

(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11月30日 (30.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/202166 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/081747
- (22) 国际申请日: 2017年4月24日 (24.04.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610343910.9 2016年5月23日 (23.05.2016) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国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, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 谢红红(XIE, Honghong); 中国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, Guangdong 518057 (CN)。 彭少丽(PENG, Shaoli);
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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, KH, 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。

(54) Title: MESSAGE TRANSMISSION METHOD, SENDING DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种报文传输方法和发送设备、存储介质

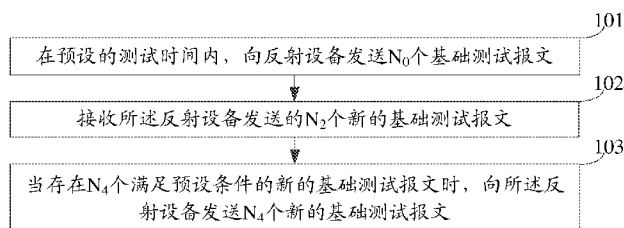


图 1

- 101 SEND N₀ BASIC TEST MESSAGES TO A REFLECTING DEVICE WITHIN A PRESET TEST TIME
- 102 RECEIVE N₂ NEW BASIC TEST MESSAGES FROM THE REFLECTING DEVICE
- 103 SEND N₄ NEW BASIC TEST MESSAGES MEETING A PRESET CONDITION TO THE REFLECTING DEVICE WHEN THE N₄ BASIC TEST MESSAGES MEETING THE PRESET CONDITION ARE PRESENT

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present invention is a message transmission method, the method comprising: sending N₀ basic test messages to a reflecting device within a preset test time, N₀ being an integer greater than 0; receiving N₂ new basic test messages from the reflecting device, N₂ being less than or equal to the N₀; sending N₄ new basic test messages meeting a preset condition to the reflecting device when the N₄ basic test messages meeting the preset condition are present, N₄ being less than or equal to the N₂. Also disclosed in the embodiments of the present invention are a sending device and a storage medium.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种报文传输方法, 所述方法包括: 在预设的测试时间内, 向反射设备发送N₀个基础测试报文, 所述N₀是大于0的整数; 接收所述反射设备发送的N₂个新的基础测试报文, 所述N₂小于或等于所述N₀; 当存在N₄个满足预设条件的新的基础测试报文时, 向所述反射设备发送N₄个新的基础测试报文, 所述N₄小于或等于所述N₂。本发明实施例还同时公开了一种发送设备、存储介质。

(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))。

一种报文传输方法和发送设备、存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201610343910.9、申请日为 2016 年 05 月 23 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本发明涉及通信领域的网络互联设备测试测量技术，尤其涉及一种报文传输方法和发送设备、存储介质。

背景技术

10 RFC2544 协议是 RFC 组织提出的用于评测网络互联设备的国际标准。RFC2544 提供了一个对网络设备测试的基准，它规定了一系列的测试过程和发送设备，使得服务提供商和用户间可以在同一个基准下对测试的实施和结果达成共识。

随着设备容量的越来越大，这 RFC2544 协议的要求对设备的网络处理器 (Network Processor, NP) 和现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 是一个很大的挑战，往往为了能够支持发送大速率的 RFC2544 测试报文，需要额外增加 FPGA 或 NP 资源，或者在不增加 NP 资源的情况下，则需要牺牲其他功能来达到这一要求，甚至，当用户要求的 RFC2544 的测试速率超过链路本身的带宽时，现有技术无法通过基础测试
15 报文测试设备，从而无法统计基础测试报文的发送和接收，从而无法确定
20 传输是否达到用户要求。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例期望提供一种报文传输方法和发送设备、存储介质，无需增加 FPGA 和 NP 资源，能够通过基础测试报文测试设备。

5 为达到上述目的，本发明实施例的技术方案是这样实现的：

一方面，本发明实施例提供一种报文传输方法，所述方法包括：

在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文，所述 N_0 是大于 0 的整数；

10 接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文，所述 N_2 小于或等于所述 N_0 ；

当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文，所述 N_4 小于或等于所述 N_2 。

15 在本发明的其他实施例中，所述基础报文携带有回收次数，所述当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文包括：

将所述 N_2 个新的基础测试报文的回收次数减去 1，得到新的回收次数；
判断所述新的回收次数是否大于 0；

若存在所述 N_4 个新的基础测试报文的新的回收次数大于 0，则向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文。

