

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年5月4日 (04.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/071442 A1

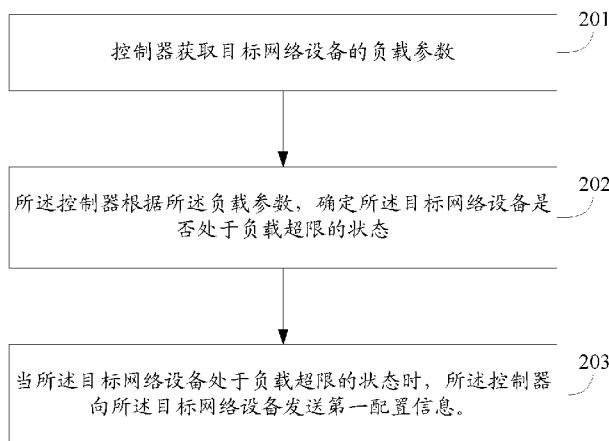
- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/803 (2013.01) H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/099892
- (22) 国际申请日: 2016年9月23日 (23.09.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510712755.9 2015年10月28日 (28.10.2015) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 陈亮 (CHEN, Liang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张鹏 (ZHANG, Peng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 周栋臣 (ZHOU, Dongchen); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: LOAD SHARING METHOD, APPARATUS AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种负载分担的方法、装置和系统



- 201 A CONTROLLER ACQUIRING A LOAD PARAMETER OF A TARGET NETWORK DEVICE
- 202 THE CONTROLLER DETERMINING WHETHER THE TARGET NETWORK DEVICE IS IN A LOAD OVER-LIMIT STATE ACCORDING TO THE LOAD PARAMETER
- 203 WHEN THE TARGET NETWORK DEVICE IS IN THE LOAD OVER-LIMIT STATE, THE CONTROLLER SENDING FIRST CONFIGURATION INFORMATION TO THE TARGET NETWORK DEVICE

图 2

(57) Abstract: Disclosed are a load sharing method, apparatus and system. The method comprises: a controller acquiring a load parameter of a target network device; the controller determining whether the target network device is in a load over-limit state according to the load parameter; and when the target network device is in the load over-limit state, the controller sending first configuration information to the target network device, wherein the first configuration information is used for configuring the target network device to be in a first state, and the first state instructs the target network device, when receiving an active discovery initiation (PADI) packet, to delay or not return an active discovery offer (PADO) packet. By means of the embodiments of the present invention, not only are loads of various network devices in a network more balanced, but also the realization of network load balancing has small difficulty and low costs.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种负载分担的方法、装置和系统。该方法包括: 控制器获取目标网络设备的负载参数; 所述控制器根据所述负载参数, 确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态; 当所述目标网络设备处于负载超限的状态时, 所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息; 所述第一配置信息, 用于将所述目标网络设备配置为第一状态; 所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时, 延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。通过本发明实施例, 不仅能够使得网络中各网络设备的负载更加均衡, 而且网络负载均衡的实现难度小、成本低。

述目标网络设备处于负载超限的状态时, 所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息; 所述第一配置信息, 用于将所述目标网络设备配置为第一状态; 所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时, 延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。通过本发明实施例, 不仅能够使得网络中各网络设备的负载更加均衡, 而且网络负载均衡的实现难度小、成本低。



WO 2017/071442 A1

一种负载分担的方法、装置和系统

本申请要求于 2015 年 10 月 28 日提交中国专利局、申请号为 CN 201510712755.9、发明名称为“一种负载分担的方法、装置和系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别是涉及一种负载分担的方法、装置和系统。

10 背景技术

在网络中，端点设备之间的通信可以通过点到点协议（Point-to-Point Protocol，简称 PPP）来实现。两个端点设备之间需要通信时，可以先建立 PPP 会话，然后再基于 PPP 会话进行数据通信。在网络接入技术中，同一网络内分布有多个用户设备和多个用于接入用户设备的网络设备。当一个用户设备需要接入网络时，该用户设备可以选择网络中的一个网络设备，与该网络设备建立 PPP 会话。基于该 PPP 会话，该用户设备与该网络设备之间可以进行各项协商及数据传输，从而使得该用户设备可以通过该网络设备对网络进行访问。

发明人经过研究发现，现有技术中，网络中的大量的用户设备会集中到一部分网络设备上实现网络接入，而另一部分网络设备却仅用于承载少量用户设备的接入，因此，在网络中，往往一部分网络设备的负载过大而另一部分网络设备的负载控制，这种情况造成了网络中各网络设备的负载不均衡。

发明内容

25 本发明实施例所要解决的技术问题是，提供一种负载分担的方法、装置和系统，以解决现有技术中网络中网络设备负载不均衡的技术问题。

第一方面，本发明实施例提供了一种负载分担的方法，该方法包括：

控制器获取目标网络设备的负载参数；

所述控制器根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处于负载超

限的状态；

当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息；

所述第一配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第一状态；所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时，延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。

可选的，所述控制器获取目标网络设备的负载参数，包括：

所述控制器向所述目标网络设备发送负载参数请求；

所述控制器接收所述目标网络设备对所述负载参数请求而返回的负载参数。

可选的，所述负载参数请求是开放流 Openflow 协议的扩展的多部分 Multipart 请求消息，所述负载参数通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

可选的，

所述 Multipart 请求消息包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为空或者携带所述设备标识；

相应的，所述 Multipart 应答消息包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的，所述控制器获取目标目标网络设备的负载参数，具体为：
接收所述目标网络设备主动发送的负载参数。

可选的，所述控制器根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态，包括：

所述控制器查找至少两个网络设备的负载参数中的最小值，作为最小负载值；所述至少两个网络设备中包括所述目标网络设备；

所述控制器计算所述负载参数与所述最小负载值之间的差值，作为负载差值；

所述控制器确定所述负载差值是否超过预设的负载阈值；

当所述负载差值超过所述负载阈值时，所述控制器确定所述目标网络设备处于负载超限的状态；

当所述负载差值未超过所述负载阈值时，所述控制器确定所述目标网络

设备未处于负载超限的状态。

可选的，所述方法还包括：

当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息；

- 5 所述第二配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第二状态；所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文。

可选的，所述方法还包括：

所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息之后，将所述目标网络设备记录为过载设备；

- 10 所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息之后，删除所述目标网络设备作为过载设备的记录。

可选的，所述方法还包括：

所述控制器确定所述目标网络设备是否为已记录的过载设备；

- 15 所述当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息，具体为：当所述目标网络设备处于负载超限的状态且所述目标网络设备不为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息；

- 20 所述当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息，具体为：当所述目标网络设备未处于负载超限的状态且所述目标网络设备为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息。

可选的，所述负载参数包括所述目标网络设备的用户比例、带宽利用率、CPU 利用率或剩余 CPU 处理能力。

可选的，所述目标网络设备为宽带接入网关 BNG。

- 25 第二方面，本发明实施例提供了另一种负载分担的方法，该方法包括：

目标网络设备接收控制器发送的第一配置信息；

所述目标网络设备根据所述第一配置信息，配置第一状态；

所述第一状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，延时或者不返回 PADO 报文；

- 30 其中，所述第一配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网

网络设备发送的。

可选的，所述方法还包括：

所述目标网络设备接收用户设备发送的 PADI 报文；

当处于第一状态时，所述目标网络设备延时或者不向所述用户设备返回

5 PADO 报文。

可选的，所述方法还包括：

所述目标网络设备接收所述控制器发送的负载参数请求；

所述目标网络设备向所述控制器返回所述负载参数。

10 可选的，所述负载参数请求是 Openflow 协议的扩展的 Multipart 请求消息，
所述负载参数通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

可选的，

所述 Multipart 请求消息包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述
Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为空或者携带
所述设备标识；

15 相应的，所述 Multipart 应答消息包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字
段，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的，所述方法还包括：

所述目标网络设备主动向所述控制器发送所述负载参数。

可选的，所述方法还包括：

20 所述目标网络设备接收所述控制器发送的第二配置信息；

所述目标网络设备根据所述第二配置信息，配置第二状态；

所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回
PADO 报文；

25 其中，所述第二配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载
参数确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标
网络设备发送的。

第三方面，本发明实施例提供了一种负载分担的装置，所述装置包括：

获取模块，用于获取目标网络设备的负载参数；

30 第一确定模块，用于根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处
于负载超限的状态；

第一发送模块，用于当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，向所

述目标网络设备发送第一配置信息;

所述第一配置信息, 用于将所述目标网络设备配置为第一状态; 所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时, 延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。

5 可选的, 所述获取模块包括:

发送子模块, 用于向所述目标网络设备发送负载参数请求;

接收子模块, 用于接收所述目标网络设备对所述负载参数请求而返回的负载参数。

10 可选的, 所述负载参数请求是开放流 Openflow 协议的扩展的多部分 Multipart 请求消息, 所述负载参数通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

可选的, 所述 Multipart 请求消息包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段, 所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值, 所述请求 Body 字段为空或者携带所述设备标识;

15 相应的, 所述 Multipart 应答消息包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段, 所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的, 所述获取模块, 具体用于接收所述目标网络设备主动发送的负载参数。

可选的, 所述第一确定模块包括:

20 查找子模块, 用于查找至少两个网络设备的负载参数中的最小值, 作为最小负载值; 所述至少两个网络设备中包括所述目标网络设备;

计算子模块, 用于计算所述负载参数与所述最小负载值之间的差值, 作为负载差值;

第一确定子模块, 用于确定所述负载差值是否超过预设的负载阈值;

25 第二确定子模块, 用于当所述负载差值超过所述负载阈值时, 确定所述目标网络设备处于负载超限的状态

第三确定子模块, 用于当所述负载差值未超过所述负载阈值时, 确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态。

可选的, 所述装置还包括:

30 第二发送模块, 用于当所述所述目标网络设备未处于负载超限的状态时, 向所述目标网络设备发送第二配置信息;

所述第二配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第二状态；所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文。

可选的，所述装置还包括：

记录模块，用于向所述目标网络设备发送第一配置信息之后，将所述目标网络设备记录为过载设备；

删除模块，用于向所述目标网络设备发送第二配置信息之后，删除所述目标网络设备作为过载设备的记录。

可选的，所述装置还包括：

第二确定模块，用于确定所述目标网络设备是否为已记录的过载设备；

所述第一发送模块，具体用于当所述目标网络设备处于负载超限的状态且所述目标网络设备不为已记录的过载设备时，向所述目标网络设备发送第一配置信息；

所述第二发送模块，具体用于当所述目标网络设备未处于负载超限的状态且所述目标网络设备为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息。

可选的，所述负载参数包括所述目标网络设备的用户比例、带宽利用率、CPU 利用率或剩余 CPU 处理能力。

可选的，所述目标网络设备为宽带接入网关 BNG。

第四方面，本发明实施例提供了另一种负载分担的装置，所述装置包括：

第一接收模块，用于接收控制器发送的第一配置信息；

第一配置模块，用于根据所述第一配置信息，配置第一状态；

所述第一状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，延时或者不返回 PADO 报文；

其中，所述第一配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

可选的，所述装置还包括：

第二接收模块，用于接收主机发送的 PADI 报文；

返回控制模块，用于当处于第一状态时，所述目标网络设备延时或者不向所述主机返回 PADO 报文。

可选的，所述装置还包括：

第三接收模块，用于接收所述控制器发送的负载参数请求；

返回模块，用于向所述控制器返回所述负载参数。

可选的，所述负载参数请求是 Openflow 协议的扩展的 Multipart 请求消息，所述负载参数通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

