

(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
2019年7月4日 (04.07.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/128764 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/927 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/121584
- (22) 国际申请日: 2018年12月17日 (17.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201711449377.5 2017年12月27日 (27.12.2017) 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: 刘继武 (LIU, Jiwu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李延冰 (LI, Yanbing); 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: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路1号院20号楼8层101-01, Beijing 100192 (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, 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,

(54) Title: SCHEDULING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种调度方法及装置

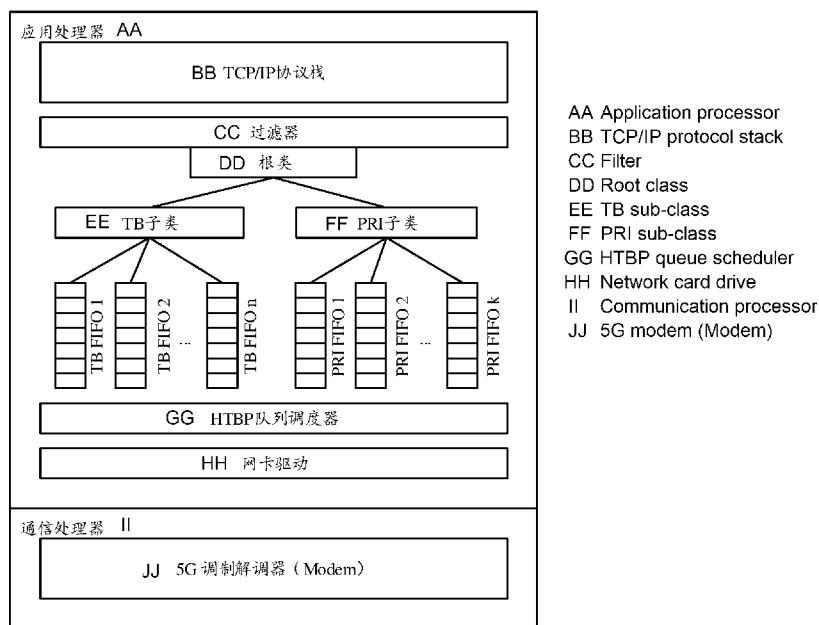


图 7

(57) Abstract: A scheduling method and apparatus. The method comprises: an application program processor determining the type of data packet to be sent, and placing, into a quality of service (QoS) data stream corresponding to the type of data packet to be sent, the data packet to be sent; the type of data packet to be sent is a GBR type or a non-GBR type; the application program processor scheduling the data packet to be sent in the QoS data stream corresponding to the GBR type and sending same to a modem in a terminal where the application program processor is located, and scheduling, after determining that the demand of the transmission rate of data

WO 2019/128764 A1

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))。

of the GBR type is met, the data packet to be sent in the QoS data stream corresponding to the non-GBR type and sending same to the modem. In the embodiments of the present application, by placing, in different QoS data streams by means of an application program processor, a data packet to be sent, the technical problem in the prior art that the data transmission rate demand of a service cannot be met is effectively solved.

(57) 摘要: 一种调度方法及装置。该方法包括: 应用程序处理器确定待发送数据包所属的类型, 并将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的服务质量QoS数据流; 待发送数据包所属的类型为GBR类型或non-GBR类型; 应用程序处理器调度所述GBR类型对应的QoS数据流中的待发送数据包发送给应用程序处理器所在的终端中的调制解调器, 并在确定满足GBR类型的数据传输速率需求后, 调度non-GBR类型对应的QoS数据流中的待发送数据包发送给调制解调器; 本申请实施例中通过应用程序处理器将待发送数据包放入不同的QoS数据流中, 从而有效解决现有技术中无法满足业务的数据传输速率需求的技术问题。

一种调度方法及装置

本申请要求在2017年12月27日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为201711449377.5、发明名称为“一种调度方法及装置”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。

5

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种调度方法及装置。

背景技术

10 终端的芯片通常包括应用程序处理器和通信处理器。应用程序处理器上运行一个TCP/IP协议栈，用来处理应用程序的联网需求，无线通信协议栈通常运行在通信处理器上，TCP/IP协议栈通过网卡驱动实现和通信处理器中的调制解调器(modem)之间的通信。

现有技术中，如图1所示，TCP/IP协议栈和网卡驱动之间设置有先入先出(first in first out, FIFO)队列。终端进行上行传输时，各种类型的业务数据(比如视频、文件下载等)均由应用程序处理器通过FIFO队列发送给调制解调器。采用此种方式，当存在大量文件
15 下载的业务数据时，会导致视频的业务数据无法及时发送给调制解调器，进而无法满足视频的数据传输速率需求。

综上，目前亟需一种调度方法，用于解决现有技术中应用程序处理器通过FIFO队列向调制解调器发送数据，无法满足业务的数据传输速率需求的技术问题。

20

发明内容

本申请实施例提供一种调度方法，用于解决现有技术中应用程序处理器通过FIFO队列向调制解调器发送数据，无法满足业务的数据传输速率需求的技术问题。

第一方面，本申请实施例提供一种调度方法，所述调度方法包括：

25 应用程序处理器确定待发送数据包所属的类型，并将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的服务质量QoS数据流；所述待发送数据包所属的类型为承诺比特速率GBR类型或非承诺比特速率non-GBR类型；

所述应用程序处理器调度所述GBR类型对应的QoS数据流中的待发送数据包发送给所述应用程序处理器所在的终端中的调制解调器，并在确定满足GBR类型的数据传输速率需求后，调度所述non-GBR类型对应的QoS数据流中的待发送数据包发送给所述调制解调器。
30

如此，通过应用程序处理器将待发送数据包过滤到GBR类型对应的QoS数据流和Non-GBR类型对应的QoS数据流，并优先将GBR类型对应的QoS数据流的待发送数据包发送给调制解调器，在满足GBR类型的数据传输速率需求后，再将Non-GBR类型对应的
35 QoS数据流的待发送数据包发送给调制解调器，从而将QoS数据流由调制解调器延伸至应用程序处理器，有效解决现有技术中由于TCP/IP协议栈和网卡驱动之间仅设置一个FIFO队列而导致无法满足业务的数据传输速率需求的技术问题。

在一种可能的设计中，所述应用程序处理器确定待发送数据包所属的类型，包括：

所述应用程序处理器将所述待发送数据包与多个QoS规则进行匹配，所述QoS规则

中包括 QoS 数据流标识 QFI;

所述应用程序处理器根据与所述待发送数据包匹配成功的第一 QoS 规则中的 QFI 以及 QFI 和类型的映射关系, 确定所述待发送数据包所属的类型。

在一种可能的设计中, 所述方法还包括:

5 所述应用程序处理器使用所述第一 QoS 规则中的 QFI, 对所述待发送数据包进行标记。

如此, 由应用程序处理来对待发送数据包进行标记, 能够有效减轻通信处理器 (或调制解调器) 的处理负担。

10 在一种可能的设计中, 所述待发送数据包的包头前面包括头域, 所述头域的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI; 或者, 所述待发送数据包的描述符中包括第一字段, 所述第一字段的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI。

在一种可能的设计中, 所述应用程序处理器将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的 QoS 数据流, 包括:

所述应用程序处理器将所述待发送数据包放入所述第一 QoS 规则中的 QFI 对应的 QoS 数据流。

15 在一种可能的设计中, 所述应用程序处理器调度所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包的速率大于或等于第一 GBR, 所述第一 GBR 为与所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GBR, 所述第一 QoS 数据流为所述 GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

通过这种方式, 使得调度 GBR 类型的待发送数据包的速率符合需求。

20 在一种可能的设计中, 所述应用程序处理器调度所述第二 QoS 数据流中的待发送数据包的速率小于或等于 QoS 参数中的 AMBR, 所述第二 QoS 数据流为所述 non-GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

通过这种方式, 使得调度 non-GBR 类型的待发送数据包的速率符合需求。

25 在一种可能的设计中, 所述应用程序处理器调度所述 GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包, 包括: 所述应用程序处理器根据所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级, 调度所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包;

所述应用程序处理器调度所述 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包, 包括: 所述应用程序处理器根据所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级, 调度所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包。

30 根据上述内容可知, 应用程序处理器在调度 GBR 类型对应的待发送数据包时, 是根据 GBR 类型对应的队列的优先等级值 (即优先级) 来确定调度顺序的, 相比于现有技术中仅有一个 FIFO 队列来说, 本申请实施例中的方式能够有效保证高优先级的待发送数据包可以被优先发送到调制解调器中。

35 应用程序处理器在调度 non-GBR 类型对应的待发送数据包时, 是根据 non-GBR 类型对应的队列的优先等级值 (即优先级) 来确定调度顺序的, 相比于现有技术中仅有一个 FIFO 队列来说, 本申请实施例中的方式能够有效保证高优先级的待发送数据包可以被优先发送到调制解调器中。