20 在本发明的其他实施例中，测试初始情况下，所述回收个数是预设的最大回收个数，当所述测试周期结束之后，所述方法还包括：

统计所述新的基础测试报文的接收个数；

根据所述接收个数、所述 N_0 和所述最大回收个数，确定吞吐率和/或丢包率。

25 在本发明的其他实施例中，在预设的测试时间之前，所述方法还包括：

接收用户输入的配置信息;

根据所述配置信息确定基础测试报文。

在本发明的其他实施例中,所述配置信息至少包括基础测试报文长度、测试速率和所述测试时间,所述根据所述配置信息确定基础测试报文包括:

5 根据所述测试速率,计算基础测试报文速率,所述基础测试报文速率是所述基础测试报文或所述新的基础测试报文的发送速率;

根据所述测试速率和所述基础测试报文速率,确定所述最大回收次数。

另一方面,本发明实施例提供一种发送设备,所述发送设备包括:

发送单元,配置为在预设的测试时间内,向反射设备发送 N_0 个基础测试
10 报文,所述 N_0 是大于 0 的整数;当存在 N_4 ,配置为个满足预设条件的新的基础测试报文时,向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文,所述 N_4 小于或等于所述 N_2 ;

接收单元,配置为接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文,所述 N_2 小于或等于所述 N_0 。

15 在本发明的其他实施例中,所述发送单元配置为:

将所述 N_2 个新的基础测试报文的回收次数减去 1,得到新的回收次数;

判断所述新的回收次数是否大于 0;

若存在所述 N_4 个新的基础测试报文的新的回收次数大于 0,则向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文。

20 在本发明的其他实施例中,测试初始情况下,所述回收个数是预设的最大回收个数,所述发送设备还包括:

统计单元,配置为统计所述新的基础测试报文的接收个数;

确定单元,配置为根据所述接收个数、所述 N_0 和所述最大回收个数,确定吞吐率和/或丢包率。

25 在本发明的其他实施例中,所述接收单元还配置为:接收用户输入的

配置信息;

所述确定单元还配置为: 根据所述配置信息确定基础测试报文。

在本发明的其他实施例中, 所述配置信息至少包括基础测试报文长度、测试速率和所述测试时间, 所述确定单元配置为:

5 根据所述测试速率, 计算基础测试报文速率, 所述基础测试报文速率是所述基础测试报文或所述新的基础测试报文的发送速率;

根据所述测试速率和所述基础测试报文速率, 确定所述最大回收次数。

再一方面, 本发明的实施例提供一种计算机存储介质, 所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令, 该计算机可执行指令用于执行上述的报文传输方法。
10

又一方面, 本发明的实施例提供一种发送设备, 包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 所述处理器执行所述程序时实现以下步骤:

在预设的测试时间内, 向反射设备发送 N_0 个基础测试报文, 所述 N_0 是大于 0 的整数;
15

接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文, 所述 N_2 小于或等于所述 N_0 ;

当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时, 向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文, 所述 N_4 小于或等于所述 N_2 。

20 本发明实施例提供了一种报文传输方法和发送设备、存储介质, 其中, 方法包括: 在预设的测试时间内, 向反射设备发送 N_0 个基础测试报文, 所述 N_0 是大于 0 的整数; 接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文, 所述 N_2 小于或等于所述 N_0 ; 当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时, 向所述反射设备发送 N_4 个新的基础测试报文, 所述 N_4 小于或等于
25 所述 N_2 。这样一来, 在预设的测试时间内, 发送设备可以往复发送基础测

试报文，这样，利用了循环过程，就无需增加 FPGA 和 NP 资源，能够通过基础测试报文测试设备，因此，即使 FPGA 和 NP 资源不充足，同样可以完成测试，从而达到用户要求。

附图说明

- 5 图 1 为本发明实施例提供的一中报文传输方法的流程图；
图 2 为回收次数在基础测试报文中的位置的示意图；
图 3 为回收次数在基础测试报文中的位置的示意图；
图 4 为本发明实施例的报文传输系统的循环传输报文的示意图；
图 5 为本发明实施例提供的一中报文传输方法的流程图；
10 图 6 为本发明实施例提供的一种发送设备的结构示意图；
图 7 为本发明实施例提供的一种发送设备的结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供一种报文传输方法，应用于发送设备，如图 1 所示，该方法可以包括：

- 15 步骤 101、在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文。
这里， N_0 是大于 0 的整数；
步骤 102、接收反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文。
这里， N_2 小于或等于 N_0 ；
步骤 103、当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向反射
20 设备发送 N_4 个新的基础测试报文。