5 可选的，

所述 Multipart 请求消息包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为空或者携带所述设备标识；

10 相应的，所述 Multipart 应答消息包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的，所述装置还包括：

发送模块，用于主动向所述控制器发送所述负载参数。

可选的，所述装置还包括：

15 第四接收模块，用于接收所述控制器发送的第二配置信息；

第二配置模块，用于根据所述第二配置信息，配置第二状态；

所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文；

20 其中，所述第二配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

第五方面，本发明实施例提供了一种负载分担的系统，所述系统包括控制器和网络设备，所述控制器配置有前述第三方面任意一种实施方式的装置，所述网络设备配置有前述第四方面任意一种实施方式的装置。

与现有技术相比，本发明实施例至少具有以下优点：

25 采用本发明实施例的技术方案，以目标网络设备表示网络内任意一个需要负载控制的网络设备，控制器获取目标网络设备的负载参数，并根据该负载参数，确定目标网络设备是否处于负载超限的状态，若目标网络设备处于负载超限的状态，控制器向目标网络设备发送第一配置信息，目标网络设备当接收到第一配置信息时配置第一状态，在处于第一状态的情况下，目标网络设备接收到的主动发现发起（PPPoE Active Discovery Initiation，简称 PADI）
30 报文时，延时或者不返回主动发现提供（PPPoE Active Discovery Offer

Initiation, 简称 PADO) 报文。由此可见, 在网络中, 负载过大的网络设备会被配置成第一状态, 当接收到用户设备发送的 PADI 时, 负载过大的网络设备不会立即向用户设备返回 PADO 报文, 负载空闲的网络设备则可以早于负载过大的网络设备向用户设备返回 PADO 报文, 因此, 当用户设备向最早返回 PADO 报文的网络设备请求建立 PPP 会话时, 用户设备就可以与负载空闲的网络设备建立 PPP 会话, 从而实现了用户设备选择负载空闲的网络设备接入网络, 避免了用户设备选择负载过大的网络设备接入网络, 使得网络中各网络设备的负载更加均衡。

此外, 本发明实施例的技术方案, 控制器可以通过向网络设备下发用于配置第一状态的第一配置信息来实现对网络设备的负载控制, 通过这种方式实现网络中各网络设备的负载均衡, 一方面网络设备的负载控制可以无需借助用户设备与网络设备之间额外增加用于控制报文转发路径的交换设备, 因而无需改造网络架构就可以实现负载均衡, 另一方面网络设备的负载控制可以无需预先在用户设备上配置报文转发路径的控制命令, 因而无需对大量的用户设备进行技术改造就可以实现负载均衡。由此可见, 通过本发明实施例的技术方案, 网络负载均衡的实现难度小、成本低, 从而使得网络负载均衡更容易实现。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例中一应用场景所涉及的网络系统框架示意图;

图 2 为本发明中负载分担的方法一实施例的流程图;

图 3 为本发明中负载分担的方法另一实施例的流程图;

图 4 为本发明中负载分担的方法又一实施例的流程图;

图 5 为本发明中负载分担的方法又一实施例的流程图;

图 6 为本发明中负载分担的装置一实施例的结构示意图;

图 7 为本发明中负载分担的装置另一实施例的结构示意图;

图 8 为本发明中负载分担的系统一实施例的结构示意图;

图 9 为本发明实施例中一种控制器的结构示意图；

图 10 为本发明实施例中一种目标网络设备的结构示意图。

具体实施方式

5 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

发明人经过研究发现，现有技术中，用户设备接入网络进行网络访问的过程包括两个阶段，即发现阶段和会话阶段。在发现阶段：当一个用户设备需要接入网络时，该用户设备可以向网络中所有的网络设备发送 PADI 报文，该 PADI 报文用于向网络设备请求特定类型的服务；每一个网络设备在接收到该 PADI 报文时，可以判断自身是否能够提供该 PADI 报文请求的服务，如果能够提供，则可以向该用户设备返回 PADO 报文；该用户设备在发送 PADI 报文之后，往往会收到多个网络设备返回的 PADO 报文，该用户设备选择向最早返回 PADO 报文的网络设备请求建立 PPP 会话，该网络设备再向该用户设备提供会话标识 (Session ID)，这样，该用户设备与该网络设备之间就建立了 PPP 会话。在会话阶段：用户设备与网络设备可以基于会话标识实现 PPP 会话；基于 PPP 会话，用户设备可以与网络设备进行各项协商及数据传输，从而实现用户设备对网络的访问。由此可见，由于用户设备选择向最早返回 PADO 报文的网络设备请求建立 PPP 会话，网络中的一些网络设备需要承载大量用户设备进行 PPP 会话，从而造成负载超限，而网络中的另一些网络设备则仅需要承载少量用户设备的 PPP 会话，从而导致负载空闲，因此，现有技术中，网络中各网络设备的负载是不均衡的。

在本发明实施例中，为了使得网络中各网络设备的负载更加均衡，提供了一种负载分担的方法和设备。其中，负载过大的网络设备不会立即对接收到的 PADI 报文返回 PADO 报文，负载空闲的网络设备可以早于负载过大的网络设备向用户设备返回 PADO 报文，因此，用户设备可以通过负载空闲的网络设备而不是负载过大的网络设备来接入网络，网络中各网络设备的负载得以更加均衡。

30 参见图 1，本发明实施例的应用场景之一，可以是应用到由控制器 101 与目标网络设备 102 组成的网络系统中。在该网络系统中，控制器 101 获取目

标网络设备 102 的负载参数，并根据所述负载参数，确定所述目标网络设备 102 是否处于负载超限的状态。然后，若所述目标网络设备 102 处于负载超限的状态，所述控制器 101 向所述目标网络设备 102 发送第一配置信息。再后，所述目标网络设备 102 接收所述控制器 101 发送的第一配置信息，并根据所述第一配置信息配置第一状态。所述第一状态指示所述目标网络设备 102 接收 5 到 PADI 报文时，延时或不返回 PADO 报文。其中，目标网络设备 102 可以是网络系统中的任意一个用于接入用户设备的网络设备。

需要注意的是，上述应用场景仅是为了便于理解本发明实施例的原理而示出，本发明实施例在此方面不受任何限制。相反，本发明实施例可以应用于适用的任何场景。 10

下面结合附图，通过具体的实施例来详细说明本发明中负载分担的方法、装置和系统的实现方式。

参见图 2，图 2 是本发明中负载分担的方法一实施例的流程图。在本实施例中，所述方法例如具体可以包括如下步骤： 15

步骤 201、控制器获取目标网络设备的负载参数。

当控制器需要对目标网络设备进行负载控制时，控制器获取目标网络设备的负载参数。其中，所述目标网络设备可以是在所述控制器控制下的任意一个用于接入用户设备的网络设备。例如，目标网络设备可以是在控制器控制下任意一个端口（port）对应的交换设备。又如，目标网络设备可以是在控制器控制下任意一个槽位（slot）对应的交换设备。所述负载参数是用于描述目标网络设备的负载状态的参数。例如，该负载参数可以是用户利用率（user utilization radio）、带宽利用率（bandwidth utilization radio）、CPU 利用率（CPU utilization radio）或剩余 CPU 处理能力。所述目标网络设备的用户利用率表示 20 所述目标网络设备上已接入用户设备的数量占总用户设备的数量的比例。所述目标网络设备的带宽利用率表示所述目标网络设备上已占用的带宽占总带宽的比例。所述目标网络设备的 CPU 利用率表示所述目标网络设备上已占用的 CPU 处理能力占总 CPU 处理能力的比例。所述目标网络设备的剩余 CPU 处理能力可以根据所述目标网络设备的总 CPU 处理能力与 CPU 利用率进行计 算。 25 30

在具体实施方式中，控制器可以采用多种不同的方式对负载参数进行获

取。

作为一种示例，控制器可以主动向目标网络设备请求负载参数，目标网络设备则在接收到负载参数请求时返回自身的负载参数。具体地，步骤 201 包括：所述控制器向所述目标网络设备发送负载参数请求；所述控制器接收
5 所述目标网络设备对所述负载参数请求而返回的负载参数。其中，对控制器向目标网络设备发送负载参数的时机，本实施例不作限定。例如，控制器可以在需要对目标网络设备时向目标网络设备发送负载参数请求，此时，控制器根据目标网络设备当前返回的负载参数对目标网络设备进行负载控制。或者，控制器也可以定期地向目标网络设备发送负载参数请求并实时地保存目
10 标网络设备最新返回的负载参数，此时，控制器根据自身保存的目标网络设备的负载参数对目标网络设备进行负载控制。

作为另一种示例，目标网络设备可以主动向控制器发送负载参数。此时，步骤 201 具体为：所述控制器接收所述目标网络设备主动发送的负载参数。其中，对于目标网络设备向控制器发送负载参数的时机，本实施例不作限定。
15 例如，目标网络设备可以定期地主动向目标网络设备发送负载参数，控制器则实时地保存目标网络设备最新返回的负载参数，此时，控制器根据自身保存的目标网络设备的负载参数对目标网络设备进行负载控制。

在上述两种示例中，目标网络设备与控制器之间可以通过多种不同的协议来实现负载参数的传输，如开放流（Openflow）协议、网络配置（Netconf）
20 协议或简单网络管理协议（Simple Network Management Protocol, 简称 SNMP）协议。

作为一种示例，在 Openflow 协议中，控制器向目标网络设备发送的负载参数请求可以是扩展的多部分（Multipart）请求消息，目标网络设备向控制器发送的负载参数可以通过 Multipart 应答消息发送。具体地，扩展的 Multipart
25 请求消息包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为空或者携带所述设备标识，此 Multipart 请求消息即是一个负载参数请求。相应的，扩展的 Multipart 应答消息包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数，此
30 Multipart 应答消息即用于发送负载参数。

在具体实施方式中，上述 Multipart 请求消息可以采用如下格式：

```

struct ofc_multipart_request {
    struct ofp_header header;
    uint16_t type; /* One of the OFPMP_* constant.*/
    uint16_t flags; /* OFPMPF_REQ_* flags.*/
5    uint8_t pad[4];
    uint8_t body[0]; /* Body of the request.*/
};

```

上述 Multipart 应答消息可以采用如下格式:

```

struct ofc_multipart_reply {
10    struct ofp_header header;
    uint16_t type; /* One of the OFPMP_* constant.*/
    uint16_t flags; /* OFPMPF_REPLY_* flags.*/
    uint8_t pad[4];
    uint8_t body[0]; /* Body of the reply.*/
15    };

```

在上述 Multipart 请求消息和 Multipart 应答消息中, 位于 type 字段的指示负载均衡信息的类型值, 可以是一个新定义的类型值。例如, 该类型值可以定义为 17, 即:

```
OFPMP_BRAS_LOADBALANCE_INFO=17
```

在上述 Multipart 请求消息中, 请求 Body 字段可以采用如下格式:

```
/* Body for ofc_multipart_request of type OFPMP_BRAS_LOADBALANCE
_INFO. */
```

```

struct ofp_bras_loadbalance_info_req {
    uint32_t port_no; /* port numbering.*/
25    uint8_t slot_id;
    uint8_t pad[3]; /* Align to 64 bit*/
};

