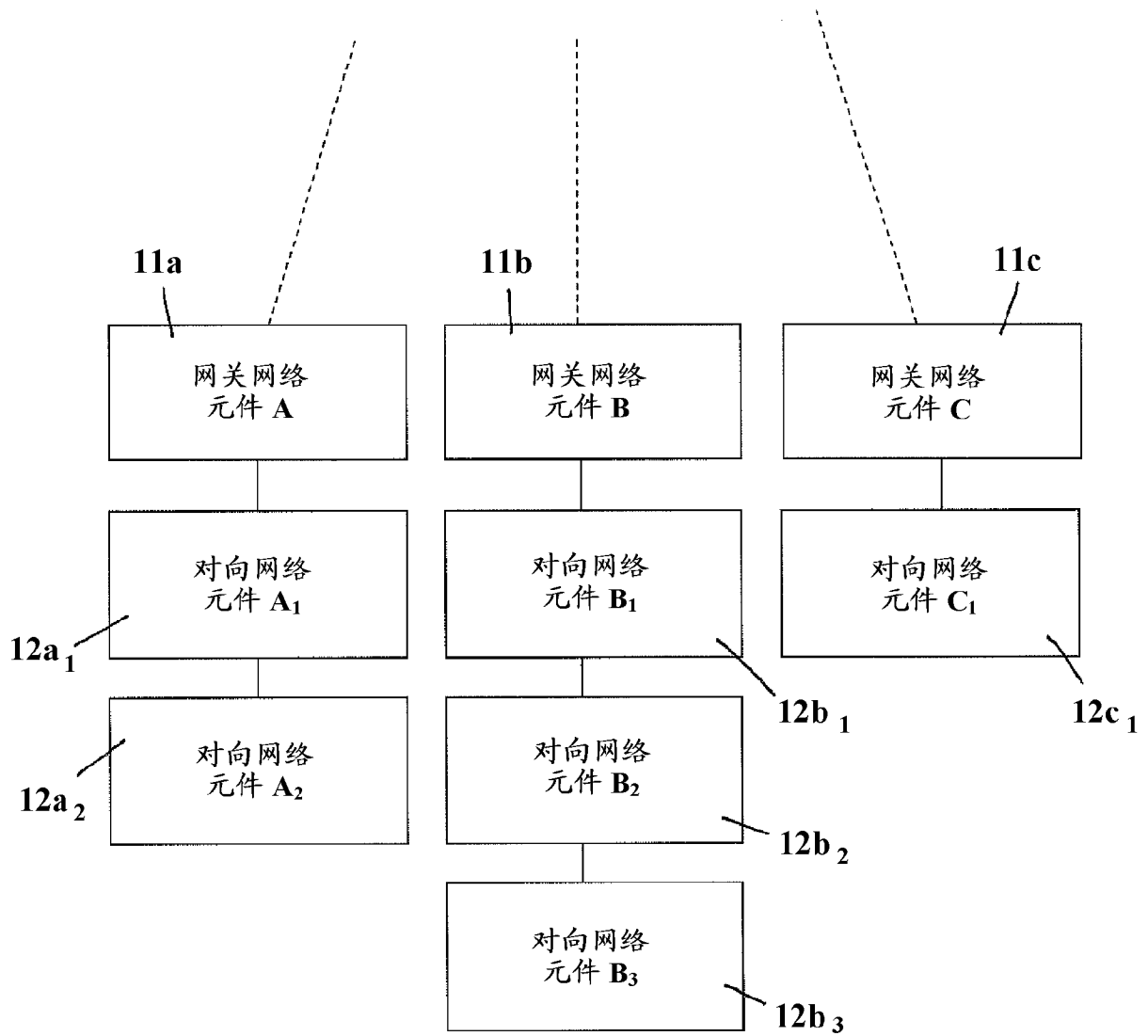


图 2

