

(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
2022 年 4 月 7 日 (07.04.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/068617 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/815 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/119119
- (22) 国际申请日: 2021 年 9 月 17 日 (17.09.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011063588.7 2020年9月30日 (30.09.2020) 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: 孟锐 (MENG, Rui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 任首首 (REN, Shoushou); 中国广

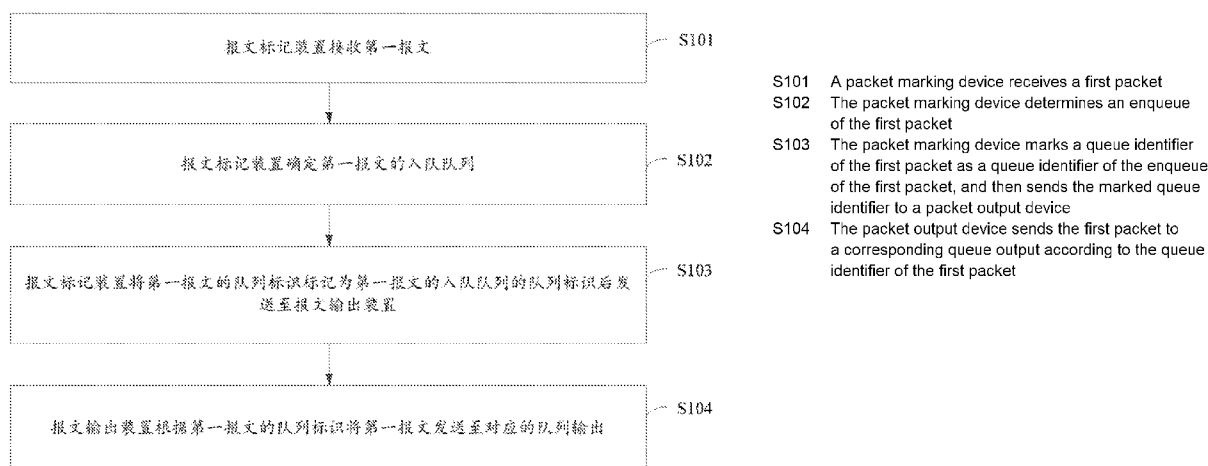
东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王闯(WANG, Chuang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, IT, JO, 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,

(54) Title: TRAFFIC SHAPING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 流量整形方法及装置



(57) Abstract: The present application provides a traffic shaping method and device. The method comprises: a packet marking device receives a first packet; the packet marking device determines an enqueue of the first packet; the packet marking device marks a queue identifier of the first packet as a queue identifier of the enqueue of the first packet, and then sends the marked queue identifier to a packet output device; the packet output device sends the first packet to a corresponding queue output according to the queue identifier of the first packet. In this way, the packet output time can be determined after traffic shaping.

(57) 摘要: 本申请提供一种流量整形方法及装置。包括: 报文标记装置接收第一报文, 所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列, 所述报文标记装置将所述第一报文的队列标识标记为所述第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置, 用于所述报文输出装置根据所述第一报文的队列标识将所述第一报文发送至对应的队列输出。从而, 可实现流量整形后报文输出时间确定。



WO 2022/068617 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

流量整形方法及装置

5 本申请要求于 2020 年 09 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202011063588.7、申请名称为“流量整形方法及装置”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。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种流量整形方法及装置。

10

背景技术

确定性网络是一项帮助实现 IP 网络从“尽力而为”到“准时、准确、快速”，控制并降低端到端时延的技术，确定性网络是当前的业界热点，确定性网络的需求来自于工业互联网、智能工厂、可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller, PLC）拉远和云化等，也来自于增强现实(Augmented Reality, AR)/ 虚拟现实（Virtual Reality, VR）实时交互、远程手术、触觉互联网等远程实时业务，其核心在于保证业务流的端到端带宽、时延和抖动。流量整形（traffic shaping）是一种主动调整流量输出速率的措施，其典型作用是限制流出某一网络的某一连接的流量与突发，使这类报文以比较均匀的速度向外发送。一般地，在确定性网络中，报文从发送设备到接收设备的传输路径上，有入网关（ingress Gate Way, iGW）、路由器和出网关等设备，报文到达入网关后，iGW 需要对接收到的流量进行整形，确定性网络中对 iGW 上的整形要求是：在 iGW 上进行流量整形后的流量的突发量（burst）小于或等于 $B_i * T$ 字节，即整形后 iGW 按照每条流每 T 周期字节数不超过 $B_i * T$ 的方式发送，其中 B_i 代表每条流服务等级协议规定的带宽。

20 25 现有技术中常通过逐流运行漏桶算法和流间调度实现流量整形，其中，该方法具体为：每条流维护一个队列，对于每一队列而言，队列中的报文以固定的速率经过漏桶出队，若队列中有剩余的缓存空间，后续的报文就可以入队，否则丢弃后续的报文。在不止一条流时，若多条流同时有经过漏桶出队的报文，即多个队列同时有报文出队，此时出队的报文需要经过调度才能到达输出端口。

30 但是上述流量整形方法中，当多条流同时有经过漏桶出队的报文而需要调度时，存在某些报文无法立刻到达输出端口，需要等待一段时间，这个时间称为调度延迟，调度延迟会造成报文的输出时间不确定。

发明内容

本申请提供一种流量整形方法及装置，可实现流量整形后报文输出时间确定。

35 第一方面，本申请提供一种流量整形方法，包括：报文标记装置接收第一报文，接着确定第一报文的入队队列，然后将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置，用于报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送

至对应的队列输出。

通过第一方面提供的流量整形方法，通过报文标记装置接收到第一报文后，确定第一报文的入队队列，然后将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置，由报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。由于报文从不同队列输出，不同队列开启的时间是已知的，因此报文输出时间是确定的，从而可实现报文输出时间是确定的。

5 在一种可能的设计中，报文标记装置确定第一报文的入队队列，可以为：报文标记装置根据第一报文到达的时刻，确定第一报文可入的队列，接着报文标记装置从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，入队队列为一组门控队列中的一个队列，一组门控队列包括 N 个队列，N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T，N 个队列按照预设的顺序循环开启，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，N 为大于 1 的正整数，i 为正整数。

15 通过本实施方式提供的流量整形方法，报文标记装置先根据第一报文到达的时刻，确定第一报文可入的队列，然后从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，入队队列为一组门控队列中的一个队列，通过利用一组定时开关轮转的门控队列，一组门控队列包括 N 个队列，N 个队列中每个队列持续开启的时间为 T，由于报文从门控队列的不同队列输出，门控队列中不同队列开启的时间是已知的，因此报文输出时间是确定的，即报文输出时间是已知的。而且，由于 N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，即就是控制每条流 i 在每周期 T 内的发送字节数小于或等于第一阈值，或者，控制每条流 i 在每周期 T 内的发送字节数小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，从而可保证整形精度较好，满足确定性网络的整形要求。

25 在一种可能的设计中，报文标记装置根据第一报文到达的时刻，确定第一报文可入的队列，可以为：报文标记装置根据第一报文到达的时刻、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定第一报文可入的队列。

30 在一种可能的设计中，报文标记装置根据第一报文到达的时刻、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定第一报文可入的队列，可以为：

报文标记装置根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\max} ，计算第一报文到达报文输出装置的最晚时刻 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ ，并根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\min} ，计算第一报文到达报文输出装置的最早时刻 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ ，报文标记装置根据 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定第一报文可入的队列。

35 在一种可能的设计中，报文标记装置根据 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定第一报文可入的队列，可以为：

若第一队列和第二队列为同一队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列为一组门控队列中除第一队列之外的 N-1 个队列，或者，

若第一队列和第二队列是相邻的两个队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列一

组门控队列中除第一队列和第二队列之外的 $N-2$ 个队列，或者，若第一队列与第二队列之间有 J 个队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列为组门控队列中除第一队列、第二队列和第一队列与第二队列之间的 J 个队列之外的 $N-J-2$ 个队列。

5 在一种可能的设计中，报文标记装置从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，可以为：

报文标记装置确定第一条流在所述第一报文可入的队列中的未输出的报文的总长度 B_{add} 小于第一条流在第一报文可入的队列中的最大缓存量 B ，第一条流为第一报文所属的流，或者，报文标记装置确定 B_{add} 与第一报文之和小于或等于 B ，接着报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列。

10 在一种可能的设计中，报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，可以为：

若 B_{add} 大于或等于 $M-1$ 倍的第一阈值且小于 M 倍的第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 M 个队列， M 为大于或等于 1 的正整数。

15 在一种可能的设计中，报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，可以为：

若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；

20 若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度大于或等于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列， K 为大于或等于 2 的正整数，第 K 个队列当前已入队报文的总长度小于第一阈值。

在一种可能的设计中，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列，可以为：

25 报文标记装置从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列确定为第 K 个队列。

在一种可能的设计中，报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，可以为：

30 若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；

35 若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和大于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列， K 为大于或等于 2 的正整数，第 K 个队列当前已入队报文的总长度与第一报文的长度之和小于第一阈值。

在一种可能的设计中，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列，可以为：报文标记装置从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长

度之和小于或等于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值的第一个队列确定为第 K 个队列。

在一种可能的设计中，方法还包括：报文标记装置确定 B_{add} 大于或等于 B，或者，报文标记装置确定 B_{add} 与第一报文之和大于 B，丢弃第一报文。

5 在一种可能的设计中，报文标记装置将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置之后，方法还包括：报文标记装置将 B_{add} 加上第一报文的长度，报文标记装置确定第一报文的第一个可入队列与第一报文的上一个报文的第一个可入队列不同时，将 B_{add} 减去第一阈值，报文标记装置确定 B_{add} 小于第一阈值时，将 B_{add} 置零。

10 本实施方式中，通过报文标记装置将 B_{add} 加上第一报文的长度，实现了 B_{add} 的累加，报文标记装置确定第一报文的第一个可入队列与第一报文的上一个报文的第一个可入队列不同时，将 B_{add} 减去第一阈值，报文标记装置确定 B_{add} 小于第一阈值时，将 B_{add} 置零，便于进行后续报文的入队或丢弃的判断。

15 在一种可能的设计中，第一阈值为 $B_i * T$ ， B_i 为第一条流的带宽，第一条流为第一报文所属的流。

第二方面，本申请提供一种流量整形方法，包括：

报文输出装置接收第一报文，第一报文携带队列标识，队列标识为第一报文的入队队列的队列标识；

报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

20 通过第二方面提供的流量整形方法，通过报文输出装置接收到第一报文后，第一报文携带第一报文的入队队列的队列标识，报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。由于报文从不同队列输出，不同队列开启的时间是已知的，因此报文输出时间是确定的，从而可实现报文输出时间是确定的。