```

在发送给目标网络设备的 Multipart 请求消息的 Body 字段中, port_no 字段携带目标网络设备的端口号, slot_id 字段携带目标网络设备的槽位标识。

在上述 Multipart 应答消息中, 应答 Body 字段可以采用如下格式:

```
/* Body for reply of OFPMP_BRAS_LOADBALANCE_INFO request. */
```

```
struct ofp_bras_loadbalance_info_reply {
    uint32_t bandwidth; /* bandwidth of port.*/
    uint32_t max_user_num; /* Total user num of slot.*/
    uint32_t CPU_capability; /* cpu capability of slot.*/
5    uint32_t mem_size; /* memory of slot.*/
    uint8_t bandwidth_uni_ratio; /* bandwidth utilization ratio.*/
    uint8_t user_uti_ratio; /* user utilization ratio.*/
    uint8_t CPU_uti_ratio; /* CPU utilization ratio.*/
    uint8_t mem_uti_ratio; /* memory utilization ratio.*/
10    uint8_t pad[4]; /* Align to 64 bit*/
};
```

在目标网络设备发送的 Multipart 应答消息的 Body 字段中，bandwidth 字段携带目标网络设备所在端口的带宽，max_user_num 字段携带目标网络设备所在槽位的用户总数，CPU_capability 字段携带目标网络设备所在槽位的 CPU 处理能力，mem_size 字段携带目标网络设备所在槽位的内存，bandwidth_uni_ratio 字段携带目标网络设备的带宽利用率，user_uti_ratio 字段携带目标网络设备的用户利用率，CPU_uti_ratio 携带目标网络设备的 CPU 利用率，mem_uti_ratio 携带目标网络设备的内存利用率。可以理解的是，在上述这些字段中，目标网络设备向控制器发送的 Multipart 应答消息可以携带任意一个或多个，即，目标网络设备通过一个 Multipart 应答消息可以向控制器发送任意一种或多种负载参数。

步骤 202、所述控制器根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态。

当控制器获取到目标网络设备的负载参数时，可以根据负载参数的大小判断目标网络设备的负载状态，根据判断结果可以确定目标网络设备是否处于负载超限的状态。

在具体实施方式中，控制器可以采用多种不同的方式对目标网络设备的负载状态进行判断和确定。

作为一种示例，控制器可以将负载参数与一个预设的阈值相比较，根据比较结果来确定目标网络设备是否处于负载超限的状态。具体地，步骤 202 包括：控制器将目标网络设备的负载参数与预设的负载阈值相比较，当比较

结果为负载参数大于负载阈值时，控制器确定目标网络设备处于负载超限的状态，当比较结果为负载参数小于负载阈值时，控制器确定目标网络设备未处于负载超限的状态。

5 作为另一种示例，控制器通常控制有多个网络设备，当需要判断目标网络设备的负载状态时，控制器可以综合根据目标网络设备与其他网络设备之间的负载关系，确定目标网络设备是否处于负载超限的状态。具体地，步骤 202 包括：所述控制器查找至少两个网络设备的负载参数中的最小值，作为最小负载值；所述控制器计算所述负载参数与所述最小负载值之间的差值，作为负载差值；所述控制器确定所述负载差值是否超过预设的负载阈值；当所述负载差值超过所述负载阈值时，所述控制器确定所述目标网络设备处于负载超限的状态；当所述负载差值未超过所述负载阈值时，所述控制器确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态。其中，所述至少两个网络设备包括有所述目标网络设备。可以理解的是，根据负载差值与负载阈值之间的大小关系来确定目标网络设备的负载状态，目标网络设备与其他网络设备的负载情况能够被综合考虑，这样可以避免网络内无法接入用户设备的网络设备数量过多。此外，所述至少两个网络设备包括处于所述控制器控制下的任意两个或任意两个以上的网络设备。例如，所述至少两个网络设备可以包括所述控制器下的所有网络设备。

20 步骤 203、当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息。

所述第一配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第一状态；所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时，延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。

25 当控制器根据负载参数确定目标网络设备处于负载超限的状态时，控制器向目标网络设备发送第一配置信息，目标网络设备在接收到第一配置信息时将自身配置成第一状态。当目标网络设备接收到某用户设备的 PADI 报文时，目标网络设备确定自身是否处于第一状态，如果目标网络设备确定自身处于第一状态，目标网络设备延时向该用户设备返回 PADO 报文或者不向该用户设备返回 PADO 报文。因此，在目标网络设备处于负载超限的状态时，用户设备最早接收到的 PADO 报文通常不会是目标网络设备的 PADO 报文，用户设备通常不会选择与目标网络设备建立 PPP 会话，因此，用户设备可以

避免通过负载过大的目标网络设备接入网络。

当控制器确定目标网络设备处于负载超限的状态时，本实施例提供了两种实施方式对目标网络设备的负载进行控制。

5 在一种实施方式中，第一配置信息是控制器向目标网络设备下发的延迟策略，第一状态表示目标网络设备已配置该延迟策略的状态，该延迟策略用于指示目标网络设备对 PADI 报文延时处理。具体地，当目标网络设备接收到控制器下发的延迟策略时，在目标网络设备上配置该延迟策略，此后，当目标网络设备接收到用户设备的 PADI 报文时，目标网络设备按照延迟策略，保存该 PADI 报文，并启动定时器延时处理 PADI 报文，当定时器设置的延迟时间到达时，目标网络设备再向用户设备返回 PADO 报文。可见，当目标网络设备处于负载超限的状态时，用户设备在目标网络设备返回 PADO 报文之前会接收到其他负载空闲的网络设备返回的 PADO 报文，因此，用户设备不会选择负载过大的目标网络设备建立 PPP 会话，而是会选择其他负载空闲的网络设备建立 PPP 会话。

15 在另一种实施方式中，第一配置信息是控制器向目标网络设备下发的阻塞策略，第一状态表示目标网络设备已配置该阻塞策略的状态，该阻塞策略用于指示目标网络设备对 PADI 报文做丢弃处理，即指示目标网络设备不对 PADI 报文返回 PADO 报文。具体地，当目标网络设备接收到控制器下发的阻塞策略时，在目标网络设备上配置该阻塞策略，此后，当目标网络设备接收到用户设备的 PADI 报文时，目标网络设备按照阻塞策略，对该 PADI 报文做丢弃处理，也即，目标网络设备不向用户设备返回 PADO 报文。可见，当目标网络设备处于负载超限的状态时，用户设备不会接收到目标网络设备返回 PADO 报文，因此，用户设备不会选择负载过大的目标网络设备建立 PPP 会话。

25 在具体实施方式中，目标网络设备有时处于负载超限的状态，有时又处于负载空闲的状态，目标网络设备的负载状态常常在负载超限与负载空闲之间来回变化。因此，当目标网络设备从负载超限的状态变成负载空闲的状态时，目标网络设备需要对 PADI 报文进行正常处理，而不再对 PADI 报文做延时处理，也不再对 PADI 报文做丢弃处理。为此，本实施例还可以包括：当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息；所述第二配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第

30

二状态；所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文。具体地，对于已配置延迟策略或已配置阻塞策略的目标网络设备，第二配置信息可以是控制器向目标网络设备下发的取消策略，第二状态表示目标网络设备已取消延迟策略和阻塞策略的状态，该取消策略用于指示目标网络设备取消延迟策略和阻塞策略的配置。可以理解的是，在目标网络设备取消延迟策略和阻塞策略的情况下，目标网络设备对 PADI 报文进行正常处理，也即，当目标网络设备接收到 PADI 报文时，目标网络设备即时返回 PADO 报文。

在具体实施方式中，控制器通常控制有多个网络设备，而根据网络设备负载状态的不同，控制器向不同的网络设备下发了不同的配置信息，不同的网络设备处于不同的配置状态。为了使得控制器能够识别各网络设备当前处于的配置状态，本实施例还可以包括：所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息之后，将所述目标网络设备记录为过载设备；所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息之后，删除所述目标网络设备作为过载设备的记录。可以理解的是，控制器通过过载设备的记录，可以识别到已处于第一状态的网络设备。当控制器识别到目标网络设备当前被记录为过载设备，控制器可以确定目标网络设备当前已处于第一状态，可以确定目标网络设备当前已配置延迟策略或阻塞策略。当控制器识别到目标网络设备当前未被记录为过载设备，控制器可以确定目标网络设备当前处于第二状态，可以确定目标网络设备当前既未配置延迟策略也未配置阻塞策略。

在具体实施方式中，当控制器确定目标网络设备处于负载超限的状态时，目标网络设备有时已处于为第一状态，此时控制器可以不向目标网络设备发送第一配置信息。类似的，当控制器确定目标网络设备未处于负载超限的状态时，目标网络设备有时已处于第二状态，此时控制器不向目标网络设备发送第二配置信息。具体地，本实施例还可以包括：所述控制器确定所述目标网络设备是否为已记录的过载设备；步骤 203 具体为：当所述目标网络设备处于负载超限的状态且所述目标网络设备不为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息；前述步骤“当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息”具体为：当所述目标网络设备未处于负载超限的状态且所述目标网络设备为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置

信息。其中，目标网络设备被记录为过载设备表明目标网络设备已处于第一状态，目标网络设备未被记录为过载设备表明目标网络设备已处于第二状态。可以理解的是，控制器仅在第二状态的目标网络设备负载超限的情况下向目标网络设备发送第一配置信息，仅在第一状态的目标网络设备处于负载空闲的情况下向目标网络设备发送第二配置信息，可见，网络中需要传输的配置信息数量较少，控制器及网络设备对配置信息的处理负担较轻。

需要说明的是，本实施例提及的目标网络设备，可以是宽带接入网关（Broadband Network Gateway，简称 BNG），或者，接入集中器（Access Concentrator）。更具体地，目标网络设备可以是宽带远程接入服务器（Broadband Remote Access Server，简称 BRAS）。此外，本实施例提及的用户设备，可以是主机（host），或者也可以是移动终端等，本实施例对此不作限定。

通过本实施例的技术方案，在网络中，控制器将负载过大的网络设备配置成第一状态，当接收到用户设备发送的 PADI 时，负载过大的网络设备经过控制器的配置将延时或拒绝向用户设备返回 PADO 报文，而不是立即向用户设备返回 PADO 报文，因此，负载空闲的网络设备就可以早于负载过大的网络设备向用户设备返回 PADO 报文，因此，当用户设备向最早返回 PADO 报文的网络设备请求建立 PPP 会话时，用户设备就可以与负载空闲的网络设备建立 PPP 会话，可见，用户设备能够选择负载空闲的网络设备接入网络，而能够避免选择负载过大的网络设备接入网络，因此，网络中各网络设备的负载更加均衡。

此外，本实施例的技术方案中，控制器可以通过向网络设备下发用于配置第一状态的第一配置信息来实现对网络设备的负载控制。通过这种方式实现网络中各网络设备的负载均衡，一方面用户设备与网络设备之间无需额外增加用于控制报文转发路径的交换设备，因而负载均衡的实现无需改造网络架构，另一方面用户设备上无需预先配置报文转发路径的控制命令，因而负载均衡的实现无需改造大量的用户设备。由此可见，通过本发明实施例的技术方案，网络负载均衡的实现难度小、成本低，因此，网络负载均衡更容易实现。