第二方面, 本申请实施例提供一种应用程序处理器, 所述应用程序处理器包括:

40 处理模块, 用于确定待发送数据包所属的类型, 并将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的服务质量 QoS 数据流; 所述待发送数据包所属的类型为承诺比

特速率 GBR 类型或非承诺比特速率 non-GBR 类型;

调度模块, 用于调度所述 GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述应用程序处理器所在的终端中的调制解调器, 并在确定满足 GBR 类型的数据传输速率需求后, 调度所述 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述调制解调器。

在一种可能的设计中, 所述处理模块具体用于:

将所述待发送数据包与多个 QoS 规则进行匹配, 所述 QoS 规则中包括 QoS 数据流标识 QFI;

根据与所述待发送数据包匹配成功的第一 QoS 规则中的 QFI 以及 QFI 和类型的映射关系, 确定所述待发送数据包所属的类型。

在一种可能的设计中, 所述处理模块还用于:

使用所述第一 QoS 规则中的 QFI, 对所述待发送数据包进行标记。

在一种可能的设计中, 所述待发送数据包的包头前面包括头域, 所述头域的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI; 或者, 所述待发送数据包的描述符中包括第一字段, 所述第一字段的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI。

在一种可能的设计中, 所述处理模块具体用于:

将所述待发送数据包放入所述第一 QoS 规则中的 QFI 对应的 QoS 数据流。

在一种可能的设计中, 所述调度模块调度所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包的速率大于或等于第一 GBR, 所述第一 GBR 为与所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GBR, 所述第一 QoS 数据流为所述 GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

在一种可能的设计中, 所述调度模块调度所述第二 QoS 数据流中的待发送数据包的速率小于或等于 QoS 参数中的 AMBR, 所述第二 QoS 数据流为所述 non-GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

在一种可能的设计中, 所述调度模块具体用于:

根据所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级, 调度所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包;

根据所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级, 调度所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包。

第三方面, 本申请实施例提供一种终端, 该终端包括应用程序处理器, 所述应用程序处理器用于实现第一方面中方法示例中的功能。

所述终端还可以包括通信模块、通信处理器, 所述通信处理器中包括调制解调器, 所述通信模块用于将应用程序处理器调度的待发送数据包发送给所述调制解调器; 所述通信模块可以为网卡驱动。

进一步地, 所述终端还可以包括: 存储器, 用于存放程序等。具体地, 程序可以包括程序代码, 该程序代码包括指令。存储器可能包含随机存取存储器(random access memory, RAM), 可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。应用程序处理器执行存储器所存放的应用程序, 实现上述功能。

一种可能的方式中, 通信模块、应用程序处理器、通信处理器和存储器可以通过总线相互连接; 总线可以是外设部件互连标准(peripheral component interconnect, PCI)总线

或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture, EISA）总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

本申请实施例还提供了一种计算机存储介质，该存储介质中存储软件程序，该软件程序在被处理器读取并执行时可实现上述各方面或各种可能的设计提供的调度方法。

5 本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面或各种可能的设计所述的调度方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面或各种可能的设计所述的调度方法。

10 附图说明

图 1 为现有技术中应用程序处理器和调制解调器之间的通信示意图；

图 2a 为本申请适用的 5G NR 通信系统的网络架构示意图；

图 2b 为一种 QoS 模型示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种调度方法对应的流程示意图；

15 图 4 为使用令牌桶的方式调度待发送数据包的示意图；

图 5 为本申请实施例提供的在一个调度周期内调度 GBR 类型的待发送数据包的流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的在一个调度周期内调度 non-GBR 类型的待发送数据包的流程示意图；

20 图 7 为本申请实施例提供的 HTBP 队列模型示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种应用程序处理器的结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种终端的结构示意图。

具体实施方式

25 下面结合说明书附图对本申请实施例进行具体说明，方法实施例中的具体操作方法也可以应用于装置实施例或系统实施例中。在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

本申请实施例提供的调度方法可以适用但不限于第五代（5th Generation, 5G）新无线电（new radio, NR）通信系统。

30 以 5G NR 通信系统为例，图 2a 为本申请适用的 5G NR 通信系统的网络架构示意图。如图 2a 所示，该网络架构中包括终端 201，接入网络（access network, AN）网元 202，用户面功能（user plane function, UPF）网元 203 以及 SMF 网元 204。

其中，终端 201，是一种具有无线收发功能的设备，可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、35 气球和卫星上等）。该终端可以是用户设备（user equipment, UE），手机（mobile phone）、平板电脑（pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality, VR）终端、增强现实（augmented reality, AR）终端、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）40 中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端等。

AN 网元 202, 用于为终端 201 提供网络资源。AN 网元 202 可以是 5G NR 通信系统中的基站, 负责无线资源管理, 上下行数据分类和 QoS 应用, 以及与控制面网元共同完成信令处理, 与 UPF 网元共同完成数据转发等功能。

UPF 网元 203, 用于分组路由和转发, 以及用户面数据的 QoS 处理等。

5 SMF 网元 204, 主要功能包括 PDU 会话管理, 终端的 IP 地址分配和管理, 选择和管理用户面功能网元, 下行数据通知等。

其中, PDU 会话 (session) 为终端和数据网络之间的链接, 一个 PDU 会话包括一个或多个服务质量数据流 (QoS flow)。在 PDU 会话建立过程中, SMF 网元把 QoS flow 对应的 QoS 参数下发给 UE。

10 进一步地, QoS 参数可以包括但不限于以下内容: 一个或多个 QoS 规则 (rule); PDU 会话的聚合最大比特速率 (aggregate max bit rate, AMBR)。

具体来说, PDU 会话的 AMBR 用来限制 PDU 会话中所有的 non-GBR QoS flow 的最高数据速率。每个 QoS 规则可以包含以下参数: 服务质量规则标识 (QoS rule identifier, QRI); 服务质量数据流标识 (QoS flow identity, QFI); 数据包过滤器 (packet filter) (可选); QoS 规则的优先级; 5G QoS 标识 (5G QoS Identifier, 5QI)。针对于 GBR 类型的 QoS flow, 对应的 QoS 规则还包括以下参数: 上行承诺流比特速率 (guaranteed flow bit rate, GFBR); 下行 GFBR; 上行最大流比特速率 (maximum flow bit rate, MFBR); 下行 MFBR。其中, 5QI 与 QFI 一一对应。

20 进一步地, 如表 1 所示, 为 QFI 与 QoS 特性映射表。其中, QoS 特性包括资源类型 (resource type)、QoS 数据流的优先等级 (priority level) 值、数据包时延预算 (packet delay budget)、包错误率 (packet error rate)。

表 1: QFI 与 QoS 特性映射表

QFI	资源类型	优先等级值	数据包时延预算	包错误率
1	GBR	20	100 ms	10^{-2}
2		40	150 ms	10^{-3}
3		30	50 ms	10^{-3}
4		50	300 ms	10^{-6}
65		7	75 ms	10^{-2}
66		20	100 ms	10^{-2}
75		25	50 ms	10^{-2}
5	Non-GBR	10	100 ms	10^{-6}
6		60	300 ms	10^{-6}
7		70	100 ms	10^{-3}
8		80	300 ms	10^{-6}
9		90	300ms	10^{-6}
69		5	60 ms	10^{-6}
70		55	200 ms	10^{-6}
79		65	50 ms	10^{-2}

25 基于图 2a 所示意图的网络架构, 图 2b 为一种 QoS 模型示意图。如图 2b 所示, 在下行方向上, UPF 网元按照服务数据流 (service data flow, SDF) 模板的优先级逐个匹配每

个 SDF 模板，将下行数据包进行分类，并映射到服务质量数据流（QoS flow），以及使用 QoS 数据流标识（QoS Flow Identifier, QFI）对每个下行数据包进行标识，进而由 AN 网元将下行 QoS flow 映射到接入网资源，比如数据无线承载（Data Radio Bearers, DRB）。

5 在上行方向上，终端按照 QoS 规则的优先级逐个匹配每个 QoS 规则中的数据包过滤器，将上行数据包进行分类，并映射到 QoS flow，以及使用 QFI 对每个上行数据包进行标识，进而把 QoS flow 映射到接入网资源，如 DRB。

针对于上行方向，由图 1 可以看出，应用程序处理器通过 FIFO 队列向调制解调器发送数据，然而由于 TCP/IP 协议栈和网卡驱动之间仅设置一个 FIFO 队列，从而导致无法有效满足部分业务的数据传输速率需求。