这里，所述基础报文携带有回收次数，反射报文中携带的回收次数（Circular Number）定义在 FRC2544 所规定的吞吐率和丢包率报文格式中 Sequence Number 之后的填充字段中扩展 4 个字节，扩展后，如果配置信息中的基础测试报文长度是 64 字节，则没有填充字段，如图 2 所示，如果配

置信息中的基础测试报文长度大于 64 个字节,则在 Circular Number 之后是填充字段,如图 3 所示。

在本发明的其他实施例中,将 N_2 个新的基础测试报文的回收次数减去 1,得到新的回收次数;判断新的回收次数是否大于 0;若存在 N_4 个新的基础测试报文的新的回收次数大于 0,则向反射设备发送这 N_4 个新的基础测试报文。也就是说这 N_4 个新的基础测试报文是满足预设条件的新的基础测试报文。

在本发明的其他实施例中,由于发射设备接收到的新的基础测试报文是有问题的报文,特别是其回收次数变为负数,因此,需要提出这列报文,所述将所述 N_2 个新的基础测试报文的回收次数减去 1,得到新的回收次数包括:判断 N_2 个新的基础测试报文的回收次数是否大于 0;若 N_3 个新的基础测试报文的回收次数大于 0,则将 N_3 个新的基础测试报文的回收次数减去 1,得到新的回收次数。

这样一来,在预设的测试时间内,发送设备可以往复发送基础测试报文,这样,利用了循环过程,就无需增加 FPGA 和 NP 资源,能够通过基础测试报文测试设备,因此,即使 FPGA 和 NP 资源不充足,同样可以完成测试,从而达到用户要求。

本实施例中,测试初始情况下,所述回收个数是预设的最大回收个数,当所述测试周期结束之后,所述方法还包括:统计新的基础测试报文的接收个数;根据接收个数、 N_0 和最大回收个数,确定吞吐率和/或丢包率。

在本发明的其他实施例中,吞吐率的公式和现有技术的公式相同,本实施例就不再详述了,丢包率的丢包公式为: $k = \frac{N_{\text{总}}}{C * N_0}$; 其中, $N_{\text{总}}$ 是接收个数, $C * N_0$ 是理论上的发送个数, N_0 是首次的发送个数, C 是最大回收次数。

由于在传输的循环过程中,发送设备每次发送基础测试报文,都能收

到新的基础测试报文，该基础测试报文和新的基础测试报文可能是相同的内容，也可能发生了一定的变化，只要不影响反射设备和发送设备识别出它是基础测试报文即可。

在本发明的其他实施例中，所述配置信息至少包括基础测试报文长度、
5 测试速率和所述测试时间，所述根据所述配置信息确定基础测试报文包括：

根据测试速率，计算基础测试报文速率，该基础测试报文速率是所述基础测试报文或新的基础测试报文的发送速率；根据测试速率和基础测试报文速率，确定所述最大回收次数。

在本发明的其他实施例中，确定所述最大回收次数包括：

10 那么，最大回收次数为： $C=V/V_0$ ；其中， C 是最大回收次数； V 是测试速率； V_0 是基础测试报文速率。

其中， V_0 的范围是 $(0, V_{\max}]$ ， V_{\max} 为基础测试报文构造模块所能产生的最大速率。通常，为了减少报文在发射端和反射端之间循环的次数， V_0 从 V_{\max} 开始向下查找，找到一个最小的整数 C 即可。

15 所述方案中，如果 V 小于 V_{\max} ，则 $V_0=V$ ， $C=1$ 。

本发明实施例提供一种报文传输方法，应用于报文传输系统，该系统包括发送设备和反射设备，发送设备至少包括 NP 和 FPGA。在测试过程中，发送设备和反射设备的报文传输过程如图 4 的箭头所示，报文会重复利用，且图 2 仅是示例性说明，如图 5 的流程所示，该方法可以包括：