参见图 3，图 3 为本发明中负载分担的方法另一实施例的流程图。在本实

施例中，所述方法例如具体可以包括如下步骤：

步骤 301、目标网络设备接收控制器发送的第一配置信息；

步骤 302、所述目标网络设备根据所述第一配置信息，配置第一状态；

所述第一状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，延时或者不返回 PADO 报文；

其中，所述第一配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

可选的，本实施例还可以包括：

所述目标网络设备接收用户设备发送的 PADI 报文；

当处于第一状态时，所述目标网络设备延时或者不向所述用户设备返回 PADO 报文。

可选的，本实施例还可以包括：

所述目标网络设备接收所述控制器发送的负载参数请求；

所述目标网络设备向所述控制器返回所述负载参数。

可选的，本实施例中，所述负载参数请求可以是 Openflow 协议的扩展的 Multipart 请求消息，所述负载参数可以通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

可选的，

所述 Multipart 请求消息可以包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为空或者携带所述设备标识；

相应的，所述 Multipart 应答消息可以包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的，本实施例还可以包括：

所述目标网络设备主动向所述控制器发送所述负载参数。

可选的，本实施例还可以包括：

所述目标网络设备接收所述控制器发送的第二配置信息；

所述目标网络设备根据所述第二配置信息，配置第二状态；

所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文；

其中，所述第二配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

需要说明的是，本发明实施例中的负载参数、第一配置信息、第二配置信息、第一状态及第二状态的内容，可以参见图 2 所示实施例。另外，本发明实施例中目标网络设备执行方法步骤的各种具体实施方式，也可以参见图 2 所示实施例的详细介绍，此处不再赘述。

通过本实施例的技术方案，在网络中，负载过大的网络设备会被控制器配置成第一状态，当接收到用户设备发送的 PADI 时，负载过大的网络设备延时或拒绝向用户设备返回 PADO 报文，而不是立即向用户设备返回 PADO 报文，因此，负载空闲的网络设备就可以早于负载过大的网络设备向用户设备返回 PADO 报文，因此，当用户设备向最早返回 PADO 报文的网络设备请求建立 PPP 会话时，用户设备就可以与负载空闲的网络设备建立 PPP 会话，可见，用户设备能够选择负载空闲的网络设备接入网络，而能够避免选择负载过大的网络设备接入网络，因此，网络中各网络设备的负载更加均衡。

为了使得本领域技术人员更清楚地理解本发明的具体应用方式，下面以两个示例性的应用场景对本发明实施例进行介绍。

在第一个示例性的应用场景中，第一配置信息为延迟策略，第一状态指示目标网络设备对 PADI 报文做延时返回 PADO 报文的处理，第二配置信息为取消延迟策略，第二状态指示目标网络设备对 PADI 报文做即时返回 PADO 报文的处理。控制器对第一网络设备和第二网络设备进行负载均衡控制，用户设备需要接入网络时向第一网络设备和第二网络设备同时发起 PADI 报文。

参见图 4，图 4 为本发明实施例中负载分担的方法又一实施例的流程图。本实施例可以应用到上述第一个示例性的应用场景，所述方法包括以下步骤：

步骤 401、控制器获取第一网络设备的第二负载参数及第二网络设备的第二负载参数。

具体实现时，第一网络设备通过 Multipart 应答消息向控制器发送第一网络设备当前的负载参数，作为第一负载参数；第二网络设备通过 Multipart 应答消息向控制器发送第二网络设备当前的负载参数，作为第二负载参数。

步骤 402、控制器根据第一负载参数确定第一网络设备处于负载超限的状

态，并根据过载设备的记录确定第一网络设备未被记录为过载设备，向第一网络设备发送延迟策略，并将第一网络设备记录为过载设备。

步骤 403、第一网络设备配置接收到的延迟策略。

5 步骤 404、控制器根据第二负载参数确定第二网络设备未处于负载超限的状态，并根据过载设备的记录确定第二网络设备未被记录为过载设备，拒绝向第二网络设备发送配置信息。

步骤 405、用户设备分别向第一网络设备和第二网络设备发送 PADI 报文。

步骤 406、第二网络设备接收到 PADI 报文时，即时向用户设备返回 PADO 报文。

10 步骤 407、第一网络设备接收到 PADO 报文时，按照已配置的延迟策略，延迟一段时间之后再向用户设备返回 PADO 报文。

步骤 408、用户设备先接收到第二网络设备返回的 PADO 报文，后接收到第一网络设备返回的 PADO 报文，用户设备与第二网络设备建立 PPP 会话。

15 步骤 409、控制器获取第一网络设备的第三负载参数及第二网络设备的第四负载参数。

具体实现时，第一网络设备再次通过 Multipart 应答消息向控制器发送第一网络设备当前的负载参数，作为第三负载参数；第二网络设备再次通过 Multipart 应答消息向控制器发送第二网络设备当前的负载参数，作为第四负载参数。

20 步骤 410、控制器根据第三负载参数确定第一网络设备未处于负载超限的状态，并根据过载设备的记录确定第一网络设备已被记录为过载设备，向第一网络设备发送取消延迟策略，并删除第一网络设备作为过载设备的记录。

步骤 411、第一网络设备接收到取消延迟策略时，删除延迟策略的配置。

25 步骤 412、控制器根据第四负载参数确定第二网络设备处于负载超限的状态，并根据过载设备的记录确定第二网络设备未被记录为过载设备，向第二网络设备发送延迟策略，并将第二网络设备记录为过载设备。

步骤 413、第二网络设备配置接收到的延迟策略。

步骤 414、用户设备分别向第一网络设备和第二网络设备发送 PADI 报文。

30 步骤 415、第一网络设备接收到 PADI 报文时，即时向用户设备返回 PADO 报文。

步骤 416、第二网络设备接收到 PADO 报文时，按照已配置的延迟策略，

延迟一段时间之后再向用户设备返回 PADO 报文。

步骤 417、用户设备先接收到第一网络设备返回的 PADO 报文，后接收到第二网络设备返回的 PADO 报文，用户设备与第一网络设备建立 PPP 会话。

通过本实施例的技术方案，通过控制器向网络设备下发延迟策略，负载过大的网络设备对 PADI 报文做延时返回 PADO 报文的处理，负载空闲的网络设备对 PADI 报文做即时返回 PADO 报文的处理，因此，用户设备能够选择与负载空闲的网络设备建立 PPP 会话而不是负载过大的网络设备，这样就实现了负载均衡。

在第二个示例性的应用场景中，第一配置信息为阻塞策略，第一状态指示目标网络设备对 PADI 报文做丢弃处理，第二配置信息为取消阻塞策略，第二状态指示目标网络设备对 PADI 报文做即时返回 PADO 报文的处理。控制器对第一网络设备和第二网络设备进行负载均衡控制，用户设备需要接入网络时向第一网络设备和第二网络设备同时发起 PADI 报文。

参见图 5，图 5 为本发明实施例中负载分担的方法又一实施例的流程图。本实施例可以应用到上述第二个示例性的应用场景，所述方法包括以下步骤：

步骤 501、控制器获取第一网络设备的第一负载参数及第二网络设备的第二负载参数。

具体实现时，第一网络设备通过 Multipart 应答消息向控制器发送第一网络设备当前的负载参数，作为第一负载参数；第二网络设备通过 Multipart 应答消息向控制器发送第二网络设备当前的负载参数，作为第二负载参数。

步骤 502、控制器根据第一负载参数确定第一网络设备处于负载超限的状态，并根据过载设备的记录确定第一网络设备未被记录为过载设备，向第一网络设备发送阻塞策略，并将第一网络设备记录为过载设备。

步骤 503、第一网络设备配置接收到的阻塞策略。

步骤 504、控制器根据第二负载参数确定第二网络设备未处于负载超限的状态，并根据过载设备的记录确定第二网络设备未被记录为过载设备，拒绝向第二网络设备发送配置信息。

步骤 505、用户设备分别向第一网络设备和第二网络设备发送 PADI 报文。

步骤 506、第二网络设备接收到 PADI 报文时，即时向用户设备返回 PADO 报文。

步骤 507、第一网络设备接收到 PADO 报文时，按照已配置的阻塞策略，

丢弃 PADI 报文。

其中，第一网络设备丢弃 PADI 报文，即第一网络设备拒绝向用户设备返回 PADO 报文。

5 步骤 508、用户设备接收到第二网络设备返回的 PADO 报文且未接收到第一网络设备返回的 PADO 报文，用户设备与第二网络设备建立 PPP 会话。

步骤 509、控制器获取第一网络设备的第三负载参数及第二网络设备的第四负载参数。

10 具体实现时，第一网络设备再次通过 Multipart 应答消息向控制器发送第一网络设备当前的负载参数，作为第三负载参数；第二网络设备再次通过 Multipart 应答消息向控制器发送第二网络设备当前的负载参数，作为第四负载参数。

步骤 510、控制器根据第三负载参数确定第一网络设备未处于负载超限的状态，并根据过载设备的记录确定第一网络设备已被记录为过载设备，向第一网络设备发送取消阻塞策略，并删除第一网络设备作为过载设备的记录。

15 步骤 511、第一网络设备接收到取消阻塞策略时，删除阻塞策略的配置。

步骤 512、控制器根据第四负载参数确定第二网络设备处于负载超限的状态，并根据过载设备的记录确定第二网络设备未被记录为过载设备，向第二网络设备发送阻塞策略，并将第二网络设备记录为过载设备。

步骤 513、第二网络设备配置接收到的阻塞策略。

20 步骤 513、用户设备分别向第一网络设备和第二网络设备发送 PADI 报文。

步骤 514、第一网络设备接收到 PADI 报文时，即时向用户设备返回 PADO 报文。

步骤 515、第二网络设备接收到 PADO 报文时，按照已配置的阻塞策略，丢弃 PADI 报文。

25 其中，第二网络设备丢弃 PADI 报文，即第二网络设备拒绝向用户设备返回 PADO 报文。

步骤 515、用户设备接收到第一网络设备返回的 PADO 报文且未接收到第二网络设备返回的 PADO 报文，用户设备与第一网络设备建立 PPP 会话。

30 通过本实施例的技术方案，通过控制器向网络设备下发阻塞策略，负载过大的网络设备对 PADI 报文做丢弃处理，负载空闲的网络设备对 PADI 报文做即时返回 PADO 报文的处理，因此，用户设备能够选择与负载空闲的网络

设备建立 PPP 会话而不是负载过大的网络设备，这样就实现了负载均衡。

需要说明的是，上述两个示例性的应用场景仅是本发明实施例的两个示例，本发明实施例不限于这两个应用场景。

5 参见图 6，图 6 为本发明中负载分担的装置一实施例的结构示意图。在本实施例中，该装置可以配置于控制器 600。该装置包括：

获取模块 601，用于获取目标网络设备的负载参数；

第一确定模块 602，用于根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态；

10 第一发送模块 603，用于当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，向所述目标网络设备发送第一配置信息；

所述第一配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第一状态；所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时，延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。

15 具体实现时，在控制器 600 中，获取模块 601 获取目标网络设备的负载参数，第一确定模块 602 根据获取模块 601 获取到的负载参数确定目标网络设备是否处于负载超限的状态，第一发送模块 603 在第一确定模块 602 确定目标网络设备处于负载超限的状态的情况下向目标网络设备发送第一配置信息。