10 本申请实施例中，考虑到业务主要可以分为两大类型：GBR（Guaranteed Bit Rate，保证比特速率）类型和 Non-GBR（Non-Guaranteed Bit Rate，非保证比特速率）类型，其中，GBR 类型的业务对时延要求较为严格，容许较高的数据丢包率，比如会话类视频等业务，non-GBR 类型的业务对信息的完整性要求较为严格，不容许较高的数据丢包率，比如网页浏览、文件下载等业务，因此，可通过应用程序处理器将待发送数据包过滤到 GBR 类型
15 对应的 QoS 数据流和 Non-GBR 类型对应的 QoS 数据流，并优先将 GBR 类型对应的 QoS 数据流的待发送数据包发送给调制解调器，在满足 GBR 类型的数据传输速率需求后，再将 Non-GBR 类型对应的 QoS 数据流的待发送数据包发送给调制解调器，由此可知，本申请实施例中由应用程序处理器将待发送数据包放入不同的 QoS 数据流中，从而通过将 QoS 数据流由调制解调器延伸至应用程序处理器，有效解决现有技术中无法满足业务的数据传
20 输速率需求的技术问题。

图 3 为本申请实施例提供的一种调度方法对应的流程示意图，如图 3 所示，该方法包括：

步骤 301，应用程序处理器确定待发送数据包所属的类型，并将所述待发送数据包放入
25 所述待发送数据包所属的类型对应的 QoS 数据流；所述待发送数据包所属的类型为 GBR 类型或 non-GBR 类型。

此处，待发送数据包可以有多个，比如，待发送数据包 1、待发送数据包 2、待发送数据包 3；应用程序处理器若确定待发送数据包 1 所属的类型为 GBR 类型，则将待发送数据包放入 GBR 类型对应的 QoS 数据流，若确定待发送数据包 2 和待发送数据包 3 所属的类型为 non-GBR 类型，则将待发送数据包 2 和待发送数据包 3 放入 non-GBR 类型对应的
30 QoS 数据流。其中，以 GBR 类型为例，应用程序处理器将待发送数据包放入 GBR 类型对应的 QoS 数据流可以理解为应用程序处理器将待发送数据包放入 GBR 类型对应的队列中，进一步地，该队列可以为 FIFO 队列。也就是说，QoS 数据流可以对应应用程序处理器中的一个队列。

35 通过这种方式，可以将 GBR 类型的待发送数据包和 non-GBR 类型的待发送数据包区分开来，以便于后续根据相应需求进行调度。

步骤 302，应用程序处理器调度所述 GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包，并在确定满足 GBR 类型的数据传输速率需求后，调度所述 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包。

40 此处，应用程序处理器在调度待发送数据包时，可优先调度 GBR 类型对应的 QoS 数

据流中的待发送数据包，后调度 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包，以便于满足 GBR 类型的数据传输速率需求，相比于现有技术中应用程序处理器通过一个 FIFO 队列来调度待发送数据包来说，本申请实施例中的方法能够有效确保满足 GBR 类型速率需求。

5 进一步地，上述步骤 301 中，应用程序处理器确定待发送数据包所属的类型的具体方式可以有多种，一种可能的实现方式为：应用程序处理器获取服务质量 QoS 参数，所述 QoS 参数中包括多个 QoS 规则，将待发送数据包与所述多个 QoS 规则进行匹配，并根据与所述待发送数据包匹配成功的第一 QoS 规则中的 QFI 以及表 1 所示出的 QFI 和类型之间存在映射关系，可确定所述待发送数据包所属的类型。

10 进一步地，待发送数据包所属的类型对应的 QoS 数据流可以包括一个或多个 QoS 数据流（即队列），比如，队列 a1、队列 a2 和队列 a3；non-GBR 类型对应的 QoS 数据流可以包括多个 QoS 数据流（即队列），比如，队列 b1、队列 b2 和队列 b3。如此，应用程序处理器可根据与所述待发送数据包匹配成功的第一 QoS 规则中的 QFI，将所述待发送数据包放入第一 QoS 规则中的 QFI 对应的队列。

15 本申请实施例中，应用程序处理器还可以根据第一 QoS 规则中的 QFI 所述待发送数据包进行标记。

具体来说，在本申请实施例中，终端在成功建立 PDU 会话，并接收到网络侧配置的 QoS 参数后，将 QoS 参数中的多个 QoS 规则配置到应用程序处理器的过滤器中。如此，待发送数据包经过应用程序处理器的过滤器时，过滤器可根据多个 QoS 规则的优先级，按照优先级从高到低的顺序，将待发送数据包与多个 QoS 规则进行匹配。

20 举个例子，QoS 参数中包括 3 个 QoS 规则，分别为 QoS 规则 1、QoS 规则 2、QoS 规则 3，其中，QoS 规则 1 的优先级大于 QoS 规则 2 的优先级，QoS 规则 2 的优先级大于 QoS 规则 3 的优先级。如此，针对于任一待发送数据包，应用程序处理器的过滤器可先将该待发送数据包与 QoS 规则 1 进行匹配，若与 QoS 规则 1 匹配成功，则根据 QoS 规则 1 中的 QFI 确定出待发送数据包所属的类型，并使用 QoS 规则 1 中的 QFI 对该待发送数据包进行标记，若与 QoS 规则 1 匹配不成功，则将该待发送数据包与 QoS 规则 2 进行匹配；若与 QoS 规则 2 匹配成功，则根据 QoS 规则 2 中的 QFI 确定出待发送数据包所属的类型，并使用 QoS 规则 2 中的 QFI 对该待发送数据包进行标记，若与 QoS 规则 2 匹配不成功，则将该待发送数据包与 QoS 规则 3 进行匹配；若与 QoS 规则 3 匹配成功，则根据 QoS 规则 3 中的 QFI 确定出待发送数据包所属的类型，并使用 QoS 规则 3 中的 QFI 对该待发送数据包进行标记，若与 QoS 规则 3 匹配不成功，则丢弃该待发送数据包。

根据上述内容可知，本申请实施例中由应用程序处理器来对待发送数据包进行分流和标记，相比于现有技术中需要由调制解调器进行标记来说，能够有效减轻通信处理器的负担。

35 应用程序处理器使用与所述待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 QFI，对所述待发送数据包进行标记的具体方式可以有多种。在一个示例中，应用程序处理器在所述待发送数据包的包头前面增加头域，所述头域的内容包括与所述待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 QFI；在另一个示例中，应用程序处理器在所述待发送数据包的描述符中增加第一字段，所述第一字段的内容包括与所述待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 QFI。

40 通过上述方式，应用程序处理器实现了对待发送数据包的分类和标记，下面基于此具

体描述步骤 302 中的调度过程。

具体来说, 针对于 GBR 类型对应的任一队列 (即第一队列), 应用程序处理器可根据第一队列中的待发送数据包标记的 QFI 以及 QFI 和优先等级值的映射关系 (如表 1 所示), 得到所述第一队列的优先等级值。比如, 队列 a1 中的待发送数据包标记的 QFI 为 1, 对应的优先等级值为 20, 进而可得到队列 a1 的优先等级值为 20; 队列 a2 中的待发送数据包标记的 QFI 为 2, 对应的优先等级值为 40, 进而可得到队列 a1 的优先等级值为 40; 队列 a3 中的待发送数据包标记的 QFI 为 3, 对应的优先等级值为 30, 进而可得到队列 a3 的优先等级值为 30。其中, 优先等级值越大, 优先级越低, 反之优先等级值越小, 优先级越高。

应用程序处理器可按照 GBR 类型对应的队列的优先级从高到低 (即按照 GBR 类型对应的队列的优先等级值从小到大) 的顺序, 调度 GBR 类型对应的队列中的待发送数据包。比如, 队列 a2 的优先等级值大于队列 a3 的优先等级值, 队列 a3 的优先等级值大于队列 a1 的优先等级值。因此, 应用程序处理器可先调度队列 a1 中的待发送数据包, 然后调度队列 a3 中的待发送数据包, 最后调度队列 a2 中的待发送数据包。

根据上述内容可知, 应用程序处理器在调度 GBR 类型对应的待发送数据包时, 是根据 GBR 类型对应的队列的优先等级值 (即优先级) 来确定调度顺序的, 相比于现有技术中仅有一个 FIFO 队列来说, 本申请实施例中的方式能够有效保证高优先级的待发送数据包可以被优先发送到调制解调器中。

进一步地, 参见上述有关 QoS 参数的描述可知, 与 GBR 类型对应的队列中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则 (为便于描述, 可以称为第一类型 QoS 规则) 中还包括 GFBR; 因此, 应用程序处理器在调度 GBR 类型对应的任一队列 (第一队列) 中的待发送数据包时, 可根据与第一队列中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GFBR, 来调度第一队列中的待发送数据包, 具体地, 应用程序处理器调度第一队列中的待发送数据包的速率大于或等于与第一队列中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GFBR。更进一步地, 第一类型 QoS 规则中还包括 MFBR, 应用程序处理器调度第一队列中的待发送数据包的速率应小于或等于与第一队列中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 MFBR。通过这种方式, 使得调度 GBR 类型的待发送数据包的速率符合需求。