25 在一种可能的设计中，第一报文的入队队列为一组门控队列中的一个队列，一组门控队列包括 N 个队列，N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T，N 个队列按照预设的顺序循环开启，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流的最大报文长度之和，N 为大于 1 的正整数，i 为正整数。

30 在一种可能的设计中，第一阈值为 $B_i * T$ ， B_i 为第一条流的带宽，第一条流为第一报文所属的流。

第三方面，本申请提供一种流量整形装置，包括：

接收模块，用于接收第一报文；

确定模块，用于确定第一报文的入队队列；

35 发送模块，用于将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置，用于报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

在一种可能的设计中，确定模块包括：

确定单元，用于根据第一报文到达的时刻，确定第一报文可入的队列；

处理单元，用于从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，入队队列为

组中的一个队列，一组包括 N 个队列， N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T ， N 个队列按照预设的顺序循环开启， N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者， N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和， N 为大于 1 的正整数， i 为正整数。

5 在一种可能的设计中，确定单元用于：

根据第一报文到达的时刻、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定第一报文可入的队列。

在一种可能的设计中，确定单元用于：

10 根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\max} ，计算第一报文到达报文输出装置的最晚时刻 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ ，并根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\min} ，计算第一报文到达报文输出装置的最早时刻 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ ；

根据 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定第一报文可入的队列。

15 在一种可能的设计中，确定单元用于：

若第一队列和第二队列为同一队列，确定第一报文可入的队列为一组门控队列中除第一队列之外的 $N-1$ 个队列，或者，

若第一队列和第二队列是相邻的两个队列，确定第一报文可入的队列一组门控队列中除第一队列和第二队列之外的 $N-2$ 个队列，或者，

20 若第一队列与第二队列之间有 J 个队列，确定第一报文可入的队列为一组门控队列中除第一队列、第二队列和第一队列与第二队列之间的 J 个队列之外的 $N-J-2$ 个队列。

在一种可能的设计中，处理单元用于：

确定第一条流在所述第一报文可入的队列中的未输出的报文的总长度 B_{add} 小于第一条流在第一报文可入的队列中的最大缓存量 B ，第一条流为第一报文所属的流，或者，确定 B_{add} 与第一报文之和小于或等于 B ；

25 根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列。

在一种可能的设计中，处理单元用于：

若 B_{add} 大于或等于 $M-1$ 倍的第一阈值且小于 M 倍的第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 M 个队列， M 为大于或等于 1 的正整数。

30 在一种可能的设计中，处理单元用于：

若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；

若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度大于或等于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列， K 为大于或等于 2 的正整数，第 K 个队列当前已入队报文的总长度小于第一阈值。

35 在一种可能的设计中，处理单元具体用于：

从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列确定为第 K 个队列。

在一种可能的设计中，处理单元用于：

若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；

5 若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和大于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 M 个队列，M 为大于 1 的正整数，第 M 个队列当前已入队报文的总长度与第一报文的长度之和小于第一阈值。

在一种可能的设计中，处理单元具体用于：

10 从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值的第一个队列确定为第 M 个队列。

在一种可能的设计中，处理单元还用于：

确定 B_{add} 大于或等于 B，或者，确定 B_{add} 与第一报文之和大于 B，丢弃第一报文。

15 在一种可能的设计中，处理单元还用于：

将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置之后，将 B_{add} 加上第一报文的长度；

确定第一报文的第一个可入队列与第一报文的上一个报文的第一个可入队列不同时，将 B_{add} 减去第一阈值；

20 确定 B_{add} 小于第一阈值时，将 B_{add} 置零。

在一种可能的设计中，第一阈值为 $B_i * T$ ， B_i 为第一条流的带宽，第一条流为第一报文所属的流。

25 上述第三方面以及上述第三方面的各可能的设计中所提供的流量整形装置，其有益效果可以参见上述第一方面和第一方面的各可能的实施方式所带来的有益效果，在此不再赘述。

第四方面，本申请提供一种流量整形装置，包括：

接收模块，用于接收第一报文，第一报文携带队列标识，队列标识为第一报文的入队队列的队列标识；

处理模块，用于根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

30 在一种可能的设计中，第一报文的入队队列为一组门控队列中的一个队列，一组门控队列包括 N 个队列，N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T，N 个队列按照预设的顺序循环开启，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，N 为大于 1 的正整数，i 为正整数。

35 在一种可能的设计中，第一阈值为 $B_i * T$ ， B_i 为第一条流的带宽，第一条流为第一报文所属的流。

上述第四方面以及上述第四方面的各可能的设计中所提供的流量整形装置，其有益效果可以参见上述第二方面和第二方面的各可能的实施方式所带来的有益效果，在此不再赘述。

第五方面，本申请提供一种流量整形装置，包括：

处理器，用于执行存储器中存储的程序，当程序被执行时，使得装置执行第一方面及第一方面任一种可能的设计中或第二方面及第二方面任一种可能的设计中的流量整形方法。

5 第六方面，本申请提供一种可读存储介质，可读存储介质中存储有执行指令，当流量整形装置的至少一个处理器执行该执行指令时，流量整形装置执行第一方面及第一方面任一种可能的设计中的流量整形方法。

附图说明

- 10 图 1 为可应用本申请实施例提供的流量整形方法的一种通信系统的架构示意图；
图 2 为本申请提供的一种流量整形方法实施例的流程图；
图 3 为本申请提供的一种门控队列的开启和关闭示意图；
图 4 为门控队列中每个队列开启的时间对应于时间轴上的某个周期的示意图；
图 5 为本申请实施例提供的一种确定第一报文可入的队列的示意图；
15 图 6 为本申请实施例中一种 t_1 时刻处于开启状态的第一队列的示意图；
图 7 为本申请实施例中一种 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列的示意图；
图 8 为本申请实施例中另一种 t_1 时刻处于开启状态的第一队列的示意图；
图 9 为本申请实施例中另一种 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列的示意图；
图 10 为本申请实施例提供的一种第一报文被丢弃时的示意图；
20 图 11 为本申请实施例提供的一种确定出第一报文的入队队列后的示意图；
图 12 为本申请提供的一种流量整形方法实施例的流程图；
图 13 为报文经报文标记装置处理后发送至报文输出装置的过程示意图；
图 14 为一种报文在确定的时间内输出的示意图；
图 15 为本申请提供的一种流量整形装置实施例的结构示意图；
25 图 16 为本申请提供的一种流量整形装置实施例的结构示意图；
图 17 为本申请提供的一种流量整形装置实施例的结构示意图；
图 18 为本申请提供的一种流量整形装置的结构示意图。

具体实施方式

30 本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明，本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或方案不应被解释为比其它实施例或方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

35 本申请实施例主要涉及确定性网络的流量整形技术，流量整形是一种主动调整流量输出速率的措施，流量整形典型作用是限制流出某一网络的某一连接的流量与突发，使这类报文以比较均匀的速度向外发送，流量整形通过减少外出流量的速率来强迫流量遵循某种带宽的分配限制。

本申请实施例可应用于确定性网络，确定性网络的核心在于要保证业务流的端到端带

宽、时延和抖动，确定性网络中对 iGW 上的整形要求是：在 iGW 上进行流量整形后的流量的突发量 (burst) 小于或等于 $B_i * T$ 字节， B_i 代表每条流 i 服务等级协议规定的带宽。本申请实施例可应用于平均速率较低、突发度较大的流量，经过本申请提供的流量整形方法后接入确定性网络，以实现确定性时延，“确定性时延”指报文在服从预设突发性要求的前提下，报文传输所经历的时延及抖动满足规定的上限。

现有技术中通过逐流运行漏桶算法和流间调度实现流量整形，该方法存在的问题是：调度延迟会造成报文的输出时间不确定。本申请提供一种流量整形方法及装置，通过利用一组定时开关轮转的门控队列，一组门控队列包括 N 个队列，N 个队列中每个队列持续开启的时间为 T，报文标记装置接收到一个报文后，先确定该报文的入队队列，然后将该报文标记该报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置，由报文输出装置根据报文的队列标识将报文发送至对应的队列输出，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，由于报文从门控队列的不同队列输出，门控队列中不同队列开启的时间是已知的，因此报文输出时间是确定的，即报文输出时间是已知的。

另外，由于现有技术中的流量整形方法为了实现高性能，对报文的处理不是逐包处理，而是批量处理，因此会造成突发，当平均速率较低的报文经过上述方法整形后，流量的突发量会超过每周期允许发送的字节数 $B_i * T$ ，整形精度较差，不满足确定性网络的整形要求。本申请中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，即就是控制每条流 i 在每周期 T 内的发送字节数小于或等于第一阈值，或者，控制每条流 i 在每周期 T 内的发送字节数小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，第一阈值可以为 $B_i * T$ ，从而可保证整形精度较好，满足确定性网络的整形要求。

下面结合附图详细说明本申请提供的流量整形方法及装置。

图 1 为可应用本申请实施例提供的流量整形方法的一种通信系统的架构示意图，如图 1 所示，通信系统可以包括基站 11 (Base Station, BS)、基站网关 (Cell Site Gateway, CSG) 12、汇聚网关 (Aggregation Site Gateway, ASG) 13 和移动边缘计算 (Mobile Edge Computing, MEC) 服务器 14，每个变电站通过数据传输单元 (Data Transfer unit, DTU) 连接 BS，例如，每个 BS 连接两个 DTU，每个 BS 通过 CSG 接入网络，其中，多个 CSG 组成 CSG 环，每个 ASG 可以接入 n 个 CSG 环。例如，一个 CSG 环由 20 个 CSG 组成，CSG 环接入到 ASG，例如，每个 ASG 可以接入 20 个 CSG 环。BS 向 MEC 传输数据时，BS 发送的报文经过 CSG 环到达 ASG，流量在 ASG 上经过一跳即到达 MEC。BS 为 CSG 的上游设备，CSG 可以称为入口网关，BS 向 CSG 发送报文，当发生流量瞬时增大或瞬时减小时，会导致报文传输速率不均匀，此时需要对流量进行整形，具体可以是在每个 CSG 上进行流量整形，可以将执行本申请提供的流量整形方法的装置设置在每个 CSG 上，从而在 CSG 上进行流量整形，例如本申请实施例提供的报文标记装置和报文输出装置可以设置在每个 CSG 上，从而在 CSG 上通过报文标记装置和报文输出装置进行流量整形。

图 1 所示的通信系统仅是一种示例，本申请不以此为限。

本申请实施例提供的流量整形方法的执行主体可以是路由器或交换机等网络设备，具体可以是入口网关或运营商边缘 (Provider Edge, PE) 路由器。下文中所示的报文标记

