

# (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  
2015年5月21日 (21.05.2015)

(10) 国际公布号  
WO 2015/070592 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04L 12/801 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/079004
- (22) 国际申请日: 2014年5月30日 (30.05.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310567982.8 2013年11月14日 (14.11.2013) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 毕以峰 (BI, Yifeng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 王静 (WANG, Jing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 田甜 (TIAN,

Tian); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 汪军 (WANG, Jun); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS,P.C.); 中国北京市海淀区春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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。

[见续页]

(54) Title: DATA FLOW DISTRIBUTION METHOD AND CONTROLLER

(54) 发明名称: 数据流分流方法及控制器

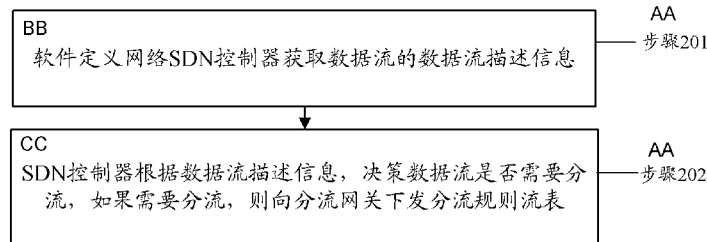


图 2 - Fig. 2

- AA Step
- BB A software defined network (SDN) controller acquires data flow description information of a data flow
- CC The SDN controller decides, according to the data flow description information, whether the data flow needs distribution, and if distribution is needed, delivers a distribution rule flow table to a distribution gateway

(57) Abstract: Disclosed are a data flow distribution method and a controller. The method comprises: a software defined network (SDN) controller acquiring data flow description information of a data flow; and the SDN controller deciding, according to the data flow description information, whether the data flow needs distribution, and if distribution is needed, delivering a distribution rule flow table to a distribution gateway. By using the technical solutions of the present invention, application/service data flow based distribution is implemented. Compared with the prior art that distribution is implemented based on a PDN connection and based on a bearer, the technical solutions in embodiments of the present invention implement finer-granularity distribution, and improve experience of users and competition of operators.

(57) 摘要: 本发明公开了一种数据流分流方法及控制器。该方法包括: 软件定义网络 SDN 控制器获取数据流的数据流描述信息; SDN 控制器根据数据流描述信息, 决策数据流是否需要分流, 如果需要分流, 则向分流网关下发分流规则流表。借助于本发明的技术方案, 实现了基于应用/业务数据流的分流, 本发明实施例的技术方案比现有技术的基于 PDN 连接的分流和基于承载的分流粒度更细致, 提高了用户体验和运营商的竞争力。

WO 2015/070592 A1

(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, 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))。

## 数据流分流方法及控制器

### 技术领域

本发明涉及移动通讯领域，特别是涉及一种数据流分流方法及控制器。

### 背景技术

5           在现有技术中，OpenFlow 协议是美国斯坦福大学于 2008 年提出一种转发/控制分离的协议，外置控制面实体采用 OpenFlow 协议控制转发面设备实现各种转发逻辑，而转发面设备主要功能就是根据 OpenFlow 控制器下发的流表受控转发。OpenFlow 协议进一步演进成为软件定义网络（Software Defined Network，简称为 SDN）技术，即，可以在控制面采用软件编程实现各种复杂的网络应用，例如，用 SDN 实现演进分组系  
10 统（Evolved Packet System，简称为 EPS）/通用分组无线服务技术（General Packet Radio Service，简称为 GPRS）网络。其中，EPS 网络是第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project，简称为 3GPP）定义的第四代移动通信网络，GPRS 网络是 3GPP 定义的第三代移动通信网络。

          用 SDN 实现 EPS/GPRS 网络的架构如图 1 所示，其中，UE 为通信终端，演进的  
15 通用移动通信系统陆地无线接入网（Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network，简称为 E-UTRAN）为无线接入网部分，内部由演进的 NodeB 基站（evolved NodeB，简称为 eNB/NB）组成。核心网部分，即软件定义的演进的分组核心网（evolved Packet core，简称为 EPC，即 EPS 的核心网部分）网络，所有的统一网关（unified Gateway，简称为 UGW）都是通用的网关设备，其角色受控于 SDN 控制器（SDN  
20 Controller，简称 Controller 或控制器）的控制信令。如图 1 所示，服务网关（Serving Gateway，简称为 SGW）或者 GPRS 服务支持节点（Serving GPRS Support Node，简称为 SGSN）是由其所在的 UGW 根据控制器指示扮演的，分组数据网络网关（Packet Data Network Gateway，简称为 PGW）或者是网关 GPRS 支持节点（Gateway GPRS Support Node，简称为 GGSN）是由其所在的 UGW 根据 Controller 的指示扮演的。同  
25 样，非 3GPP 接入网关或者是演进的分组数据网关（Evolved Packet Data Gateway，简称为 ePDG）是由另外一个 UGW 扮演。这些网元角色，不排除是两个或者三个等落在同一个 UGW 之上的可能，如果落在同一个 UGW 之上，那么网元和网元之间的接口就变成了内部接口。实际上，这些受控于控制器的指示的 SGW，PGW，GGSN，SGSN，ePDG 和非 3GPP 接入网关等，都是执行的现有 GRPS 系统和 EPC 系统中的对应移动  
30 网络网关的用户面功能，其控制面功能都集成到了控制器 Controller 中。其中，Controller

负责用户接入时候的网关（PGW/UGW、SGW/UGW、SGSN/UGW、GGSN/UGW）的选择，Controller 在选择 UGW 的时候需要考虑 UE 的签约信息，位置信息等约束。例如，如果 UE 签约允许业务可以就近分流，Controller 为该 UE 选择拓扑上或者地址位置上靠近 UE 接入点的 UGW 充当起 SGW/PGW/SGSN/GGSN 等。另外，Controller 还负责签约用户的地址管理功能，包括用户地址分配、回收，代理申请及对外通告等。

5 Controller 为 UE 分配了地址，并指定该地址是由哪个 UGW 管理，并对外部路由器通告负责该地址的 UGW 是哪个，这样，下行数据就能够正确的路由到合适的 UGW 了。再次，Controller 还与数据中心有互通接口，与数据中心的模块，例如深度包检测功能（Deep packet inspection，简称为 DPI）以及其他功能模块通过 Xy 接口互通信息

10 其中，上述的 Xy 接口是一个代名词，仅仅指的是这里存在一个接口，设置为反馈信息，具体该接口取作什么名字，采用什么协议，用什么方式反馈信息，还未确定。

根据现在 3GPP 标准组织为 EPS 系统和 GPRS 系统所定义的协议，数据是通过 PGW 与外部的 PDN 网络或者是因特网通信的。但是这样的路由方式也面临着一个问题：现网中，PGW 的位置都是比较高的，对某些业务数据，例如因特网业务，大量的业务数据包路由到位置很高的 PGW，会造成很严重的数据迂回和浪费骨干网络的带宽资源。针对这样的问题，3GPP 也提出了一些解决方案，例如，1、使 PGW 在网络架构重的位置下沉（即 PGW 分布化部署），或者，2、UE 在接入网络时选择靠近 UE 的接入点的 SGW/PGW，或者，3、在基站上部署本地网关，或者，4、靠近基站位置选择分流网关通过地址转换做分流等。以上的分流方案中，在基于 SDN 的 EPS/GPRS

15 网络中通过 Controller 控制也是都可以做到的。但是，以上方案也存在以下缺陷：方案 1-3 都是基于 PDN 连接的分流，也就是说，UE 建立一个 PDN 连接，对应一个 IP 地址，使用该 IP 地址/PDN 连接的所有业务都必须分流或者不分流，而不能做到使用该 IP 地址的部分应用的数据流分流，部分不分流。这对于只支持一个 IP 地址的终端来说，是一个不足和缺陷，技术是对于支持多 IP 地址的终端来说，只有使用多个 IP

20 地址才能够同时支持分流和不分流应用同时运行，对 IP 地址的使用也是一个浪费。方案 4 是使用地址转换 NAT 技术对 GPRS 系统下的业务基于承载粒度分流的，该技术只适用于 GPRS 系统，而不适用于 EPS 系统，原因在于 EPS 在控制信令上进行了额外的加密技术。而且方案 4 虽然分流粒度比方案 1-3 稍细，还是做不到应用粒度的数据分流。

30 存在以上缺陷的分流技术，无论从用户体验角度，还是从提升运营商竞争力角度，都是不利的。因此，目前急需一种基于应用/业务数据流粒度的数据流分流技术。

## 发明内容

鉴于上述 PGW 的位置都较高而造成的数据迂回和浪费骨干网络带宽资源的问题，提出了本发明实施例以便提供一种克服上述问题的数据流分流方法及控制器。

5 本发明实施例提供一种数据流分流方法，包括：软件定义网络 SDN 控制器获取数据流的数据流描述信息；SDN 控制器根据数据流描述信息，决策数据流是否需要分流，如果需要分流，则向分流网关下发分流规则流表。

本发明实施例还提供了一种控制器，包括：获取模块，设置为获取数据流的数据流描述信息；处理模块，设置为根据数据流描述信息，决策数据流是否需要分流，如果需要分流，则向分流网关下发分流规则流表。

10 本发明实施例有益效果如下：

借助于本发明实施例的技术方案，根据获取的数据流描述信息，为需要分流的数据流下发分流规则流表，解决了现有技术中由于 PGW 的位置都较高而造成的数据迂回和浪费骨干网络带宽资源的问题，实现了基于应用/业务数据流的分流，本发明实施例的技术方案比现有技术的基于 PDN 连接的分流和基于承载的分流粒度更细致，提高了用户体验和运营商的竞争力。

15 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

## 附图说明

20 通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图 1 是现有技术中软件定义 EPS 架构及其数据流流向的示意图；

图 2 是本发明实施例的数据流分流方法的流程图；

25 图 3 是本发明实施例的 3GPP 接入网接入 EPS 场景下的数据流分流方法的示意图；

图 4 是本发明实施例的非 3GPP 接入网接入 EPS 场景下的数据流分流方法的示意图；

图 5 是本发明实施例的 GPRS 场景下的数据流分流方法的示意图；

图 6 是本发明实施例四的数据流分流操作流程图中；

图 7 是本发明实施例五的数据流分流操作流程图中；

图 8 是本发明实施例六的数据流分流操作流程图中；

5 图 9 是本发明实施例七的数据流分流操作流程图中；

图 10 是本发明实施例八的数据流分流操作流程图中；

图 11 是本发明实施例九的数据流分流操作流程图中；

图 12 是本发明实施例的控制器的示意图。

## 具体实施方式

10 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

为了解决现有技术中由于 PGW 的位置都较高而造成的数据迂回和浪费骨干网络  
15 带宽资源的问题，本发明提供了一种数据流分流方法及控制器，具体地，SDN 控制器获取数据流特性，并根据数据流特性和分流策略，生成携带分流规则的流表，并下发该流表给分流网关；分流网关根据流表执行分流操作，即，被分流的数据流从分流网络直接送往外部网络。在本发明实施例中，SDN 控制器可以将需要检测的数据流发送到  
20 SDN 控制器的指示执行操作，包括但是不局限于：首报文重定向，首报文反馈，协商信令处理。