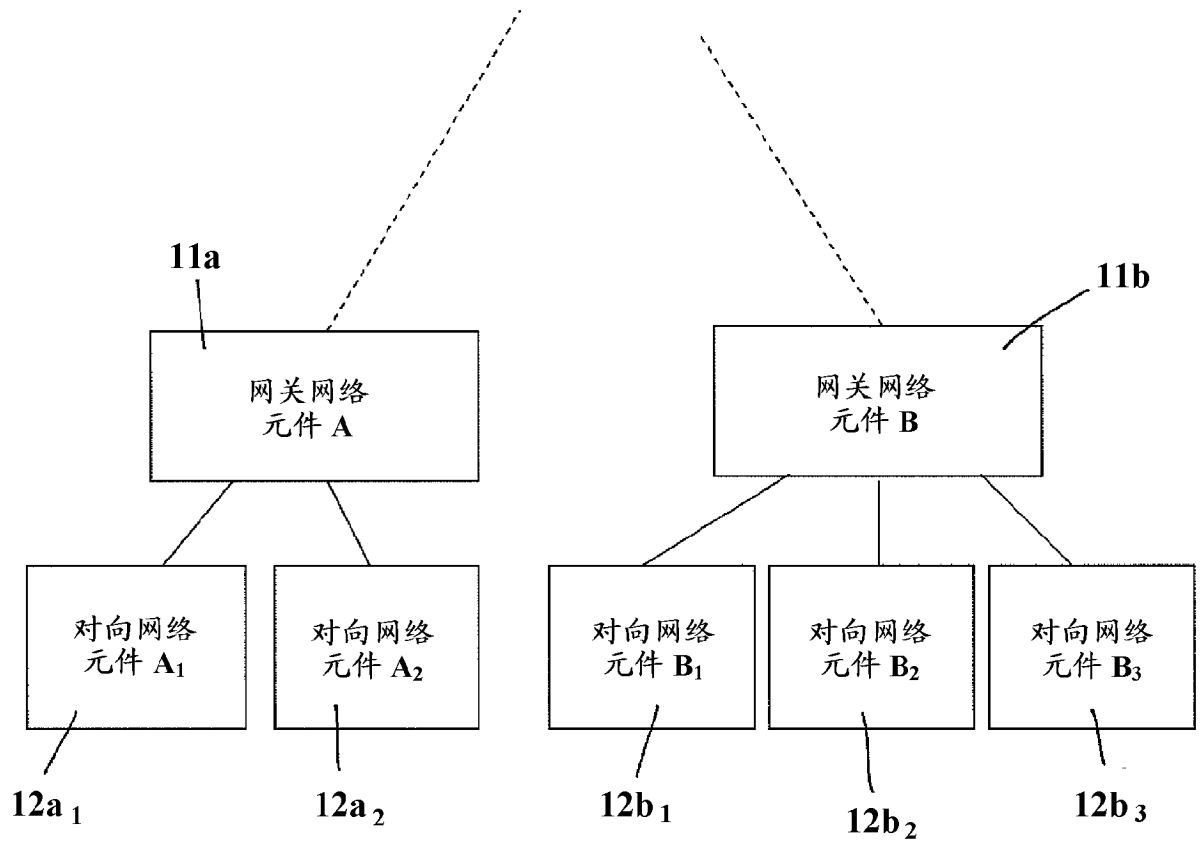


图 3

