

(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
2010年8月19日 (19.08.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/091610 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/070399
- (22) 国际申请日: 2010年1月28日 (28.01.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910105436.6 2009年2月13日 (13.02.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **何贵洲 (HE, Guizhou)** [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)。

- (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: LINK DETECTION METHOD, APPARATUS AND COMMUNICATIONS SYSTEM THEREOF

(54) 发明名称: 链路检测方法、装置和通信系统

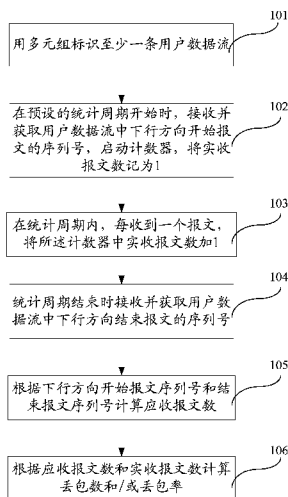


图1 /Fig.1

(57) Abstract: A link detection method, apparatus and communications system thereof are provided in the present invention. The method comprises: at least one user data stream is identified by a multi-element set; When the preset statistical period is started, the sequence number of the downlink direction start message in the user data stream is received and obtained, a counter is started, the number of the actually received message is recorded as 1, and then the counter is increased by 1 when receiving a message every time; when the statistical period ends, the sequence number of the end message is received and obtained, the number of the messages which should be received is calculated according to the sequence number of the start message and the sequence number of the end message; the packet loss number and/or packet loss ratio are calculated according to the number of messages which should be received and the number of the actually received messages. The system includes: a first unit, for identifying at least one user data stream by a multi-element set; a second unit, for receiving and obtaining the sequence numbers of the downlink direction messages in the user data stream; a third unit, for counting the actually received messages; a fourth unit, for calculating the number of messages which should be received in the statistical period; a fifth unit, for calculating the packet loss number and/or the package loss ratio.

(57) 摘要:

[见续页]

101 AT LEAST ONE USER DATA STREAM IS IDENTIFIED BY A MULTI-ELEMENT SET
 102 WHEN THE PRESET STATISTICAL PERIOD IS STARTED, THE SEQUENCE NUMBER OF THE DOWNLINK DIRECTION START MESSAGE IN THE USER DATA STREAM IS RECEIVED AND OBTAINED, A COUNTER IS STARTED, AND THE NUMBER OF THE ACTUALLY RECEIVED MESSAGE IS RECORDED AS 1
 103 IN THE STATISTICAL PERIOD, THE COUNTER IS INCREASED BY 1 WHEN RECEIVING A MESSAGE EVERY TIME
 104 WHEN THE STATISTICAL PERIOD IS ENDED, THE SEQUENCE NUMBER OF THE DOWNLINK DIRECTION END MESSAGE IN THE USER DATA STREAM IS RECEIVED AND OBTAINED
 105 THE NUMBER OF THE MESSAGES WHICH SHOULD BE RECEIVED IS CALCULATED ACCORDING TO THE SEQUENCE NUMBER OF THE DOWNLINK DIRECTION START MESSAGE AND THE SEQUENCE NUMBER OF THE DOWNLINK DIRECTION END MESSAGE
 106 THE PACKET LOSS NUMBER AND/OR PACKET LOSS RATIO ARE CALCULATED ACCORDING TO THE NUMBER OF MESSAGES WHICH SHOULD BE RECEIVED AND THE NUMBER OF THE ACTUALLY RECEIVED MESSAGES



WO 2010/091610 A1



本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明公开了一种链路检测方法、装置和通信系统，包括：用多元组标识至少一条用户数据流；在预设的统计周期开始时，接收并获取所述用户数据流中下行方向开始报文的序列号，启动计数器，将实收报文数记为 1，之后每收到一个报文计数器加 1；统计周期结束时接收并获取结束报文的序列号，根据开始报文序列号和结束报文序列号计算应收报文数；根据应收报文数和实收报文数计算丢包数和/或丢包率。系统包括：第一单元，用于用多元组标识至少一条用户数据流；第二单元，用于接收并获取所述用户数据流中下行方向报文序列号；第三单元，用于对实际收到的报文进行计数；第四单元，用于计算所述统计周期内应收报文数；第五单元，用于计算丢包数和/或丢包率。

链路检测方法、装置和通信系统

本申请要求于 2009 年 2 月 13 日提交中国专利局、申请号为 200910105436.6，发明名称为“一种链路检测方法、装置和通信系统”的中国
5 国专利申请的优先权。