以下结合附图以及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不限定本发明。

## 方法实施例

根据本发明的实施例，提供了一种数据流分流方法，图 2 是本发明实施例的数据流分流方法的流程图，如图 2 所示，根据本发明实施例的数据流分流方法包括如下处理：

步骤 201，软件定义网络 SDN 控制器获取数据流的数据流描述信息；数据流描述信息包括以下至少之一：数据流的应用类型、数据流的五元组信息。

在本发明实施例中，在终端附着/PDN 连接建立的过程中，SDN 控制器为至少建立一个 PDN 连接的终端选择相应的移动网络网关和分流网关；SDN 控制器获取数据流的数据流描述信息之前，SDN 控制器向移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表，其中，数据流流表用于指示移动网络网关或分流网关将对应终端的数据流发送到深度包检测功能 DPI 进行检测。移动网络网关包括以下之一：SGW，PGW，SGSN，GGSN 或非 3GPP 网关的用户面功能。DPI 设置于数据中心或者位于业务检测功能 TDF。

在上述处理之后，DPI 检测数据流的数据流描述信息，并将获取的数据流描述信息发送到软件定义网络 SDN 控制器；SDN 控制器从 DPI 获取数据流的数据流描述信息。

步骤 202，SDN 控制器根据数据流描述信息，决策数据流是否需要分流，如果需要分流，则向分流网关下发分流规则流表。

步骤 202 具体包括如下处理：SDN 控制器从本地或者从策略服务器获取分流策略，根据数据流描述信息和分流策略，决策数据流描述信息对应的数据流是否需要分流，如果需要分流，则为其生成分流规则流表并下发给分流网关。

步骤 202 具体包括如下处理：1、SDN 控制器从本地或者从策略服务器获取预先设置的分流策略，其中，分类策略包括：数据流的应用类型以及其是否需要被分流的信息；2、SDN 控制器根据数据流描述信息和分流策略，生成分流规则流表，其中，分流规则流表包括：数据流是否需要进行分流的信息。

最后，分流网关根据分流规则流表将相应的数据流进行分流。

以下结合实例对本发明实施例的上述技术方案进行详细说明。

实例一

本实施例介绍终端从 EUTRAN 或者 UTRAN 接入 EPS 核心网 EPC 的场景。如图 3 所示。该实施例中，对数据流分流的具体操作步骤论述如下：

1) 终端 UE 附着后，建立至少一个 PDN 连接。由 SDN 控制器为其选择 UGW 分别执行 PDN 连接的 SGW 和 PGW 的功能。

5 2) 在附着/PDN 连接建立过程中，SDN 控制器分别在分流网关，SGW 和 PGW 上下发了数据流流表，通过该流表的过滤，属于该 PDN 连接的所有上行数据包首报文，

或者能够到达 PGW/UGW，根据 SDN 控制器向 PGW/UGW 下发的指示操作，PGW/UGW 将所有或者部分应用的数据流的首报文转发给数据中心的 DPI；

10 或者被分流网关截获，由分流网关将数据重定向到 DPI，或者由分流网关经过 SDN 控制器送往到 DPI。

其中，在 EPS 系统中，每一个 PDN 连接，即对应终端 UE 的一个或者一对 IP 地址（一对 IP 地址是指 IPv4 地址+IPv6 地址）。每一个 PDN 连接中，必须有一个默认承载，也称作缺省承载，还可以有 0 个或者多个专有承载。

15 一个专有承载上的业务数据流都是有固定五元组，一个专有承载上的业务可以是一个应用的数据流，也可以多个应用的数据流，只要 QoS 要求相同的应用的数据流都可以跑在同一个承载上。

20 默认承载上的业务数据流，可以具有固定的五元组，也可以不具有固定的五元组。也就是说网默认承载上过滤数据包的时候，可以基于固定的 TFT（Traffic Flow Template，用于过滤五元组的业务流模板）过滤，也可以用通配的 TFT 过滤。也即，没有固定 TFT 匹配的数据流都会被通配的 TFT 过滤到默认承载上。

无论是专有承载上的数据流，还是默认承载上的数据流，都有一个统一的特征，上行数据都有相同的源 IP 地址，下行数据都有相同的目的 IP 地址。因此控制器能通过该相同的 IP 地址特征，让 SGW/PGW/UGW 都能区分出哪些数据包是属于哪个特定的 PDN 连接的，并允许这些数据包放行到下一跳，或者报送给 DPI 等。

25 报送 DPI 的业务数据流可以是该 PDN 连接的全部数据流，也可以该 PDN 连接的部分数据流，这是由 SDN 控制器来控制的。举例来说，如果 SDN 控制器非常清楚某些五元组对应的数据流是什么样的应用，那么这部分数据流根本不需要送到的 DPI 去做检测，因此，SDN 控制器可以告知 UGW/PGW 或者分流网关无需将该部分数据流送到 DPI。如果 SDN 控制器不清楚某些数据流对应的应用，因此不清楚这部分数据流

是否需要做分流，那么 SDN 控制器就通知 PGW/UGW 或者分流网关将该部分数据流送往 DPI。另外一种情况，如果一开始 SDN 控制器不知道某一类数据流是什么应用，并通知 PGW/UGW 或者分流网关将该数据流送往的 DPI，DPI 检测后，告知了 SDN 控制器该类数据流对应的应用类型，并且 SDN 控制器从此非常清楚该数据流应该如何操作了，之后，SDN 控制器也无需在控制 PGW/UGW 或者分流网关将该类数据流再次送往 DPI 了。一种最极端的，简单的场景就是，SDN 控制器不清楚任何数据流对应的应用，通通的要求 UGW/PGW 或者分流网关将所有的数据流送往 DPI。后续 SDN 控制器在根据 DPI 的反馈逐步做调整。

以上描述的操作对于上行数据来说是非常好理解的，特别是从 PGW/UGW 或者分流网关转发或者复制到 DPI 的操作，对于上行数据非常容易理解。但是对于下行数据，需要做进一步解释。要保证下行数据一定会经过 DPI 做包检测，也可以多种方式，虽然这些操作与本发明关系不大，但是为了是读者能够容易理解，做一下解释：一种方式是按照现有的方式让数据包到达 PGW/UGW 或者分流网关，PGW/UGW 或者分流网关转发该数据包到 DPI 做深度包检测；另外一种方式是，通过网络部署，保证下行到达 PGW/UGW 的数据一定先经过数据中心，这种方式对网络部署要求很高。以上两种方式有利有弊，这里不做累述，总之，保证需要检测的数据流经过 DPI 检测就够了。

3) DPI 在收到数据流后，对数据包进行深度包检测，将检测到的数据流的特征，即数据流描述信息通过反馈接口 Xy 接口反馈给 SDN 控制器。

数据流描述信息，包括但不限于数据流对应的应用类型、五元组信息。

4) SDN 控制器根据得到的流描述信息，结合策略，制定分流规则，并通过 OpenFlow 协议将该流表下发给分流网关所在的 UGW 用于执行。

上述的“结合策略”是指 SDN 控制器从本地，或者从策略服务器（例如 PCRF，SPR 或者 HSS，或者 AAA，或者 ADNSF 等）获取的信息，该信息建议了，或者推荐了，哪类应用可以被分流，哪类应用不能被分流等。SDN 控制器根据获取的策略，结合 DPI 的反馈，制定分流规则，规定哪些应用的数据流需要分流，哪些不分流。并将其包含在流表中，下发给分流网关。

分流网关是越靠近接入网侧的 UGW 越好。一般来说，可以有以下方式：(1) SGW 所在的 UGW 做分流网关。此种场景下，SDN 控制器在下发给 SGW/UGW 的流表中，携带分流规则即可。(2)选择其他的网关作为分流网关，例如在 EUTRAN 和 UGW/SGW 之间的，相比 SGW 更靠近 EUTRAN 接入网的网关。这样的网关一般是固定配置的，因为通过固定配置能够保证从 EUTRAN 的 eNB 出来/进入的数据一定会经过该网关

的。也可以是动态选择的靠近 eNB 的网关，这就需要 SDN 控制器能够对网络拓扑有一个明确的视图，确保该 PDN 连接的数据流一定能够经过这个选择的分流网关。SDN 控制器将分流规则下发给该网关，就能够实现分流。

5 如果这个分流网关是不同于 SGW 所在的 UGW 的另外一个 UGW，那么 SDN 控制器在建立该 PDN 连接的时候，即第 1) 步的时候就选择了该网关。在 SDN 控制器获取到分流策略之后，在通过更新流表，把分流规则发送给分流网关所在的 UGW。

10 分流规则，以及分流规则对应的分流技术，是通过比较成熟的地址转换方式来进行分流的。为了便于理解，这里做简要说明。分流网关上对数据包做 NAT 地址转换，对于上行数据，数据包到达分流网关后，原数据包是分装了 GTP 头的数据包，分流网关将 GTP 头拆掉，里面的数据包的源 IP 地址是 UE 的通信地址，分流网关将该地址替换为自身的 IP 地址，并发送出去；对于到达分流网关下行数据，是封装了以分流网关地址为目的地址的数据包，分流网关将该地址替换为 UE 的 IP 地址，并封装上 GTP 头，在发往 eNB，最后到达 UE。上述的机制是其中一种最简单的地址转换机制，其他比较复杂的机制转换机制也可以使用在这里用于分流，由于该机制的细节与本发明  
15 实施例关系不大，这里不做累述。

5) 分流网关接收到携带有分流规则的流表后，根据 4) 中描述的机制对对应应用的数据流进行分流。不参与分流的数据流依然通过老路径由 PGW/UGW 对外路由，如图 3 中所示。

## 实例二

20 图 4 是根据本发明本实施例二的非 3GPP 接入 EPS 场景下的数据流分流示意图，基本原理同实例一，下面描述其不同点。

分流网关是非 3GPP 接入网关所在的 UGW，比如 CDMA 接入技术的 HSGW，或者 WLAN 接入技术的 BNG/BRAS/IP Edge/AC 所在的 UGW，或者是在基站和接入网关之间的、配置好的或者是 Controller 动态选择的、保证数据流一定能够经过的 UGW。

25 分流网关执行的也是基于 NAT 地址转化的分流机制，只不过这里不是将 GTP 头摘除/添加，而是基于对应的接入技术，进行头部的摘除和添加。比如如果 UE 和接入网关之间的链路是 PPP 的，那么分流网关在做地址转换时要同时做 PPP 头部的摘除和添加；如果是 IPSec 的，就需要做 IPSec 头部的摘除和添加，其他头部同样操作。

## 实施例三

图 5 是根据本发明本实施例三的 3GPP 接入 GPRS 场景下的数据流分流示意图，基本原理同实例一，下面描述其不同点。

分流网关是 3GPP SGSN 所在的 UGW，或者是在 RNC 和 SGSN 之间的、配置好的或者是 Controller 动态选择的、保证数据流一定能够经过的 UGW。

5 分流网关执行的也是基于 NAT 地址转化的分流机制，同样是执行将 GTP 头摘除/添加和地址替换操作，原理同实施例一。

以下针对一些应用的特殊性，对本发明实施例的上述技术方案进行详细说明。

一、在终端发起通过检测首报文就能获取应用类型和五元组信息的第一类型应用的情况下：SDN 控制器接收应用类型和五元组信息，应用类型和五元组信息由 DPI 在接收并检测协商的首报文后发送；SDN 控制器根据应用类型和五元组信息、以及分流策略，决策是否分流，如果确定需要分流，则生成分流规则流表并下发给分流网关，其中，数据流包括：首报文、后续的协商信令使用的数据报文、以及应用层协商完成后的纯数据报文。