20 可选的，所述获取模块 601 可以包括发送子模块和接收子模块。其中，发送子模块，用于向所述目标网络设备发送负载参数请求；接收子模块，用于接收所述目标网络设备对所述负载参数请求而返回的负载参数。

可选的，所述负载参数请求可以是开放流 Openflow 协议的扩展的多部分 Multipart 请求消息，所述负载参数可以通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart
25 应答消息进行发送。

可选的，所述 Multipart 请求消息可以包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为
30 空或者携带所述设备标识；相应的，所述 Multipart 应答消息可以包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的，所述获取模块 601，可以具体用于接收所述目标网络设备主动发

送的负载参数。

可选的，所述第一确定模块 602 可以包括查找子模块，计算子模块，第一确定子模块、第二确定子模块和第三确定子模块。其中，查找子模块，用于查找至少两个网络设备的负载参数中的最小值，作为最小负载值；计算子模块，用于计算所述负载参数与所述最小负载值之间的差值，作为负载差值；第一确定子模块，用于确定所述负载差值是否超过预设的负载阈值；第二确定子模块，用于当所述负载差值超过所述负载阈值时，确定所述目标网络设备处于负载超限的状态；第三确定子模块，用于当所述负载差值未超过所述负载阈值时，确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态。其中，所述至少两个网络设备中包括所述目标网络设备。

可选的，所述装置还可以包括第二发送模块。其中，第二发送模块，用于当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，向所述目标网络设备发送第二配置信息；所述第二配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第二状态；所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文。

可选的，所述装置还可以包括记录模块和删除模块。其中，记录模块，用于向所述目标网络设备发送第一配置信息之后，将所述目标网络设备记录为过载设备；删除模块，用于向所述目标网络设备发送第二配置信息之后，删除所述目标网络设备作为过载设备的记录。

可选的，所述装置还可以包括第二确定模块。其中，第二确定模块，用于确定所述目标网络设备是否为已记录的过载设备；所述第一发送模块 603，具体用于当所述目标网络设备处于负载超限的状态且所述目标网络设备不为已记录的过载设备时，向所述目标网络设备发送第一配置信息；所述第二发送模块，具体用于当所述目标网络设备未处于负载超限的状态且所述目标网络设备为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息。

可选的，所述负载参数可以包括所述目标网络设备的用户比例、带宽利用率、CPU 利用率或剩余 CPU 处理能力。

可选的，所述目标网络设备可以为宽带接入网关 BNG。

需要说明的是，本实施例中控制器 600 对应于前述图 2 所示的实施例中提及的控制器。本实施例中配置于控制器 600 的装置的各种具体实施方式，

可以参见前述图 2 所示的实施例的详细介绍，本实施例在此不再赘述。

通过本实施例的技术方案，通过控制器 600 向负载过大的网络设备下发第一配置信息，负载过大的网络设备被配置成第一状态，当接收到用户设备发送的 PADI 时，负载过大的网络设备经过控制器的配置将延时或拒绝向用户设备返回 PADO 报文，而不是立即向用户设备返回 PADO 报文，因此，用户设备能够选择负载空闲的网络设备接入网络，而能够避免选择负载过大的网络设备接入网络，因此，网络中各网络设备的负载更加均衡。

参见图 7，图 7 为本发明中负载分担的装置另一实施例的结构示意图。在本实施例中，该装置可以配置于目标网络设备 700，目标网络设备可以是控制器控制下的任意一个网络设备。该装置包括：

第一接收模块 701，用于接收控制器发送的第一配置信息；

第一配置模块 702，用于根据所述第一配置信息，配置第一状态；

所述第一状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，延时或者不返回 PADO 报文；

其中，所述第一配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

具体实现时，在目标网络设备 700 中，第一接收模块 701 接收到控制器发送的第一配置信息，第一配置模块 702 根据第一接收模块 701 接收到的第一配置信息，配置第一状态。其中，在第一状态的指示下，目标网络设备 700 接收到 PADI 时，延时或拒绝返回 PADO 报文。

可选的，所述装置还可以包括第二接收模块和返回控制模块。其中，第二接收模块，用于接收主机发送的 PADI 报文；返回控制模块，用于当处于第一状态时，所述目标网络设备延时或者不向所述主机返回 PADO 报文。

可选的，所述装置还可以包括第三接收模块和返回模块。其中，第三接收模块，用于接收所述控制器发送的负载参数请求；返回模块，用于向所述控制器返回所述负载参数。

可选的，所述负载参数请求可以是 Openflow 协议的扩展的 Multipart 请求消息，所述负载参数通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

可选的,所述 Multipart 请求消息可以包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段,所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值,所述请求 Body 字段为 5 空或者携带所述设备标识;相应的,所述 Multipart 应答消息可以包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段,所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的,所述装置还可以包括发送模块。其中,发送模块,用于主动向所述控制器发送所述负载参数。

可选的,所述装置还可以包括第四接收模块和第二配置模块。其中,第四接收模块,用于接收所述控制器发送的第二配置信息;第二配置模块,用于 10 根据所述第二配置信息,配置第二状态;所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时,即时返回 PADO 报文;其中,所述第二配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

需要说明的是,本实施例中目标网络设备 700 对应于前述图 2 所示的实 15 施例中提及的目标网络设备。本实施例中配置于目标网络设备 700 的装置的各种具体实施方式,可以参见前述图 2 所示的实施例的详细介绍,本实施例在此不再赘述。

通过本实施例的技术方案,通过目标网络设备 700 在负载过大时接收控 20 制器下发的第一配置信息,负载过大的网络设备被配置成第一状态,当接收到用户设备发送的 PADI 时,负载过大的网络设备经过控制器的配置将延时或拒绝向用户设备返回 PADO 报文,而不是立即向用户设备返回 PADO 报文,因此,用户设备能够选择负载空闲的网络设备接入网络,而能够避免选择负载过大的网络设备接入网络,因此,网络中各网络设备的负载更加均衡。

25 参见图 8,图 8 为本发明中负载分担的系统一实施例的结构示意图。在本实施例中,所述系统包括控制器 801 和网络设备 802,所述控制器 801 配置前述图 6 所示的实施例中任意一种实施方式的装置,所述网络设备 802 配置有前述图 7 所示的实施例中任意一种实施方式的装置。

需要说明的是,本实施例中控制器 801 对应于前述图 2 所示的实施例中 30 提及的控制器,本实施例中网络设备 802 对应于前述图 2 所示的实施例中提及的目标网络设备。本实施例中控制器 801 和网络设备 802 的各种具体实施

方式，可以参见前述图 2 所示的实施例的详细介绍，本实施例在此不再赘述。

通过本实施例的技术方案，控制器将负载过大的网络设备被配置成第一状态，当接收到用户设备发送的 PADI 时，负载过大的网络设备经过控制器的配置将延时或拒绝向用户设备返回 PADO 报文，而不是立即向用户设备返回 PADO 报文，因此，用户设备能够选择负载空闲的网络设备接入网络，而能够避免选择负载过大的网络设备接入网络，因此，网络中各网络设备的负载更加均衡。

此外，网络中各网络设备的负载均衡，既无需在用户设备与网络设备之间额外增加用于控制报文转发路径的交换设备，因而无需改造网络架构，也无需在用户设备上预先配置报文转发路径的控制命令，因而无需改造大量的用户设备，可见，网络负载均衡的实现难度小、成本低，因此，网络负载均衡更容易实现。

参见图 9，图 9 为本发明实施例中一种控制器的结构示意图。在本实施例中，控制器 900 包括：处理器 901、存储器 902、网络接口 903、总线系统 904。

所述总线系统 904，用于将控制器 900 的各个硬件组件耦合在一起。

所述网络接口 903，用于实现控制器 900 与至少一个其它网元之间的通信连接，可以使用互联网，广域网，本地网，城域网等方式。

所述存储器 902，用于存储程序指令和数据。

所述处理器 901，用于读取存储器 902 中存储的指令和数据，执行以下操作：

所述处理器 901 获取目标网络设备的负载参数；

所述处理器 901 根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态；

当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，所述处理器 901 向所述目标网络设备发送第一配置信息；

所述第一配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第一状态；所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时，延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。

可选的，所述处理器 901 为了获取目标网络设备的负载参数，可以执行以下操作：

所述处理器 901 向所述目标网络设备发送负载参数请求；

所述处理器 901 接收所述目标网络设备对所述负载参数请求而返回的负载参数。

5 可选的，所述负载参数请求可以是开放流 Openflow 协议的扩展的多部分 Multipart 请求消息，所述负载参数可以通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

10 可选的，所述 Multipart 请求消息可以包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为空或者携带所述设备标识；相应的，所述 Multipart 应答消息可以包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的，所述处理器 901 为了获取目标网络设备的负载参数，可以执行以下操作：

所述处理器 901 接收所述目标网络设备主动发送的负载参数。

15 可选的，所述处理器 901 为了实现根据所述负载参数确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态，可以执行以下操作：

所述处理器 901 查找至少两个网络设备的负载参数中的最小值，作为最小负载值；所述至少两个网络设备中包括所述目标网络设备；

20 所述处理器 901 计算所述负载参数与所述最小负载值之间的差值，作为负载差值；

所述处理器 901 确定所述负载差值是否超过预设的负载阈值；

当所述负载差值超过所述负载阈值时，所述处理器 901 确定所述目标网络设备处于负载超限的状态；

25 当所述负载差值未超过所述负载阈值时，所述处理器 901 确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态。

可选的，所述处理器 901 还可以执行以下操作：

当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，所述处理器 901 向所述目标网络设备发送第二配置信息；

30 所述第二配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第二状态；所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文。

可选的，所述处理器 901 还可以执行以下操作：

所述处理器 901 向所述目标网络设备发送第一配置信息之后，将所述目标网络设备记录为过载设备；

所述处理器 901 向所述目标网络设备发送第二配置信息之后，删除所述目标网络设备作为过载设备的记录。

5 可选的，所述处理器 901 还可以执行以下操作：

所述处理器 901 确定所述目标网络设备是否为己记录的过载设备；

所述处理器 901 为了实现当所述目标网络设备处于负载超限的状态时向所述目标网络设备发送第一配置信息，具体执行以下操作：当所述目标网络设备处于负载超限的状态且所述目标网络设备不为己记录的过载设备时，所述处理器 901 向所述目标网络设备发送第一配置信息；

所述处理器为了实现当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时向所述目标网络设备发送第二配置信息，具体执行以下操作：当所述目标网络设备未处于负载超限的状态且所述目标网络设备为已记录的过载设备时，所述处理器 901 向所述目标网络设备发送第二配置信息。

15 可选的，所述负载参数可以包括所述目标网络设备的用户比例、带宽利用率、CPU 利用率或剩余 CPU 处理能力。

可选的，所述目标网络设备可以为宽带接入网关 BNG。

需要说明的是，本实施例中控制器 900 对应于前述图 2 所示的实施例中的控制器。本实施例中控制器 900 的各种具体实施方式，可以参见前述图 2 所示的实施例的详细介绍，本实施例在此不再赘述。

参见图 10，图 10 为本发明实施例中一种目标网络设备的结构示意图。在本实施例中，目标网络设备 1000 包括：处理器 1001、存储器 1002、网络接口 1003、总线系统 1004。