技术领域

本发明实施例涉及通信领域，特别涉及一种链路检测方法、装置和通信
系统。

10

背景技术

GTP (General Packet Radio Service Tunnel Protocol) 协议应用在 GSN
(GPRS Support Node, GPRS 服务节点, 包括 GGSN 和 SGSN) 之间, 为各
个移动台 (MS) 建立 GTP 通道, GTP 通道是 GSN 之间的安全通道, 两个
15 主机可通过该通道交换数据。GTP 承载在 UDP (User Datagram Protocol, 用
户数据报文) 或 TCP (Transmission Control Protocol, 传输控制协议) 之上,
分为信令平面和传输平面, 其中信令平面定义了多种消息, 传输平面则提供
了 GSN 之间数据包传送的隧道, GTP 协议分为 GTP-C, GTP-U 和 GTP' 协议,
其中, GTP-C 是信令控制协议, GTP-U 是封装用户数据协议, GTP' 是计费相
20 关的协议。在 GTP 协议中存在一个 TEID (Tunnel End Point Identifier, 隧道
端点标识), 该标识无歧义地标识了数据接收方 GTP-U 或 GTP-C 协议实体
上的隧道终结点。一个 GTP 隧道的两端节点各自分配本方准备在该隧道上接
收特定数据时使用的 TEID, 并通过 GTP-C 消息进行节点间的协商。此外,
GRE (Generic Routing Encapsulation, 通用路由封装) 也是一种常用的隧道协
25 议, GRE 定义了在任何一种网络层协议上封装任意一个其它网络层协议的协
议, GRE 协议能封装 IP 隧道中的多种协议包, 通过 IP 网络创建一条虚拟点
到点的链路。在现有技术中, 基站和控制器侧通常采用 IPPM (IP Performance

Monitoring, 性能监控) 完成中间网络传输链路的检测。现有的检测方法对于检测设备之间的兼容性要求较高, 如果检测端设备和对端设备是由不同厂商提供的, 则可能导致检测难以完成; 此外, 现有的检测方法需要控制面做较为复杂的计算和配置, 对系统资源消耗巨大。

5

发明内容

本发明实施例所要解决的技术问题在于提供一种链路检测方法、装置和通信系统。

为解决上述技术问题, 本发明实施例提供了一种链路检测方法, 包括以下
10 下步骤:

用多元组标识至少一条用户数据流; 在预设的统计周期开始时, 接收并获取所述用户数据流中下行方向开始报文的序列号, 启动计数器; 在所述统计周期内, 每收到一个报文, 将所述计数器中实收报文数加 1; 统计周期结束时, 接收并获取所述用户数据流中下行方向结束报文的序列号; 根据所述
15 下行方向开始报文序列号和结束报文序列号计算应收报文数; 根据所述应收报文数和实收报文数计算丢包数和/或丢包率。

此外, 本发明实施例还提供了一种链路检测的装置, 包括:

第一单元, 用于用多元组标识至少一条用户数据流; 第二单元, 用于在预设统计周期内接收并获取所述用户数据流中下行方向报文序列号; 第三单
20 元, 用于对所述统计周期内实际收到的报文进行计数; 第四单元: 用于根据所述第二单元接收并获取的报文序列号计算所述统计周期内应收报文数; 第五单元: 用于根据第三单元及第四单元的计算结果计算所述统计周期内的丢包数和/或丢包率。

此外, 本发明实施例还提供了一种通信系统, 包括前述的链路检测装置。

25 与现有技术相比较, 本发明实施例提供的方法、装置和通信系统不需要对端设备参与即能检测链路质量, 即使不同厂商的设备对接也不影响检测的

实施，并且实现简单，消耗的系统资源少。

附图说明

图 1 为本发明实施例的方法示意图；

5 图 2 为本发明实施例的系统示意图。

具体实施方式

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明的实施例作进一步的详细描述。

本实施例提供了一种链路检测的方法，该检测方法为面向数据流 ID (flow ID) 的链路检测，也就是说以数据流 ID 为统计对象对用户数据流进行的检测和统计。本实施例的方法包括：首先标识用户数据流，此处用户数据流的含义并不用于限定为用户设备与通信设备之间的数据流，而是为了与控制面的控制流区分开而使用的概念，用户数据流包括通信中产生的端到端的各种业务流，例如可以是手机通话产生的端到端的数据流，还可以是用户上网时使用 BT (BitTorrent) 业务产生的端到端的数据流，还可以是用户使用 FTP 业务产生的端到端的数据流等。同时，标识用户数据流的方法也有多种，例如可以用三元组或者五元组来标识。此外，单个用户在通信过程中可以产生一条或者多条用户数据流，也就是说可以对应一个或多个流 ID，在一个统计周期内，既可以仅针对其中一条用户数据流进行统计，也可以对多条用户数据流进行统计。