15 在上述处理之前，SDN 控制器向移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表，其中，发送给分流网关的数据流流表使分流网关截获终端应用发起时的首报文，并将首报文备份缓存或者不缓存后通过以下路径之一发送首报文给 DPI：

第一路径：由分流网关到 SDN 控制器到 DPI；

第二路径：由分流网关到 SGW/SGSN/非 3GPP 网关到 PGW/GGSN 到 DPI；

第三路径：由分流网关到 DPI。

20 如果分流网关没有对首报文备份缓存，SDN 控制器则向 DPI 发送指示信息，指示 DPI 将首报文重定向到分流网关；或者，指示 DPI 将首报文通过 SDN 控制器回送到分流网关。

在实际应用中，具体包括如下处理：

25 步骤 1，深度包检测功能 DPI 接收到终端发起的协商的首报文后，检测首报文的数据流特性，获取首报文的数据流描述信息，并通过特定接口将首报文的数据流描述信息发送到 SDN 控制器；

步骤 2，SDN 控制器根据数据流描述信息和预先设置的分流策略，生成分流规则流表，其中，生成分流规则流表中包含确定首报文的数据流描述信息所对应的数据流是否需要分流的信息；

步骤 3，SDN 控制器将分流规则流表下发到分流网关；

- 5 如果首报文在送往 DPI 时没有在分流网关缓存首报文的备份，那么 SDN 控制器还将通知 DPI 将首报文通过重定向或者通过 SDN 控制器方式回退给分流网关设置为分流。如果在首报文在送往 DPI 时在分流网关缓存了首报文备份，那么到达 DPI 的首报文无需在回退给分流网关。

- 10 步骤 4，分流网关通过地址转换 NAT 的方式，根据分流规则流表将相应的数据流进行分流，其中，相应的数据流包括：首报文、后续的协商信令使用的数据报文、以及应用层协商完成后的纯数据报文。

- 15 具体地，在步骤 4 中，分流网关通过地址转换的方式，根据分流规则流表将首报文进行分流，并根据五元组对首报文之后的数据包进行过滤后，通过地址转换的方式，根据分流规则流表对后续的协商信令使用的数据报文、以及应用层协商完成后的纯数据报文进行分流。

- 20 优选地，SDN 控制器根据数据流描述信息和预先设置的分流策略，生成分流规则流表，并将分流规则流表下发到分流网关具体包括：SDN 控制器根据数据流描述信息和预先设置的分流策略，生成分流规则流表，其中，生成分流规则流表中包含确定首报文的数据流描述信息所对应的数据流是否需要分流的信息，如果确定需要分流，则将分流规则流表下发到分流网关，并通过特定接口向数据中心发送重定向指示信息，指示数据中心根据重定向指示信息中携带的分流网关地址将首报文重定向到分流网关。

优选地，在 SDN 控制器为至少建立一个 PDN 连接的终端选择相应的移动网络网关之后，本发明实施例的技术方案优选地包括如下处理：

- 25 1、SDN 控制器向移动网络网关、以及分流网关发送数据流流表，其中，发送给分流网关的数据流流表保证分流网关能够截获终端应用发起时的首报文；

2、分流网关根据数据流流表截获首报文，并将首报文备份缓存后或者不缓存后发送到 SDN 控制器；

3、SDN 控制器将首报文发送到数据中心；

4、数据中心对首报文进行检测，获取首报文的流描述信息，并将该流描述信息反馈给 SDN 控制器；

5、SDN 控制器根据数据流描述信息和预先设置的分流策略，生成分流规则流表，并将分流规则流表下发到分流网关；

5 6、分流网关通过地址转换的方式，根据分流规则流表将相应的数据流进行分流，其中，相应的数据流包括：缓存的首报文或者缓存的首报文备份、后续的协商信令使用的数据报文、以及应用层协商完成后的纯数据报文。

二、在终端发起能够通过端口号和协议号检测出应用类型但不能通过检测首报文获取五元组信息的第二类型应用的情况下：

10 步骤 1，SDN 控制器将获取的分流规则和处理规则发送到 DPI，其中，分流规则为应用类型以及其是否需要分流的信息，处理规则为需要分流的应用所使用的 NAT 信息；

步骤 2，DPI 对获取的协商信令进行检测，获取数据流描述信息，并根据分流规则确定该应用是否进行分流，在确定需要进行分流的情况下，DPI 或者其他功能节点  
15 根据处理规则对协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理；

步骤 3，SDN 控制器接收 DPI 发送的数据流描述信息，并根据数据流描述信息下发分流规则流表到分流网关。

在终端发起能够通过端口号和协议号检测出应用类型但不能通过检测首报文获取五元组信息的第二类型应用的情况下，还可以进行如下处理：

20 步骤 1，SDN 控制器在 DPI 对协商信令进行检测且获取应用类型后，接收 DPI 发送的应用类型；；

步骤 2，SDN 控制器根据应用类型以及分流策略，决策是否分流，如果确定需要分流，则将对协商信令使用的数据报文的处理规则发送到 DPI 和/或特定功能节点；

步骤 3，DPI 或特定功能节点根据处理规则对协商信令使用的数据报文进行 NAT  
25 处理；

步骤 4，SDN 控制器在 DPI 对协商信令使用的数据报文进行进一步检测后，接收 DPI 发送的数据流描述信息；

步骤 5，SDN 控制器根据数据流描述信息，下发分流规则流表到分流网关，使分流网关根据分流规则进行分流。

在上述应用类型下，还可以进行如下处理：

5 步骤 1，SDN 控制器向移动网络网关、或者分流网关发送数据流流表，其中，发送给分流网关或移动网络网关的数据流流表保证分流网关或移动网络网关能够截获终端应用发起时的首报文；

步骤 2，分流网关或移动网络网关根据数据流流表将首报文备份缓存或者不缓存后发送到 SDN 控制器，再发送到 DPI；或者将首报文备份缓存或者不缓存后直接发送到 DPI；

10 步骤 3，SDN 控制器在本地对首报文进行应用类型的检测，获取应用类型，或者，通知 DPI 对首报文进行应用类型的检测，获取 DPI 检测出的应用类型，或者，DPI 从分流网关或者移动网络网关获取数据首报文后进行应用类型的检测并将获取的应用类型报送给 SDN 控制器；

15 步骤 4，SDN 控制器根据应用类型、以及获取的分流策略确定该应用是否进行分流，在确定需要分流的情况下，将通知移动网络网关或者分流网关将后续继续检测的协商信令使用的数据报文发送到 DPI 进行检测；

步骤 5，SDN 控制器接收 DPI 对后续的协商信令使用的数据报文进行检测，获取相应的数据流描述信息，对后续的协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理后，发送数据流描述信息；

20 步骤 6，SDN 控制器根据数据流描述信息和分流策略，向分流网关下发分流规则流表，使分流网关进行分流。

三、在终端发起的应用不需要应用层的协商信令、直接发送和接收数据包，通过统计分析数据流获取相应的五元组信息和应用类型，且数据流在传送过程中及时改变了源地址信息，接收方也不会拒绝该数据的第三类型应用的情况下：

25 步骤 1，SDN 控制器在 DPI 对接收的数据流进行统计并获取数据流描述信息后，接收 DPI 发送的数据流描述信息；

步骤 2，SDN 控制器根据数据流描述信息和分流策略，生成分流规则流表，并将分流规则流表下发到分流网关。

以下结合附图，对上述三种应用类型的具体信令交互进行详细说明。

#### 实例四

基于上述图 3-5 所示的方法，通过介绍其中的第一个实现流程来阐述本发明实施  
例的原理。本实施例适用于终端 UE 发起一类应用，这类特点是，DPI 通过知名的端  
5 口号和协议号能够检测出的应用，比如基于 TCP 连接的 ftp 等业务，是可以让数据中  
心的 DPI 根据 TCP 协议的首报文就检测出五元组的。当数据中心的 DPI 收到 UE 发起  
的协商的首报文之后，通过检测该首报文就能获取到五元组信息。如图 6 所示，流程  
描述如下：

步骤 S601：终端用户 UE 接入网络，或者是 3GPP 网络，或者是非 3GPP 网络，  
10 最终都接入到了 SDN 控制的 EPC 核心网。终端 UE 建立了至少一个 PDN 连接。

步骤 S602：SDN 控制器下发流表分别给相关的网关，例如 SGW，PGW，SGSN，  
GGSN，非 3GPP 接入网关，或者分流网关所在的 UGW，该流表保证数据流首报文；  
或者能够到达 PGW/UGW，根据 SDN 控制器向 PGW/UGW 下发的指示操作，  
PGW/UGW 将所有或者部分应用的数据流首报文发送给数据中心的 DPI；或者被分流  
15 网关截获首报文，由分流网关将数据重定向到 DPI，或者由分流网关经过 SDN 控制器  
送往到 DPI。

被送网 DPI 的首报文或者在分流网关缓存的其备份，或者没有缓存

步骤 S603：终端 UE 发起一种应用协商，这类应用这样一类应用：其特点是通过  
首报文的知名的端口号和协议号能够检测出的应用，比如基于 TCP 连接的 ftp 等业务，  
20 是可以让数据中心的 DPI 根据 TCP 协议的首报文就检测出五元组的。当数据中心的  
DPI 收到 UE 发起的协商的首报文之后，通过检测获取到流描述信息，比如，五元组  
信息。

步骤 S604：数据中心通过 Xy 接口将流描述信息通告 SDN 控制器。

步骤 S605：SDN 控制器根据签约信息以及动态的策略信息（比如从 PCRF 获取的  
25 PCC 策略），制定决策及对应流表。

其中所述的决策为：该流描述对应的数据流是否需要做分流。如果 SDN 控制器决  
策需要分流，那么 SDN 控制器通过 Xy 接口发送指示信息给 DPI，如果分流网关没有  
缓存首报文备份，那么还要通知 DPI 将上述被检测的首报文回退给 SDN 控制器。DPI  
根据指示把首报文发送给 SDN 控制器。

或者 SDN 控制通知 DPI，将首报文重定向给分流网关。

如果 SDN 控制器决策不需要分流，那么 SDN 控制器给数据中心反馈不需分流的指示，数据中心则将首报文直接发往外部网络（比如 internet）。不分流的操作在图中没有显示。下面的操作都是针对需要分流的情况的描述。

5        步骤 S606: SDN 控制器将上述的流表下发给分流网关所在的 UGW 用于执行。可选的，SDN 控制器还将更新 SGW 或者 PGW 或者 SGSN 或者 GGSN 上的流表；

      步骤 S607: SDN 控制器还将接收到的首报文通过 OpenFLOW 的 Packet out 消息发送给分流网关所在的 UGW。

10       步骤 S608: 分流网关接收到携带有分流规则的流表后，根据流表中的规则对对应的数据流进行分流。分流的数据流包括上述首报文或者缓存的首报文备份、后续的协商信令使用的数据报文，以及应用层协商完成后的纯数据报文。

      SDN 控制器把首报文转发给分流网关，由分流网关做 NAT 之后对首报文做分流；首报文之后的数据包由分流网关根据五元组过滤后，做 NAT 转换后分流。这样就保证了，从应用服务器来讲，所有的数据报文的源地址都是同一个地址（即 NAT 后的地址），  
15       不会出现因为出现地址改变导致终端 UE 和应用服务器的应用层连接的断链的问题。