所述总线系统 1004，用于将控制器 1000 的各个硬件组件耦合在一起。

25 所述网络接口 1003，用于实现控制器 1000 与至少一个其它网元之间的通信连接，可以使用互联网，广域网，本地网，城域网等方式。

所述存储器 1002，用于存储程序指令和数据。

所述处理器 1001，用于读取存储器 1002 中存储的指令和数据，执行以下操作：

30 所述处理器 1001 接收控制器发送的第一配置信息；

所述处理器 1001 根据所述第一配置信息，配置第一状态；

所述第一状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，延时或者不返回 PADO 报文；

其中，所述第一配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

可选的，所述处理器 1001 还可以执行以下操作：

所述处理器 1001 接收用户设备发送的 PADI 报文；

当处于第一状态时，所述处理器 1001 延时或者不向所述用户设备返回 PADO 报文。

可选的，所述处理器 1001 还可以执行以下操作：

所述处理器 1001 接收所述控制器发送的负载参数请求；

所述处理器 1001 向所述控制器返回所述负载参数。

可选的，所述负载参数请求可以是 Openflow 协议的扩展的 Multipart 请求消息，所述负载参数通过 Openflow 协议的扩展的 Multipart 应答消息进行发送。

可选的，所述 Multipart 请求消息可以包括类型 Type 字段和请求主体 Body 字段，所述 Type 字段携带指示负载均衡信息的类型值，所述请求 Body 字段为空或者携带所述设备标识；相应的，所述 Multipart 应答消息可以包括所述 Type 字段和应答主体 Body 字段，所述应答 Body 字段携带所述目标网络设备的负载参数。

可选的，所述处理器 1001 还可以执行以下操作：

所述处理器 1001 主动向所述控制器发送所述负载参数。

可选的，所述处理器 1001 还可以执行以下操作：

所述处理器 1001 接收所述控制器发送的第二配置信息；

所述处理器 1001 根据所述第二配置信息，配置第二状态；

所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文；

其中，所述第二配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

需要说明的是，本实施例中目标网络设备 1000 对应于前述图 2 所示的实

实施例中的目标网络设备。本实施例中目标网络设备 1000 的各种具体实施方式，可以参见前述图 2 所示的实施例的详细介绍，本实施例在此不再赘述。

5 本发明实施例中提到的“第一配置信息”和“第一发送模块”等名称中的“第一”只是用来做名字标识，并不代表顺序上的第一。该规则同样适用于“第二”、“第三”和“第四”。

需要说明的是，本发明实施例中的处理器可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成电路或者软件形式的指令完成。这些指令可以通过其中的处理器以配合实现及控制，用于执行本发明实施例揭示的方法。上述处理器还可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

15 其中，上述通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器，解码器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。

20 另外，需要说明的是，总线系统除了包括数据总线之外，还可包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 9、10 中将各种总线都标为总线系统。

通过以上的实施方式的描述可知，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法中的全部或部分步骤可借助软件加通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者诸如媒体网关等网络通信设备）执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

30 需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于方法实施例和设备实施例而言，由于其基

本相似于系统实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见系统实施例的部分说明即可。以上所描述的设备及系统实施例仅仅是示意性的，其中作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，并非用于限定本发明的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求

1、一种负载分担的方法，其特征在于，所述方法包括：

控制器获取目标网络设备的负载参数；

5 所述控制器根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态；

当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息；

10 所述第一配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第一状态；所述第一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时，延时或者不返回主动发现提供 PADO 报文。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述控制器获取目标网络设备的负载参数，包括：

所述控制器向所述目标网络设备发送负载参数请求；

15 所述控制器接收所述目标网络设备对所述负载参数请求而返回的负载参数。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述控制器获取目标网络设备的负载参数，具体为：

接收所述目标网络设备主动发送的负载参数。

20 4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述控制器根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处于负载超限的状态，包括：

所述控制器查找至少两个网络设备的负载参数中的最小值，作为最小负载值；所述至少两个网络设备中包括所述目标网络设备；

所述控制器计算所述负载参数与所述最小负载值之间的差值，作为负载差值；

25 所述控制器确定所述负载差值是否超过预设的负载阈值；

当所述负载差值超过所述负载阈值时，所述控制器确定所述目标网络设备处于负载超限的状态；

当所述负载差值未超过所述负载阈值时，所述控制器确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态。

30 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标

网络设备发送第二配置信息；

所述第二配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第二状态；所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，还包括：

5 所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息之后，将所述目标网络设备记录为过载设备；

所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息之后，删除所述目标网络设备作为过载设备的记录。

7、根据权利要求 6 所示的方法，其特征在于，还包括：

10 所述控制器确定所述目标网络设备是否为已记录的过载设备；

所述当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息，具体为：当所述目标网络设备处于负载超限的状态且所述目标网络设备不为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第一配置信息；

15 所述当所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息，具体为：当所述目标网络设备未处于负载超限的状态且所述目标网络设备为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息。

20 8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述负载参数包括所述目标网络设备的用户比例、带宽利用率、CPU 利用率或剩余 CPU 处理能力。

9、一种负载分担的方法，其特征在于，所述方法包括：

目标网络设备接收控制器发送的第一配置信息；

所述目标网络设备根据所述第一配置信息，配置第一状态；

25 所述第一状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，延时或者不返回 PADO 报文；

其中，所述第一配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，还包括：

30 所述目标网络设备接收用户设备发送的 PADI 报文；

当处于第一状态时，所述目标网络设备延时或者不向所述用户设备返回

PADO 报文。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，还包括：
所述目标网络设备接收所述控制器发送的负载参数请求；
所述目标网络设备向所述控制器返回所述负载参数。

5 12、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，还包括：
所述目标网络设备主动向所述控制器发送所述负载参数。

13、权利要求 9 所述的方法，其特征在于，还包括：
所述目标网络设备接收所述控制器发送的第二配置信息；
所述目标网络设备根据所述第二配置信息，配置第二状态；

10 所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回
PADO 报文；

其中，所述第二配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载
参数确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标
网络设备发送的。

15 14、一种负载分担的装置，其特征在于，所述装置包括：
获取模块，用于获取目标网络设备的负载参数；

第一确定模块，用于根据所述负载参数，确定所述目标网络设备是否处
于负载超限的状态；

20 第一发送模块，用于当所述目标网络设备处于负载超限的状态时，向所
述目标网络设备发送第一配置信息；

所述第一配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第一状态；所述第
一状态指示所述目标网络设备接收到主动发现发起 PADI 报文时，延时或者不
返回主动发现提供 PADO 报文。

25 15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述获取模块包括：
发送子模块，用于向所述目标网络设备发送负载参数请求；

接收子模块，用于接收所述目标网络设备对所述负载参数请求而返回的
负载参数。

16、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用
于接收所述目标网络设备主动发送的负载参数。

30 17、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述第一确定模块包括：
查找子模块，用于查找至少两个网络设备的负载参数中的最小值，作为

最小负载值；所述至少两个网络设备中包括所述目标网络设备；

计算子模块，用于计算所述负载参数与所述最小负载值之间的差值，作为负载差值；

第一确定子模块，用于确定所述负载差值是否超过预设的负载阈值；

5 第二确定子模块，用于当所述负载差值超过所述负载阈值时，确定所述目标网络设备处于负载超限的状态

第三确定子模块，用于当所述负载差值未超过所述负载阈值时，确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态。

18、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，还包括：

10 第二发送模块，用于当所述所述目标网络设备未处于负载超限的状态时，向所述目标网络设备发送第二配置信息；

所述第二配置信息，用于将所述目标网络设备配置为第二状态；所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，还包括：

15 记录模块，用于向所述目标网络设备发送第一配置信息之后，将所述目标网络设备记录为过载设备；

删除模块，用于向所述目标网络设备发送第二配置信息之后，删除所述目标网络设备作为过载设备的记录。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，还包括：

20 第二确定模块，用于确定所述目标网络设备是否为已记录的过载设备；

所述第一发送模块，具体用于当所述目标网络设备处于负载超限的状态且所述目标网络设备不为已记录的过载设备时，向所述目标网络设备发送第一配置信息；

25 所述第二发送模块，具体用于当所述目标网络设备未处于负载超限的状态且所述目标网络设备为已记录的过载设备时，所述控制器向所述目标网络设备发送第二配置信息。

21、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述负载参数包括所述目标网络设备的用户比例、带宽利用率、CPU 利用率或剩余 CPU 处理能力。

22、一种负载分担的装置，其特征在于，所述装置包括：

30 第一接收模块，用于接收控制器发送的第一配置信息；

第一配置模块，用于根据所述第一配置信息，配置第一状态；

所述第一状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，延时或者不返回 PADO 报文；

其中，所述第一配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

23、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，还包括：

第二接收模块，用于接收主机发送的 PADI 报文；

返回控制模块，用于当处于第一状态时，所述目标网络设备延时或者不向所述主机返回 PADO 报文。

24、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，还包括：

第三接收模块，用于接收所述控制器发送的负载参数请求；

返回模块，用于向所述控制器返回所述负载参数。

25、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，还包括：

发送模块，用于主动向所述控制器发送所述负载参数。

26、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，还包括：

第四接收模块，用于接收所述控制器发送的第二配置信息；

第二配置模块，用于根据所述第二配置信息，配置第二状态；

所述第二状态指示所述目标网络设备接收到 PADI 报文时，即时返回 PADO 报文；

其中，所述第二配置信息是当所述控制器根据所述目标网络设备的负载参数确定所述目标网络设备未处于负载超限的状态时所述控制器向所述目标网络设备发送的。

27、一种负载分担的系统，其特征在于，所述系统包括控制器和网络设备，所述控制器配置有权利要求 14~21 任意一项所述的装置，所述网络设备配置有权利要求 22~26 任意一项所述的装置。