预设一个统计周期 T ，统计周期可以根据统计精度的要求进行调整，例如，可以设为 5 秒，当统计周期开始时，接收并获取其中开始报文的序列号，将收到的第一个报文记为实收报文，同时启动计数器，将实收报文数记为 1，当然，此处计数器的初始计数也可以不为 1，当计数器的初始计数不为 1 时，

可以在统计周期开始时读取一次计数器的初始计数值，当统计周期结束时，在计数器的计数中减去统计周期开始时读取到的初始计数值；在接下来的统计周期内，单条流上每接收到一个报文序列号计数器统计的实收报文数加1；在统计周期结束时，接收基于流ID的用户数据流并获取其中下行方向结束报文的序列号；根据开始报文的序列号和结束报文的序列号可以计算出应该收到的报文数即应收报文数，根据计算出的应收报文数和计数器中统计的实收报文数计算丢包数和/或丢包率。在检测过程中可以将检测端接收到的数据流定义为下行数据流，本实施例中对于用户数据流所作的统计是针对用户数据流中下行方向的报文进行的统计，也就是对检测端收到的数据流中的报文进行的统计，所述统计在检测端即可完成。

本实施例提供的方案可以借助设备的固有特性，无需做端到端的实现，在检测端即可完成检测过程，对端设备可以不用参与，在实践中，常常存在不同厂商的设备对接使用的情况，利用本实施例提供的方案，即使不同厂商的设备对接也不会影响检测的实施，具有很好的兼容性；此外，由于不需要对端设备的参与，本实施例的方法实现更为简单，不需要控制面做较为复杂的计算和配置，消耗的系统资源更少，而且可以做到对于链路质量的实时检测和闭环调控。

本实施例提供了另一种链路检测的方法。首先对本实施例中涉及的GTP消息帧结构进行介绍，如表1所示，GTP V1版本的消息首部由固定部分和可选部分组成。固定部分包括8个字节，描述了GTP消息所使用的版本号、标志位信息、GTP消息类型、消息长度、和TEID域。可选部分包括序列号、N-PDU号、扩充部分，这些可选部分的存在与否由标识位的值决定。

offset	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Version			PT	(*)	E	S	PN
2	Message Type							
3	Length (1 Octet)							
4	Length (2 Octet)							
5	TEID (1 Octet)							

6	TEID (2 Octet)
7	TEID (3 Octet)
8	TEID (4 Octet)
9	Sequence Number (1 Octet)
10	Sequence Number (2 Octet)
11	N-PDU Number ²⁾⁴⁾
12	Next Extension Header Type

表 1

其中，Version 域定义了 GTP 采用的版本号，在 V1 版本中设为“001”；

PT 域是协议区分符，用于区分 GTP 和 GTP’ 消息；E 域(Extension Header flag)用于指明是否存在扩充首部；S 域(Sequence Number Flags)用于指明是否存在 SN 域的标识位；PN 域用于指明 GTP 消息首部是否存在 N-PDU 域；Message Type 域用于指明 GTP 消息类型；Length 域指出了消息中除固定长度的消息部分之外的字节长度；TEID 域表示了接收方分配接收端的 TEID，并通过 GTP-C、RANAP 等消息与发送方进行 TEID 的协商；在 GTP V1 版本中 Sequence Number 域是可选域部分；N-PDU Number 域也是可选域部分，用于 SGSN 间的路由区更新过程和 SRNS relocation 过程。Next Extension Header Type 是 GTP 消息头的扩充部分，可以保持与以后版本的兼容性。