20 步骤 201、发送设备接收用户输入的 RFC2544 测试的丢包率的配置信息。

该配置信息包括配置 RFC2544 测试的基础测试报文的报文长度、测试速率和测试时间。

步骤 202、FPGA 根据配置信息确定基础测试报文。

25 FPGA 根据配置信息的测试速率，计算出 RFC2544 的基础测试报文速

率，并且根据基础测试报文速率 V_0 和测试速率 V ，计算反射报文最大回收次数 C ，所述 C 为： $C=V/V_0$ ；

其中， V_0 的范围是 $(0, V_{\max}]$ ， V_{\max} 为发送设备所能产生的最大速率。

一般情况下，为了减少基础测试报文在发送设备和反射设备之间回收次数（即循环次数）， V_0 从 V_{\max} 开始向下查找，找到一个最小的整数作为 C 即可。

在本发明的其他实施例中，若 V 小于 V_{\max} ，则 $V=V_0$ ， $C=1$ 。

FPGA 根据 V_0 和测试报文长度，构造基础测试报文速率为 V_0 的 RFC2544 基础测试报文，并且在基础测试报文中增加回收次数，初始状态回收次数是最大回收次数。

值得说明的是，本方案中，基础测试报文模块构造基础测试报文后，需要统计基础测试报文数 N_0 。

步骤 203、NP 以 V_0 的速度均匀发送 N_0 个基础测试报文。

步骤 204、反射设备处理 N_1 个基础测试报文，得到新的基础测试报文。

这里，由于发送 N_0 个报文，不一定就能够接收到 N_0 个报文，因此， N_1 是小于或等于 N_0 。

步骤 205、反射设备向发射设备发送 N_1 个新的基础测试报文。

这里，NP 接收到的新的基础测试报文个数为 N_2 ，由于发送 N_1 个报文，不一定就能够接收到 N_1 个报文，因此， N_2 是小于或等于 N_1 。

步骤 206、NP 判断 N_2 个新的基础测试报文中的回收次数是否大于 0。若是，则执行步骤 207；若否，则执行步骤 214。

这里，NP 可以逐一判断 N_2 个新的基础测试报文，可以并行同时判断几个新的基础测试报文。

步骤 207、NP 将 N_3 个新的基础测试报文的回收次数减 1，得到新的回收次数。

N_3 是回收次数大于 0 的新的基础测试报文的个数。

步骤 208、NP 判断新的回收次数是否大于 0。若是，则执行步骤 209；若否，则执行步骤 214。

步骤 209、NP 发送 N_4 个新的基础测试报文。

5 该 N_4 个新的基础测试报文是回收次数大于 0 的新的基础测试报文。

步骤 210、当发送设备确定测试时间超时，停止基础测试报文发送。

步骤 211、NP 在预设时长之后，停止基础测试报文接收。

这样，保证从发送设备发送出去的测试报文都反射回来，然后停止接收反射报文和统计反射报文。

10 步骤 212、发送设备统计基础测试报文的接收个数。

步骤 213、发送设备根据收个数和最大回收次数，计算丢包率。

这里，丢包率的丢包公式为： $k = \frac{N_{\text{总}}}{C * N_0}$ ；其中， $N_{\text{总}}$ 是接收个数， $C * N_0$

是理论上的发送个数， N_0 是首次的发送个数， C 是最大回收次数。

步骤 214、丢弃新的基础测试报文。

15 本发明实施例提供一种发送设备 30，如图 6 所示，所述发送设备 30 可以包括：

发送单元 301，配置为在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文，所述 N_0 是大于 0 的整数；当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送 N_4 个新的基础测试报文，所述 N_4

20 小于或等于所述 N_2 。

接收单元 302，配置为接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文，所述 N_2 小于或等于所述 N_0 。

这样一来，在预设的测试时间内，发送设备可以往复发送基础测试报文，这样，利用了循环过程，就无需增加 FPGA 和 NP 资源，能够通过基础测试报文测试设备，因此，即使 FPGA 和 NP 资源不充足，同样可以完成测

25

试，从而达到用户要求。

在本发明的其他实施例中，所述发送单元 301 配置为：

将所述 N_2 个新的基础测试报文的回收次数减去 1，得到新的回收次数；

判断所述新的回收次数是否大于 0；

- 5 若存在所述 N_4 个新的基础测试报文的新的回收次数大于 0，则向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文。

在本发明的其他实施例中，测试初始情况下，所述回收个数是预设的最大回收个数，如图 7 所示，所述发送设备 30 还包括：

统计单元 303，配置为统计所述新的基础测试报文的接收个数。

- 10 确定单元 304，配置为根据所述接收个数、所述 N_0 和所述最大回收个数，确定吞吐率和/或丢包率。

在本发明的其他实施例中，所述接收单元 302 还配置为：接收用户输入的配置信息；

所述确定单元 304 还配置为：根据所述配置信息确定基础测试报文。

- 15 在本发明的其他实施例中，所述配置信息至少包括基础测试报文长度、测试速率和所述测试时间，所述确定单元 304 配置为：

根据所述测试速率，计算基础测试报文速率，所述基础测试报文速率是所述基础测试报文或新的基础测试报文的发送速率；

根据所述测试速率和所述基础测试报文速率，确定所述最大回收次数。

- 20 在实际应用中，所述发送单元、接收单元、统计单元和确定单元均可由位于发送设备中的中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、微处理器（Micro Processor Unit, MPU）、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、FPGA 等实现。