具体实施中, 应用程序处理器可以为 GBR 类型对应的每一队列设置一个令牌桶 (token bucket, TB), 分别以每一队列对应的 GFBR (即为与每一队列匹配成功的 QoS 规则中的 GFBR) 向令牌桶中放入令牌, 从而通过令牌桶的方式实现对调度 GBR 类型的待发送数据包的速率的控制。

图 4 为使用令牌桶的方式调度待发送数据包的示意图。如图 4 所示, 令牌桶按照一定速率 (比如 GFBR) 填入令牌桶内, 当令牌桶被填满后, 令牌桶内的令牌数目不再增加。应用程序处理器确定待发送数据包到达后, 判断待发送数据包的队列是否已满, 若是, 则丢弃该待发送数据包, 若否, 则将该待发送数据包放入队列中。在当前调度周期内, 应用程序处理器进行调度时, 根据令牌桶内的令牌数从调度队列中相应的待发送数据包, 同时令牌桶减去相应的令牌数。若令牌桶内的令牌已经用完, 则在当前调度周期内完成对该队列的调度 (队列中剩余的待发送数据包可等待下一调度周期进行调度), 并调度其它队列; 若队列中的所有待发送数据包均被调度完, 则在当前调度周期内完成对该队列的调度, 并调度其它队列。

应用程序处理器采用上述调度方式, 若在当前调度周期内完成对 GBR 类型对应的所

有队列中的待发送数据包的调度，则确定满足 GBR 类型的数据传输速率需求，进而可调度 non-GBR 类型对应的队列中的待发送数据包。

也就是说，本申请实施例中，满足 GBR 类型的数据传输速率需求具体包括两个方面的内容：（1）应用程序处理器调度 GBR 类型对应的任一队列中的待发送数据包的速率符合需求，即应用程序处理器调度 GBR 类型对应的第一队列中的待发送数据包的速率大于或等于与第一队列中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GFBR 且小于或等于与第一队列中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 MFBR。（2）在当前调度周期内，应用程序处理器完成对 GBR 类型对应的所有队列中的待发送数据包的调度。

图 5 为本申请实施例提供的在一个调度周期内调度 GBR 类型的待发送数据包的流程图示意图，如图 5 所示，包括：

步骤 501，根据该调度周期内未被调度的队列的优先等级值，从未被调度的队列中选取优先等级值最小的队列。

步骤 502，根据选取出的队列对应的令牌桶中的令牌的数量，从选取出的队列中调度相应的待发送数据包。

步骤 503，从令牌桶中减去相应的令牌。

步骤 504，判断令牌桶是否为空，队列是否为空；若令牌桶为空或队列为空，则执行步骤 505，若令牌桶不为空且队列不为空，则执行步骤 502。

步骤 505，判断该调度周期内是否还存在未被调度的队列，若是，则执行步骤 501，若否，则结束对 GBR 类型的待发送数据包的调度，此时，可确定已满足 GBR 类型的数据传输速率需求，并可调度 non-GBR 类型对应的队列中的待发送数据包。

需要说明的是，应用程序处理器在调度 GBR 类型对应的任一队列中的待发送数据包时，可能会出现网卡驱动被阻塞而无法发送数据包到调制解调器的现象，此时，可停止调度待发送数据包。

本申请实施例中，应用程序处理器在调度 non-GBR 类型对应的队列中的待发送数据包时，可根据 non-GBR 类型对应的任一队列（即第二队列）中的待发送数据包标记的 QFI 以及 QFI 和优先等级值的映射关系（如表 1 所示），得到所述第二队列的优先等级值，进而按照 non-GBR 类型对应的队列的优先级从高到低（即按照 non-GBR 类型对应的队列的优先等级值从小到大）的顺序，调度所述 non-GBR 类型对应的队列中的待发送数据包。

根据上述内容可知，应用程序处理器在调度 non-GBR 类型对应的待发送数据包时，是根据 non-GBR 类型对应的队列的优先等级值（即优先级）来确定调度顺序的，相比于现有技术中仅有一个 FIFO 队列来说，本申请实施例中的方式能够有效保证高优先级的待发送数据包可以被优先发送到调制解调器中。

进一步地，参见上述有关 QoS 参数的描述可知，QoS 参数中还包括 PDU 会话的 AMBR；因此，应用程序处理器可根据 PDU 会话的 AMBR，来调度第二队列中的待发送数据包，具体地，应用程序处理器调度所述第二队列中的待发送数据包的速率小于或等于所述 PDU 会话的 AMBR，也就是说，在满足 PDU 会话的 AMBR 的情况下，应用程序处理器可一次性调度第二队列中的所有待发送数据包。

具体实施中，应用程序处理器可以为 non-GBR 类型对应的队列设置一个令牌桶，以 PDU 会话的 AMBR 向令牌桶中放入令牌，从而通过令牌桶的方式实现对调度 non-GBR 类型的待发送数据包的速率的控制。

图 6 为本申请实施例提供的在一个调度周期内调度 non-GBR 类型的待发送数据包的流程图示意图，如图 6 所示，包括：

步骤 601，根据该调度周期内未被调度的队列的优先等级值，从未被调度的队列中选取优先等级值最小的队列。

5 步骤 602，根据令牌桶中的令牌的数量从选取出的队列中调度相应的待发送数据包。此处，若令牌桶中的令牌足够多，可以一次性从选取出的队列中调度所有待发送数据包。

步骤 603，从令牌桶中减去相应的令牌。

步骤 604，判断令牌桶是否为空，若令牌桶为空，则结束对 non-GBR 类型的待发送数据包的调度，若令牌桶不为空，则执行步骤 605。

10 步骤 605，判断该调度周期内是否还存在未被调度的队列，若是，则执行步骤 601，若否，则结束对 non-GBR 类型的待发送数据包的调度。

需要说明的是，应用程序处理器在调度 non-GBR 类型对应的任一队列中的待发送数据包时，可能会出现网卡驱动被阻塞而无法发送数据包到调制解调器的现象，此时，可停止调度待发送数据包。

15 进一步地，在一个调度周期内，应用程序处理器通过上述方式对 GBR 类型的待发送数据包和 non-GBR 类型的待发送数据包进行调度后，可对 GBR 类型的待发送数据包再进行一轮调度，且针对于 GBR 类型对应的每一队列，两轮调度的速率相加后，每一队列的最大速率不超过该队列的 MFBR。

需要说明的是，本申请实施例中所描述的队列和队列仅为一种逻辑上的划分，具体实施中，队列可以是指 FIFO 队列，队列也可以是指 FIFO 队列。

基于上述内容，本申请实施例所提供的 QoS 队列模型可以称为混合令牌桶和优先级队列 (hybrid token bucket and priority FIFO queue, HTBP)，且 HTBP 队列模型可应用于 TCP/IP 协议栈和网卡驱动之间。进一步地，具体实施中，可以为每个网卡设置一个对应的 HTBP 队列模型，不同网卡对应的 HTBP 队列模型相互独立。

25 图 7 为本申请实施例提供的 HTBP 队列模型示意图，如图 7 所示，HTBP 队列模型中可以包括过滤器、根类、TB 子类、优先级 (priority, PRI) 子类和 HTBP 队列调度器。应用程序处理器根据网络配置的 QoS 参数中的 QoS 规则，为每个 QoS flow 建立一个对应的 FIFO 队列，如果是 GBR 类型的 QoS flow，在 TB 子类下建立 TB FIFO 队列；如果是 Non-GBR 类型的 QoS flow，在 PRI 子类下建立 PRI FIFO 队列。也就是说，TB 子类对应上文中所描述的 GBR 类型，TB 子类可以包括一个或多个 TB FIFO 队列，比如，图 7 中所示意出的 TB FIFO1、TB FIFO2、……、TB FIFO_n；PRI 子类对应上文中所描述的 non-GBR 类型，PRI 子类可以包括一个或多个 PRI FIFO 队列，比如，图 7 中所示意出的 PRI FIFO1、PRI FIFO2、……、PRI FIFO_k。

30 待发送数据包 (即为上行数据包) 在经过过滤器时，过滤器根据多个 QoS 规则的优先级按照优先级从高到低的顺序，将待发送数据包与多个 QoS 规则进行逐条匹配，匹配成功的待发送数据包被标记上对应的 QoS 规则中的 QFI，进而根据待发送数据包标记的 QFI，将待发送数据包放入相应的 TB FIFO 队列或 PRI FIFO 队列中。

针对于每个 TB FIFO，可以使用对应的令牌桶算法来保证 GBR 带宽。针对于 PRI 子类，可以使用令牌桶算法对 PRI 子类的所有 PRI FIFO 队列进行速率限制。在调度时，HTBP 队列调度器优先对 TB 子类进行调度，并在确定满足 GBR 类型的数据传输速率需求后，再