装置和报文输出装置可以是设置在入口网关或 PE 路由器中。可选的，报文标记装置可以是网络处理器 (Network Processor, NP)，报文输出装置可以是流量管理器，报文标记装置和报文输出装置还可以是不同的硬件模块，报文标记装置和报文输出装置可以部署在同一设备上，也可以分别部署在相连接的上一跳网络设备和下一跳网络设备上。

5 图 2 为本申请提供的一种流量整形方法实施例的流程图，如图 2 所示，本实施例的方法可以包括：

S101、报文标记装置接收第一报文。

具体来说，第一设备可以是接收第一设备的上游设备发送的第一报文，报文标记装置可以是在某一时刻接收一个报文，还可以是在某一时刻接收一包报文，第一报文为一包报文中一个，报文标记装置按照报文到达时刻的先后顺序，逐流逐个报文执行 S102-S103 的方法进行处理。

S102、报文标记装置确定第一报文的入队队列。

具体地，第一报文的入队队列为一个门控队列中的一个队列，具体来说，本申请实施例中的一组门控队列包括 N 个队列，图 3 为本申请提供的一种门控队列的开启和关闭示意图，如图 3 所示，一组门控队列包括 N 个队列，N 个队列例如为 $Q_0, Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, \dots, Q_{N-1}$ ，N 个队列中每个队列持续开启的时间为 T，N 个队列中任意时刻只有一个队列开启，其余队列关闭，如图 3 中所示某一时刻队列 Q_1 开启，其余队列 $Q_0, Q_2, Q_3, Q_4, \dots, Q_{N-1}$ 关闭，N 个队列按照预设的顺序开启，例如，N 个队列按照第一个队列至第 N 个队列的自然顺序循环开启，每个队列的开启时间结束之后，关闭本队列，并打开下一个队列，图 4 为门控队列中每个队列开启的时间对应于时间轴上的某个周期的示意图，如图 4 所示，N 个队列按照 $Q_0, Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, \dots, Q_{N-1}$ 的顺序开启， Q_{N-1} 开启 T 时长关闭后接着 Q_0 开启。其中，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，例如，N 个队列中每个队列入队的报文总长度等于第一阈值，或者为第一阈值减 1 字节，或者为第一阈值减 2 字节，等等。或者，N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，i 为正整数，例如，对于流 i 而言，每个队列流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和。可选的，第一阈值可以为 $B_i * T$ ， B_i 为第一报文所属的流的带宽。本申请实施例中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，即就是控制每条流 i 在每周期 T 内的发送字节数小于或等于第一阈值，或者，控制每条流 i 在每周期 T 内的发送字节数小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和，从而可保证整形精度较好，满足确定性网络的整形要求。

本申请实施例中的门控队列可以是每个输出端口部署一组门控队列，也可以是所有输出端口共享一组门控队列。输出端口可以是入口网关或 PE 路由器等设备上的输出端口。

35 作为一种可实施的方式，S102 可以为：

S1021、报文标记装置根据第一报文到达的时刻，确定第一报文可入的队列。

其中，第一报文到达的时刻是指第一报文到达报文标记装置的时刻。具体来说，若第一报文在 t 时刻入队，第一报文不能进入 t 时刻处于开启状态的队列，例如 t 时刻处于开启状态的队列为 Q_x ，则第一报文不能入 Q_x ，因为若第一报文入队列 Q_x ， Q_x 在关闭之前该

第一报文可能来不及发送。报文标记装置需要先确定出第一报文可入的队列，即当前可以入队的队列，然后再从第一报文可入的队列中确定出最终的入队队列，具体地，报文标记装置可以是根据第一报文到达的时刻、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定
5 第一报文可入的队列。

其中，报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 和报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} 可以为预设值，具体可以根据报文标记装置与报文输出装置之间的数据传输时长确定后预存在报文标记装置中。

作为一种可实施的方式，报文标记装置根据第一报文到达的时刻、 t_{\max} 和 t_{\min} ，确定第
10 一报文可入的队列，可以包括：

首先报文标记装置根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\max} ，计算第一报文到达报文输出装置的最晚时刻 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ ，并根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\min} ，计算第一报文到达报文输出装置的最早时刻 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ 。

接着报文标记装置根据 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和 t_1' 时刻处于开启状态的第
15 二队列，确定第一报文可入的队列。

具体地，门控队列中每个队列持续开启的时间 T 和门控队列中第一个队列的开启时间是预先存储在报文标记装置和报文输出装置中的，报文标记装置和报文输出装置均已知门控队列中每个队列持续开启的时间 T 和门控队列中第一个队列的开启时间，因此，报文标记装置可以根据预存的门控队列中每个队列持续开启的时间 T 和门控队列中第一个队列
20 的开启时间确定出 t_1 时刻处于开启状态的第一队列，以及 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列。报文标记装置根据第一队列和第二队列，可以确定出第一报文的入队队列。

其中，报文标记装置根据 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定第一报文可入的队列，有如下三种可能的情形：

一、若第一队列和第二队列为同一队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列为一
25 组门控队列中除第一队列之外的 $N-1$ 个队列。

二、若第一队列和第二队列是相邻的两个队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列一组门控队列中除第一队列和第二队列之外的 $N-2$ 个队列。

三、若第一队列与第二队列之间有 J 个队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列为
30 一组门控队列中除第一队列、第二队列和第一队列与第二队列之间的 J 个队列之外的 $N-J-2$ 个队列。

以一组门控队列包括 $N=10$ 个队列为例，图 5 为本申请实施例提供的一种确定第一报文可入的队列的示意图，如图 5 所示，第一报文在 t_0 时刻到达报文标记装置，第一报文到达报文输出装置的最早时刻为 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ ，第一报文到达报文输出装置的最晚时刻 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ ，第一报文可能到达报文输出装置的时刻为 $t_1' \sim t_1$ 之间，由于 t_1 时刻处于开启状态
35 的第一队列为 Q_8 ， t_1' 时刻处于开启状态的第二队列为 Q_7 ， Q_7 和 Q_8 是相邻的两个队列，因此， Q_7 和 Q_8 为不能入的队列，第一报文可入的队列为除了 Q_7 和 Q_8 之外的 $N-2=8$ 个队列，即 Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 ，第一个可入的队列为 Q_9 ，最后一个可入的队列为 Q_6 。

图 6 为本申请实施例中一种 t_1 时刻处于开启状态的第一队列的示意图，图 7 为本申请

实施例一种 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列的示意图，如图 6 和图 7 所示，第一队列和第二队列相同，均为 Q_x ，则第一报文的入队队列为除第一队列 Q_x 之外的 $N-1$ 个队列中的一个队列，需要说明的是，若 t_1 时刻处于开启状态的队列为 Q_x ，则第一报文不能入 Q_x ，因为若第一报文入队列 Q_x ， Q_x 在关闭之前该第一报文可能来不及发送，因此能发送第一报文的最早周期是 Q_{x+1} 开启的周期，能发送第一报文的最晚周期是 Q_{x-1} 开启的周期，因此第一报文的入队队列为除了第一队列 Q_x 之外的 $N-1$ 个队列中的一个队列。

图 8 为本申请实施例另一种 t_1 时刻处于开启状态的第一队列的示意图，图 9 为本申请实施例另一种 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列的示意图，如图 7 和图 8 所示，第一队列和第二队列不同，第一队列为 Q_x ，第二队列为 Q_{x-1} ，则第一报文的入队队列为除第一队列 Q_x 和第二队列 Q_{x-1} 之外的 $N-2$ 个队列中的一个队列。需要说明的是，若 t_1 时刻处于开启状态的队列为 Q_x ，则第一报文不能入 Q_x ，因为若第一报文入队列 Q_x ， Q_x 在关闭之前该第一报文可能来不及发送，因此能发送第一报文的最早周期是 Q_{x+1} 开启的周期，若 t_1' 时刻处于开启状态的队列为 Q_{x-1} ，则第一报文不能入 Q_{x-1} ，因为若第一报文入队列 Q_{x-1} ， Q_{x-1} 在关闭之前该第一报文可能来不及发送，因此能发送第一报文的最晚周期是 Q_{x-2} 开启的周期，因此第一报文的入队队列为除了第一队列 Q_x 和第二队列 Q_{x-1} 之外的 $N-2$ 个队列中的一个队列。

S1022、报文标记装置从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列。

其中，第一报文的入队队列为一组门控队列中的一个队列，一组门控队列包括 N 个队列， N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T ， N 个队列按照预设的顺序循环开启， N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者， N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流的最大报文长度之和， N 为大于 1 的正整数。

具体来说，确定出第一报文可入的队列，第一报文是否可以入队以及应该入可入的队列中的哪个队列还需进一步确定，作为一种可实施的方式，S1022 可以为：

首先，报文标记装置确定第一条流在第一报文可入的队列中的未输出的报文的总长度 B_{add} 小于第一条流在第一报文可入的队列中的最大缓存量 B ，或者，报文标记装置确定 B_{add} 与第一报文之和小于或等于 B ，第一条流为第一报文所属的流。

接着，报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列。

其中，第一报文可入的队列中第一条流的未输出的报文为确定第一报文的入队队列之前第一条流累计已入队列的报文，即就是说，报文标记装置在确定第一报文的入队队列时，需要先确定第一条流当前累计已入队列的报文的总长度 B_{add} 是否小于第一条流在第一报文可入的队列中的最大缓存量 B ，或者，确定 B_{add} 与第一报文之和是否小于或等于 B 。对于这两种情形，确定 B_{add} 与第一报文之和是否小于或等于 B 适用于报文的长度不变，确定 B_{add} 是否小于或等于 B 适用于报文的长度改变。确定 B_{add} 是否小于或等于 B 这种方式，对于每个队列而言存储的报文总长度较长。若是，才能根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列。以图 5 所示的第一报文可入的队列为 Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 为例， B_{add} 为第一条流在 Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 中累计已入队列（即累计缓存）的报文的总长度（也称总字节数）。 B 为第一条流在 Q_9 、

Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 中允许缓存的报文的总长度（也称总字节数）， B 可以是预先配置的，其配置范围受限于第一报文可入队列的数量。可选的，在图5所示的第一报文可入的队列中， B 最大可以配置为 $8B_i * T$ 。