      作为实例四的一种优化实现，如图 6 所示，步骤 S605c 发送的首报文可以在步骤 S604 中夹带过去，因此在 SDN 控制器决定需要分流的时候，S605b 也根本不需要执行，SDN 控制器直接执行后续分流操作即可；在 SDN 控制器决定不分流的时候，则需要通过 S505b 通知数据中心不需要分流。

## 20       实例五

      图 7 将基于上述图 3-5 的示意图介绍的方法，通过介绍其中的第二个实现流程来阐述本发明实施例的原理。本实施适用的应用类型同实施例四，原理也与实施例四基本类似，区别之处在于对于数据中心检测出来的首报文，不是回退给 SDN 控制器，然后再通过 Packet out 消息发给分流网关的，而是通过重定向操作发给分流网关的。具体步骤描述如下：  
25

      步骤 S701-S704: 同步骤 S601-S604；

      步骤 S705-S707: SDN 控制器根据签约信息以及动态的策略信息（比如从 PCRF 获取的 PCC 策略），以及从 DPI 获取的检测信息制定决策。

其中所述的决策为：该流描述对应的数据流是否需要做分流。如果 SDN 控制器决策需要分流，那么 SDN 控制器制定分流使用的规则，并通过下发流表的形式下发给分流网关（步骤 S706）。

5 另外，SDN 控制器还通过 Xy 接口发送重定向指示信息给数据中心（图中 S707 对应的消息），其中在该信令中还需要把分流网关的地址通告给数据中心，数据中心将上述被检测的首报文重定向给分流网关（图中 S707 后的虚线所示）。

如果 SDN 控制器决策不需要分流，那么 SDN 控制器给数据中心反馈不需分流的指示给数据中心，数据中心则将首报文直接发往外部网络（比如 internet）。不分流的操作在图中没有显示。下面的操作都是针对需要分流的情况的描述。

10 步骤 S708：同步骤 S608。

#### 实例六

图 8 将基于上述图 3-5 的示意图介绍的方法，通过介绍其中的第三个实现流程来阐述本发明实施例的原理。本实施例应用的应用类型同实施例四，原理也与实施例四基本类似，区别之处在于对于首报文上报机制，本实施例不是先将首报文由 PGW 送往  
15 数据中心然后再回退给 SDN 控制器，而是由分流网关直接截获该首报文，分流网关保存该报文并通过 packet In 消息发送给该报文的备份给 SDN 控制器，SDN 控制器将其发送给数据中心的 DPI 做包检测。等数据中心检测到流描述信息后，SDN 控制器根据流描述信息做分流规则（如果需要分流）并下发对应流表给分流网关。此时分流网关根据流表的指示对缓存的首报文以及后续报文做分流处理（即源地址转换为 NAT 后的  
20 地址）。

步骤 S801：同步骤 S601；

步骤 S802：SDN 控制器下发流表分别给相关的网关，例如 SGW，PGW，SGSN，  
GGSN，非 3GPP 接入网关，以及分流网关所在的 UGW。其中，分流网关上的流表能够保证分流网关能够截获应用发起时的第一个数据包，即首报文，将其缓存并上送备  
25 份给 SDN 控制器。

步骤 S803：应用发起，该应用的首报文到达分流网关，分流网关将其截获并缓存。分流网关将截获的首报文的备份包通过 packet in 消息发送给 SDN 控制器。SDN 控制器再将该报文送往数据中心的 DPI 做检测。

DPI 对该数据报文做检测，获取到该应用的应用类型和流描述信息。

步骤 S804: 数据中心的 DPI 将应用类型和流描述信息反馈给 SDN 控制器;

步骤 S805: SDN 控制器根据签约信息以及动态的策略信息 (比如从 PCRF 获取的 PCC 策略), 以及从 DPI 获取的应用类型和流描述信息来决策是否需要分流, 如果需要, 则制定分流流表。

5 步骤 S806: SDN 控制器将上述的流表下发给分流网关所在的 UGW 用于执行。可选的, SDN 控制器还将更新 SGW 或者 PGW 或者 SGSN 或者 GGSN 上的流表;

步骤 S807: 分流网关接收到携带有分流规则的流表后, 根据流表中的规则对对应的数据流进行分流。分流的数据流包括上述缓存首报文、后续的协商信令使用的数据报文, 以及应用层协商完成后的纯数据报文。

## 10 实例七

图 9 将基于上述图 3-5 的示意图介绍的方法, 通过介绍其中的第四个实现流程来阐述本发明实施例的原理。

本实施例针对终端 UE 发起另外一种应用, 这类应用特点是, 数据中心的 DPI 通过首报文检测可能仅仅检测出应用的应用类型, 而不足够检测出对应的流描述信息 (比如五元组等), 比如会话发起协议 (Session Initiate Protocol, 简称为 SIP) 业务。这类业务需要 DPI 检测多个应用层协商的报文, 甚至是整个应用层协商报文才能获取该应用流描述信息 (比如五元组等)。这种场景下, 应用层的协商信令的源地址还是使用没做有 NAT 的地址, 也就是说应用层协商信令还是通过 PGW/数据中心对外通信的, 而不是通过 UGW/分流网关直接分流, 等协商完了之后纯数据流再从 UGW/分流网关分流。应用层协商数据中心需要类似应用层网关 (Application Layer Gateway, ALG) 的功能, 也即需要 DPI 或者其他功能节点把 NAT 后的地址插入到应用层协商的信令中。

25 经过上述处理, 应用层协商信令的源 IP 地址和后续数据流的源 IP 地址是不同的, 但是由于在应用层协商的时候把 NAT 后的地址插入到应用层协商信令中发送给了应用服务器, 这样应用服务器就使用 NAT 后的地址与 UE 通信, 数据能够直接通过分流网关路由而不是通过核心网 PGW/UGW 所在的网关路由, 实现了分流。

本实施例在 SDN 控制器和数据中心的交互问题上, 是采用 SDN 控制器预先将分流规则和处理规则发送给数据中心 (DPI 和其他功能节点), 等检测到应用后, 数据中心直接决定是否需要采用分流, 如果需要分流, 数据中心直接对功能应用层的协商信令做处理。并检测到得详细的流描述信息反馈给 SDN 控制器。

具体流程描述如下：

步骤 S901-S902：同步骤 S601-S602；

5 步骤 S903：SDN 控制器通过 Xy 接口把对应用层的分流规则和处理规则预先发送给数据中心的 DPI 或者其他功能节点。该消息中携带的分流规则包括“哪些应用需要分流, 哪些应用不需要分流的归类列表; 处理规则包括需要做分流使用的 NAT 信息(包括地址和端口号)。

步骤 S904：数据中心的 DPI 对应用层协商做深度包检测，当检测出该应用类型后（一般通过检测第一个应用层协商信令的数据包就能够检测出对应的应用类型），根据 S903 步预先发送的分流规则决定对该应用是否进行分流。

10 如果需要分流，然后再根据 S903 预先发送的处理规则对对应用层协商信令做处理；所述的对应用层协商信令做处理即为本实施例前述部分的处理操作。此处不再累述。

如果 SDN 控制器决策不需要分流，那么本步骤的对应用层的信令处理操作以及后续的步骤不需要执行。

15 步骤 S906：SDN 控制器根据签约信息、动态的策略信息（比如从 PCRF 获取的 PCC 策略），以及从数据中心获取的流描述制定用于分流的流表。

步骤 S907-S908：SDN 控制器向分流网关下发用于分流的流表，分流网关执行分流。

20 注：本实施例中提到的数据中心的其他功能节点，是指能够对应用层协商信令做 NAT 地址插入和替换的功能节点。一般来说，DPI 的主要功能在于做深度包检测的，但是也可以集成其他的功能，比如上述的应用层协商信令做 NAT 地址插入和替换的功能。如果实际部署的 DPI 不能做该功能，那么就需要有其他的功能节点来单独执行该功能，并且需要 DPI 和该功能节点有相应的交互处理；如果实际部署的 DPI 能够做该功能，那么就不需要另外的功能节点了。

25 实例八

图 10 将基于上述图 3-5 的示意图介绍的方法，通过介绍其中的第五个实现流程来阐述本发明实施例的原理。

本实施例适用的应用类型、获取应用类型的机制、获取流描述信息的机制、对应用协商信令的处理机制均同实施例七。不同点在于 SDN 控制器和数据中心的交互上。本实施例是采用数据中心先检测应用层协商信令（一般是第一个数据包），获取对应的应用类型，然后将应用类型报送给 SDN 控制器，SDN 控制器根据本地策略和签约策略等信息，决定是否对该应用进行分流，并将结果告知数据中心。如果需要分流，那么数据中心的 DPI 或者其他功能节点将对应用层协商信令做处理（处理机制见实施例七的描述），并进一步通过检测应用层协商信令获取对应应用流描述信息，然后再将流描述信息反馈给 SDN 控制器。

具体流程描述如下：

10 步骤 S1001-S1002：同步骤 S901-S902；

步骤 S1003a：应用发起，当应用层协商信令的数据包（一般是第一个数据包）送到数据中心后，数据中心的 DPI 通过对该包分析，就能检测出该应用的应用类型；

步骤 S1003b：数据中心的 DPI 将检测到的应用类型报送给 SDN 控制器；

15 步骤 S1004a：SDN 控制器根据本地策略、UE 的签约信息以及数据中心报送的应用类型，决定是否需要对应用进行分流。

步骤 S1004b：SDN 控制器将决定的结果以及对应的处理规则（如果需要分流）发送数据中心 DPI 和其他功能节点。

步骤 S1004c：如果需要分流，那么数据中心根据处理规则对应用层的协商信令做进一步的处理（处理机制见实施例七的描述），并通过进一步检测获取到流描述信息。

20 如果不分流，则本步骤和后续步骤将不执行。

步骤 S1005：数据中心的 DPI 将获取的流描述信息反馈给 SDN 控制器。

步骤 S1006-S1008：同步骤 S906-S908。

注：本实施例中提到的数据中心的其他功能节点的解释同实例七中对应的解释。

实例九

25 图 11 将基于上述图 3-5 的示意图介绍的方法，通过介绍其中的第六个实现流程来阐述本发明实施例的原理。

本实施例适用的应用类型、对应用协商信令的处理机制均同实施例七。不同点在对数据包上送机制，应用类型的检测上。本实施例是采用分流网关截获应用的首报文并上送检测出应用类型，由 SDN 控制器决策是否分流。如果需要分流，只根据 DPI 反馈的应用类型信息无法过滤出需要分流的数据包。因此需要数据中心的 DPI 进一步

5 对应用层的协商信令检测，获取流描述信息。这些应用层的协商信令根据 SDN 控制器的指示，或者通过分流网关->SDN 控制器->数据中心的的路径送到 DPI 做深度包检测，或者通过分流网关->PGW-U->数据中心的的路径送到 DPI 做深度包检测。经过深度包检测，获取到的流描述信息发给 SDN 控制器，SDN 控制器据此制定分流规则，并通过流表下发给分流网关用于执行分流。

10 本实施例中，应用层协商信令和纯数据流用的源 IP 地址也是不同的，因为应用层协商信令最终由 PGW 或者数据中心对外路由，用的是 UE 的对应 PDN 连接的地址，纯数据的业务流被分流，用的是分流网关上的 NAT 后的地址。