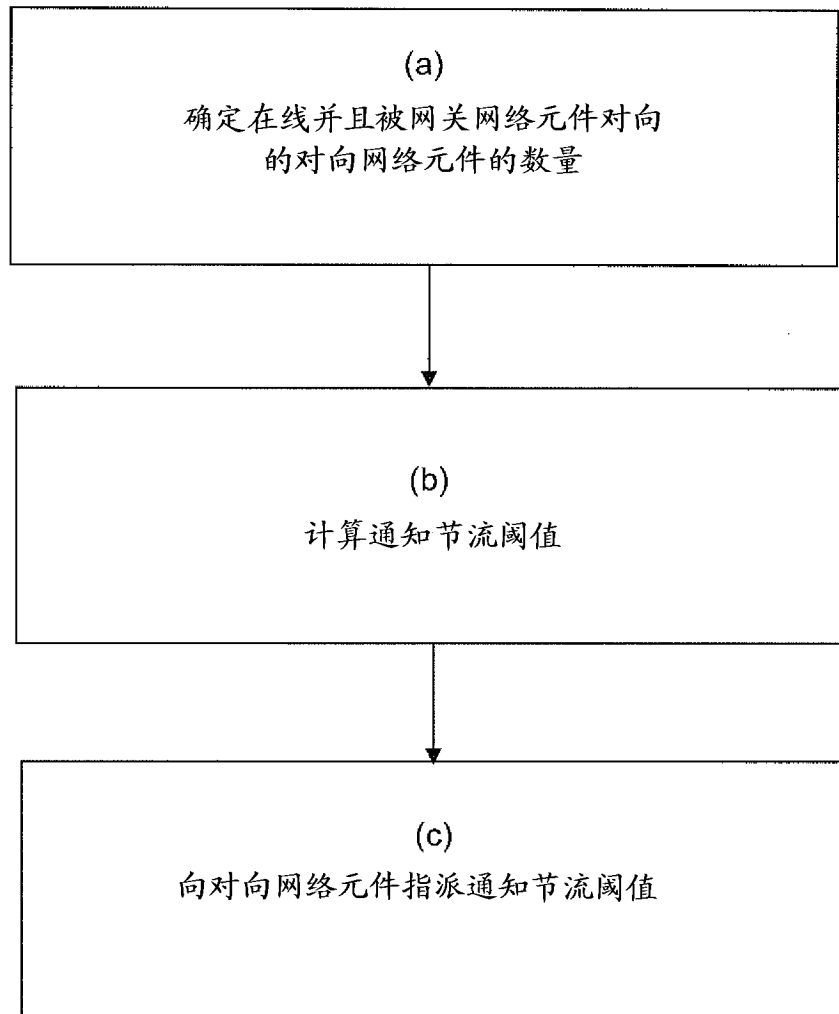


图 4

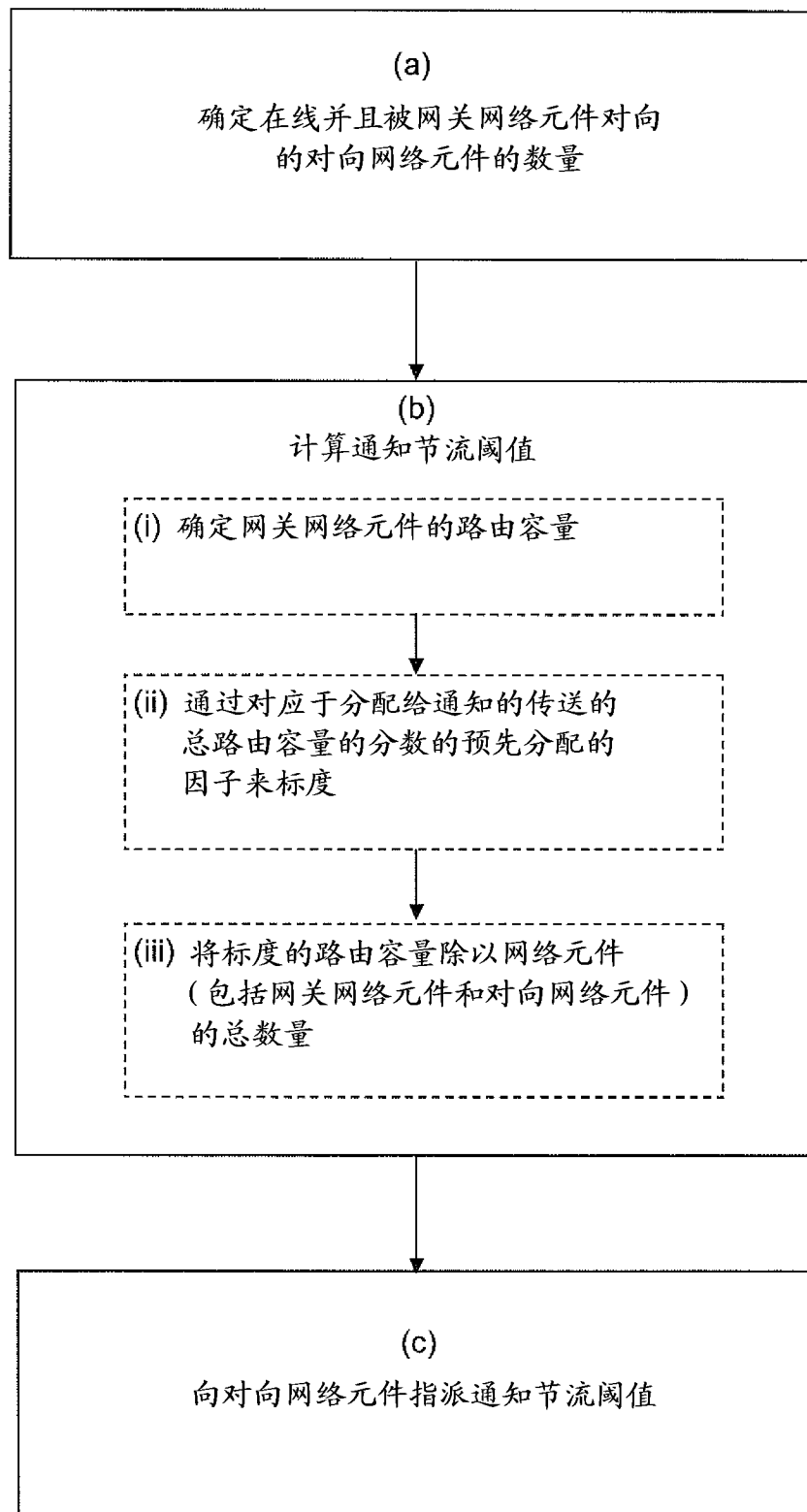