其中，第一条流在当前可入队列中的最大缓存量 B 可以是预先配置的，不同流的最大缓存量 B 可以不同。

具体地， B 为第一条流在当前可入队列中的最大缓存量，在确定第一报文的入队队列时，首先需要判断当前可入队列中第一条流的未输出的报文的总长度 B_{add} 是否小于 B ，若当前可入队列中第一条流的未输出的报文的总长度 B_{add} 大于或等于 B ，说明当前可入队列中第一条流的未输出的报文的总长度 B_{add} 已达到或超过第一条流在当前可入队列中的最大缓存量 B ，此时第一报文无法入队，丢弃第一报文。 B_{add} 小于 B 时，才为第一报文分配可入的队列。图10为本申请实施例提供的一种第一报文被丢弃时的示意图，如图10所示， B 等于 $3B_i * T$ ，第一报文到达之前， B_{add} 已达到 $3B_i * T$ ，因此，第一报文被丢弃。或者，判断 B_{add} 与第一报文之和是否小于或等于 B ， B_{add} 与第一报文之和小于 B 时，才为第一报文分配可入的队列，报文标记装置确定 B_{add} 与第一报文之和大于或等于 B 时，丢弃第一报文。

具体地，报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，有如下三种可实施的方式：

方式一、若 B_{add} 大于或等于 $M-1$ 倍的第一阈值且小于 M 倍的第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 M 个队列， M 为大于或等于1的正整数。

具体来说，直接根据 B_{add} 和第一阈值，确定 B_{add} 所在的区间，例如， B_{add} 大于5倍的第一阈值且小于4倍的第一阈值，则第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第4个队列。

方式二、若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；

若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度大于或等于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列， K 为大于或等于2的正整数，第 K 个队列当前已入队报文的总长度小于第一阈值。

具体来说，本方式中，第一报文的入队队列为从第一队列之后的第一个队列开始，以图5所示的第一报文可入的队列为 Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 为例， Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 即为第一队列之后的队列，可以从 Q_9 开始，依次确定出当前已入队报文的总长度小于第一阈值的队列，若尝试到 Q_6 还是不能入第一报文，则接着继续从 Q_9 开始，是循环尝试入队的。

其中，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列，可以为：

报文标记装置从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列确定为第 K 个队列。

方式三、若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；

5 若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和大于第一阈值，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列，K 为大于 1 的正整数，第 K 个队列当前已入队报文的总长度与第一报文的长度之和小于第一阈值。

10 具体来说，本方式中，第一报文的入队队列为从第一队列之后的第一个队列开始，以图 5 所示的第一报文可入的队列为 Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 为例， Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 即为第一队列之后的队列，可以从 Q_9 开始，依次确定出当前已入队报文的总长度与第一报文的长度之和小于第一阈值的队列，若尝试到 Q_6 还是不能入第一报文，则接着继续从 Q_9 开始，是循环尝试入队的。

其中，报文标记装置确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 K 个队列，可以为：

15 报文标记装置从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值的第一个队列确定为第 K 个队列。

20 S103、报文标记装置将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置。

S104、报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

具体地，报文输出装置接收第一报文，第一报文携带队列标识，队列标识为第一报文的入队队列的队列标识。

25 报文标记装置经 S102 确定出第一报文的入队队列后，例如，确定出第一报文的入队队列为 Q_2 ，报文标记装置将第一报文标记队列 Q_2 的队列标识 2 后发送至报文输出装置，报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

进一步地，在一种可实施的方式中，S103 中报文标记装置对第一报文标记第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置之后，还可以包括：

S105、报文标记装置将 B_{add} 加上第一报文的长度。

30 图 11 为本申请实施例提供的一种确定出第一报文的入队队列后的示意图，如图 11 所示，第一报文的入队队列为 Q_2 ，若 B 大于 $3B_i * T$ ，则将 B_{add} 加上第一报文的长度。

S106、报文标记装置确定第一报文的第一个入队队列与第一报文的上一个报文的第一个入队队列不同时，将 B_{add} 减去第一阈值。

35 具体地，第一报文的第一个入队队列是指第一报文的入队队列中的第一个队列，例如以图 5 所示的第一报文可入的队列为 Q_9 、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 和 Q_6 为例，第一报文的入队队列中的第一个队列为 Q_9 。

S107、报文标记装置确定 B_{add} 小于第一阈值时，将 B_{add} 置零。

需要说明的是。S105-S107 没有执行的先后顺序。

本实施例提供的流量整形方法，通过报文标记装置接收到第一报文后，确定第一报文

的入队队列，然后将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置，由报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。由于报文从不同队列输出，不同队列开启的时间是已知的，因此报文输出时间是确定的，从而可实现报文输出时间是确定的。

5 下面采用一个具体的实施例，对图 2 所示方法实施例中的技术方案进行详细说明。

图 12 为本申请提供的一种流量整形方法实施例的流程图，如图 9 所示，本实施例的方法可以包括：

S201、报文标记装置接收第一报文。

S202、报文标记装置根据第一报文到达的时刻，确定第一报文可入的队列。

10 在一种可实施的方式中，可以是根据第一报文到达的时刻 t_0 、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 和报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定第一报文可入的队列。

具体地，可以是根据 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ 时刻处于开启状态的第一队列和 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ 时刻处于开启状态的第二队列，确定第一报文可入的队列。若第一队列和第二队列为同一队列，
15 报文标记装置确定第一报文可入的队列为一组门控队列中除第一队列之外的 $N-1$ 个队列。若第一队列和第二队列是相邻的两个队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列一组门控队列中除第一队列和第二队列之外的 $N-2$ 个队列。若第一队列与第二队列之间有 J 个队列，报文标记装置确定第一报文可入的队列为一组门控队列中除第一队列、第二队列和第一队列与第二队列之间的 J 个队列之外的 $N-J-2$ 个队列。

20 S203、报文标记装置确定第一条流在第一报文可入的队列中的未输出的报文的总长度 B_{add} 是否小于第一条流在第一报文可入的队列中的最大缓存量 B ，第一条流为第一报文所属的流。

若是，执行 S204，若否，丢弃第一报文。

具体地， B 为第一条流在当前可入队列中的最大缓存量，在确定第一报文的入队队列
25 时，首先需要判断当前可入队列中第一条流的未输出的报文的总长度 B_{add} 是否小于 B ，若当前可入队列中第一条流的未输出的报文的总长度 B_{add} 大于或等于 B ，说明当前可入队列中第一条流的未输出的报文的总长度 B_{add} 已达到或超过第一条流在当前可入队列中的最大缓存量 B ，此时第一报文无法入队，当前可入队列中第一条流的未输出的报文的总长度小于或等于 B 时，才为第一报文分配可入的队列。

30 在另一种可实施的方式中，S203 可以为：报文标记装置确定 B_{add} 与第一报文之和是否小于或等于 B 。若是，执行 S204，若否，丢弃第一报文。

S204、报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列。

具体地，报文标记装置根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报
35 文的入队队列，有三种可实施的方式，具体请参见图 2 所示实施例中的相关描述，此处不再赘述。

S205、报文标记装置将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置。

S206、报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

图 13 为报文经报文标记装置处理后发送至报文输出装置的过程示意图，如图 13 所示，报文标记装置是逐流逐个报文处理的，例如，图 13 中所示的接收到多个报文，该多个报文的接收时刻可以是相同的，也可以是不同的，对于第一个报文，报文标记装置在确定第一个报文可入的队列中第一条流的未输出的报文的总长度 B_{add} 小于或等于第一条流在第一个报文可入的队列中的最大缓存量 B 时，丢弃第一个报文，第一条流为第一个报文所属的流。报文标记装置在确定 B_{add} 小于 B 时经 S204 确定出第一个报文可入的队列，然后标记对应的队列标识后发送至报文输出装置，接着对第二个报文也同样处理，标记对应的标识后发送至报文输出装置，例如图 13 所示的前一部分报文入队列 1，后一部分报文入队列 2，报文输出装置根据每个报文的标识将每个报文发送至对应的队列，在队列开启时输出。

本申请提供的流量整形方法可以实现报文在确定的时间内输出，例如，图 14 为一种报文在确定的时间内输出的示意图，第一报文在 t_0 时刻到达当前网络设备，即第一报文在 t_0 时刻到达报文标记装置，第一报文可能到达报文输出装置的时刻为 $t_1' \sim t_1$ 之间的值， $t_1 = t_0 + t_{max}$ ， $t_1' = t_0 + t_{min}$ 。 t_1 时刻处于开启状态的队列为第一队列，假设第一队列之后的第一个队列的起始时间为 t_2 ，经过本实施例提供的流量整形方法可以控制第一报文在 $t_2 \sim t_2 + m * T$ 之间输出， m 大于或等于 1，例如，要控制第一报文在 $t_2 + T$ 时刻输出， $t_2 + T$ 时刻开启的队列为队列 4，则报文标记装置在第一报文中标记上队列标识 4 后，将第一报文发送至报文输出装置，报文输出装置将第一报文送入队列 4，队列 4 在 $t_2 + T$ 时刻打开，在 $t_2 + 2T$ 时刻关闭，从而，实现了报文在确定的时间内输出。

在 S205 之后，本实施例的方法还可以包括：

S207、报文标记装置将 B_{add} 加上第一报文的长度。

S208、报文标记装置确定第一报文的第一个入队队列与第一报文的上一个报文的第一个入队队列不同时，将 B_{add} 减去第一阈值。

图 15 为本申请提供的一种流量整形装置实施例的结构示意图，如图 15 所示，本实施例的装置可以包括：接收模块 11、确定模块 12 和发送模块 13，其中，

接收模块 11 用于接收第一报文。

确定模块 12 用于确定第一报文的入队队列。

发送模块 13 用于将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置，用于报文输出装置根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

本实施例的装置，可以用于执行图 2 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 16 为本申请提供的一种流量整形装置实施例的结构示意图，如图 16 所示，本实施例的装置在图 15 所示装置的基础上，进一步地，确定模块 12 包括：确定单元 121 和处理单元 122，其中，

确定单元 121 用于根据第一报文到达的时刻，确定第一报文可入的队列；

处理单元 122 用于从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列，入队队列为一组中的一个队列，一组包括 N 个队列， N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T ， N 个队列按照预设的顺序循环开启， N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小

于或等于第一阈值，或者，N个队列中每个队列每条流*i*可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流*i*的最大报文长度之和，N为大于1的正整数，*i*为正整数。

可选的，确定单元121用于：

5 根据第一报文到达的时刻、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从报文标记装置发送到报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定第一报文可入的队列。

可选的，确定单元121用于：

10 根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\max} ，计算第一报文到达报文输出装置的最晚时刻 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ ，并根据第一报文到达的时刻 t_0 和 t_{\min} ，计算第一报文到达报文输出装置的最早时刻 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ ；