具体流程描述如下：

步骤 S1101-S1102：同步骤 S801-S802；

15 步骤 S1103：应用发起，该应用的首报文到达分流网关，分流网关将其截获并将截获的首报文通过 packet in 消息发送给 SDN 控制器。

步骤 S1104：SDN 控制器再将该 S1003 步上送的报文本地进行应用类型的检测；或者，

20 通过送往数据中心的 DPI 做检测，DPI 将应用类型和流描述信息反馈给 SDN 控制器；

步骤 S1105：SDN 控制器根据本地策略、UE 的签约信息以及数据中心报送给的应用类型，决定是否需要对该应用进行分流。

步骤 S1106：SDN 控制器将决定的结果以及对协商信令需要继续检测规则（如果需要分流）通过下发流表的模式发送到分流网关。

25 步骤 S1106：如果需要分流，那么：

A、分流网关继续将应用层协商信令的数据报文通过路径：分流网关->SDN 控制器->数据中心送到 DPI 做深度包检测；或者，

B、通过分流网关->PGW-U->数据中心的的路径送到 DPI 做深度包检测。

步骤 S1107: DPI 做深度包检测, 并对应用层协商信令做处理 (主要是 DPI 或者其他功能节点把 NAT 后的地址插入到应用层协商的信令中)。

步骤 S1108: DPI 把检测到的流描述信息反馈给 SDN 控制器;

5 步骤 S1109: SDN 控制器根据本地策略、UE 的签约信息以及数据中心报送给的流描述信息, 制定分流规则;

步骤 S1110: SDN 控制器将分流规则通过下发流表下发给分流网关;

步骤 S1111: 分流网关对纯数据流执行分流操作。

注: 本实施例中提到的数据中心的其他功能节点的解释同实施例七中对应的解释。

#### 实例十

10 本实施例介绍一种对及其简单、特殊的应用的实现方式, 即针对的是这样一种应用, 这类应用不需要应用层的协商信令, 直接发送和接收数据包。数据中心的 DPI 统计分析数据流就能够获取到五元组信息和应用类型, 而且数据流在传送过程中, 即使被改变了源地址信息, 接收方也不会拒绝该数据的。

15 对于这类应用, 数据中心的 DPI 统计到了流描述信息直接通过 Xy 接口反馈给 SDN 控制器, 如果 SDN 控制器决策该数据流需要分流, 那么就给分流网关下发携带分流规则的流表, 分流网关执行分流。数据中心只负责统计流描述信息, 不负责和数据流做任何处理, 这是与上述的实施例四, 五, 六的不同之处。

20 综上所述, 借助于本发明实施例的技术方案, 结合 SDN 技术和深度包检测技术, 解决了现有技术中由于 PGW 的位置都较高而造成的数据迂回和浪费骨干网络带宽资源的问题, 实现了基于应用/业务数据流的分流, 本发明实施例的技术方案比现有技术的基于 PDN 连接的分流和基于承载的分流粒度更细致, 提高了用户体验和运营商的竞争力。更解决了终端只支持一个地址/PDN 连接的情况下, 不能同时运行分流应用和非分流应用的问题。

#### 装置实施例

25 根据本发明的实施例, 提供了一种 SDN 控制器, 图 12 是本发明实施例的 SDN 控制器的结构示意图, 如图 12 所示, 根据本发明实施例的 SDN 控制器包括: 获取模块 120、以及处理模块 122, 以下对本发明实施例的各个模块进行详细的说明。

获取模块 120，设置为获取数据流的数据流描述信息；数据流描述信息包括以下至少之一：数据流的应用类型、数据流的五元组信息。

获取模块 120 还设置为：在获取数据流的数据流描述信息之前，向移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表，其中，数据流流表用于指示移动网络网关或分流网关将对对应终端的需要进行检测的数据流发送到深度包检测功能 DPI 进行检测。移动网络网关包括以下之一：SGW, PGW, SGSN, GGSN 或非 3GPP 网关的用户面功能。DPI 设置于数据中心或者位于业务检测功能 TDF。

获取模块 120 具体设置为：从 DPI 获取需要进行检测的数据流的数据流描述信息。

处理模块 122，设置为根据数据流描述信息，决策数据流是否需要分流，如果需要分流，则向分流网关下发分流规则流表。

处理模块 122 具体设置为：从本地或者从策略服务器获取分流策略，根据数据流描述信息和分流策略，决策数据流描述信息对应的数据流是否需要分流，如果需要分流，则为其生成分流规则流表并下发给分流网关。

以下针对三种应用类型，对本发明实施例的上述技术方案进行详细说明。

一、在终端发起通过检测首报文就能获取应用类型和五元组信息的第一类型应用的情况下：

接收模块具体设置为：接收应用类型和五元组信息，应用类型和五元组信息由 DPI 在接收并检测协商的首报文后发送；

处理模块 122 具体设置为：根据应用类型和五元组信息、以及分流策略，决策是否分流，如果确定需要分流，则生成分流规则流表并下发给分流网关，其中，数据流包括：首报文、后续的协商信令使用的数据报文、以及应用层协商完成后的纯数据报文。

处理模块 122 具体设置为：向移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表，其中，发送给分流网关的数据流流表使分流网关截获终端应用发起时的首报文。

此外，处理模块 122 具体设置为：如果分流网关没有对首报文备份缓存，SDN 控制器则向 DPI 发送指示信息，指示 DPI 将首报文重定向到分流网关；或者，指示 DPI 将首报文通过 SDN 控制器回送到分流网关。

二、在终端发起能够通过端口号和协议号检测出应用类型但不能通过检测首报文获取五元组信息的第二类型应用的情况下：

5 处理方式一：处理模块 122 具体设置为：将获取的分流规则和处理规则发送到 DPI，其中，分流规则为应用类型以及其是否需要分流的信息，处理规则为需要分流的应用所使用的 NAT 信息；

接收模块具体设置为：在 DPI 对获取的协商信令进行检测，获取数据流描述信息，并根据分流规则确定该应用是否进行分流，在确定需要进行分流的情况下，DPI 或者其他功能节点根据处理规则对协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理后，接收 DPI 发送的数据流描述信息；

10 处理模块 122 具体设置为：根据数据流描述信息下发分流规则流表到分流网关。

处理方式二：接收模块具体设置为：在 DPI 对协商信令进行检测且获取应用类型后，接收 DPI 发送的应用类型；

15 处理模块 122 具体设置为：根据应用类型以及分流策略，决策是否分流，如果确定需要分流，则将对协商信令使用的数据报文的处理规则发送到 DPI 和/或特定功能节点；

接收模块具体设置为：在 DPI 或特定功能节点根据处理规则对协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理，且 DPI 对协商信令使用的数据报文进行进一步检测后，接收 DPI 发送的数据流描述信息；

处理模块 122 具体设置为：根据数据流描述信息，下发分流规则流表到分流网关。

20 处理方式三：处理模块 122 具体设置为：向移动网络网关、或者分流网关发送数据流流表，其中，发送给分流网关或移动网络网关的数据流流表保证分流网关或移动网络网关能够截获终端应用发起时的首报文；

25 处理模块 122 具体设置为：在分流网关或移动网络网关根据数据流流表将首报文备份缓存或者不缓存后发送到 SDN 控制器，再发送到 DPI；或者将首报文备份缓存或者不缓存后直接发送到 DPI 后，在本地对首报文进行应用类型的检测，获取应用类型，或者，通知 DPI 对首报文进行应用类型的检测，获取 DPI 检测出的应用类型，或者，获取 DPI 从分流网关或者移动网络网关获取数据首报文后进行应用类型的检测后获取的应用类型；

处理模块 122 具体设置为：根据应用类型、以及获取的分流策略确定该应用是否进行分流，在确定需要分流的情况下，将通知移动网络网关或者分流网关将后续继续检测的协商信令使用的数据报文发送到 DPI 进行检测；

接收模块具体设置为：接收 DPI 对后续的协商信令使用的数据报文进行检测，获取相应的数据流描述信息，对后续的协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理后，发送数据流描述信息；

处理模块 122 具体设置为：根据数据流描述信息和分流策略，向分流网关下发分流规则流表。

三、在终端发起的应用不需要应用层的协商信令、直接发送和接收数据包，通过统计分析数据流获取相应的五元组信息和应用类型，且数据流在传送过程中及时改变了源地址信息，接收方也不会拒绝该数据的情况下；

接收模块具体设置为：在 DPI 对接收的数据流进行统计并获取数据流描述信息后，接收 DPI 发送的数据流描述信息；

处理模块 122 具体设置为：根据数据流描述信息和分流策略，生成分流规则流表，并将分流规则流表下发到分流网关。

需要注意的是：上面所有的实施例中都是借助数据中心的深度包检测功能 DPI 来获取对应应用的应用类型和流描述信息的。实际上，本发明实施例不只局限于数据中心来执行 DPI 功能，DPI 功能还可以部署在 PGW/GGSN 后的数据网元或者服务器上，例如，3GPP 的 TDF (Traffic Detection Function, 业务检测功能) 网元就具备 DPI 的功能，对于这样的场景，本发明同样适用。

综上，借助于本发明实施例的技术方案，结合 SDN 技术和深度包检测技术，解决了现有技术中由于 PGW 的位置都较高而造成的数据迂回和浪费骨干网络带宽资源的问题，实现了基于应用/业务数据流的分流，本发明实施例的技术方案比现有技术的基于 PDN 连接的分流和基于承载的分流粒度更细致，提高了用户体验和运营商的竞争力。更解决了终端只支持一个地址/PDN 连接的情况下，不能同时运行分流应用和非分流应用的问题。

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

## 工业实用性

5 如上所述，本发明实施例提供的一种数据流分流方法及控制器具有以下有益效果：结合 SDN 技术和深度包检测技术，解决了现有技术中由于 PGW 的位置都较高而造成的数据迂回和浪费骨干网络带宽资源的问题，实现了基于应用/业务数据流的分流，本发明实施例的技术方案比现有技术的基于 PDN 连接的分流和基于承载的分流粒度更细致，提高了用户体验和运营商的竞争力。更解决了终端只支持一个地址/PDN 连接的情况下，不能同时运行分流应用和非分流应用的问题。

## 权利要求书

- 1、 一种数据流分流方法，包括：

软件定义网络 SDN 控制器获取数据流的数据流描述信息；

所述 SDN 控制器根据所述数据流描述信息，决策所述数据流是否需要分流，如果需要分流，则向分流网关下发分流规则流表。
- 2、 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述数据流描述信息包括以下至少之一：数据流的应用类型、数据流的五元组信息。
- 3、 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述 SDN 控制器获取数据流的数据流描述信息之前，所述方法还包括：

所述 SDN 控制器向移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表，其中，所述数据流流表用于指示移动网络网关或分流网关将对应终端的数据流发送到深度包检测功能 DPI 进行检测。
- 4、 如权利要求 3 所述的方法，其中，所述 SDN 控制器获取数据流的数据流描述信息具体包括：

所述 SDN 控制器从所述 DPI 获取数据流的数据流描述信息。
- 5、 如权利要求 3 所述的方法，其中，所述移动网络网关包括以下之一：SGW，PGW，SGSN，GGSN 或非 3GPP 网关的用户面功能。
- 6、 如权利要求 3 所述的方法，其中，所述 DPI 设置于数据中心或者位于业务检测功能 TDF。
- 7、 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述 SDN 控制器根据所述数据流描述信息，决策所述数据流是否需要分流，如果需要分流，则向分流网关下发分流规则流表包括：