接下来对 GRE 帧结构进行介绍，如表 2 所示，GRE 帧结构如下：

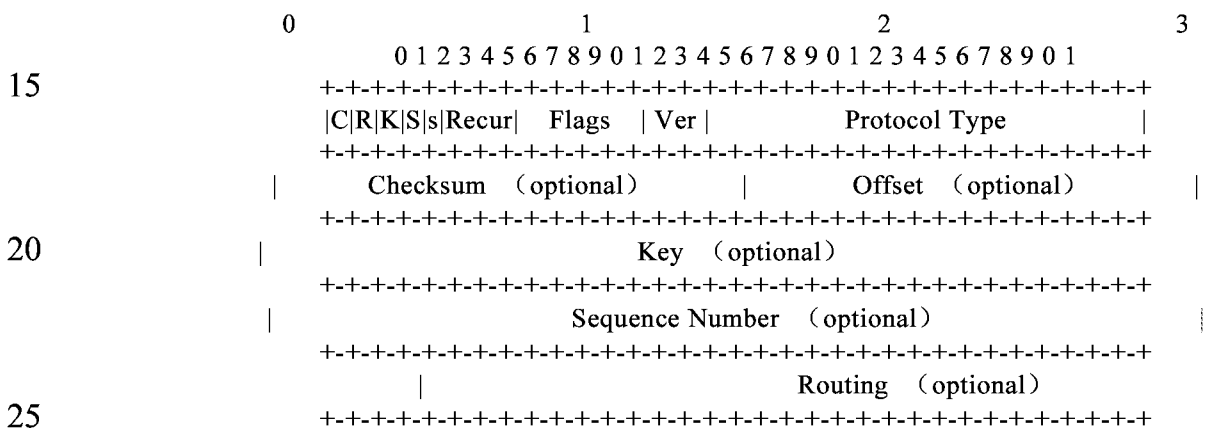


表 2

其中 GRE 帧结构与 GTP 的帧结构相比，其中 Key 字段相当于 GTP 帧中的 TEID，而序列号 Sequence Number 参数与 GTP 的帧结构中的 Sequence Number 一样，而且是可选的。

如图 1 所示, 在本实施例的方法包括:

步骤 101、用多元组标识至少一条用户数据流;

这里, 标识用户数据流的方法有多种, 例如可以用三元组或者五元组来标识, 如果采用三元组的方法, 则可以用源 IP、目的 IP、协议类型来标识至少一条用户数据流; 如果采用五元组的方法, 则可以用源 IP、目的 IP、源端口、目的端口、协议类型来标识至少一条用户数据流, 当然本领域技术人员还可以想到有其他的扩展方式来标识至少一条用户数据流, 此外, 在对标识出的用户数据流进行检测过程中可以流 ID 为单位对报文进行统计和检测, 这里所说的流 ID (flow ID) 根据报文类型不同可以有多种, 例如, 对于 GTP 报文来说, 流 ID 可以是 TEID; 在实际应用中 GRE 报文中的 Key 字段通常处理为必选的, 因此, 对于 GRE 报文来说, 流 ID 可以是 Key。

步骤 102、在预设的统计周期开始时, 接收并获取所述用户数据流中下行方向开始报文的序列号, 启动计数器, 将实收报文数记为 1;

获取用户数据流中下行方向开始报文的序列号的方法可以有多种, 例如, 根据前面关于 GTP 帧结构的描述, GTP 报文帧结构中有一部分字段是可选的, 因此, 可以考虑利用 GTP 报文帧结构中的可选字段来携带报文序列号, 例如可以利用 GTP 报文帧结构中的 Sequence Number 字段来携带开始报文的序列号; 此外, 开始报文的序列号还可以通过用户数据流下行方向的 GRE 报文来携带, 考虑到 GRE 报文帧结构中有一部分字段也是可选的, 因此可以利用例如 GRE 报文中的 Sequence Number 字段来携带开始报文的序列号, 例如, 下行方向数据流的序列号可以 16 进制来表示, 从 0 到 0xffffffff 以 4 字节长度递增并允许翻转。此外, 为了统计实际收到的报文数, 可以启动一个计数器, 将开始实际收到的报文数记为 1。具体的, 可以设置一个变量 BeginSeqNo, 将接收到的报文的序列号取出赋值给变量 BeginSeqNo, 再设置一个变量 RealRcvPktNum 来表示实收报文数, 同时将实收报文数赋为 1, 即令 RealRcvPktNum=1。

步骤 103、在统计周期内，每收到一个报文将所述计数器中实收报文数加 1；

本实施例中，单条流上每发送一个报文序列号加 1，具体来说，当每收到一个 GTP 或 GRE 报文时，将实收报文变量加 1，即令 $RealRcvPktNum = RealRcvPktNum + 1$ 。

步骤 104、在统计周期结束时，接收基于 TEID 的用户数据流并获取其中下行方向结束报文的序列号；

与开始报文序列号相似，结束报文的序列号也可以利用 GTP 或 GRE 报
文帧结构中的可选字段，例如 Sequence Number 字段来携带；具体的，可以设
置一个变量 EndSeqNo，统计周期结束时，将接收到报文的序列号取出赋值给
变量 EndSeqNo。

步骤 105、根据所述下行方向开始报文序列号和结束报文序列号计算应
收报文数；具体的，可以设置一个变量 ShouldRcvPktNum 来表示应收报文数，
需要指出的是，考虑到报文序列号可能发生翻转，在计算应收报文数时可以
根据开始报文序列号和结束报文序列号做翻转处理，具体来说：如果结束报
文序列号大于开始报文序列号，两种之差即得到应收的报文数，即
 $ShouldRcvPktNum = EndSeqNo - BeginSeqNo + 1$ ；反之则说明序列号已经发
生翻转，那么应收报文数为 $ShouldRcvPktNum = 0xFFFFFFFF + EndSeqNo -$
 $BeginSeqNo + 1$ ；