对 PRI 子类进行调度。具体实现方式可参见上述描述，此处不再赘述。

根据上述内容可知，本申请实施例在应用处理器侧的 TCP/IP 协议栈和网卡驱动程序之间插入了一个 QoS 队列模型，从而保证应用程序处理器到通信处理器的通路上的 QoS。

5 针对于上述方法流程，本申请实施例还提供一种应用程序处理器，该应用程序处理器的具体实现可参见上述方法的描述。

图 8 为本申请实施例提供的一种应用程序处理器的结构示意图，该应用程序处理器用于执行上述图 3、图 5 和图 6 所示意的流程或步骤。如图 8 所示，该应用程序处理器 800 包括：处理模块 801 和调度模块 802；

10 处理模块 801，用于确定待发送数据包所属的类型，并将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的服务质量 QoS 数据流；所述待发送数据包所属的类型为承诺比特速率 GBR 类型或非承诺比特速率 non-GBR 类型；

15 调度模块 802，用于调度所述 GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述应用程序处理器所在的终端中的调制解调器，并在确定满足 GBR 类型的数据传输速率需求后，调度所述 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述调制解调器。

在一种可能的设计中，所述处理模块 801 具体用于：

将所述待发送数据包与多个 QoS 规则进行匹配，所述 QoS 规则中包括 QoS 数据流标识 QFI；

20 根据与所述待发送数据包匹配成功的第一 QoS 规则中的 QFI 以及 QFI 和类型的映射关系，确定所述待发送数据包所属的类型。

在一种可能的设计中，所述处理模块 801 还用于：

使用所述第一 QoS 规则中的 QFI，对所述待发送数据包进行标记。

25 在一种可能的设计中，所述待发送数据包的包头前面包括头域，所述头域的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI；或者，所述待发送数据包的描述符中包括第一字段，所述第一字段的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI。

在一种可能的设计中，所述处理模块 801 具体用于：

将所述待发送数据包放入所述第一 QoS 规则中的 QFI 对应的 QoS 数据流。

30 在一种可能的设计中，所述调度模块调度所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包的速率大于或等于第一 GFBR，所述第一 GFBR 为与所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GFBR，所述第一 QoS 数据流为所述 GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

35 在一种可能的设计中，所述调度模块调度所述第二 QoS 数据流中的待发送数据包的速率小于或等于 QoS 参数中的 AMBR，所述第二 QoS 数据流为所述 non-GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

在一种可能的设计中，所述调度模块 802 具体用于：

根据所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级，调度所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包；

40 根据所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级，调度所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包。

需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。在本申请的实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。

5 所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,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,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或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)或处理器(processor)执行本申请各个
10 实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

图9为本申请实施例提供的一种终端的结构示意图,该终端900包括应用程序处理器901,所述应用程序处理器901用于执行上述图3、图5和图6所示意的流程或步骤。所述
15 终端900还可以包括通信模块902、通信处理器903,所述通信处理器903中包括调制解调器,所述通信模块902用于将应用程序处理器901调度的待发送数据包发送给所述调制解调器;所述通信模块902可以为网卡驱动。

进一步地,所述终端900还可以包括:存储器904,用于存放程序等。具体地,程序可以包括程序代码,该程序代码包括指令。存储器904可能包含随机存取存储器(random
20 access memory, RAM),也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。处理器执行存储器所存放的应用程序,实现上述功能。

一种可能的方式中,通信模块902、应用程序处理器901、通信处理器903和存储器904可以通过总线905相互连接;总线905可以是外设部件互连标准(peripheral component
25 interconnect, PCI)总线或扩展工业标准结构(extended industry standard architecture, EISA)总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

本领域内的技术人员应明白,本发明实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的
30 实施例的形式。而且,本发明实施例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(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本发明实施例是参照根据本发明实施例的方法、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
35 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
40 置的制品,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。

- 5 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。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种调度方法，其特征在于，所述方法包括：

应用程序处理器确定待发送数据包所属的类型，并将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的服务质量 QoS 数据流；所述待发送数据包所属的类型为承诺比特速率 GBR 类型或非承诺比特速率 non-GBR 类型；

所述应用程序处理器调度所述 GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述应用程序处理器所在的终端中的调制解调器，并在确定满足 GBR 类型的数据传输速率需求后，调度所述 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述调制解调器。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述应用程序处理器确定待发送数据包所属的类型，包括：

所述应用程序处理器将所述待发送数据包与多个 QoS 规则进行匹配，所述 QoS 规则中包括 QoS 数据流标识 QFI；

所述应用程序处理器根据与所述待发送数据包匹配成功的第一 QoS 规则中的 QFI 以及 QFI 和类型的映射关系，确定所述待发送数据包所属的类型。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述应用程序处理器使用所述第一 QoS 规则中的 QFI 对所述待发送数据包进行标记。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述待发送数据包的包头前面包括头域，所述头域的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI；或者，所述待发送数据包的描述符中包括第一字段，所述第一字段的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述应用程序处理器将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的 QoS 数据流，包括：

所述应用程序处理器将所述待发送数据包放入所述第一 QoS 规则中的 QFI 对应的 QoS 数据流。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述应用程序处理器调度所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包的速率大于或等于第一 GFBR，所述第一 GFBR 为与所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GFBR，所述第一 QoS 数据流为所述 GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

7、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述应用程序处理器调度所述第二 QoS 数据流中的待发送数据包的速率小于或等于 QoS 参数中的 AMBR，所述第二 QoS 数据流为所述 non-GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述应用程序处理器调度所述 GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包，包括：所述应用程序处理器根据所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级，调度所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包；

所述应用程序处理器调度所述 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包，包括：所述应用程序处理器根据所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级，调度所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包。

9、一种应用程序处理器，其特征在于，所述应用程序处理器包括：

处理模块，用于确定待发送数据包所属的类型，并将所述待发送数据包放入所述待发送数据包所属的类型对应的服务质量 QoS 数据流；所述待发送数据包所属的类型为承诺比特速率 GBR 类型或非承诺比特速率 non-GBR 类型；

5 调度模块，用于调度所述 GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述应用程序处理器所在的终端中的调制解调器，并在确定满足 GBR 类型的数据传输速率需求后，调度所述 non-GBR 类型对应的 QoS 数据流中的待发送数据包发送给所述调制解调器。

10 10、根据权利要求 9 所述的应用程序处理器，其特征在于，所述处理模块具体用于：将所述待发送数据包与多个 QoS 规则进行匹配，所述 QoS 规则中包括 QoS 数据流标识 QFI；

根据与所述待发送数据包匹配成功的第一 QoS 规则中的 QFI 以及 QFI 和类型的映射关系，确定所述待发送数据包所属的类型。

11、根据权利要求 10 所述的应用程序处理器，其特征在于，所述处理模块还用于：使用所述第一 QoS 规则中的 QFI，对所述待发送数据包进行标记。

15 12、根据权利要求 11 所述的应用程序处理器，其特征在于，所述待发送数据包的包头前面包括头域，所述头域的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI；或者，所述待发送数据包的描述符中包括第一字段，所述第一字段的内容为所述第一 QoS 规则中的 QFI。

13、根据权利要求 10 所述的应用程序处理器，其特征在于，所述处理模块具体用于：将所述待发送数据包放入所述第一 QoS 规则中的 QFI 对应的 QoS 数据流。

20 14、根据权利要求 13 所述的应用程序处理器，其特征在于，所述调度模块调度所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包的速率大于或等于第一 GFBR，所述第一 GFBR 为与所述第一 QoS 数据流中的待发送数据包匹配成功的 QoS 规则中的 GFBR，所述第一 QoS 数据流为所述 GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

25 15、根据权利要求 13 所述的应用程序处理器，其特征在于，所述调度模块调度所述第二 QoS 数据流中的待发送数据包的速率小于或等于 QoS 参数中的 AMBR，所述第二 QoS 数据流为所述 non-GBR 类型对应的任一 QoS 数据流。

16、根据权利要求 9 至 15 中任一项所述的应用程序处理器，其特征在于，所述调度模块具体用于：

30 根据所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级，调度所述 GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包；

根据所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流的优先级，调度所述 non-GBR 类型对应的多个 QoS 数据流中的待发送数据包。

17、一种终端，其特征在于，所述终端包括如权利要求 9 至 16 中任一项所述的应用程序处理器。

35 18、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质存储有指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机实现执行上述权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

19、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包含指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