所述 SDN 控制器从本地或者从策略服务器获取分流策略，根据所述数据流描述信息和所述分流策略，决策所述数据流描述信息对应的数据流是否需要分流，如果需要分流，则为其生成分流规则流表并下发给所述分流网关。
- 8、 如权利要求 3 所述的方法，其中，在终端发起第一类型应用的情况下：

所述 SDN 控制器接收应用类型和五元组信息,所述应用类型和五元组信息由所述 DPI 在接收并检测协商的首报文后发送;

所述 SDN 控制器根据所述应用类型和五元组信息、以及分流策略,决策是否分流,如果确定需要分流,则生成分流规则流表并下发给所述分流网关,其中,所述数据流包括:所述首报文、后续的协商信令使用的数据报文、以及应用层协商完成后的纯数据报文。

9、如权利要求 8 所述的方法,其中,所述第一类型应用为:通过检测首报文就能获取应用类型和五元组信息的应用。

10、如权利要求 8 所述的方法,其中,所述方法包括:

所述 SDN 控制器向所述移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表,其中,发送给所述分流网关的所述数据流流表使所述分流网关截获终端应用发起时的首报文,并将所述首报文备份缓存或者不缓存后通过以下路径之一发送首报文给 DPI:

第一路径:由分流网关到 SDN 控制器到 DPI;

第二路径:由分流网关到 SGW/SGSN/非 3GPP 网关到 PGW/GGSN 到 DPI;

第三路径:由分流网关到 DPI。

11、如权利要求 10 所述的方法,其中,所述方法包括:

如果分流网关没有对所述首报文备份缓存,所述 SDN 控制器则向所述 DPI 发送指示信息,指示所述 DPI 将所述首报文重定向到所述分流网关;或者,指示所述 DPI 将所述首报文通过 SDN 控制器回送到所述分流网关。

12、如权利要求 3 所述的方法,其中,在终端发起第二类型应用的情况下:

所述 SDN 控制器将获取的分流规则和处理规则发送到所述 DPI;

所述 DPI 对获取的协商信令进行检测,获取数据流描述信息,并根据所述分流规则确定该应用是否进行分流,在确定需要进行分流的情况下,DPI 或者其他功能节点根据所述处理规则对所述协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理;

所述 SDN 控制器接收所述 DPI 发送的所述数据流描述信息,并根据所述数据流描述信息下发分流规则流表到分流网关。

13、如权利要求 3 所述的方法,其中,在终端发起第二类型应用的情况下:

所述 SDN 控制器在所述 DPI 对协商信令进行检测且获取应用类型后，接收所述 DPI 发送的所述应用类型；

所述 SDN 控制器根据所述应用类型以及分流策略，决策是否分流，如果确定需要分流，则将对协商信令使用的数据报文的处理规则发送到所述 DPI 和/或特定功能节点；

所述 DPI 或所述特定功能节点根据所述处理规则对所述协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理；

所述 SDN 控制器在所述 DPI 对所述协商信令使用的数据报文进行进一步检测后，接收所述 DPI 发送的数据流描述信息；

所述 SDN 控制器根据所述数据流描述信息，下发分流规则流表到分流网关。

14、如权利要求 3 所述的方法，其中，在终端发起第二类型应用的情况下：

所述 SDN 控制器向移动网络网关、或者分流网关发送数据流流表；

所述分流网关或所述移动网络网关根据所述数据流流表将所述首报文备份缓存或者不缓存后发送到所述 SDN 控制器，再发送到 DPI；或者将所述首报文备份缓存或者不缓存后直接发送到 DPI；

所述 SDN 控制器在本地对所述首报文进行应用类型的检测，获取应用类型，或者，通知所述 DPI 对所述首报文进行应用类型的检测，获取所述 DPI 检测出的应用类型，或者，DPI 从所述分流网关或者移动网络网关获取数据首报文后进行应用类型的检测并将获取的应用类型报送给 SDN 控制器；

所述 SDN 控制器根据所述应用类型、以及获取的分流策略确定该应用是否进行分流，在确定需要分流的情况下，将通知移动网络网关或者分流网关将后续继续检测的协商信令使用的数据报文发送到 DPI 进行检测；

所述 SDN 控制器接收所述 DPI 对所述后续的协商信令使用的数据报文进行检测，获取相应的数据流描述信息，对所述后续的协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理后，发送所述数据流描述信息；

所述 SDN 控制器根据所述数据流描述信息和分流策略，向所述分流网关下发所述分流规则流表。

15、如权利要求 12、13 或 14 所述的方法，其中，所述第二类型应用为：能够通过首报文检测出应用类型但不能通过检测首报文获取五元组信息的应用。

- 16、 如权利要求 3 所述的方法，其中，在终端发起第三类型应用的情况下：

所述 SDN 控制器在 DPI 对接收的数据流进行统计并获取数据流描述信息后，接收所述 DPI 发送的所述数据流描述信息；

所述 SDN 控制器根据所述数据流描述信息和分流策略，生成分流规则流表，并将所述分流规则流表下发到分流网关；

所述第三类型应用为：DPI 通过统计分析数据流就能够获取相应的五元组信息和应用类型，且所述分流网关在数据流传送过程中即使改变了其源地址信息，接收方也不会拒绝该数据流的应用。

- 17、 一种控制器，包括：

获取模块，设置为获取数据流的数据流描述信息；

处理模块，设置为根据所述数据流描述信息，决策所述数据流是否需要分流，如果需要分流，则向分流网关下发分流规则流表。

- 18、 如权利要求 17 所述的控制器，其中，所述数据流描述信息包括以下至少之一：数据流的应用类型、数据流的五元组信息。

- 19、 如权利要求 17 所述的控制器，其中，所述获取模块还设置为：在获取数据流的数据流描述信息之前，向移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表，其中，所述数据流流表用于指示移动网络网关或分流网关将对终端的需要进行检测的数据流发送到深度包检测功能 DPI 进行检测。

- 20、 如权利要求 19 所述的控制器，其中，所述获取模块具体设置为：从所述 DPI 获取数据流的数据流描述信息。

- 21、 如权利要求 19 所述的控制器，其中，所述移动网络网关包括以下之一：SGW，PGW，SGSN，GGSN 或非 3GPP 网关的用户面功能。

- 22、 如权利要求 19 所述的控制器，其中，所述 DPI 设置于数据中心或者位于业务检测功能 TDF。

- 23、 如权利要求 17 所述的控制器，其中，所述处理模块具体设置为：从本地或者从策略服务器获取分流策略，根据所述数据流描述信息和所述分流策略，决策所述数据流描述信息对应的数据流是否需要分流，如果需要分流，则为其生成分流规则流表并下发给所述分流网关。

- 24、 如权利要求 19 所述的控制器，其中，在终端发起第一类型应用的情况下：

所述接收模块具体设置为：接收应用类型和五元组信息，所述应用类型和五元组信息由所述 DPI 在接收并检测协商的首报文后发送；

所述处理模块具体设置为：根据所述应用类型和五元组信息、以及分流策略，决策是否分流，如果确定需要分流，则生成分流规则流表并下发给所述分流网关，其中，所述数据流包括：所述首报文、后续的协商信令使用的数据报文、以及应用层协商完成后的纯数据报文。

- 25、 如权利要求 24 所述的控制器，其中，所述第一类型应用为：通过检测首报文就能获取应用类型和五元组信息的应用。

- 26、 如权利要求 24 所述的控制器，其中，

所述处理模块具体设置为：向所述移动网络网关和/或分流网关发送数据流流表，其中，发送给所述分流网关的所述数据流流表使所述分流网关截获终端应用发起时的首报文。

- 27、 如权利要求 26 所述的控制器，其中，

所述处理模块具体设置为：如果分流网关没有对所述首报文备份缓存，所述 SDN 控制器则向所述 DPI 发送指示信息，指示所述 DPI 将所述首报文重定向到所述分流网关；或者，指示所述 DPI 将所述首报文通过 SDN 控制器回送到所述分流网关。

- 28、 如权利要求 19 所述的控制器，其中，在终端发起第二类型应用的情况下：

所述处理模块具体设置为：将获取的分流规则和处理规则发送到所述 DPI；

所述接收模块具体设置为：在所述 DPI 对获取的协商信令进行检测，获取数据流描述信息，并根据所述分流规则确定该应用是否进行分流，在确定需要进行分流的情况下，DPI 或者其他功能节点根据所述处理规则对所述协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理后，接收所述 DPI 发送的所述数据流描述信息；

所述处理模块具体设置为：根据所述数据流描述信息下发分流规则流表到分流网关。

- 29、 如权利要求 19 所述的控制器，其中，在终端发起第二类型应用的情况下：

所述接收模块具体设置为：在所述 DPI 对协商信令进行检测且获取应用类型后，接收所述 DPI 发送的所述应用类型；

所述处理模块具体设置为：根据所述应用类型以及分流策略，决策是否分流，如果确定需要分流，则将对协商信令使用的数据报文的处理规则发送到所述 DPI 和/或特定功能节点；

所述接收模块具体设置为：在所述 DPI 或所述特定功能节点根据所述处理规则对所述协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理，且所述 DPI 对所述协商信令使用的数据报文进行进一步检测后，接收所述 DPI 发送的数据流描述信息；

所述处理模块具体设置为：根据所述数据流描述信息，下发分流规则流表到分流网关。

30、如权利要求 19 所述的控制器，其中，在终端发起第二类型应用的情况下：

所述处理模块具体设置为：向移动网络网关、或者分流网关发送数据流流表；

所述处理模块具体设置为：在所述分流网关或所述移动网络网关根据所述数据流流表将所述首报文备份缓存或者不缓存后发送到所述 SDN 控制器，再发送到 DPI；或者将所述首报文备份缓存或者不缓存后直接发送到 DPI 后，在本地对所述首报文进行应用类型的检测，获取应用类型，或者，通知所述 DPI 对所述首报文进行应用类型的检测，获取所述 DPI 检测出的应用类型，或者，获取 DPI 从所述分流网关或者移动网络网关获取数据首报文后进行应用类型的检测后获取的应用类型；

所述处理模块具体设置为：根据所述应用类型、以及获取的分流策略确定该应用是否进行分流，在确定需要分流的情况下，将通知移动网络网关或者分流网关将后续继续检测的协商信令使用的数据报文发送到 DPI 进行检测；

所述接收模块具体设置为：接收所述 DPI 对所述后续的协商信令使用的数据报文进行检测，获取相应的数据流描述信息，对所述后续的协商信令使用的数据报文进行 NAT 处理后，发送所述数据流描述信息；

所述处理模块具体设置为：根据所述数据流描述信息和分流策略，向所述分流网关下发所述分流规则流表。

31、如权利要求 28、29 或 30 所述的控制器，其中，所述第二类型应用为：能够通过首报文检测出应用类型但不能通过检测首报文获取五元组信息的应用。

32、如权利要求 19 所述的控制器，其中，在终端发起第三类型应用的情况下：

所述接收模块具体设置为：在 DPI 对接收的数据流进行统计并获取数据流描述信息后，接收所述 DPI 发送的所述数据流描述信息；

所述处理模块具体设置为：根据所述数据流描述信息和分流策略，生成分流规则流表，并将所述分流规则流表下发到分流网关；

所述第三类型应用为：DPI 通过统计分析数据流就能够获取相应的五元组信息和应用类型，且所述分流网关在数据流传送过程中即使改变了其源地址信息，接收方也不会拒绝该数据流的应用。