- 25 需要说明的是，本发明实施例中，如果以软件功能模块的形式实现上述的报文传输方法，并作为独立的产品销售或使用，也可以存储在一个

计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明实施例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，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，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、或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬
5 盘、只读存储器（ROM，Read Only Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样，本发明实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

本发明的实施例提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中
10 存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于执行上述的报文传输方法。

本发明的实施例提供一种发送设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

15 在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文，所述 N_0 是大于 0 的整数；

接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文，所述 N_2 小于或等于所述 N_0 ；

20 当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文，所述 N_4 小于或等于所述 N_2 。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为发送设备、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于
25 磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的发送设备、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

20 工业实用性

本发明实施例中，在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文，所述 N_0 是大于 0 的整数；接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文，所述 N_2 小于或等于所述 N_0 ；当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送 N_4 个新的基础测试报文，所述 N_4 小于或等于所述 N_2 。这样一来，在预设的测试时间内，发送设备可以往

复发送基础测试报文，这样，利用了循环过程，就无需增加 FPGA 和 NP 资源，能够通过基础测试报文测试设备，因此，即使 FPGA 和 NP 资源不充足，同样可以完成测试，从而达到用户要求。

权利要求书

1、一种报文传输方法，所述方法包括：

在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文，所述 N_0 是大于 0 的整数；

5 接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文，所述 N_2 小于或等于所述 N_0 ；

当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文，所述 N_4 小于或等于所述 N_2 。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基础报文携带有回收次数，所述当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文包括：

将所述 N_2 个新的基础测试报文的回收次数减去 1，得到新的回收次数；

判断所述新的回收次数是否大于 0；

15 若存在所述 N_4 个新的基础测试报文的新的回收次数大于 0，则向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，测试初始情况下，所述回收个数是预设的最大回收个数，当所述测试周期结束之后，所述方法还包括：

20 统计所述新的基础测试报文的接收个数；

根据所述接收个数、所述 N_0 和所述最大回收个数，确定吞吐率和/或丢包率。

4、根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其中，在预设的测试时间之前，所述方法还包括：

25 接收用户输入的配置信息；

根据所述配置信息确定基础测试报文。

5、根据权利要求4所述方法，其中，所述配置信息至少包括基础测试报文长度、测试速率和所述测试时间，所述根据所述配置信息确定基础测试报文包括：

5 根据所述测试速率，计算基础测试报文速率，所述基础测试报文速率是所述基础测试报文或所述新的基础测试报文的发送速率；

根据所述测试速率和所述基础测试报文速率，确定所述最大回收次数。

6、一种发送设备，所述发送设备包括：

10 发送单元，配置为在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文，所述 N_0 是大于 0 的整数；当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文，所述 N_4 小于或等于所述 N_2 ；

接收单元，配置为接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文，
15 所述 N_2 小于或等于所述 N_0 。

7、根据权利要求6所述的发送设备，其中，所述发送单元配置为：

将所述 N_2 个新的基础测试报文的回收次数减去 1，得到新的回收次数；

判断所述新的回收次数是否大于 0；

20 若存在所述 N_4 个新的基础测试报文的新的回收次数大于 0，则向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文。

8、根据权利要求6所述的发送设备，其中，测试初始情况下，所述回收个数是预设的最大回收个数，所述发送设备还包括：

统计单元，配置为统计所述新的基础测试报文的接收个数；

25 确定单元，配置为根据所述接收个数、所述 N_0 和所述最大回收个数，

确定吞吐率和/或丢包率。

9、根据权利要求 6 至 8 任一项所述的发送设备，其中，所述接收单元还配置为：接收用户输入的配置信息；

所述确定单元还配置为：根据所述配置信息确定基础测试报文。

5 10、根据权利要求 9 所述发送设备，其中，所述配置信息至少包括基础测试报文长度、测试速率和所述测试时间，所述确定单元配置为：

根据所述测试速率，计算基础测试报文速率，所述基础测试报文速率是所述基础测试报文或所述新的基础测试报文的发送速率；

10 根据所述测试速率和所述基础测试报文速率，确定所述最大回收次数。

11、一种发送设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

在预设的测试时间内，向反射设备发送 N_0 个基础测试报文，所述 N_0 是大于 0 的整数；

15 接收所述反射设备发送的 N_2 个新的基础测试报文，所述 N_2 小于或等于所述 N_0 ；

当存在 N_4 个满足预设条件的新的基础测试报文时，向所述反射设备发送所述 N_4 个新的基础测试报文，所述 N_4 小于或等于所述 N_2 。

20 12、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于执行权利要求 1 至 5 任一项所述的报文传输方法。