1/6



图 1

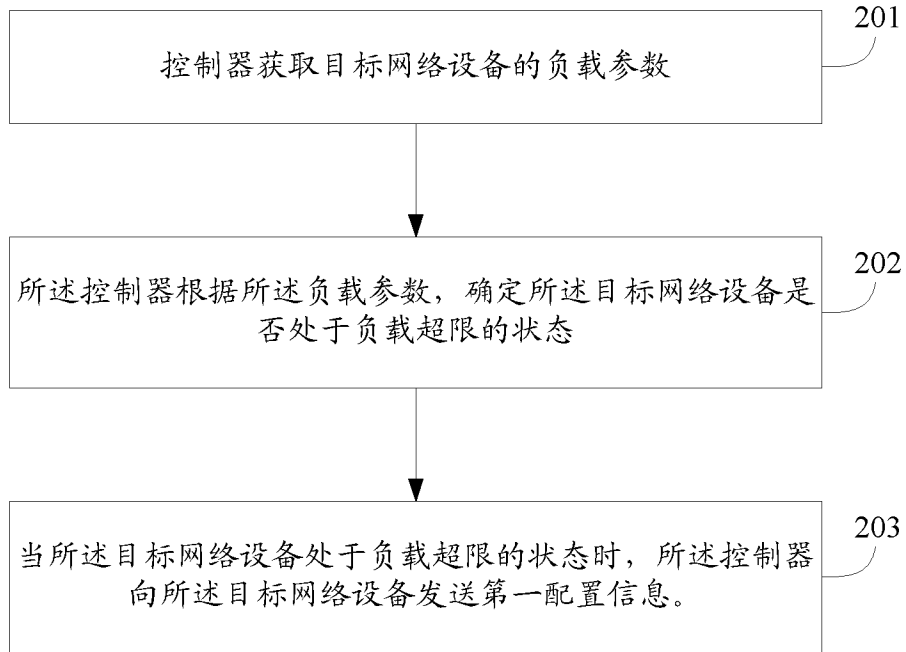


图 2

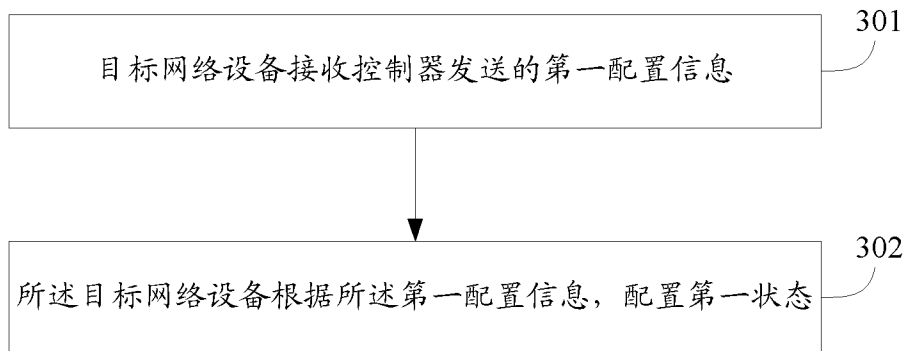


图 3

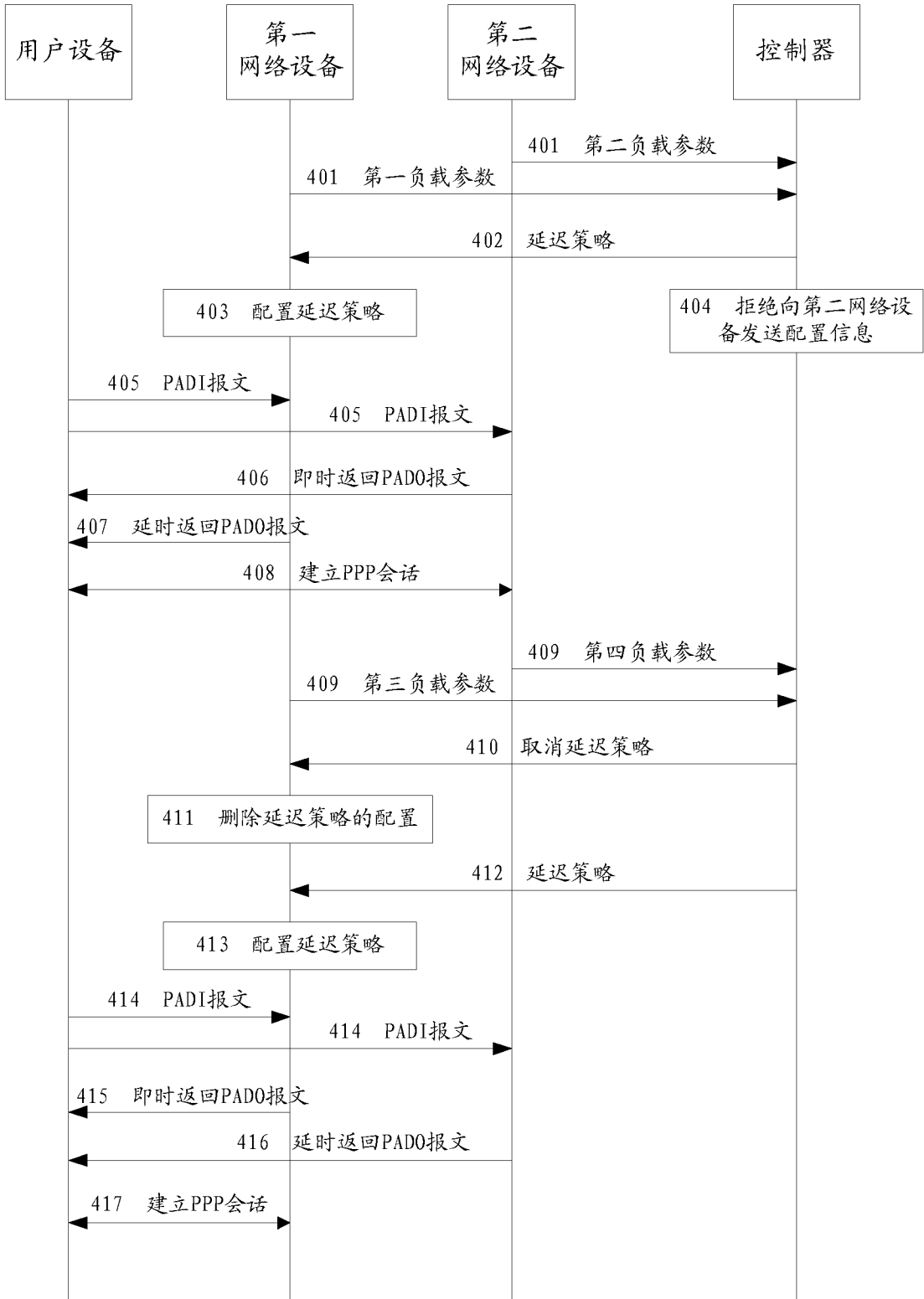


图 4

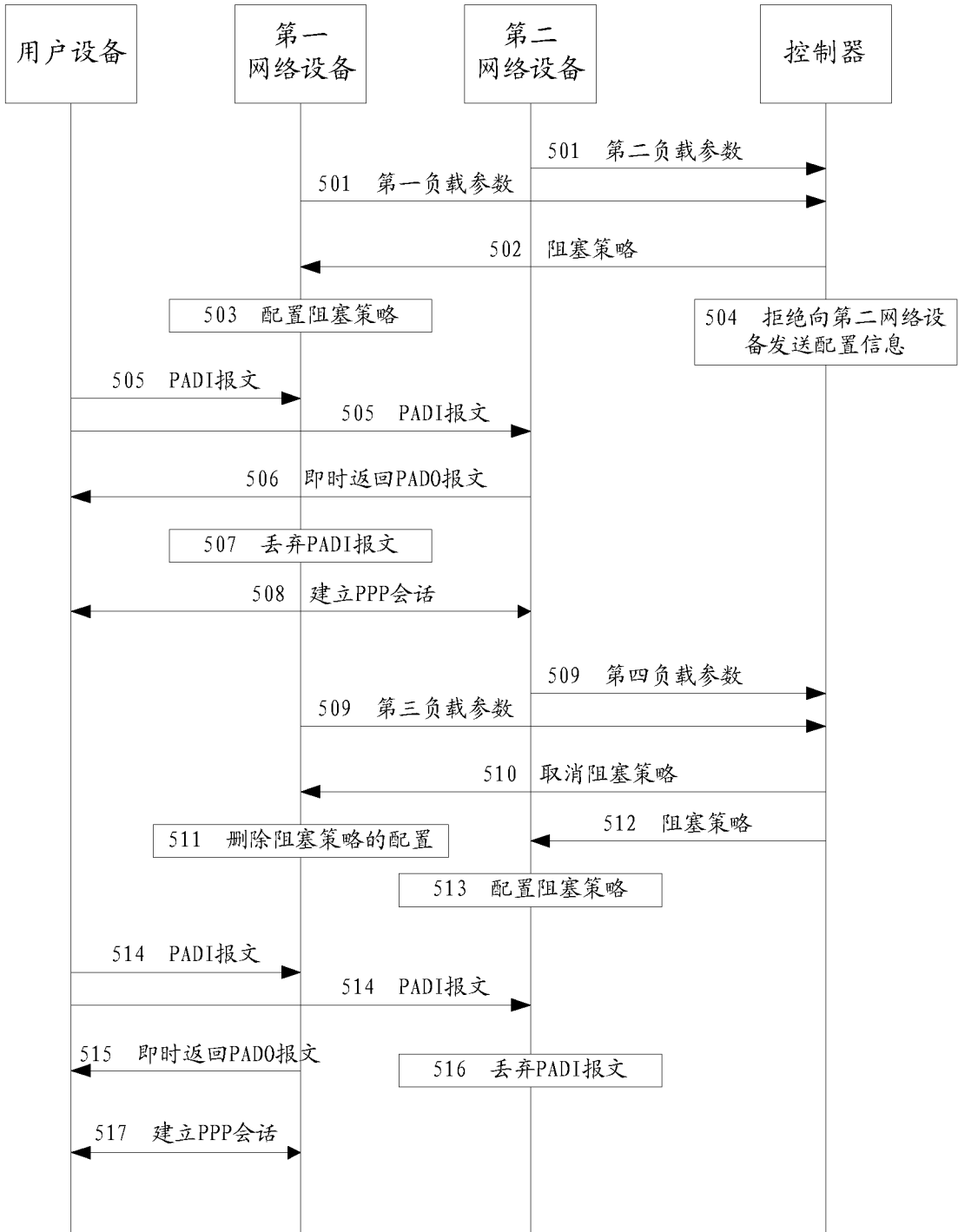


图 5

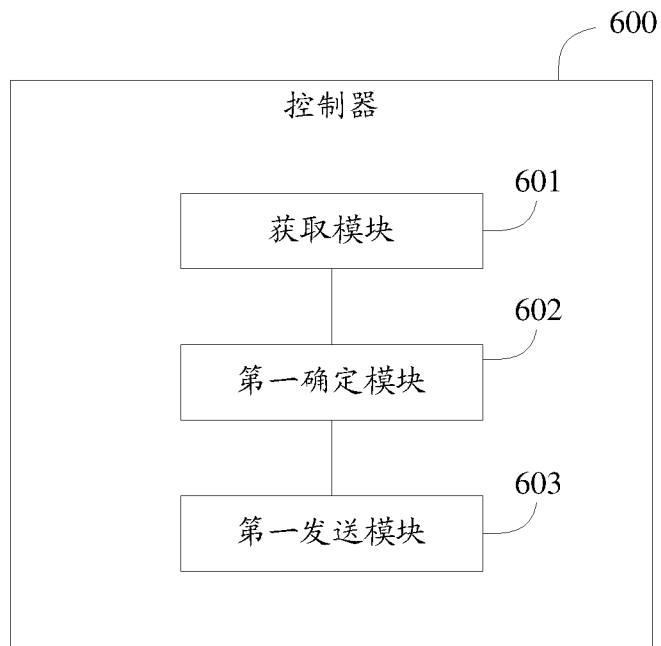


图 6

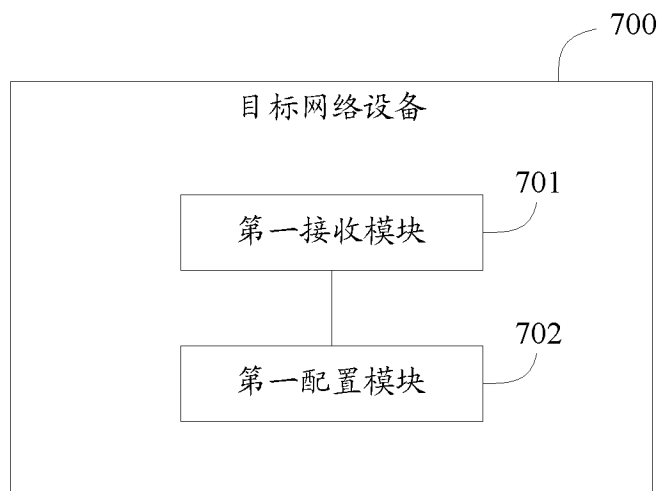


图 7

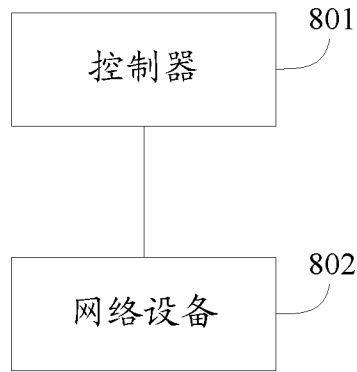


图 8

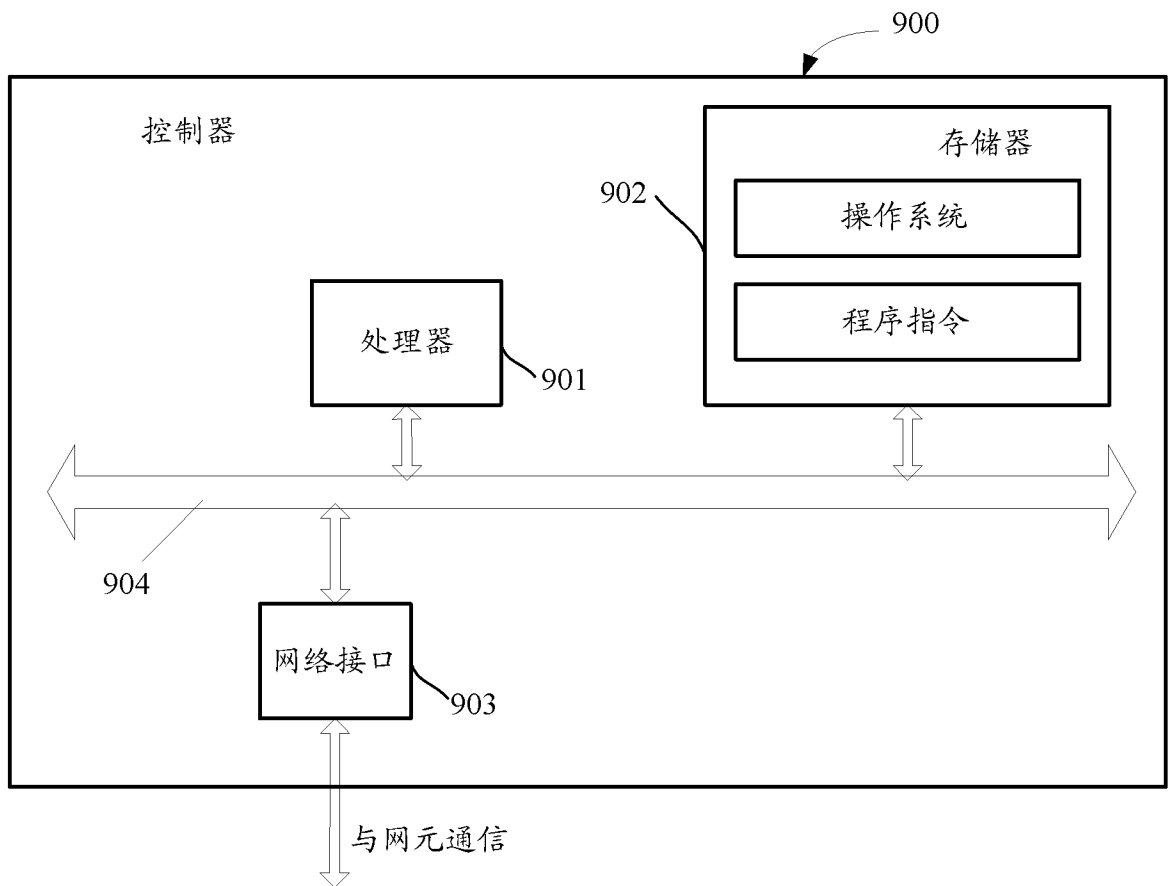


图 9

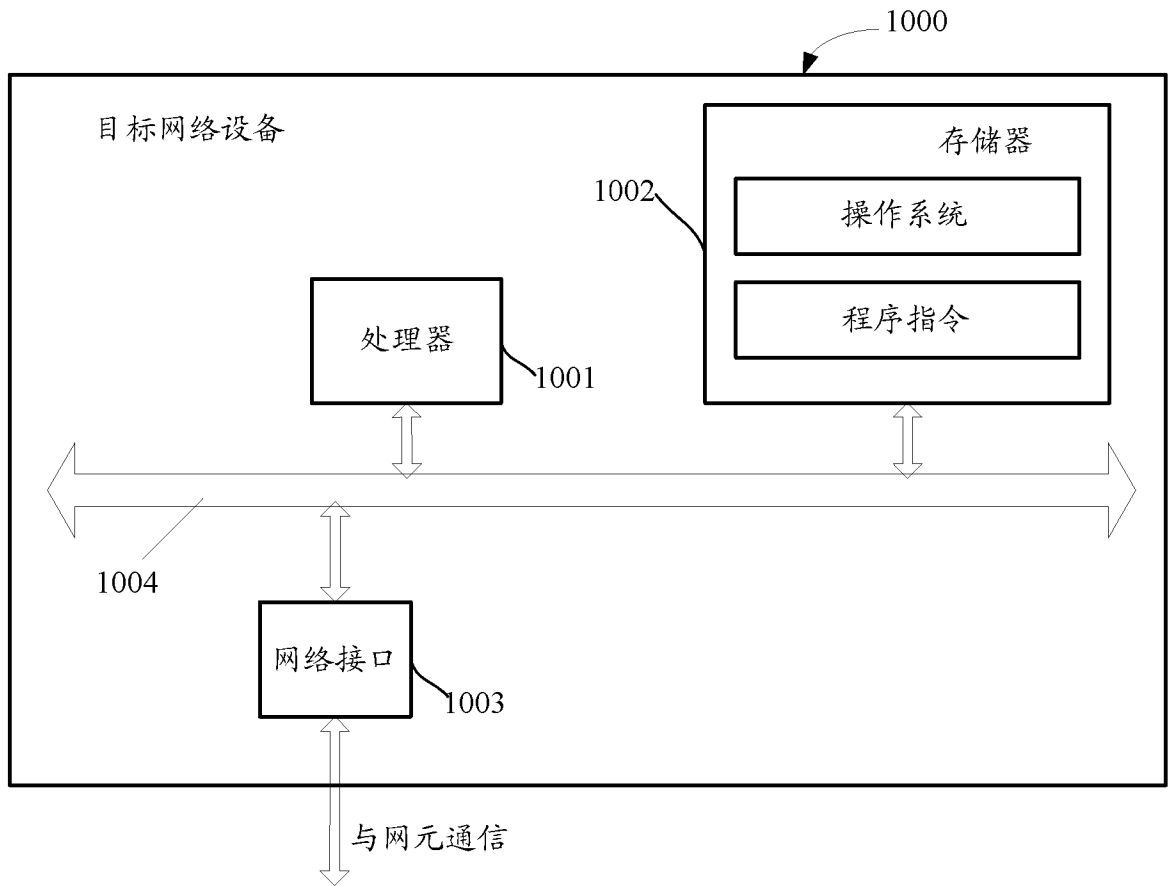


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/099892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/803 (2013.01) i; H04L 29/08 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, CPRSABS, CNTXT, USTXT, EPTXT, CNKI: initiate, request, provide, message, delay, ACK, NACK, response, load, parameter, threshold, timeout, PADI, PADO, active w discovery w initiation, active w discovery w offer, return

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105262698 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 20 January 2016 (20.01.2016) claims 1-27	1-27
X	CN 102404794 A (FUJIAN XINGWANG RUIJIE NETWORK CO., LTD.) 04 April 2012 (04.04.2012) description, paragraphs [0029], and [0037]-[0068]	1-27
A	US 2010325295 A1 (KAJIWARA TAKATOSHI et al.) 23 December 2010 (23.12.2010) the whole document	1-27
A	US 7984141 B2 (CISCO TECH INC.) 19 July 2011 (19.07.2011) the whole document	1-27

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
17 November 2016

Date of mailing of the international search report
12 December 2016

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
WANG, Guixia
Telephone No. (86-10) 62411262

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/099892

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104102693 A (GUANGZHOU HUADUO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 October 2014 (15.10.2014) the whole document	1-27
A	CN 104009862 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 27 August 2014 (27.08.2014) the whole document	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/099892

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105262698 A	20 January 2016	None	
CN 102404794 A	04 April 2012	None	
US 2010325295 A1	23 December 2010	JP 2011004024 A	06 January 2011
US 7984141 B2	19 July 2011	US 2009023455 A1	22 January 2009
CN 104102693 A	15 October 2014	None	
CN 104009862 A	27 August 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/099892