根据 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定第一报文可入的队列。

可选的，确定单元121用于：若第一队列和第二队列为同一队列，确定第一报文可入的队列为一组门控队列中除第一队列之外的N-1个队列，或者，

15 若第一队列和第二队列是相邻的两个队列，确定第一报文可入的队列一组门控队列中除第一队列和第二队列之外的N-2个队列，或者，

若第一队列与第二队列之间有J个队列，确定第一报文可入的队列为一组门控队列中除第一队列、第二队列和第一队列与第二队列之间的J个队列之外的N-J-2个队列。

20 可选的，处理单元122用于：确定第一条流在第一报文可入的队列中的未输出的报文的总长度 B_{add} 小于第一条流在第一报文可入的队列中的最大缓存量B，第一条流为第一报文所属的流，或者，确定 B_{add} 与第一报文之和小于或等于B，根据 B_{add} 和第一阈值，从第一报文可入的队列中确定出第一报文的入队队列。

25 可选的，处理单元122用于：若 B_{add} 大于或等于M-1倍的第一阈值且小于M倍的第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第M个队列，M为大于或等于1的正整数。

可选的，处理单元122用于：

30 若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度大于或等于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第K个队列，K为大于或等于2的正整数，第K个队列当前已入队报文的总长度小于第一阈值。

可选的，处理单元122具体用于：

35 从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度小于第一阈值的第一个队列确定为第K个队列。

可选的，处理单元122用于：

若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一队列之后的第一个队列；若第一队列之后的第一个队列当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和

大于第一阈值，确定第一报文的入队队列为第一报文可入的队列中第一队列之后的第 M 个队列， M 为大于 1 的正整数，第 M 个队列当前已入队报文的总长度与第一报文的长度之和小于第一阈值。

可选的，处理单元 122 具体用于：

- 5 从第一队列之后的第二个队列开始，从第一报文可入的队列中确定出当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值的第一个队列，将当前已入队第一条流的报文的总长度与第一报文的长度之和小于或等于第一阈值的第一个队列确定为第 M 个队列。

进一步地，处理单元 122 还用于：

- 10 确定 B_{add} 大于或等于 B ，或者，确定 B_{add} 与第一报文之和大于 B ，丢弃第一报文。

进一步地，处理单元 122 还用于：将第一报文的队列标识标记为第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置之后，将 B_{add} 加上第一报文的长度，确定第一报文的第一个可入队列与第一报文的上一个报文的第一个可入队列不同时，将 B_{add} 减去第一阈值，确定 B_{add} 小于第一阈值时，将 B_{add} 置零。

- 15 可选的，第一阈值为 $B_i * T$ ， B_i 为第一条流的带宽。

本实施例的装置，可以用于执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 17 为本申请提供的一种流量整形装置实施例的结构示意图，如图 17 所示，本实施例的装置可以包括：接收模块 21 和处理模块 22，其中，

- 20 接收模块 21 用于接收第一报文，第一报文携带队列标识，队列标识为第一报文的入队队列的队列标识；

处理模块 22 用于根据第一报文的队列标识将第一报文发送至对应的队列输出。

- 25 可选的，第一报文的入队队列为一组门控队列中的一个队列，一组门控队列包括 N 个队列， N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T ， N 个队列按照预设的顺序循环开启， N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者， N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与流 i 的最大报文长度之和， N 为大于 1 的正整数， i 为正整数。

可选的，第一阈值为 $B_i * T$ ， B_i 为第一条流的带宽，第一条流为第一报文所属的流。

- 30 图 18 为本申请提供的一种流量整形装置的结构示意图，流 i 量整形装置 100 包括：存储器 101 和处理器 102；

存储器 101，用于存储计算机程序；

处理器 102，用于执行存储器存储的计算机程序，以实现上述实施例中的密钥协商方法。具体可以参见前述方法实施例中的相关描述。

可选地，存储器 101 既可以是独立的，也可以跟处理器 102 集成在一起。

- 35 当存储器 101 是独立于处理器 102 之外的器件时，流量整形装置 100 还可以包括：总线 103，用于连接存储器 101 和处理器 102。

可选地，本实施例还包括：通信接口 104，该通信接口 104 可以通过总线 103 与处理器 102 连接。处理器 102 可以控制通信接口 103 来实现流量整形装置 100 的上述的获取的功能。

该装置可以用于执行上述方法实施例中的各个步骤和/或流程。

本申请还提供一种可读存储介质，可读存储介质中存储有执行指令，当电子设备的至少一个处理器执行该执行指令时，电子设备执行上述方法实施例中的流量整形方法。

5 本申请还提供一种程序产品，该程序产品包括执行指令，该执行指令存储在可读存储介质中。电子设备的至少一个处理器可以从可读存储介质读取该执行指令，至少一个处理器执行该执行指令使得电子设备实施上述方法实施例中的流量整形方法。

本申请还提供一种芯片，芯片与存储器相连，或者芯片上集成有存储器，当存储器中存储的软件程序被执行时，实现上述方法实施例中的流量整形方法。

10 本领域普通技术人员可以理解：在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介
15 质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介
20 质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk (SSD)）等。

权 利 要 求 书

1、一种流量整形方法，其特征在于，包括：

报文标记装置接收第一报文；

所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列；

5 所述报文标记装置将所述第一报文的队列标识标记为所述第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置，用于所述报文输出装置根据所述第一报文的队列标识将所述第一报文发送至对应的队列输出。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列，包括：

10 所述报文标记装置根据所述第一报文到达的时刻，确定所述第一报文可入的队列；

所述报文标记装置从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列，所述入队队列为一组门控队列中的一个队列，所述一组门控队列包括 N 个队列，所述 N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T，所述 N 个队列按照预设的顺序循环开启，所述 N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，所述 N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与所述流 i 的最大报文长度之和，所述 N 为大于 1 的正整数，所述 i 为正整数。

15

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置根据所述第一报文到达的时刻，确定所述第一报文可入的队列，包括：

所述报文标记装置根据所述第一报文到达的时刻、报文从所述报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从所述报文标记装置发送到所述报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定所述第一报文可入的队列。

20

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置根据所述第一报文到达的时刻、报文从所述报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从所述报文标记装置发送到所述报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定所述第一报文可入的队列，包括：

25

所述报文标记装置根据所述第一报文到达的时刻 t_0 和所述 t_{\max} ，计算所述第一报文到达所述报文输出装置的最晚时刻 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ ，并根据所述第一报文到达的时刻 t_0 和所述 t_{\min} ，计算所述第一报文到达所述报文输出装置的最早时刻 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ ；

所述报文标记装置根据所述 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和所述 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定所述第一报文可入的队列。

30

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置根据所述 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和所述 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定所述第一报文可入的队列，包括：

若所述第一队列和所述第二队列为同一队列，所述报文标记装置确定所述第一报文可入的队列为所述一组门控队列中除所述第一队列之外的 N-1 个队列，或者，

35

若所述第一队列和所述第二队列是相邻的两个队列，所述报文标记装置确定所述第一报文可入的队列所述一组门控队列中除所述第一队列和所述第二队列之外的 N-2 个队列，或者，

若所述第一队列与所述第二队列之间有 J 个队列，所述报文标记装置确定所述第一报文可入的队列为所述一组门控队列中除所述第一队列、所述第二队列和所述第一队列与所述第二队列之间的 J 个队列之外的 $N-J-2$ 个队列。

5 6、根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列，包括：

所述报文标记装置确定第一条流在所述第一报文可入的队列中的未输出的报文的总长度 B_{add} 小于所述第一条流在所述第一报文可入的队列中的最大缓存量 B ，所述第一条流为所述第一报文所属的流，或者，所述报文标记装置确定所述 B_{add} 与所述第一报文之和小于或等于所述 B ；

10 所述报文标记装置根据所述 B_{add} 和所述第一阈值，从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置根据所述 B_{add} 和所述第一阈值，从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列，包括：

15 若所述 B_{add} 大于或等于 $M-1$ 倍的第一阈值且小于 M 倍的第一阈值，所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 M 个队列，所述 M 为大于或等于 1 的正整数。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置根据所述 B_{add} 和所述第一阈值，从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列，包括：

20 若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度小于所述第一阈值，所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列为所述第一队列之后的第一个队列；

25 若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度大于或等于所述第一阈值，所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 K 个队列，所述 K 为大于或等于 2 的正整数，所述第 K 个队列当前已入队报文的总长度小于所述第一阈值。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 K 个队列，包括：

30 所述报文标记装置从所述第一队列之后的第二个队列开始，从所述第一报文可入的队列中确定出当前已入队所述第一条流的报文的总长度小于所述第一阈值的第一个队列，将所述当前已入队所述第一条流的报文的总长度小于所述第一阈值的第一个队列确定为所述第 K 个队列。

10、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述报文标记装置根据所述 B_{add} 和所述第一阈值，从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列，包括：

35 若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于或等于所述第一阈值，所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列为所述第一队列之后的第一个队列；

若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和大于所述第一阈值，所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 K 个队列，所述 K 为大于或等于 2

的正整数,所述第 K 个队列当前已入队报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于所述第一阈值。

11、根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述报文标记装置确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 K 个队列,包括:

5 所述报文标记装置从所述第一队列之后的第二个队列开始,从所述第一报文可入的队列中确定出当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于或等于所述第一阈值的第一个队列,将所述当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于或等于所述第一阈值的第一个队列确定为所述第 K 个队列。

12、根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

10 所述报文标记装置确定所述 B_{add} 大于或等于所述 B,或者,所述报文标记装置确定所述 B_{add} 与所述第一报文之和大于所述 B,丢弃所述第一报文。

13、根据权利要求 6-10 任一项所述的方法,其特征在于,所述报文标记装置将所述第一报文的队列标识标记为所述第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置之后,所述方法还包括:

15 所述报文标记装置将所述 B_{add} 加上所述第一报文的长度;

所述报文标记装置确定所述第一报文的第一个可入队列与所述第一报文的上一个报文的第一个可入队列不同时,将所述 B_{add} 减去所述第一阈值;

所述报文标记装置确定所述 B_{add} 小于所述第一阈值时,将所述 B_{add} 置零。

14、根据权利要求 2-13 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一阈值为 $B_i * T$,
20 所述 B_i 为第一条流的带宽,所述第一条流为所述第一报文所属的流。

15、一种流量整形方法,其特征在于,包括:

报文输出装置接收第一报文,所述第一报文携带队列标识,所述队列标识为所述第一报文的入队队列的队列标识;

25 所述报文输出装置根据所述第一报文的队列标识将所述第一报文发送至对应的队列输出。

16、根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,

30 所述所述第一报文的入队队列为一组门控队列中的一个队列,所述一组门控队列包括 N 个队列,所述 N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T,所述 N 个队列按照预设的顺序循环开启,所述 N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值,或者,所述 N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与所述流 i 的最大报文长度之和,所述 N 为大于 1 的正整数,所述 i 为正整数。