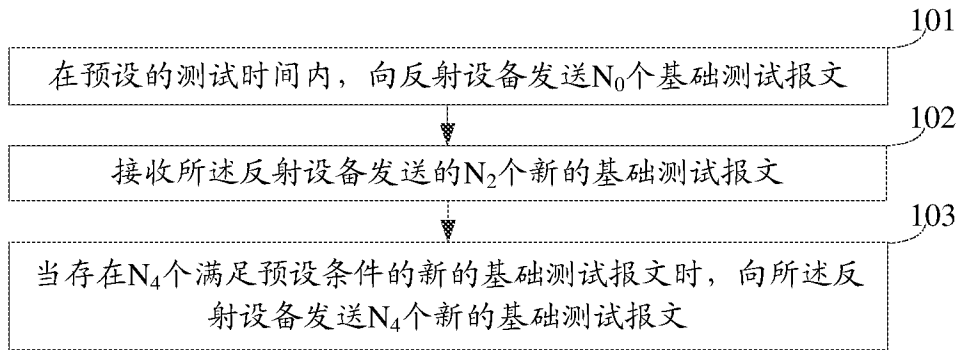


图 1

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
0	DA																														
4	DA														SA																
8	SA																														
12	TPID														VLAN																
16	TPID														VLAN																
20	0x0800														版本号 (Version_len(0x45))							TOS									
24	总长度 (Total_lenth)														ID																
28	片段 (Fragment)														TTL							协议 (Protocol(0x11))									
32	核对总数 (Checksum)																														
36	SIP														DIP																
40	DIP														SPORT																
44	DPORT														长度 (Length)																
48	核对总数 (Checksum)														OPCODE							流标识 (Flow_id)									
52	序列号 (Sequence Number)														序列号 (Sequence Number)																
56	回收次数 (Circular Number)																														
60	CRC														CRC																
64																															

图 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
0	DA																															
4	DA														SA																	
8	SA																															
12	TPID														VLAN																	
16	TPID														VLAN																	
20	0x0800														版本号 (Version_len(0x45))							TOS										
24	总长度 (Total_lenth)														ID																	
28	片段 (Fragment)														TTL							协议 (Protocol(0x11))										
32	核对总数 (Checksum)														SIP																	
36	SIP														DIP																	
40	DIP														SPORT																	
44	DPORT														Length																	
48	核对总数 (Checksum)														OPCODE							流标识 (Flow_id)										
52	序列号 (Sequence Number)														序列号 (Sequence Number)																	
56	回收次数 (Circular Number)																															
60	Padding																															
64	CRC														CRC																	