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/803(2013.01)i; H04L 29/08(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>VEN, CPRSABS, CNTXT, USTXT, EPTXT, CNKI: 报文, 延时, 返回, 响应, 回复, 负载, 参数, 阈值, 超限, 超过, 主动发起, 请求, 提供, message, delay, ACK, NACK, response, load, parameter, threshold, timeout, PADI, PADO, active w discovery w initiation, active w discovery w offer</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105262698 A (华为技术有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1-27</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102404794 A (福建星网锐捷网络有限公司) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 说明书第[0029], [0037]-[0068]段</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010325295 A1 (KAJIWARA TAKATOSHI等) 2010年 12月 23日 (2010 - 12 - 23) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7984141 B2 (CISCO TECH INC) 2011年 7月 19日 (2011 - 07 - 19) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104102693 A (广州华多网络科技有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104009862 A (腾讯科技深圳有限公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105262698 A (华为技术有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1-27	1-27	X	CN 102404794 A (福建星网锐捷网络有限公司) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 说明书第[0029], [0037]-[0068]段	1-27	A	US 2010325295 A1 (KAJIWARA TAKATOSHI等) 2010年 12月 23日 (2010 - 12 - 23) 全文	1-27	A	US 7984141 B2 (CISCO TECH INC) 2011年 7月 19日 (2011 - 07 - 19) 全文	1-27	A	CN 104102693 A (广州华多网络科技有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 全文	1-27	A	CN 104009862 A (腾讯科技深圳有限公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文	1-27
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105262698 A (华为技术有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 权利要求1-27	1-27																					
X	CN 102404794 A (福建星网锐捷网络有限公司) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 说明书第[0029], [0037]-[0068]段	1-27																					
A	US 2010325295 A1 (KAJIWARA TAKATOSHI等) 2010年 12月 23日 (2010 - 12 - 23) 全文	1-27																					
A	US 7984141 B2 (CISCO TECH INC) 2011年 7月 19日 (2011 - 07 - 19) 全文	1-27																					
A	CN 104102693 A (广州华多网络科技有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 全文	1-27																					
A	CN 104009862 A (腾讯科技深圳有限公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文	1-27																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 11月 17日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 12月 12日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>王桂霞</p> <p>电话号码 (86-10)62411262</p>																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/099892

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105262698	A	2016年 1月 20日	无			
CN	102404794	A	2012年 4月 4日	无			
US	2010325295	A1	2010年 12月 23日	JP	2011004024	A	2011年 1月 6日
US	7984141	B2	2011年 7月 19日	US	2009023455	A1	2009年 1月 22日
CN	104102693	A	2014年 10月 15日	无			
CN	104009862	A	2014年 8月 27日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)