步骤 106、根据应收报文数和实收报文数计算丢包数和/或丢包率；

具体来说，设置 LostPktNum 表示丢包数，则
 $LostPktNum = ShouldRcvPktNum - RealRcvPktNum$ ，用 LostPktRatio 表示丢包率，
则 $LostPktRatio = LostPktNum / ShouldRcvPktNum$ ，应收报文数的计算结果是以
16 进制来表示的，为了计算和统计的方便，在计算丢包率或丢包数时可以将
16 进制数转化为 10 进制数，再与采用 10 进制计算的实收报文数进行数学计
算。

此外，为了便于下一个周期的统计，可以在本统计周期结束时，将结束报文的序列号加 1 之后预设为下一个统计周期的开始报文序列号，即令下一个周期的开始报文序列号 $\text{NextBeginSeqNo} = \text{EndSeqNo} + 1$ 。

需要指出的是上个统计周期最后的结束报文序列号很重要，如果该报文
5 出现乱序或者错误，将对下一个周期的统计产生较大影响，因此当出现异常情况时，可以考虑对下一个周期实际收到的开始报文序列号进行修正。具体的，对于下一个周期来说，如果该周期实际收到的第一个报文序列号同其前一个周期的最后一个报文序列号差别不大，例如差别为 2-3 左右，可以认为是本周期的乱序报文，依然作为本周期的统计报文；如果本周期实际收到
10 的第一个报文序列号同上周期的差别非常大，如 10000 以上，超出了本周期的统计范畴，可以认为是本周期内传送错误的报文，也记作本周期统计；如果本周期实际收到的第一个序列号小于上周期结束报文序列号，则认为是上周期报文，可以做丢弃处理；此外，还要考虑本周期开始连续收到的几个报
15 文序列号的连续性，如果连续性好并同上一个周期的序列号相差较大，可以认为上一个周期的有问题，做赋值更正处理。此外，现在通讯网络通常都采用专网，专网通过很好的规划，通常情况下不会出现拥挤和乱序的情况，在这种场景下，可以认为报文都是有序的，但如果通讯链路走到公网，公网一般是没有质量保障的，通常会不同的流走不同的路由会导致报文乱序，为了避免报文乱序对检测可能带来的影响，可以在统计周期开始之前对用户数据
20 流中的报文进行排序，以进一步提高检测的准确度和效率。

在获知了丢包数和丢包率之后，还可以根据这些参数进行链路质量的实时监控和统计。具体来说，通过对于统计周期的设置，检测端对丢包率数据做精确到秒级别的统计，在预设的时长内，例如 1 分钟，根据统计结果做累加，然后将每分钟的丢包率情况上报到上层操作维护中心，如基站 OM，基
25 站 OM 定时向网管上报分钟级别的丢包率数据，网管以此为基线即可形成丢包率曲线；如果将预定时长设为 1 小时或者 1 天，则网管可以绘制出时、

天的丢包率曲线，利用丢包率曲线，用户可以监测传送网络运行质量从而对网络运行参数进行实时调整。

此外，在计算出丢包率之后，还可以根据结果对检测链路进行闭环调整，具体来说，可以预先设置一个丢包率阈值，将计算出的丢包率同丢包率阈值
5 进行比较，如果计算出的丢包率超过预设丢包率阈值，则可以向对端发送限制流速的消息，对端在收到该消息之后做限流处理。之后可以对检测链路进行实时监控和比较，如果丢包率低于预设丢包率阈值一定时间之后，可以通知对端解除对流速的限制。

本实施例提供了一种链路检测装置，如图 2 所示，该系统包括：

10 第一单元 11，用于用多元组标识至少一条用户数据流；其中标识用户数据流的方法可以有多种，例如采用三元组（源 IP、目的 IP、协议类型）或者五元组（源 IP、目的 IP、源端口、目的端口、协议类型）来标识用户数据流，单个用户在通信过程中可以产生一条或者多条用户数据流，也就是说可以对应一个或多个 TEID，在一个统计周期内，既可以仅针对其中一条用户数据流
15 进行统计，也可以以 TEID 为单位对多条用户数据流进行统计；

第二单元 12，用于在预设统计周期内接收并获取所述用户数据流中下行方向报文序列号；其中下行方向报文的序列号可以携带在 GTP/GRE 帧中的可选字段内，例如 Sequence Number 字段内；