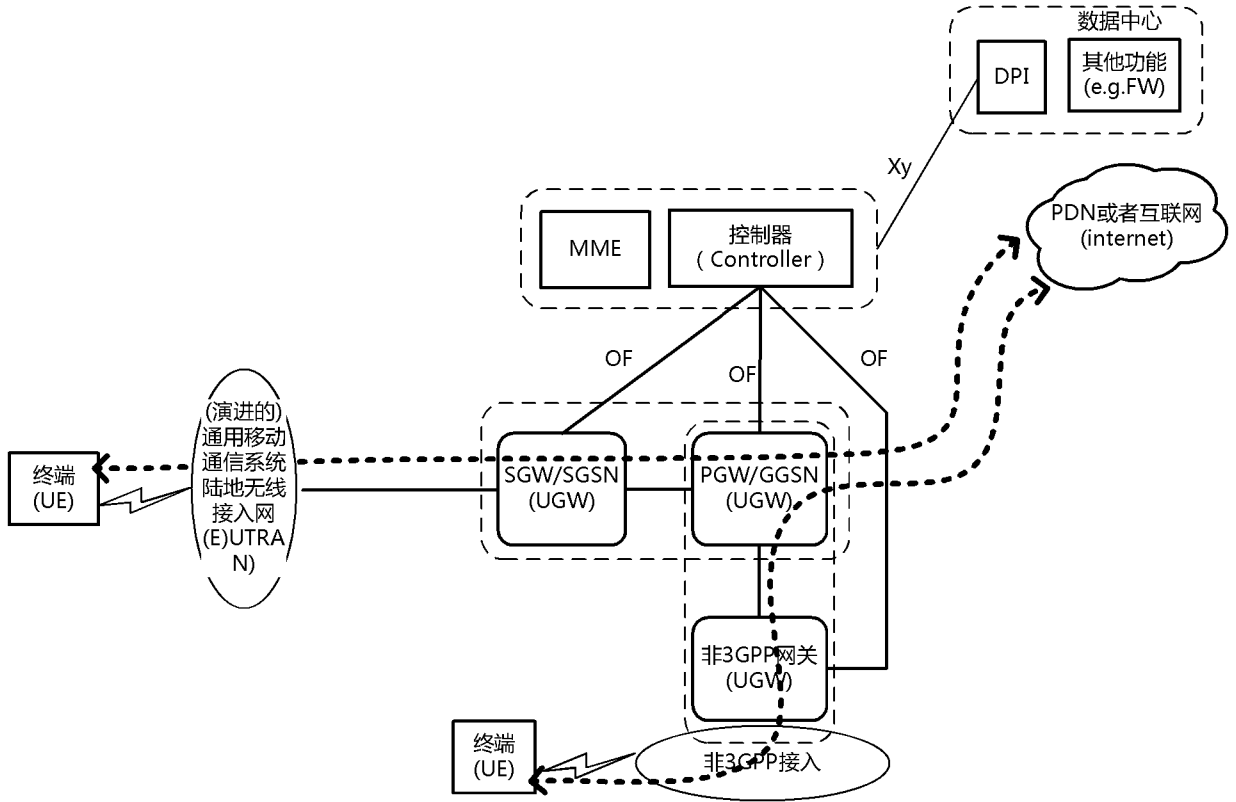


图 1

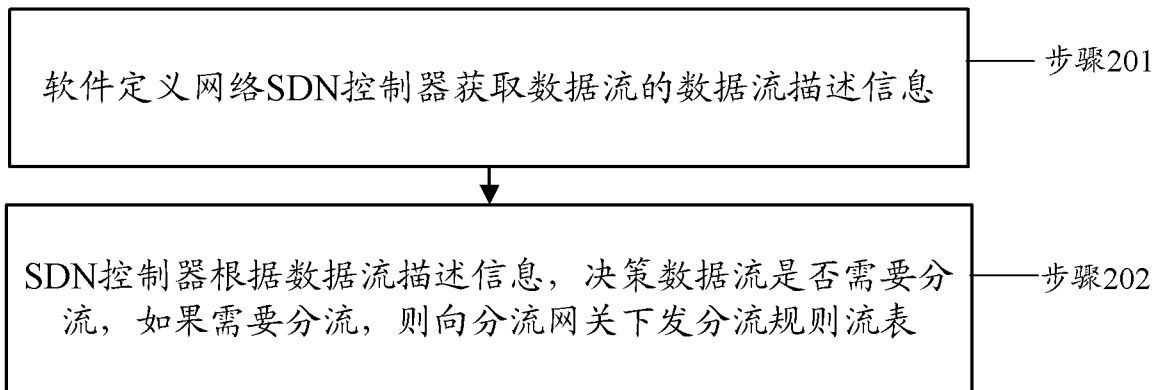


图 2

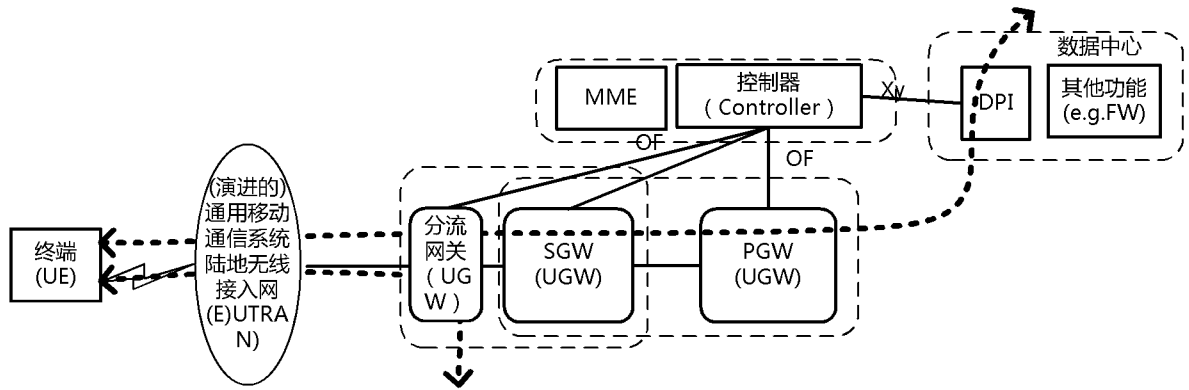


图 3

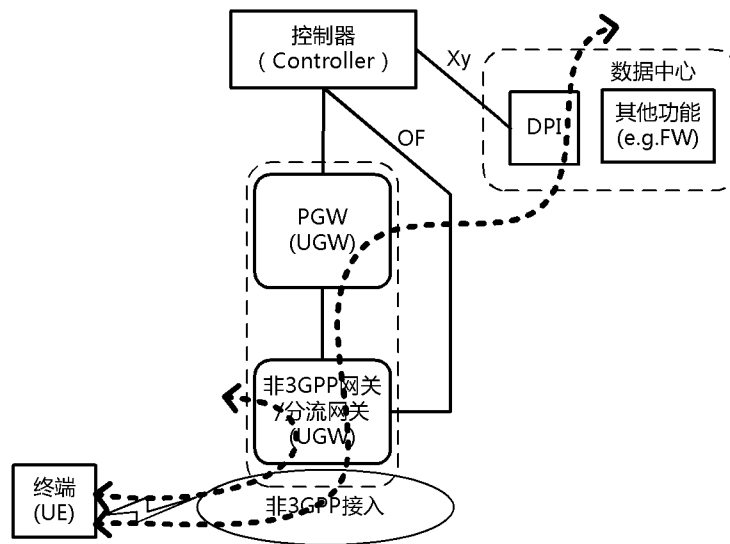


图 4

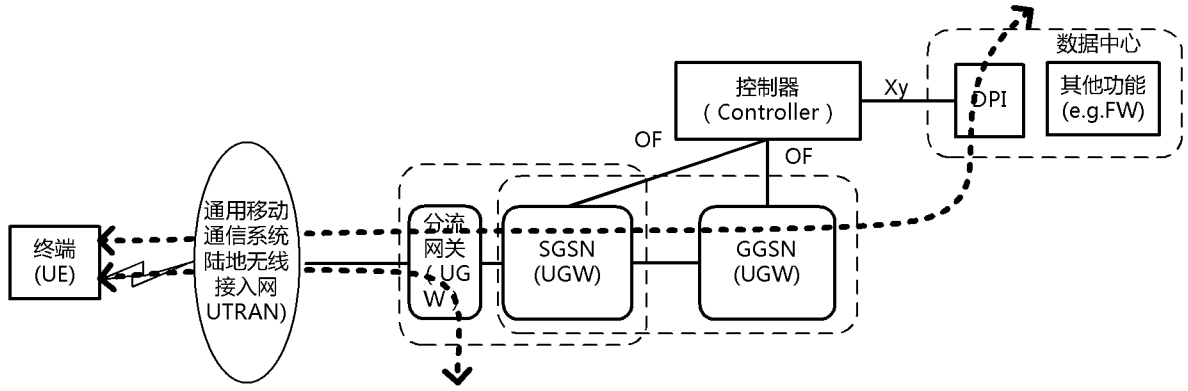