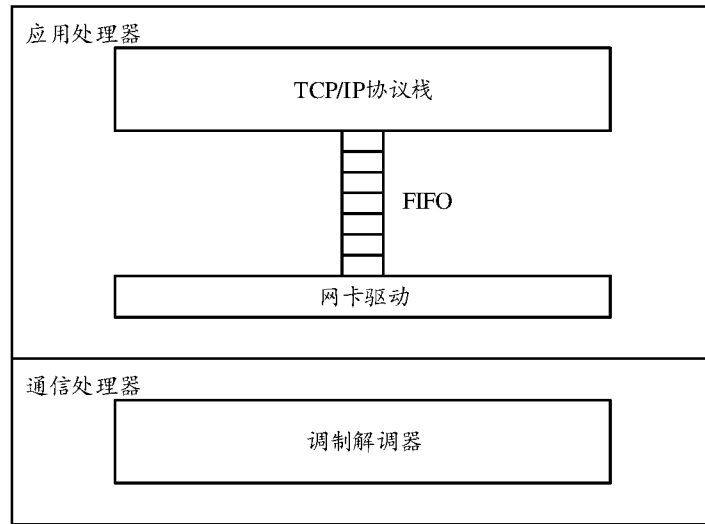


图 1

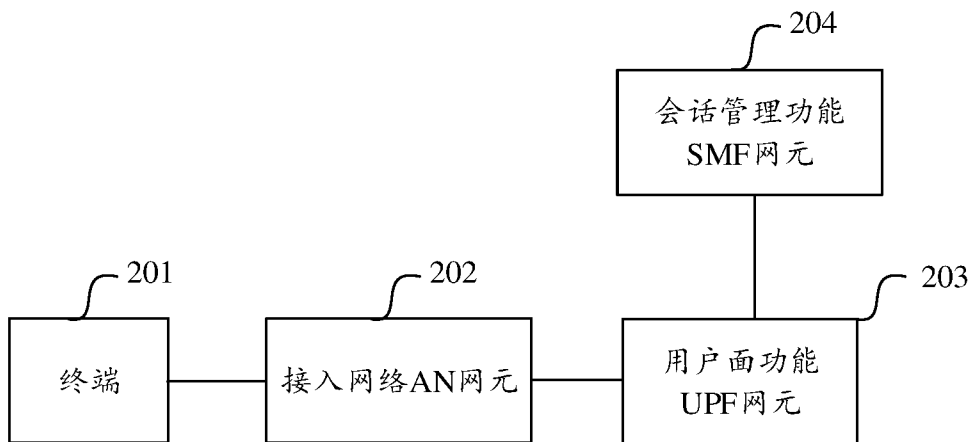


图 2a

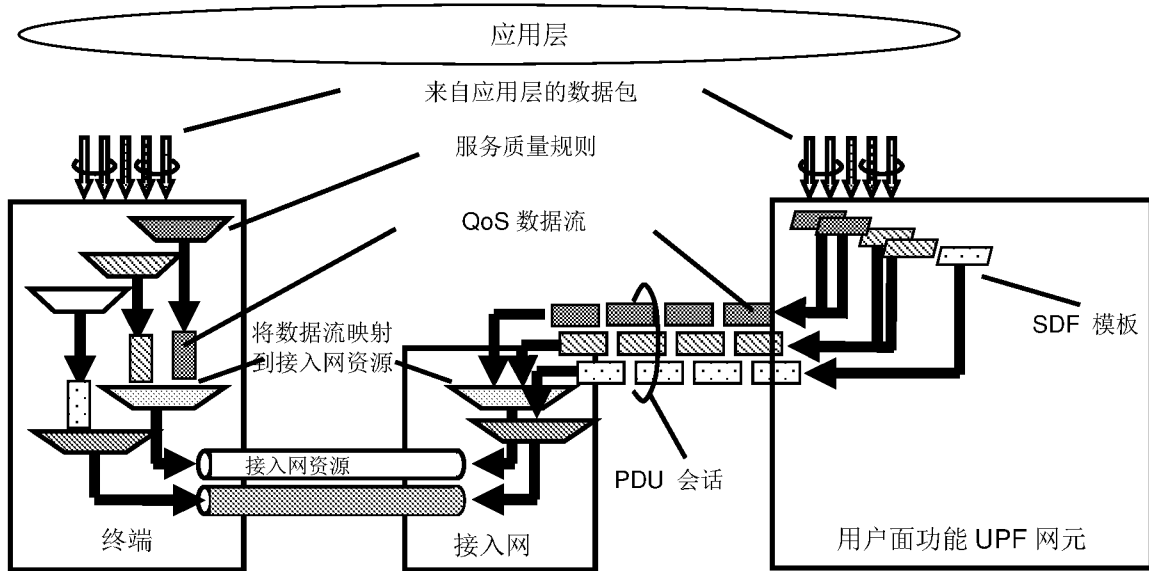


图 2b

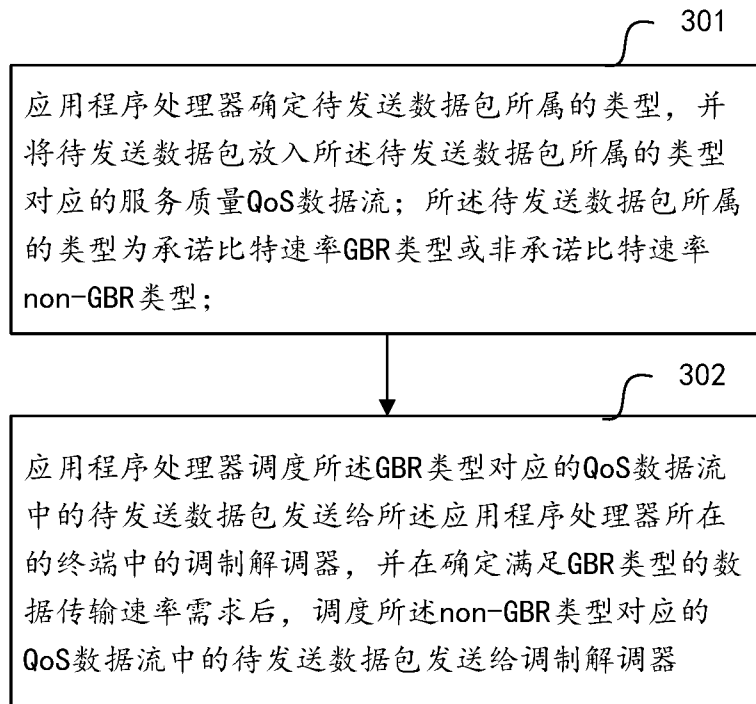


图 3

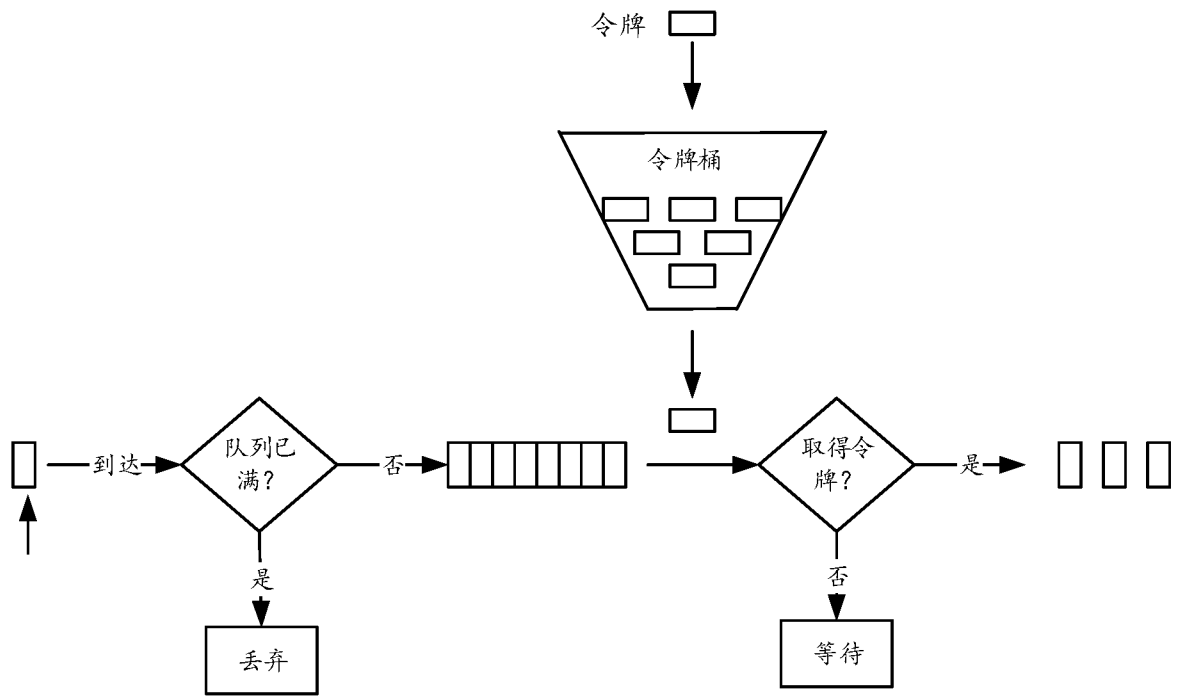


图 4

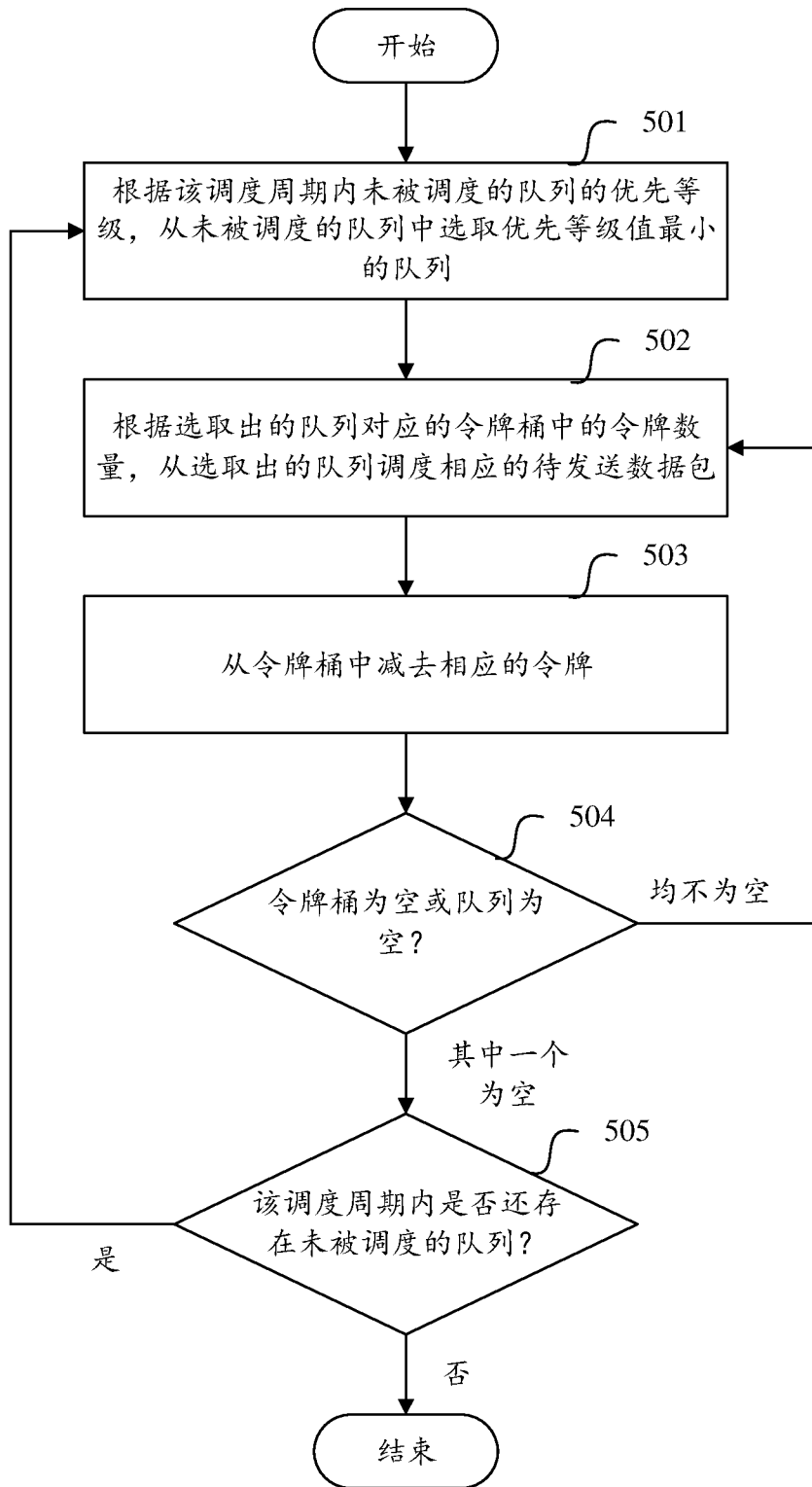


图 5

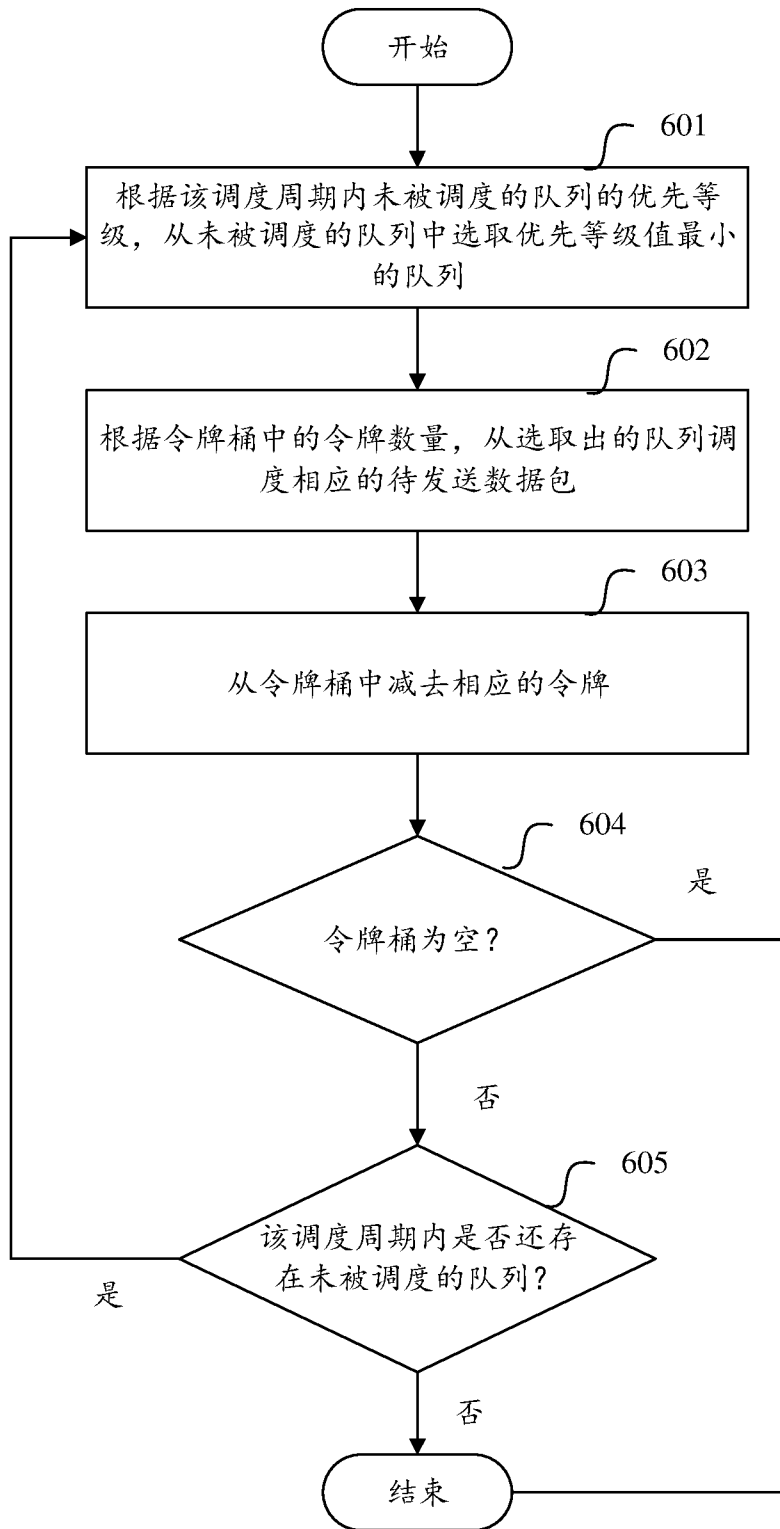


图 6

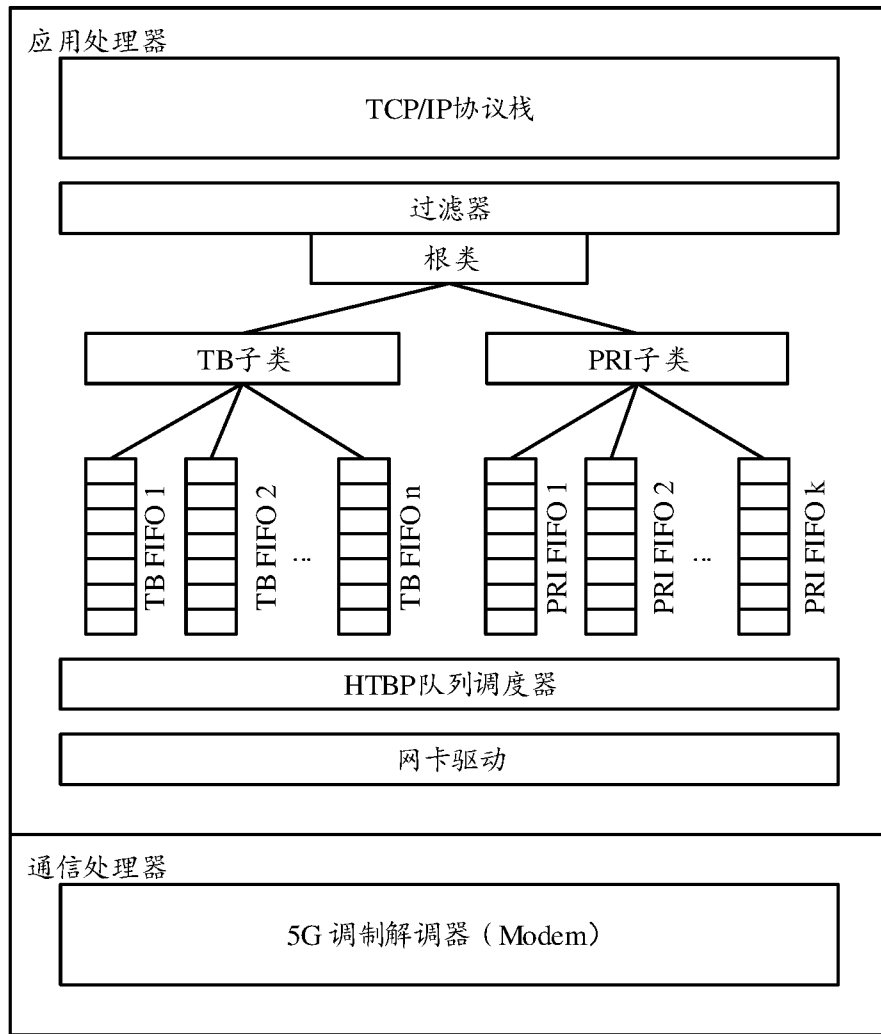


图 7

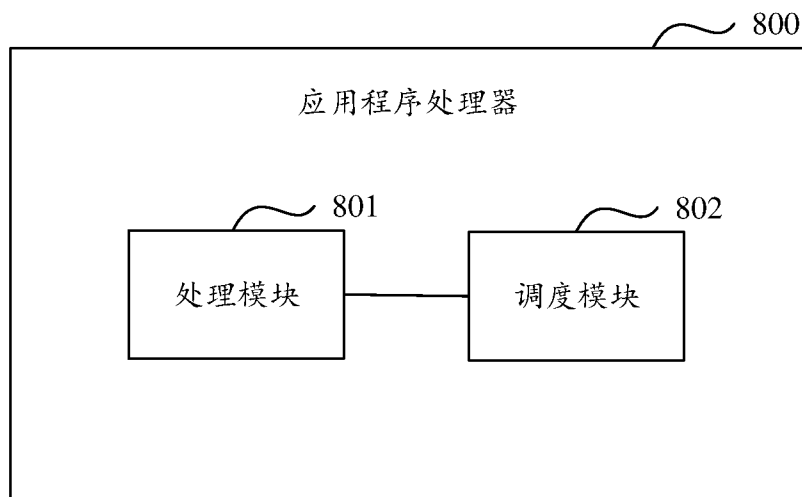


图 8

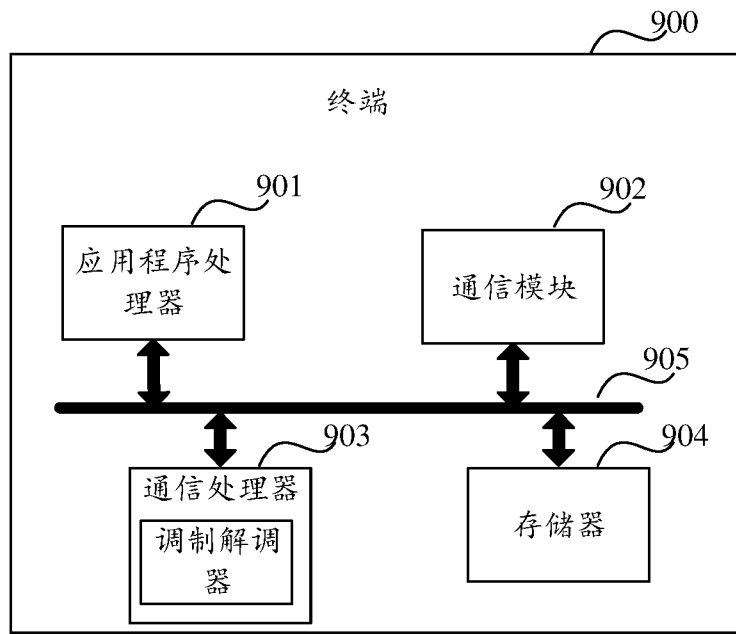


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/121584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/927(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; H04Q

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, CNKI, WPI, EPODOC: 保证比特速率, 非保证比特速率, 应用程序处理器, 调制解调器, 服务质量, 上行承诺流比特速率, 聚合最大比特速率, 调度, 数据包, 类型, 数据流, 标识, 分类, 限制, 满足, 刘继武, 李延冰, GBR, NON-GBR, Guaranteed Bit Rate, schedule, QOS, QFI, GFBR, AMBR, data, packet, type, flow, classify, limit, satisfy

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102427598 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 25 April 2012 (2012-04-25) description, paragraphs [0019]-[0061], and figures 1 and 2	1-19
X	CN 104702535 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) 10 June 2015 (2015-06-10) description, paragraphs [0038]-[0066], and figures 1-4	1-19
A	CN 103841538 A (ZTE CORPORATION) 04 June 2014 (2014-06-04) entire document	1-19
A	CN 103650460 A (QUALCOMM INCORPORATED) 19 March 2014 (2014-03-19) entire document	1-19
A	US 2017359749 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 December 2017 (2017-12-14) entire document	1-19

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

19 February 2019

Date of mailing of the international search report

28 February 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/121584