第三单元 13，用于对所述统计周期内实际收到的报文进行计数，具体实
20 现时可以采用计数器来进行统计，单条流上每收到 1 个报文计数器加 1；

第四单元 14：用于根据所述第二单元 12 接收并获取的报文序列号计算所述统计周期内应收报文数，具体来说：如果结束报文序列号大于开始报文序列号，两者之差即得到应收的报文数，即应收报文数 ShouldRcvPktNum 等于结束报文序列号 EndSeqNo 减去开始报文序列号 BeginSeqNo 加 1；反之
25 则说明序列号已经发生翻转，那么应收报文数为 ShouldRcvPktNum 等于 0xFFFFFFFF 加 EndSeqNo 减 BeginSeqNo 加 1；

第五单元 15: 用于根据第三单元 13 及第四单元 14 的计算结果计算所述统计周期内的丢包数和/或丢包率, 具体来说, 设置 LostPktNum 表示丢包数, 则 $\text{LostPktNum} = |\text{ShouldRcvPktNum} - \text{RealRcvPktNum}|$, 其中“|”表示取绝对值, 用 LostPktRatio 表示丢包率, 则 $\text{LostPktRatio} = \text{LostPktNum} /$

5 ShouldRcvPktNum。

此外, 考虑到检测开始之前报文可能已经存在乱序的情况, 本实施例中的装置还可以包括第六单元, 用于对报文进行排序, 排序之后再开始检测。

此外, 本实施例的装置还可以包括第七单元, 用于将计算出来的实际丢包率与预设丢包率阈值进行对比, 若所述丢包率超过所述预设丢包率阈值, 10 则可以向对端发送限流消息。

本实施例提供了一种通信系统, 该通信系统包括图 2 所示实施例中提到的链路检测装置, 其中该链路检测装置可以包括图 2 所示实施例中提到的第一单元 11 至第五单元 15, 优选的, 还可以包括第六单元和/或第七单元。

需要说明的是, 以上实施例提供的方法和系统不仅可以用于在 LTE(Long 15 Term Evolution, 长期演进) 系统中, 还可以用于在 WiMaX (Worldwide Interoperability for Microwave Access, 微波存取全球互通)、WCDMA 等其他通信制式的系统中。

此外, 上述实施例方法中的全部或部分流程, 是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成, 所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中, 20 该程序在执行时, 可包括如上述各方法的实施例的流程。其中, 所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-Only Memory, ROM) 或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM) 等。

最后应说明的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或 25 者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或者替换, 并不使相应技

术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权利要求书

1、一种链路检测方法，其特征在于，包括：

用多元组标识出至少一条用户数据流；

在预设的统计周期开始时，接收并获取所述用户数据流中下行方向开始
5 报文的序列号，启动计数器；

在所述统计周期内，每收到一个报文，将所述计数器中实收报文数加 1；

统计周期结束时，接收并获取所述用户数据流中下行方向结束报文的序
列号；

根据所述下行方向开始报文序列号和结束报文序列号计算应收报文数；

10 根据所述应收报文数和实收报文数计算丢包数和/或丢包率。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述接收到的下行方向开始
报文序列号和所述接收到的下行方向结束报文序列号携带在 GTP 报文或者
GRE 报文中。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述多元组为由源 IP、目的
15 IP、源端口、目的端口、协议类型组成的 5 元组。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：在所述统
计周期结束时，将所述结束报文的序列号加 1 预设为下一个统计周期的开始
报文的序列号，且当下一个统计周期实际收到的开始报文序列号与所述预设
的开始报文序列号不一致时，对所述下一个统计周期实际收到的开始报文学
20 列号作修正。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：在所述统
计周期开始前对所述报文进行排序。

6、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：在预设时
长内对所述丢包率进行统计，并将统计结果发送给操作维护中心 OM。

25 7、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：将所述丢
包率与预设丢包率阈值进行对比，若所述丢包率超过所述预设丢包率阈值，