图 5



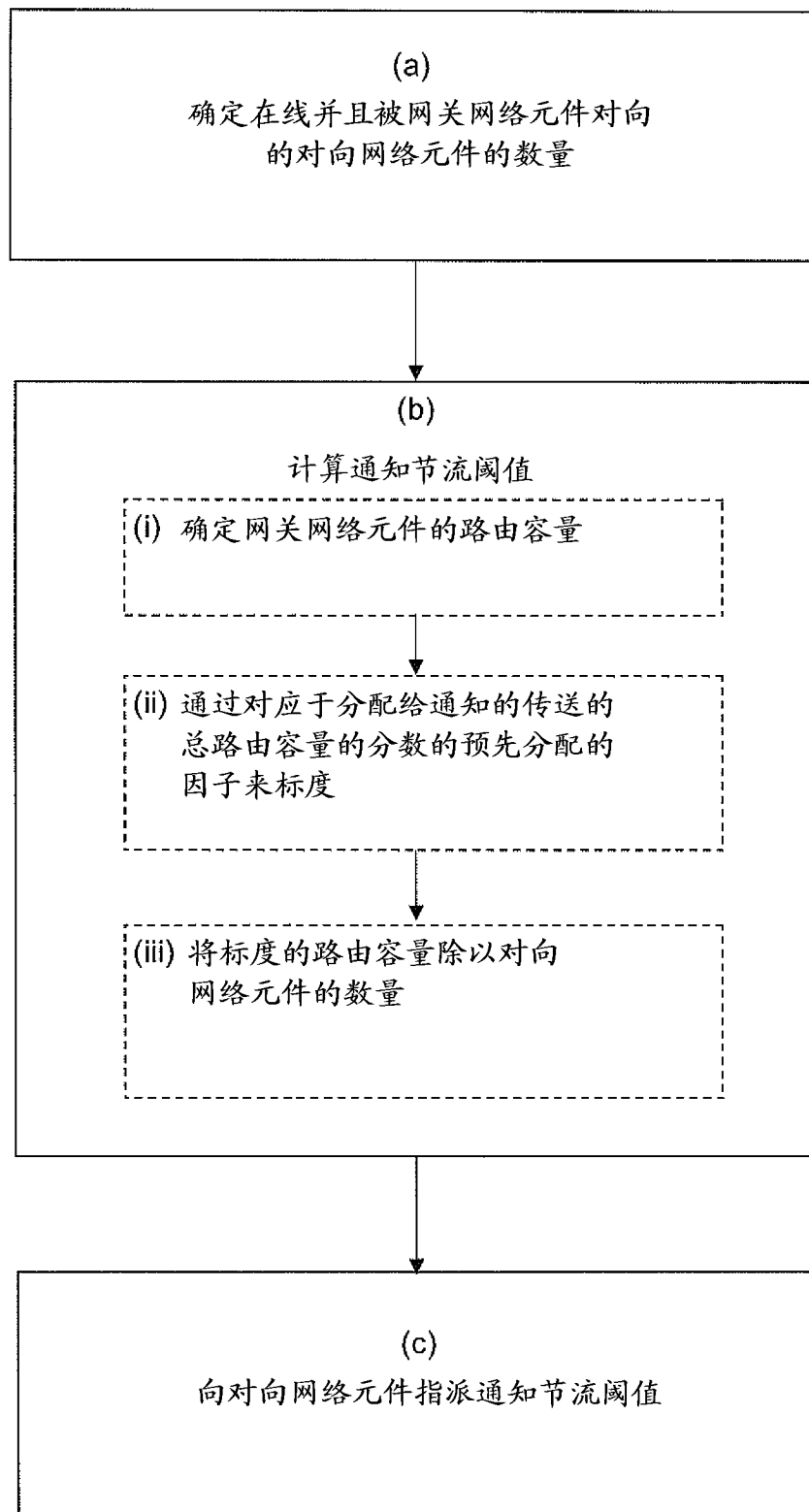