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102427598	A	25 April 2012	US	2013182570	A1	18 July 2013
CN	104702535	A	10 June 2015	None			
CN	103841538	A	04 June 2014	WO	2014079294	A1	30 May 2014
CN	103650460	A	19 March 2014	US	2013016668	A1	17 January 2013
				KR	20140035512	A	21 March 2014
				JP	2014525179	A	25 September 2014
				JP	2016021745	A	04 February 2016
				EP	2732599	A1	21 May 2014
				WO	2013009326	A1	17 January 2013
US	2017359749	A1	14 December 2017	WO	2017211289	A1	14 December 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/121584

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/927(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; H04Q</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, CNKI, WPI, EPODOC: 保证比特速率, 非保证比特速率, 应用程序处理器, 调制解调器, 服务质量, 上行承诺流比特速率, 聚合最大比特速率, 调度, 数据包, 类型, 数据流, 标识, 分类, 限制, 满足, 刘继武, 李延冰, GBR, NON-GBR, Guaranteed Bit Rate, schedule, QOS, QFI, GFBR, AMBR, data, packet, type, flow, classify, limit, satisfy</p>																				
<p>G. 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 102427598 A (华为技术有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0019]-[0061]段, 图1-2</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104702535 A (中国移动通信集团公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第[0038]-[0066]段, 图1-4</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103841538 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103650460 A (高通股份有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017359749 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2017年 12月 14日 (2017 - 12 - 14) 全文</td> <td>1-19</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 102427598 A (华为技术有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0019]-[0061]段, 图1-2	1-19	X	CN 104702535 