则向对端发送限流消息。

8、一种链路检测装置，其特征在于，包括：

第一单元，用于用多元组标识至少一条用户数据流；

第二单元，用于在预设统计周期内接收并获取所述用户数据流中下行方

5 向报文的序列号；

第三单元，用于对所述统计周期内实际收到的报文进行计数；

第四单元，用于根据所述第二单元接收并获取的报文序列号计算所述统计周期内应收报文数；

10 第五单元，用于根据第三单元及第四单元的计算结果计算所述统计周期内的丢包数和/或丢包率。

9、如权利要求 8 所述的链路检测装置，其特征在于，所述装置还包括：

第六单元，用于对所述报文进行排序。

10、如权利要求 8 所述的链路检测装置，其特征在于，所述装置还包括：

15 第七单元，用于将所述丢包率与预设丢包率阈值进行对比，若所述丢包率超过所述预设丢包率阈值，则向对端发送限流消息。

11、一种通信系统，其特征在于，包括如权利要求 8 至 10 任意一项所述的链路检测装置。

1/2

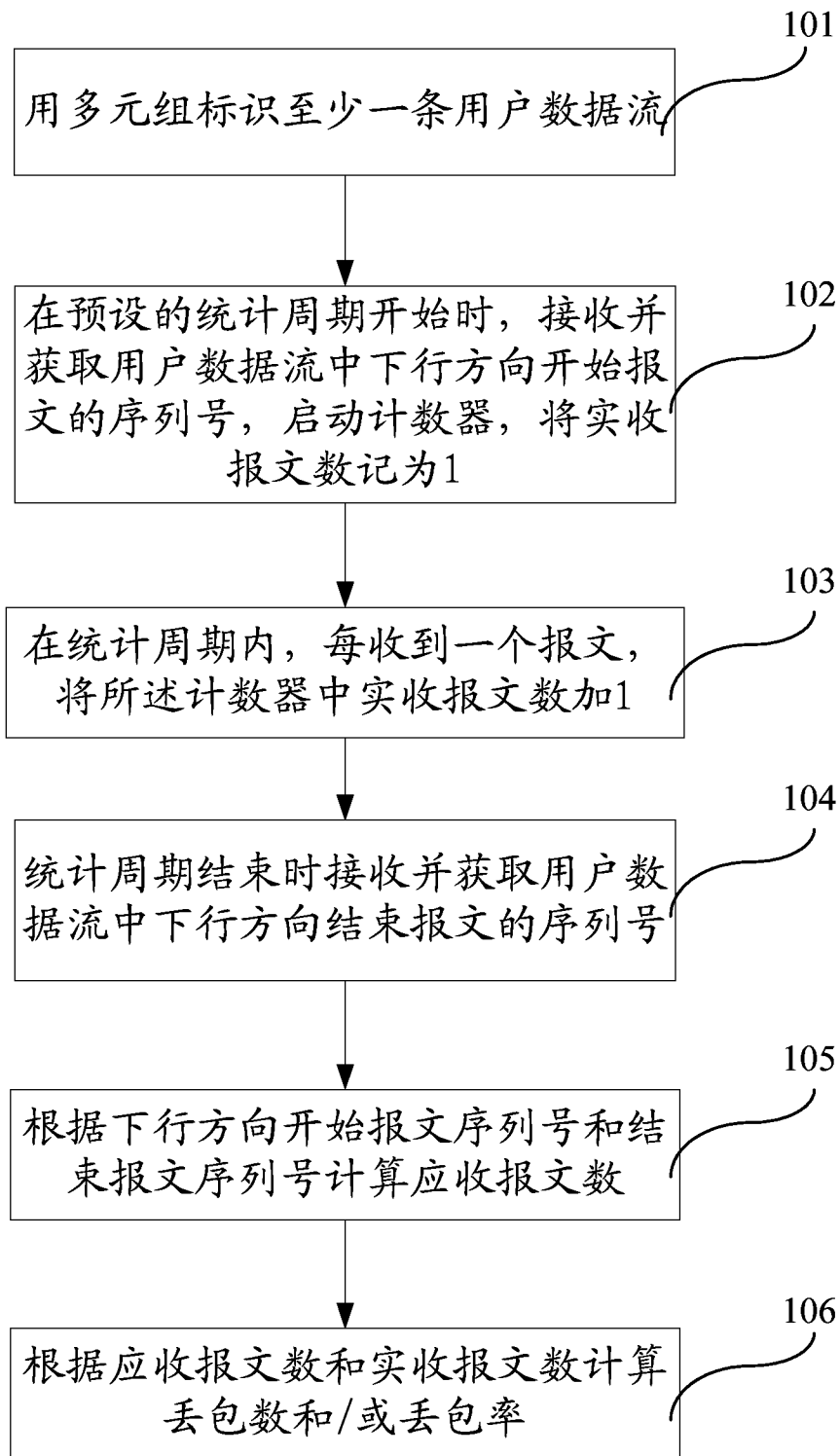


图 1

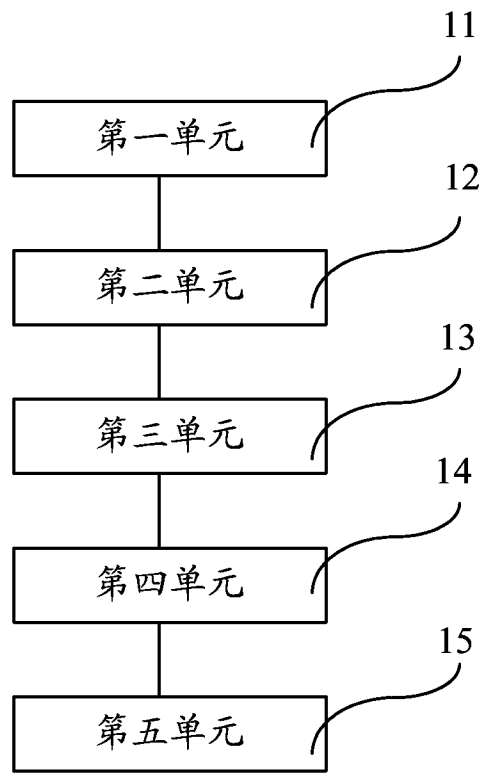


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/070399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 12/24(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)		
IPC: 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: link, detect???, measur???, determine???, calculate???, count???, data flow, data stream, sequence number, packet, package, drop, loss, receiv???, actual??, message?		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101488835A(HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD [CN]), 22 Jul. 2009(22.07.2009) the whole document	1-11
X	CN101123584A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD [CN]), 13 Feb. 2008(13.02.2008)abstract, description page 5 line 6 to page 9 line 3, figures 1-5	1-11
X	CN1221546A (ERICSSON TELEFON AB L M [SE] et al.) 30 Jun. 1999(30.06.1999)description page 4 line 27 to page 12 line 12	1-11
A	US2001027485A1(DDI CORP [JP]),04 Oct. 2001(04.10.2001) the whole document	1-11
A	US2001050901A1(AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]) 13 Dec. 2001(13.12.2001) the whole document	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	“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	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	
“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)	“&”document member of the same patent family	
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 06 Apr. 2010 (06.04.2010)	Date of mailing of the international search report 06 May 2010 (06.05.2010)	
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer LU Qiuyan Telephone No. (86-10)62411228	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/070399

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101488835A	22.07.2009	NONE	
CN101123584A	13.02.2008	NONE	
CN1221546A	30.06.1999	WO9748250A1	18.12.1997
		EP0904669A1	31.03.1999
		US5802050A	01.09.1998
		JP2000512105T	12.09.2000
		CA2257610A	18.12.1997
		AU3198797A	07.01.1998