图 3

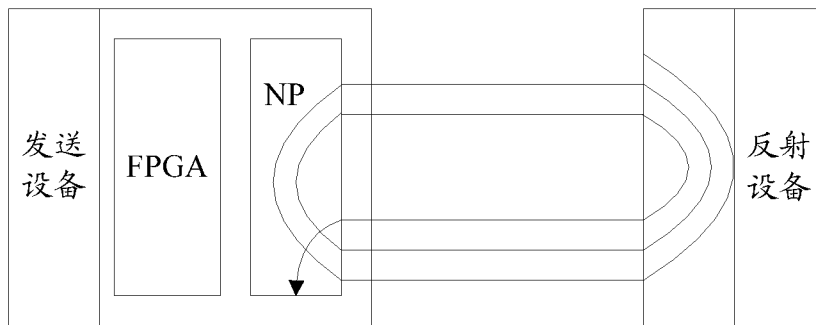


图 4

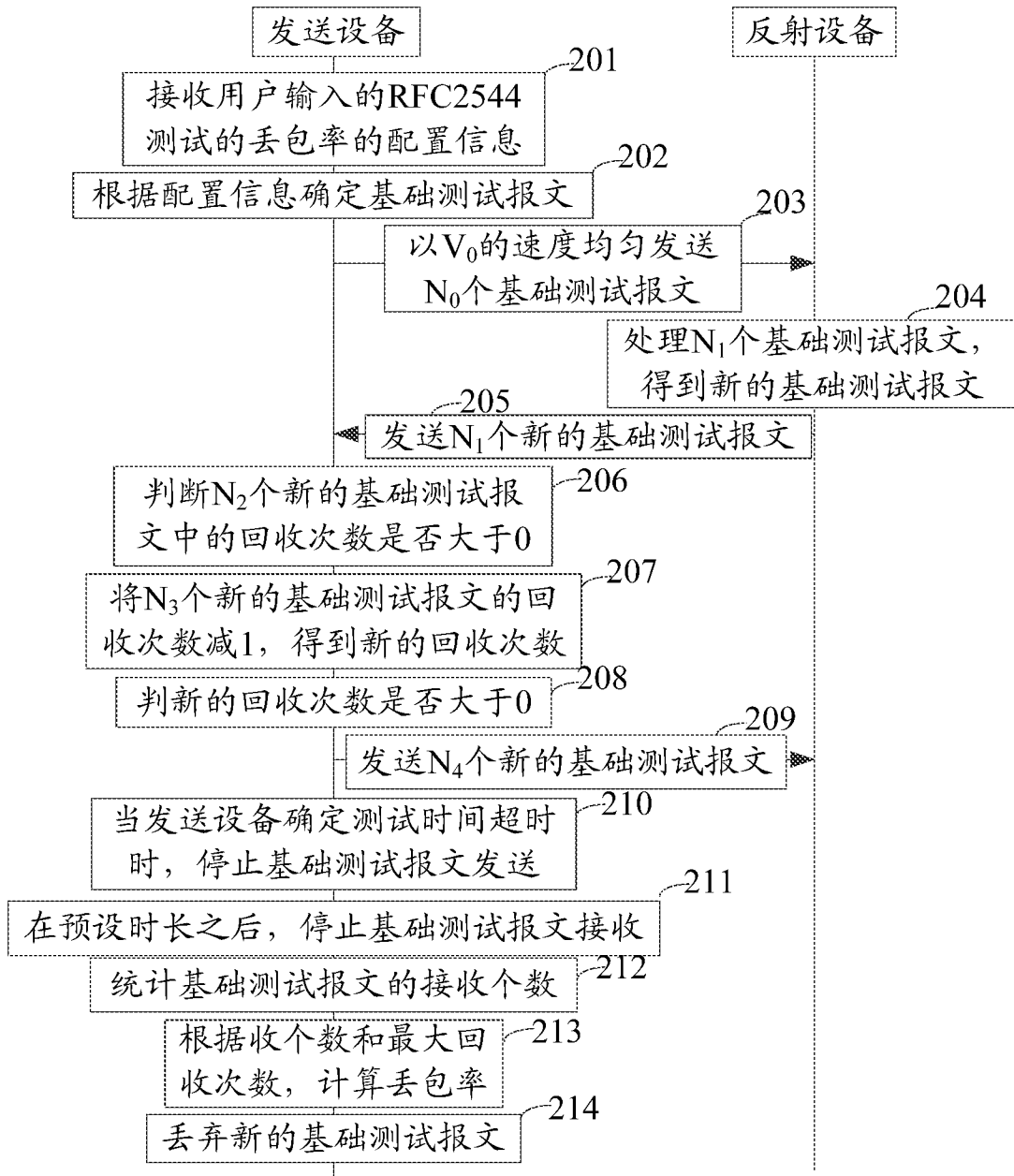


图 5

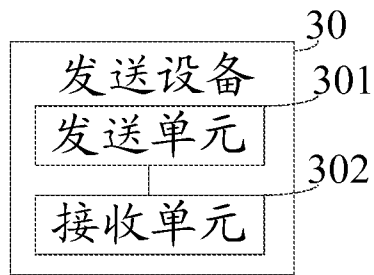


图 6

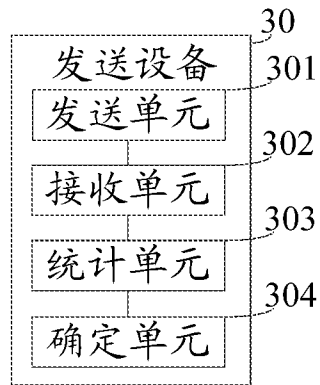


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/081747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/26 (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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: data packet, detect, loopback, back and forth, cycle, packet, test, back, return, reflect, response, respond, reply, circular, circle, loop, repeat, repetition