17、根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述第一阈值为 $B_i * T$,所述 B_i 为第一条流的带宽,所述第一条流为所述第一报文所属的流。

18、一种流量整形装置,其特征在于,包括:

35 接收模块,用于接收第一报文;

确定模块,用于确定所述第一报文的入队队列;

发送模块,用于将所述第一报文的队列标识标记为所述第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置,用于所述报文输出装置根据所述第一报文的队列标识将所述第一报文发送至对应的队列输出。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述确定模块包括：

确定单元，用于根据所述第一报文到达的时刻，确定所述第一报文可入的队列；

5 处理单元，用于从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列，所述入队队列为一组中的一个队列，所述一组包括 N 个队列，所述 N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T，所述 N 个队列按照预设的顺序循环开启，所述 N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值，或者，所述 N 个队列中每个队列每条流 i 可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与所述流 i 的最大报文长度之和，所述 N 为大于 1 的正整数，所述 i 为正整数。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述确定单元用于：

10 根据所述第一报文到达的时刻、报文从所述报文标记装置发送到报文输出装置所需的最大传输时长 t_{\max} 、报文从所述报文标记装置发送到所述报文输出装置所需的最小传输时长 t_{\min} ，确定所述第一报文可入的队列。

21、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述确定单元用于：

15 根据所述第一报文到达的时刻 t_0 和所述 t_{\max} ，计算所述第一报文到达所述报文输出装置的最晚时刻 $t_1 = t_0 + t_{\max}$ ，并根据所述第一报文到达的时刻 t_0 和所述 t_{\min} ，计算所述第一报文到达所述报文输出装置的最早时刻 $t_1' = t_0 + t_{\min}$ ；

根据所述 t_1 时刻处于开启状态的第一队列和所述 t_1' 时刻处于开启状态的第二队列，确定所述第一报文可入的队列。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述确定单元用于：

20 若所述第一队列和所述第二队列为同一队列，确定所述第一报文可入的队列为所述一组门控队列中除所述第一队列之外的 N-1 个队列，或者，

若所述第一队列和所述第二队列是相邻的两个队列，确定所述第一报文可入的队列所述一组门控队列中除所述第一队列和所述第二队列之外的 N-2 个队列，或者，

25 若所述第一队列与所述第二队列之间有 J 个队列，确定所述第一报文可入的队列为所述一组门控队列中除所述第一队列、所述第二队列和所述第一队列与所述第二队列之间的 J 个队列之外的 N-J-2 个队列。

23、根据权利要求 21 或 22 所述的装置，其特征在于，所述处理单元用于：

30 确定第一条流在所述第一报文可入的队列中的未输出的报文的总长度 B_{add} 小于所述第一条流在所述第一报文可入的队列中的最大缓存量 B，所述第一条流为所述第一报文所属的流，或者，所述报文标记装置确定所述 B_{add} 与所述第一报文之和小于或等于所述 B；

根据所述 B_{add} 和所述第一阈值，从所述第一报文可入的队列中确定出所述第一报文的入队队列。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述处理单元用于：

35 若所述 B_{add} 大于或等于 M-1 倍的第一阈值且小于 M 倍的第一阈值，确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 M 个队列，所述 M 为大于或等于 1 的正整数。

25、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述处理单元用于：

若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度小于所述第一阈值，确定所述第一报文的入队队列为所述第一队列之后的第一个队列；

若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度大于或等于所述第一阈值，确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 K 个队列，所述 K 为大于或等于 2 的正整数，所述第 K 个队列当前已入队报文的总长度小于所述第一阈值。

5 26、根据权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

从所述第一队列之后的第二个队列开始，从所述第一报文可入的队列中确定出当前已入队所述第一条流的报文的总长度小于所述第一阈值的第一个队列，将所述当前已入队所述第一条流的报文的总长度小于所述第一阈值的第一个队列确定为所述第 K 个队列。

27、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述处理单元用于：

10 若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于或等于所述第一阈值，确定所述第一报文的入队队列为所述第一队列之后的第一个队列；

若所述第一队列之后的第一个队列当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和大于所述第一阈值，确定所述第一报文的入队队列为所述第一报文可入的队列中所述第一队列之后的第 M 个队列，所述 M 为大于 1 的正整数，所述第 M 个队列当前已入队报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于所述第一阈值。

15 28、根据权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

从所述第一队列之后的第二个队列开始，从所述第一报文可入的队列中确定出当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于或等于所述第一阈值的第一个队列，将所述当前已入队所述第一条流的报文的总长度与所述第一报文的长度之和小于或等于所述第一阈值的第一个队列确定为所述第 M 个队列。

29、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述处理单元还用于：

确定所述 B_{add} 大于或等于所述 B ，或者，确定所述 B_{add} 与所述第一报文之和大于所述 B ，丢弃所述第一报文。

25 30、根据权利要求 23-27 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理单元还用于：

将所述第一报文的队列标识标记为所述第一报文的入队队列的队列标识后发送至报文输出装置之后，将所述 B_{add} 加上所述第一报文的长度；

确定所述第一报文的第一个可入队列与所述第一报文的上一个报文的第一个可入队列不同时，将所述 B_{add} 减去所述第一阈值；

30 确定所述 B_{add} 小于所述第一阈值时，将所述 B_{add} 置零。

31、根据权利要求 19-30 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一阈值为 $B_i * T$ ，所述 B_i 为第一条流的带宽，所述第一条流为所述第一报文所属的流。

32、一种流量整形装置，其特征在于，包括：

35 接收模块，用于接收第一报文，所述第一报文携带队列标识，所述队列标识为所述第一报文的入队队列的队列标识；

处理模块，用于根据所述第一报文的队列标识将所述第一报文发送至对应的队列输出。

33、根据权利要求 32 所述的装置，其特征在于，

所述第一报文的入队队列为一组门控队列中的一个队列，所述一组门控队列包括 N 个队列，所述 N 个队列中每个队列一次持续开启的时间为 T ，所述 N 个队列按照预设的顺

序循环开启,所述N个队列中每个队列每条流i可入队的报文总长度小于或等于第一阈值,或者,所述N个队列中每个队列每条流i可入队的报文总长度小于或等于第一阈值与所述流i的最大报文长度之和,所述N为大于1的正整数,所述i为正整数。

5 34、根据权利要求33所述的装置,其特征在于,所述第一阈值为 $B_i * T$,所述 B_i 为第一条流的带宽,所述第一条流为所述第一报文所属的流。

35、一种流量整形装置,其特征在于,包括:

处理器,用于执行存储器中存储的程序,当所述程序被执行时,使得所述装置执行权利要求1~14或15-17任一项所述的流量整形方法。

10 36、一种可读存储介质,所述可读存储介质中存储有执行指令,其特征在于,当流量整形装置的至少一个处理器执行所述执行指令时,所述流量整形装置执行权利要求1-14或15-17任一项所述的流量整形方法。