		KR20000016485A	25.03.2000
		BR9709566A	10.08.1999
		AU723092B2	17.08.2000
		TW326606A	11.02.1980
		MX9810179A1	01.04.1999
		MX203711B	13.08.2001
		PH1199756906B1	29.06.2000
US2001027485A1	04.10.2001	US7010592B2	07.03.2006
		JP2001285400A	12.10.2001
US2001050901A1	13.12.2001	US7075887B2	11.07.2006
		EP1111871A2	27.06.2001

A. 主题的分类		
H04L 12/24(2006.01)i		
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		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
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))		
WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 链路,检测,计算,计数,统计,数据流,序列号,丢,误,包,收到,接收,报文 Link, detect???, measure???, determine???, calculate???, count???, data flow, data stream, sequence number, packet, package, drop, loss, receiv???, actual??. message?		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101488835A(华为技术有限公司), 22.7 月 2009(22.07.2009) 全文	1-11
X	CN101123584A(华为技术有限公司),13.2 月 2008(13.02.2008) 摘要, 说明书第 5 页第 6 行至说明书第 9 页第 3 行, 附图 1-5	1-11
X	CN1221546A(艾利森电话股份有限公司等),30.6 月 1999(30.06.1999) 说明书第 4 页第 27 行至第 12 页第 12 行	1-11
A	US2001027485A1(DDI CORP [JP]),04.10 月 2001(04.10.2001) 全文	1-11
A	US2001050901A1(AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]), 13.12 月 2001(13.12.2001)全文	1-11
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		“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
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“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
“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)		“&” 同族专利的文件
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		
“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		
国际检索实际完成的日期 06.4 月 2010 (06.04.2010)	国际检索报告邮寄日期 06.5 月 2010 (06.05.2010)	
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	授权官员 鲁秋艳 电话号码: (86-10) 62411228	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/070399

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101488835A	22.07.2009	无	
CN101123584A	13.02.2008	无	
CN1221546A	30.06.1999	WO9748250A1	18.12.1997
		EP0904669A1	31.03.1999
		US5802050A	01.09.1998
		JP2000512105T	12.09.2000
		CA2257610A	18.12.1997
		AU3198797A	07.01.1998
		KR20000016485A	25.03.2000
		BR9709566A	10.08.1999
		AU723092B2	17.08.2000
		TW326606A	11.02.1980
		MX9810179A1	01.04.1999
		MX203711B	13.08.2001
		PH1199756906B1	29.06.2000
US2001027485A1	04.10.2001	US7010592B2	07.03.2006
		JP2001285400A	12.10.2001
US2001050901A1	13.12.2001	US7075887B2	11.07.2006
		EP1111871A2	27.06.2001