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103095531 A (BEIJING STAR-NET RUIJIE NETWORKS TECHNOLOGY CO., LTD.), 08 May 2013 (08.05.2013), description, paragraphs [0023]-[0043] and [0060]-[0084], and figures 1 and 3	1, 4, 6, 9, 11, 12
A	CN 101547063 A (BEIJING STAR-NET RUIJIE NETWORKS TECHNOLOGY CO., LTD.), 30 September 2009 (30.09.2009), the whole document	1-12
A	CN 102177681 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 07 September 2011 (07.09.2011), the whole document	1-12
A	BRADNER, S. et al., "Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices", RFC2544, 31 March 1999 (31.03.1999), the whole document	1-12
A	US 2011188386 A1 (JUNIPER NETWORKS INC.), 04 August 2011 (04.08.2011), the whole document	1-12

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
12 May 2017 (12.05.2017)

Date of mailing of the international search report
31 May 2017 (31.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
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
SUN, Shurong
Telephone No.: (86-10) **62413335**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/081747

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103095531 A	08 May 2013	None	
CN 101547063 A	30 September 2009	None	
CN 102177681 A	07 September 2011	EP 2611075 A2	03 July 2013
		WO 2011110118 A2	15 September 2011
		US 2013286859 A1	31 October 2013
US 2011188386 A1	04 August 2011	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/26 (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>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 报文, 分组, 数据包, 测试, 探测, 检测, 返回, 反射, 回传, 回送, 环回, 往返, 往复, 回复, 响应, 循环, 重复, 反复, packet, test, back, return, reflect, response, respond, reply, circular, circle, loop, repeat, repetition</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>X</td> <td>CN 103095531 A (北京星网锐捷网络技术有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 说明书第[0023]-[0043]、[0060]-[0084]段, 图1、3</td> <td>1, 4, 6, 9, 11, 12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101547063 A (北京星网锐捷网络技术有限公司) 2009年 9月 30日 (2009 - 09 - 30) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102177681 A (华为技术有限公司) 2011年 9月 7日 (2011 - 09 - 07) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>BRADNER, S. 等. "Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices" RFC2544, 1999年 3月 31日 (1999 - 03 - 31), 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011188386 A1 (JUNIPER NETWORKS INC.) 2011年 8月 4日 (2011 - 08 - 04) 全文</td> <td>1-12</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	X	CN 103095531 A (北京星网锐捷网络技术有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 说明书第[0023]-[0043]、[0060]-[0084]段, 图1、3	1, 4, 6, 9, 11, 12	A	CN 101547063 A (北京星网锐捷网络技术有限公司) 2009年 9月 30日 (2009 - 09 - 30) 全文	1-12	A	CN 102177681 A (华为技术有限公司) 2011年 9月 7日 (2011 - 09 - 07) 全文	1-12	A	BRADNER, S. 等. "Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices" RFC2544, 1999年 3月 31日 (1999 - 03 - 31), 全文	1-12	A	US 2011188386 A1 (JUNIPER NETWORKS INC.) 2011年 8月 4日 (2011 - 08 - 04) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 103095531 A (北京星网锐捷网络技术有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 说明书第[0023]-[0043]、[0060]-[0084]段, 图1、3	1, 4, 6, 9, 11, 12																		
A	CN 101547063 A (北京星网锐捷网络技术有限公司) 2009年 9月 30日 (2009 - 09 - 30) 全文	1-12																		
A	CN 102177681 A (华为技术有限公司) 2011年 9月 7日 (2011 - 09 - 07) 全文	1-12																		
A	BRADNER, S. 等. "Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices" RFC2544, 1999年 3月 31日 (1999 - 03 - 31), 全文	1-12																		
A	US 2011188386 A1 (JUNIPER NETWORKS INC.) 2011年 8月 4日 (2011 - 08 - 04) 全文	1-12																		
<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>2017年 5月 12日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 5月 31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>授权官员</p> <p>孙淑蓉</p> <p>电话号码 (86-10) 62413335</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/081747

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	103095531	A	2013年 5月 8日	无			
CN	101547063	A	2009年 9月 30日	无			
CN	102177681	A	2011年 9月 7日	EP	2611075	A2	2013年 7月 3日
				WO	2011110118	A2	2011年 9月 15日
				US	2013286859	A1	2013年 10月 31日
US	2011188386	A1	2011年 8月 4日	无			