图 6

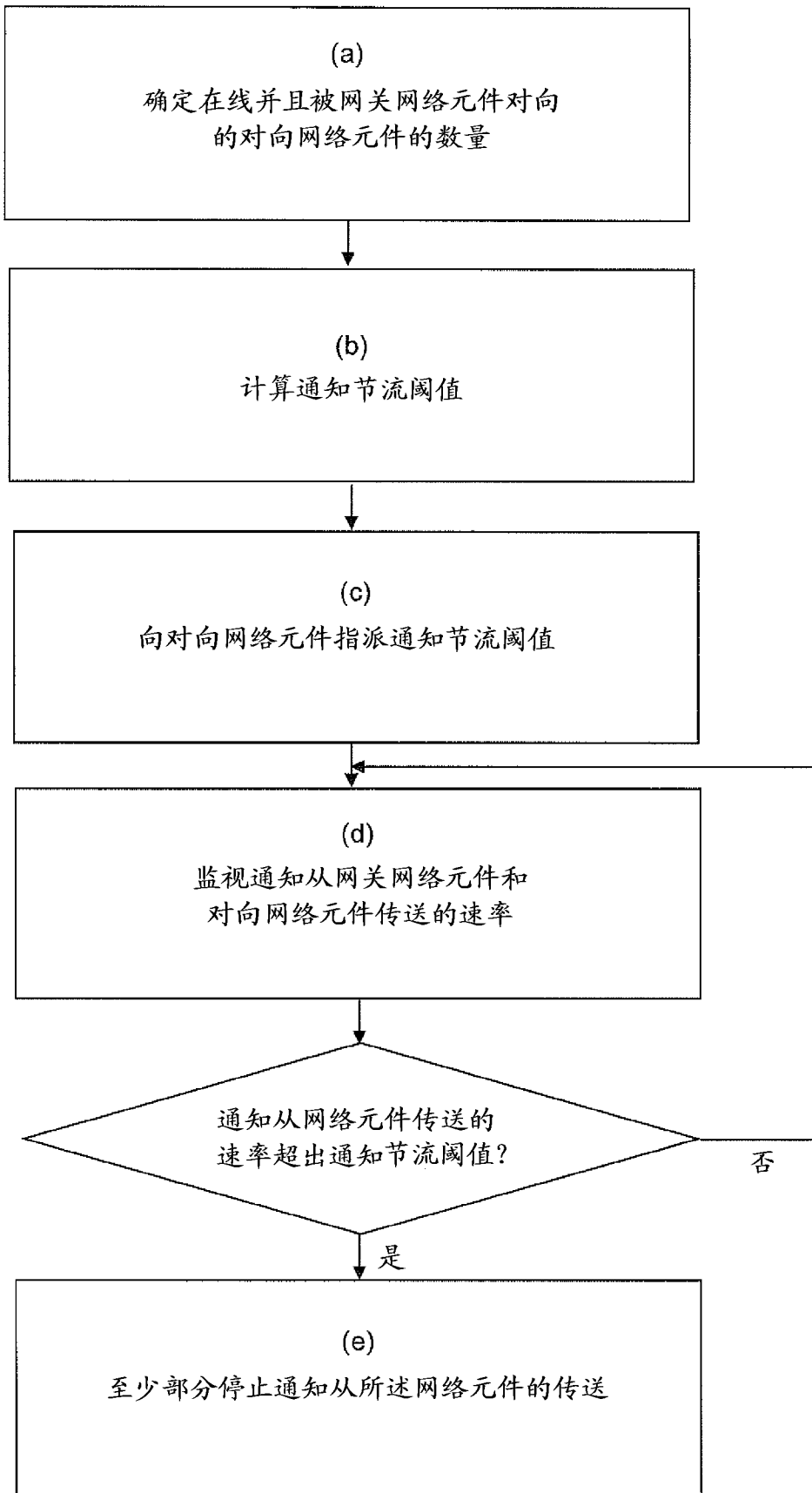


图 7