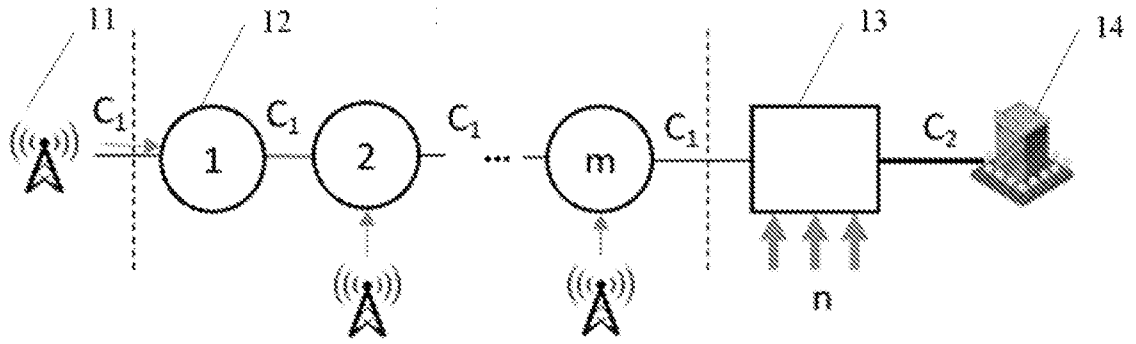


图 1

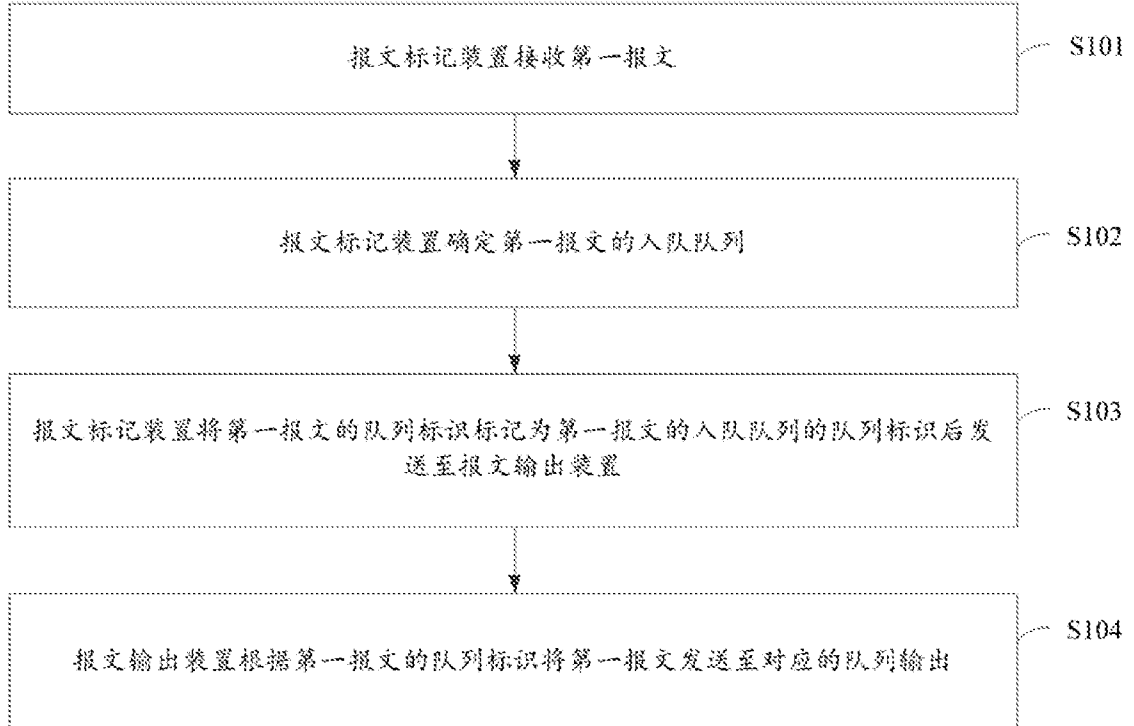


图 2

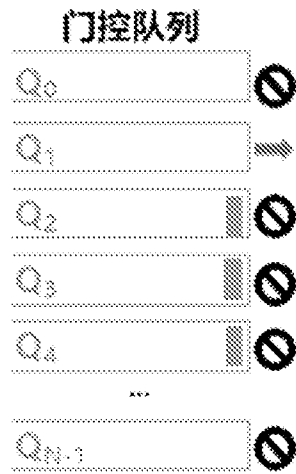


图 3

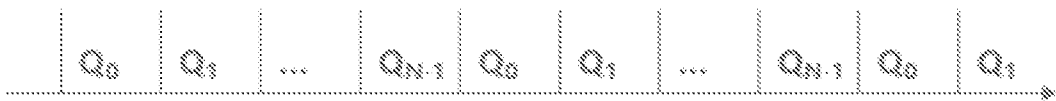


图 4

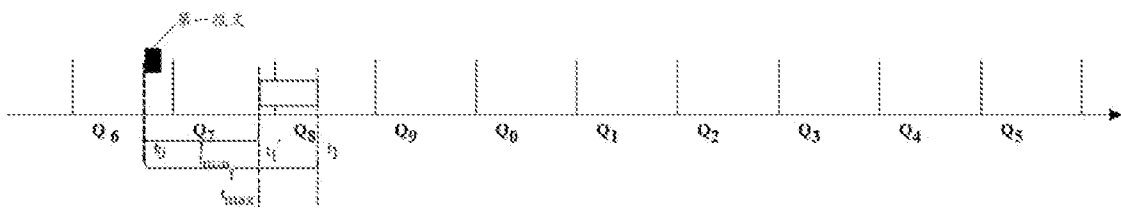


图 5

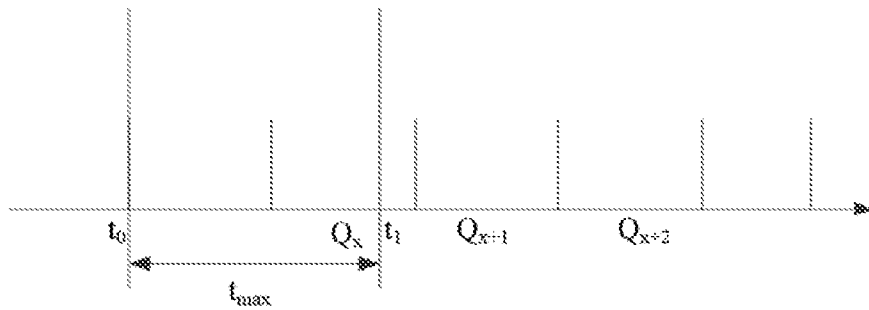


图 6

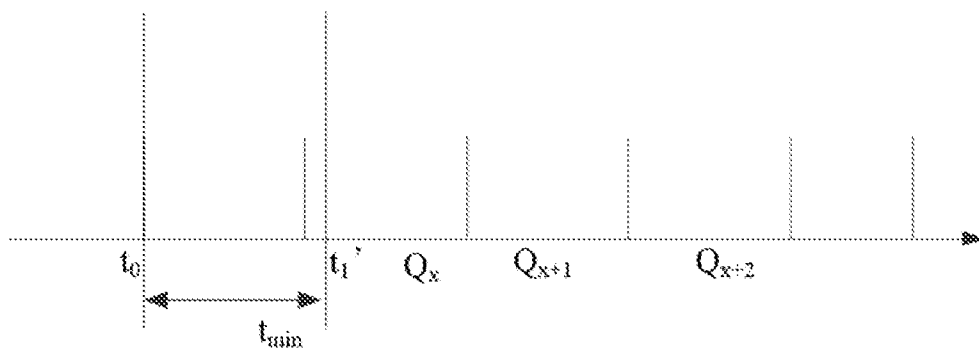


图 7

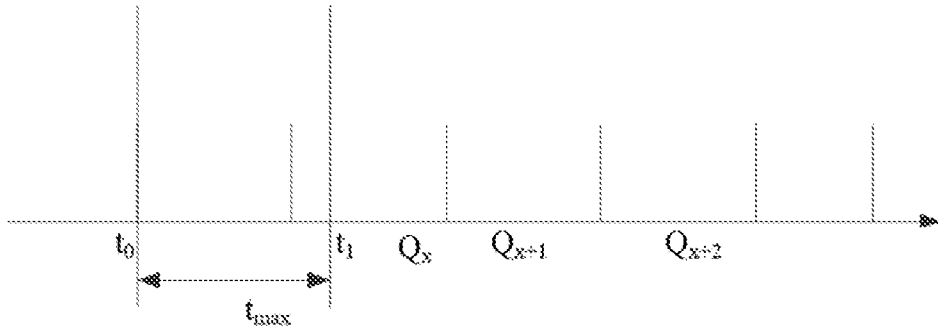


图 8

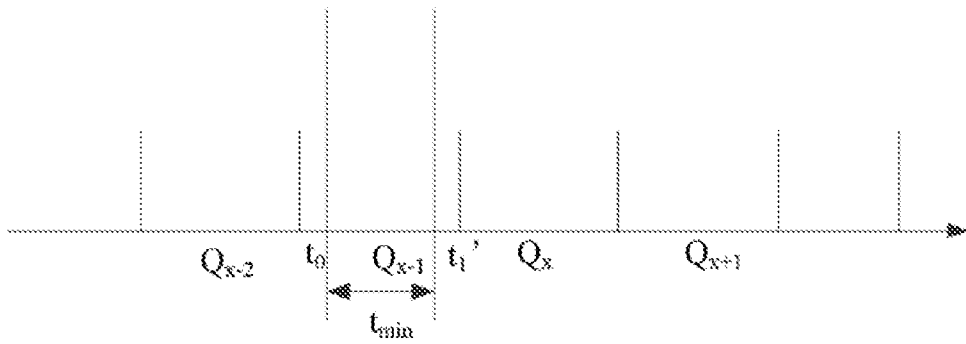


图 9

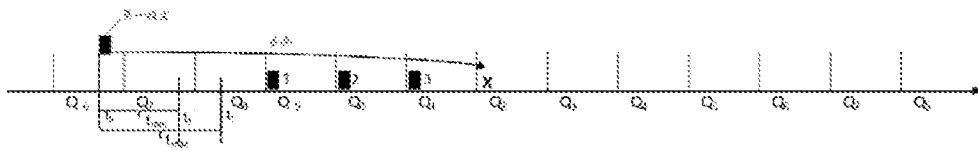


图 10

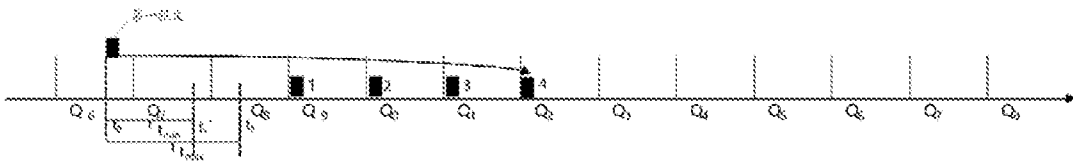


图 11

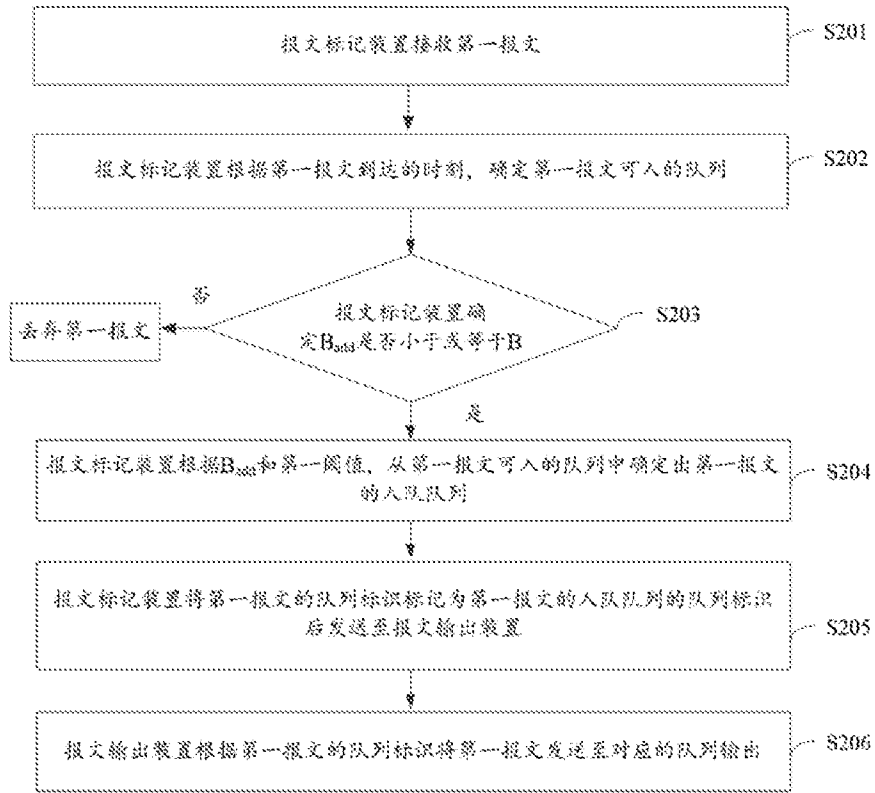


图 12

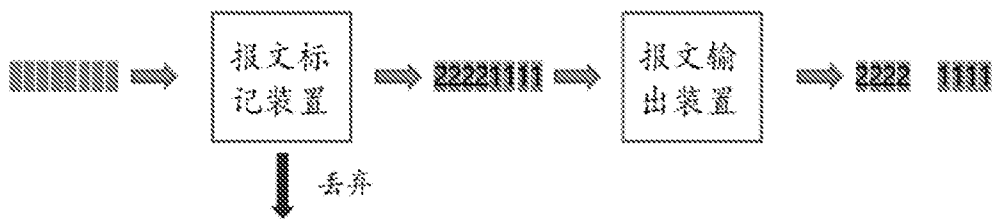


图 13

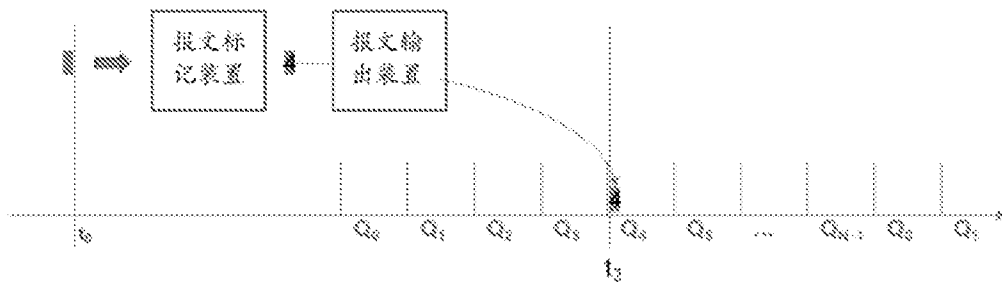


图 14

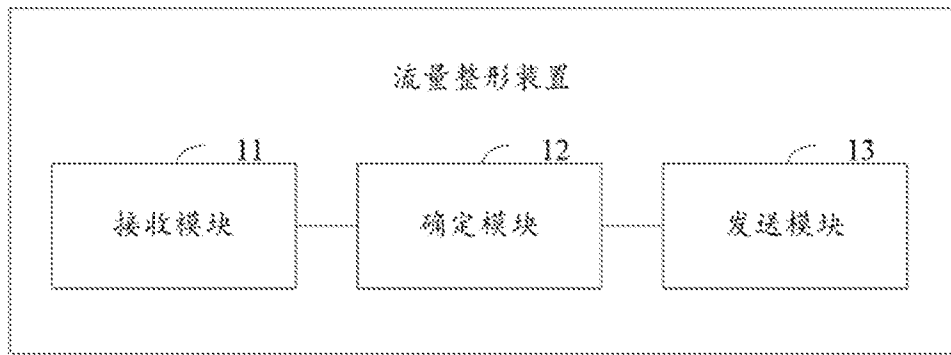


图 15

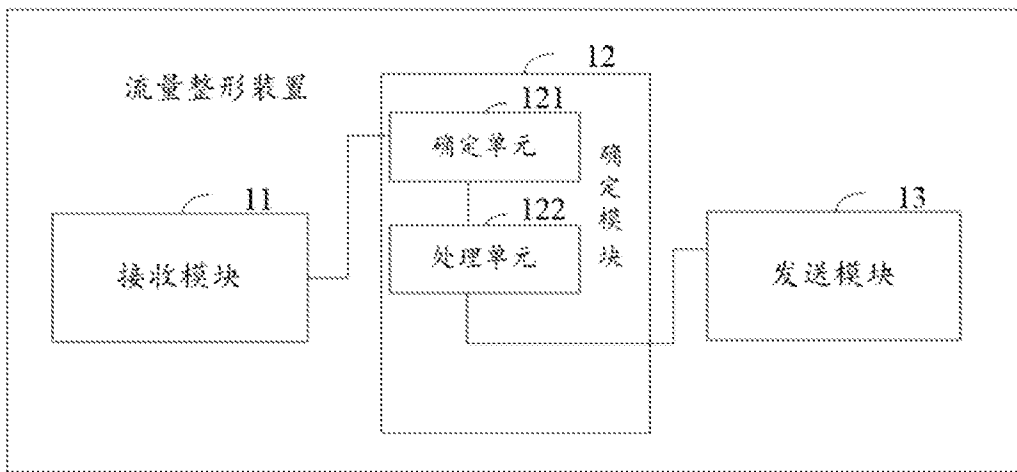


图 16

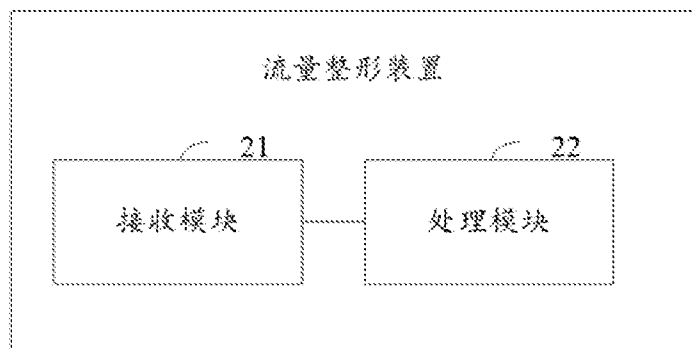


图 17

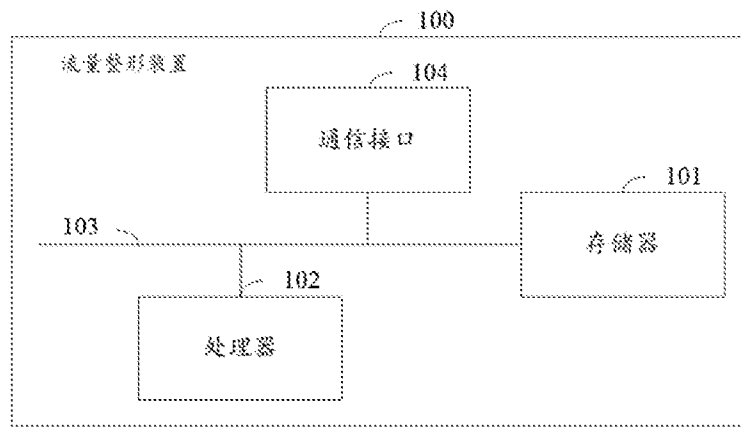


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/119119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/815(2013.01)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; H04W 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) CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI: 流量, 业务, 整形, 标记, 标识, 入, 分配, 路由, 顺序, 轮流, 循环, 队列, 传输, 发送, 到达, 时间, 时刻, 时长, 时延, queue, traffic, shap+, marker, ID+, enqueue+, allocat+, rout+, turn?, round, transmi+, arrival, time, duration, delay		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102326369 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 January 2012 (2012-01-18) description page 6 last paragraph - page 7 paragraph 2, figure 2	1-36
A	CN 105075202 A (BRITISH TELECOMM) 18 November 2015 (2015-11-18) entire document	1-36
A	CN 1213475 A (MOTOROLA INC.) 07 April 1999 (1999-04-07) entire document	1-36
A	US 6621792 B1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.) 16 September 2003 (2003-09-16) entire document	1-36
A	US 10735339 B1 (INNOVIUM, INC.) 04 August 2020 (2020-08-04) entire document	1-36
<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: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 November 2021		Date of mailing of the international search report 26 November 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/119119

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102326369	A	18 January 2012	EP	2725750	A1	30 April 2014
				US	2014146831	A1	29 May 2014
				WO	2012109880	A1	23 August 2012
CN	105075202	A	18 November 2015	EP	2979407	A1	03 February 2016
				US	2016057065	A1	25 February 2016
				WO	2014155043	A1	02 October 2014
CN	1213475	A	07 April 1999	WO	9734395	A1	18 September 1997
				JP	2000512442	A	19 September 2000
				KR	19990087794	A	27 December 1999
				CA	2247367	A1	18 September 1997
				AU	2208697	A	01 October 1997
				EP	0886940	A1	30 December 1998
				US	5793747	A	11 August 1998
				US	6621792	B1	16 September 2003
US	6621792	B1	16 September 2003	EP	1037496	A1	20 September 2000
				JP	2000252997	A	14 September 2000
				DE	60000023	D1	06 December 2001
				CA	2296948	A1	23 August 2000