A (中国移动通信集团公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第[0038]-[0066]段, 图1-4	1-19	A	CN 103841538 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-19	A	CN 103650460 A (高通股份有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-19	A	US 2017359749 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2017年 12月 14日 (2017 - 12 - 14) 全文	1-19
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 102427598 A (华为技术有限公司) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0019]-[0061]段, 图1-2	1-19																		
X	CN 104702535 A (中国移动通信集团公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 说明书第[0038]-[0066]段, 图1-4	1-19																		
A	CN 103841538 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-19																		
A	CN 103650460 A (高通股份有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-19																		
A	US 2017359749 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2017年 12月 14日 (2017 - 12 - 14) 全文	1-19																		
<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>2019年 2月 19日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 2月 28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>受权官员</p> <p>付圆媛</p> <p>电话号码 86-(10)-53961775</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/121584

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	102427598	A	2012年 4月 25日	US	2013182570	A1	2013年 7月 18日
CN	104702535	A	2015年 6月 10日	无			
CN	103841538	A	2014年 6月 4日	WO	2014079294	A1	2014年 5月 30日
CN	103650460	A	2014年 3月 19日	US	2013016668	A1	2013年 1月 17日
				KR	20140035512	A	2014年 3月 21日
				JP	2014525179	A	2014年 9月 25日
				JP	2016021745	A	2016年 2月 4日
				EP	2732599	A1	2014年 5月 21日
				WO	2013009326	A1	2013年 1月 17日
US	2017359749	A1	2017年 12月 14日	WO	2017211289	A1	2017年 12月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)