US	10735339	B1	04 August 2020	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/815(2013.01)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; H04W</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>CNPAT;WPI;EPDOC;CNKI:流量, 业务, 整形, 标记, 标识, 入, 分配, 路由, 顺序, 轮流, 循环, 队列, 传输, 发送, 到达, 时间, 时刻, 时长, 时延, queue, traffic, shap+, marker, ID+, enqueue+, allocat+, rout+, turn?, round, transmi+, arrival, time, duration, delay</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 102326369 A (华为技术有限公司) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 说明书第6页倒数第1段-第7页第2段、附图2</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105075202 A (英国电讯有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1213475 A (摩托罗拉公司) 1999年 4月 7日 (1999 - 04 - 07) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6621792 B1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.) 2003年 9月 16日 (2003 - 09 - 16) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 10735339 B1 (INNOVIUM, INC.) 2020年 8月 4日 (2020 - 08 - 04) 全文</td> <td>1-36</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 102326369 A (华为技术有限公司) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 说明书第6页倒数第1段-第7页第2段、附图2	1-36	A	CN 105075202 A (英国电讯有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-36	A	CN 1213475 A (摩托罗拉公司) 1999年 4月 7日 (1999 - 04 - 07) 全文	1-36	A	US 6621792 B1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.) 2003年 9月 16日 (2003 - 09 - 16) 全文	1-36	A	US 10735339 B1 (INNOVIUM, INC.) 2020年 8月 4日 (2020 - 08 - 04) 全文	1-36
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 102326369 A (华为技术有限公司) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 说明书第6页倒数第1段-第7页第2段、附图2	1-36																		
A	CN 105075202 A (英国电讯有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-36																		
A	CN 1213475 A (摩托罗拉公司) 1999年 4月 7日 (1999 - 04 - 07) 全文	1-36																		
A	US 6621792 B1 (AVAYA TECHNOLOGY CORP.) 2003年 9月 16日 (2003 - 09 - 16) 全文	1-36																		
A	US 10735339 B1 (INNOVIUM, INC.) 2020年 8月 4日 (2020 - 08 - 04) 全文	1-36																		
<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>2021年 11月 11日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 11月 26日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(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>许洪岩</p> <p>电话号码 86-(10)-53961670</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/119119

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	102326369	A	2012年 1月 18日	EP	2725750	A1	2014年 4月 30日
				US	2014146831	A1	2014年 5月 29日
				WO	2012109880	A1	2012年 8月 23日
CN	105075202	A	2015年 11月 18日	EP	2979407	A1	2016年 2月 3日
				US	2016057065	A1	2016年 2月 25日
				WO	2014155043	A1	2014年 10月 2日
CN	1213475	A	1999年 4月 7日	WO	9734395	A1	1997年 9月 18日
				JP	2000512442	A	2000年 9月 19日
				KR	19990087794	A	1999年 12月 27日
				CA	2247367	A1	1997年 9月 18日
				AU	2208697	A	1997年 10月 1日
				EP	0886940	A1	1998年 12月 30日
				US	5793747	A	1998年 8月 11日
				US	6621792	B1	2003年 9月 16日
US	10735339	B1	2020年 8月 4日	EP	1037496	A1	2000年 9月 20日
				JP	2000252997	A	2000年 9月 14日
				DE	60000023	D1	2001年 12月 6日
				CA	2296948	A1	2000年 8月 23日
US	10735339	B1	2020年 8月 4日	无			