图 5

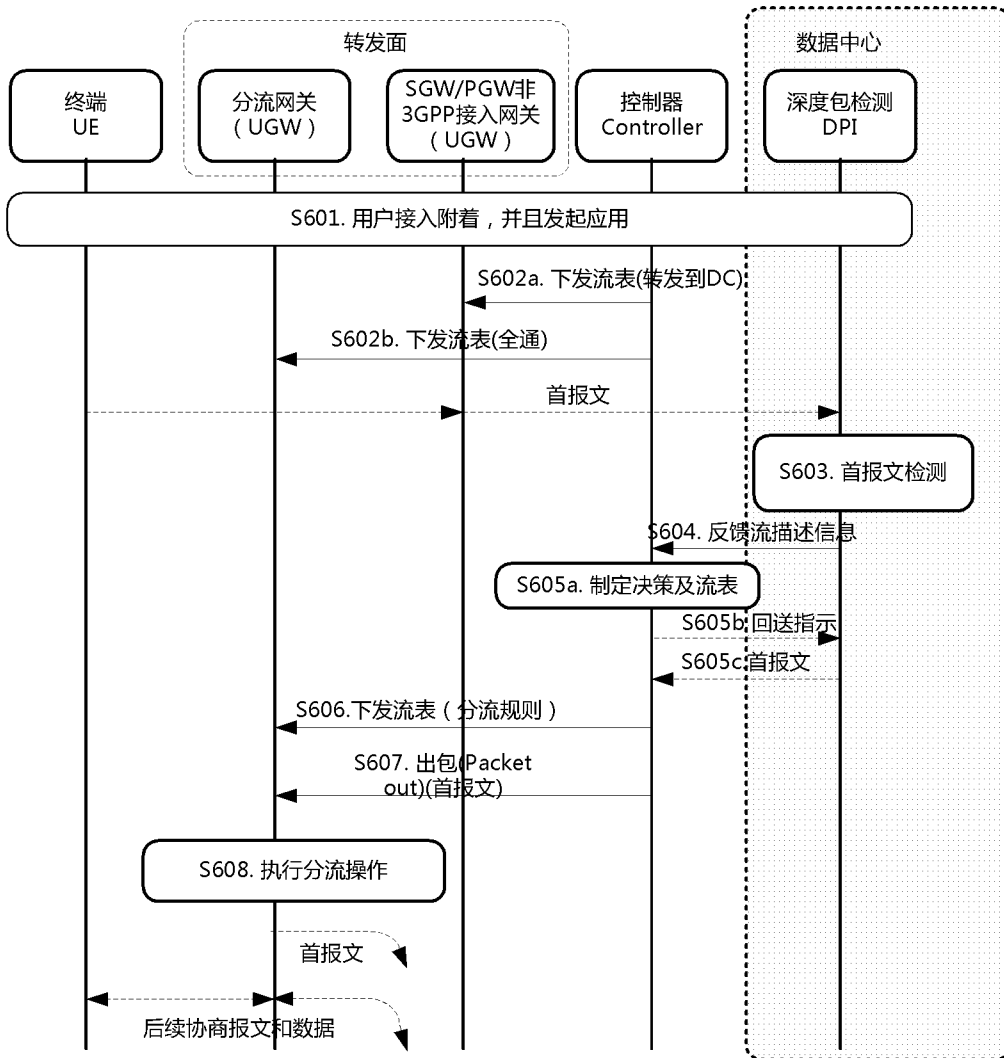


图 6

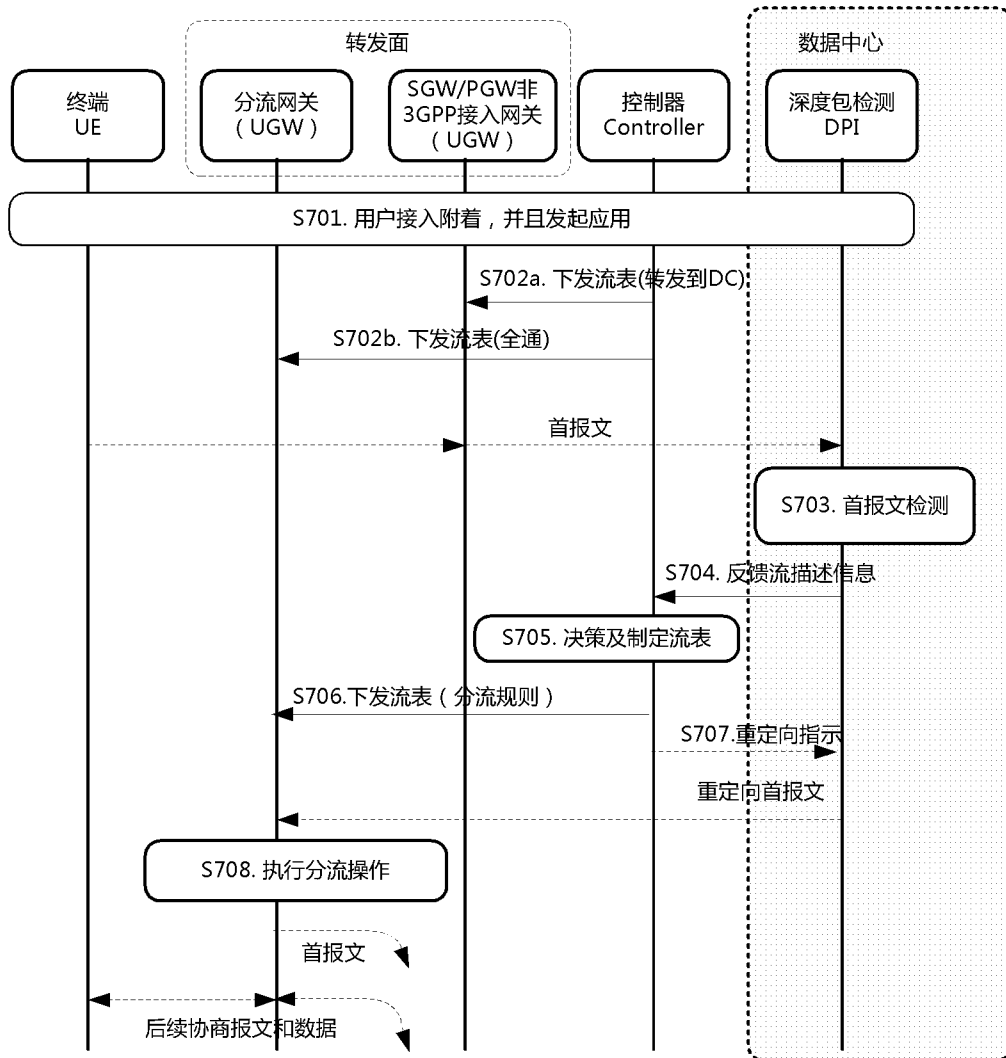


图 7

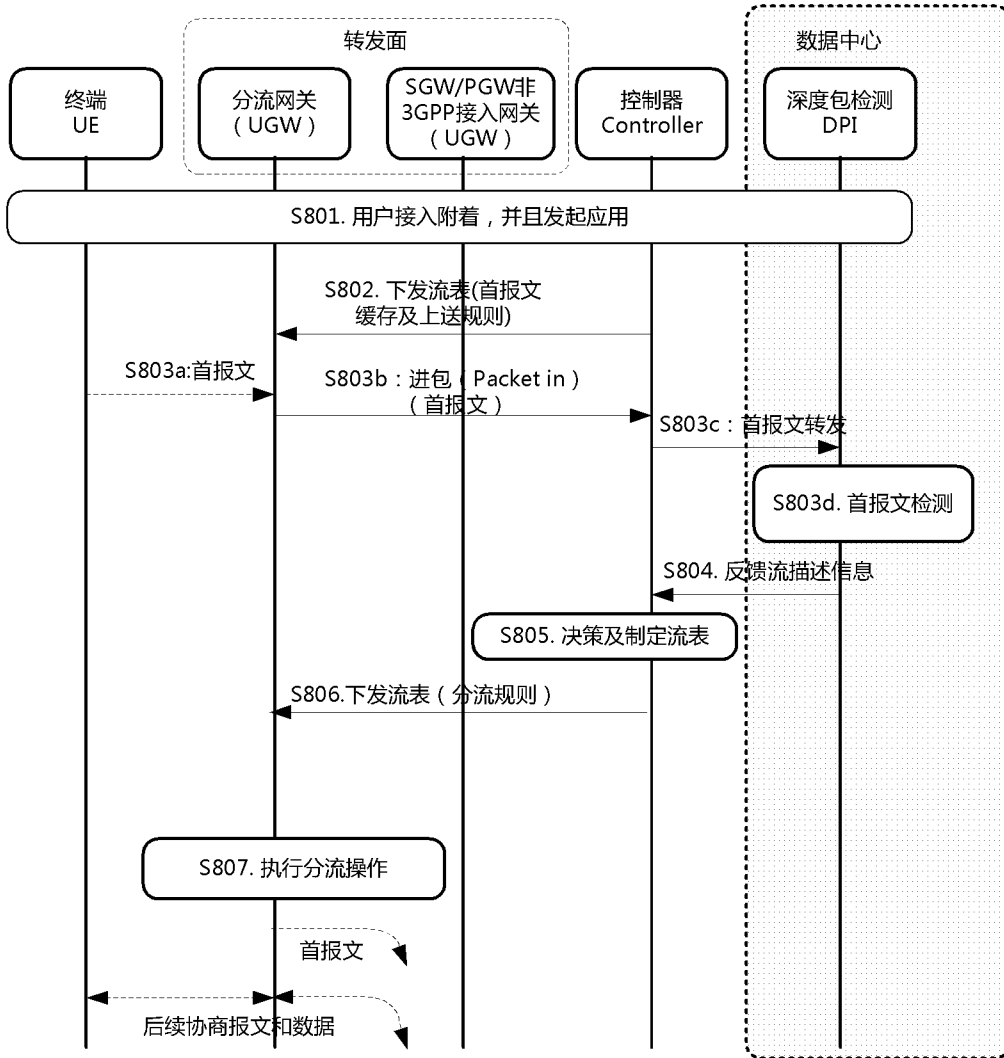


图 8

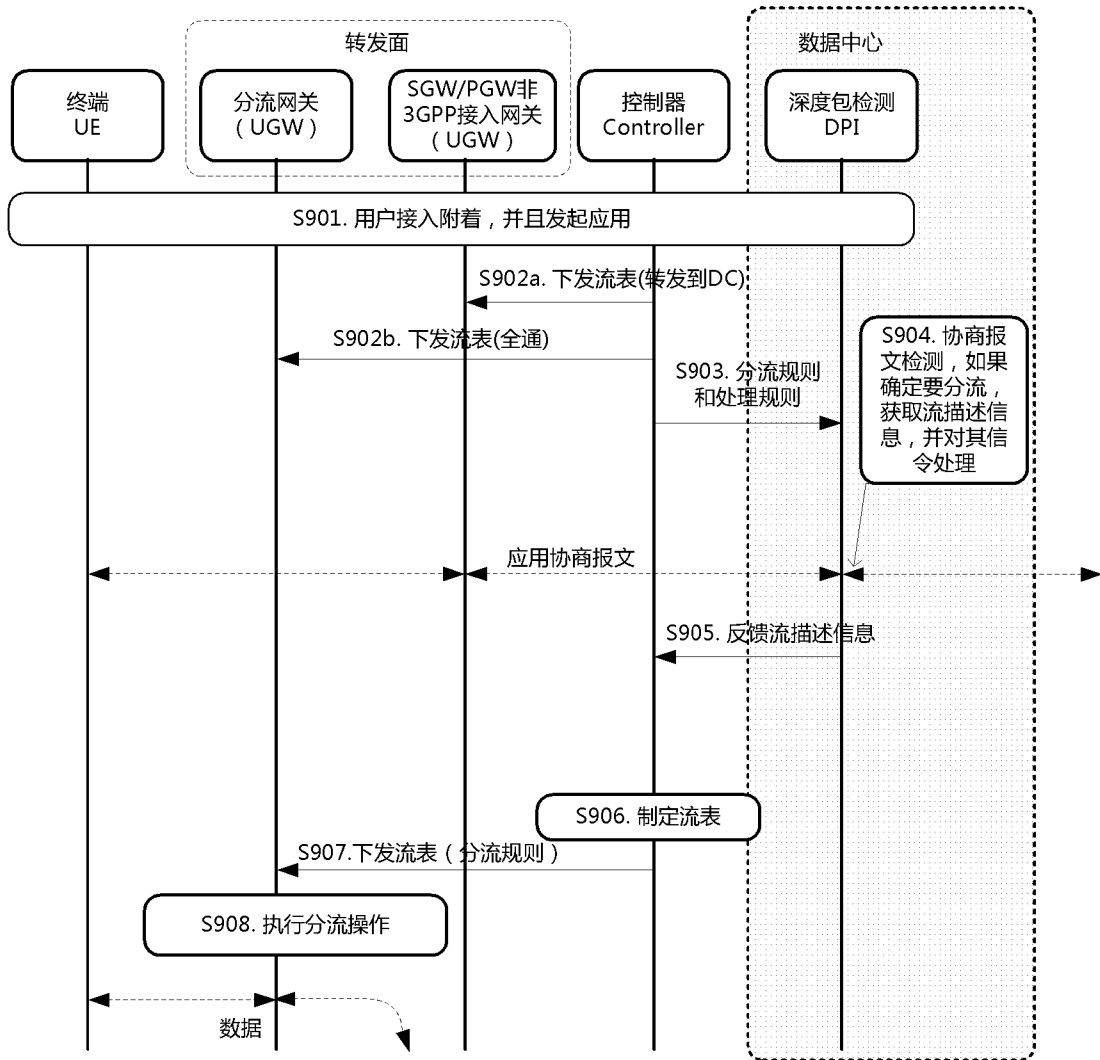


图 9

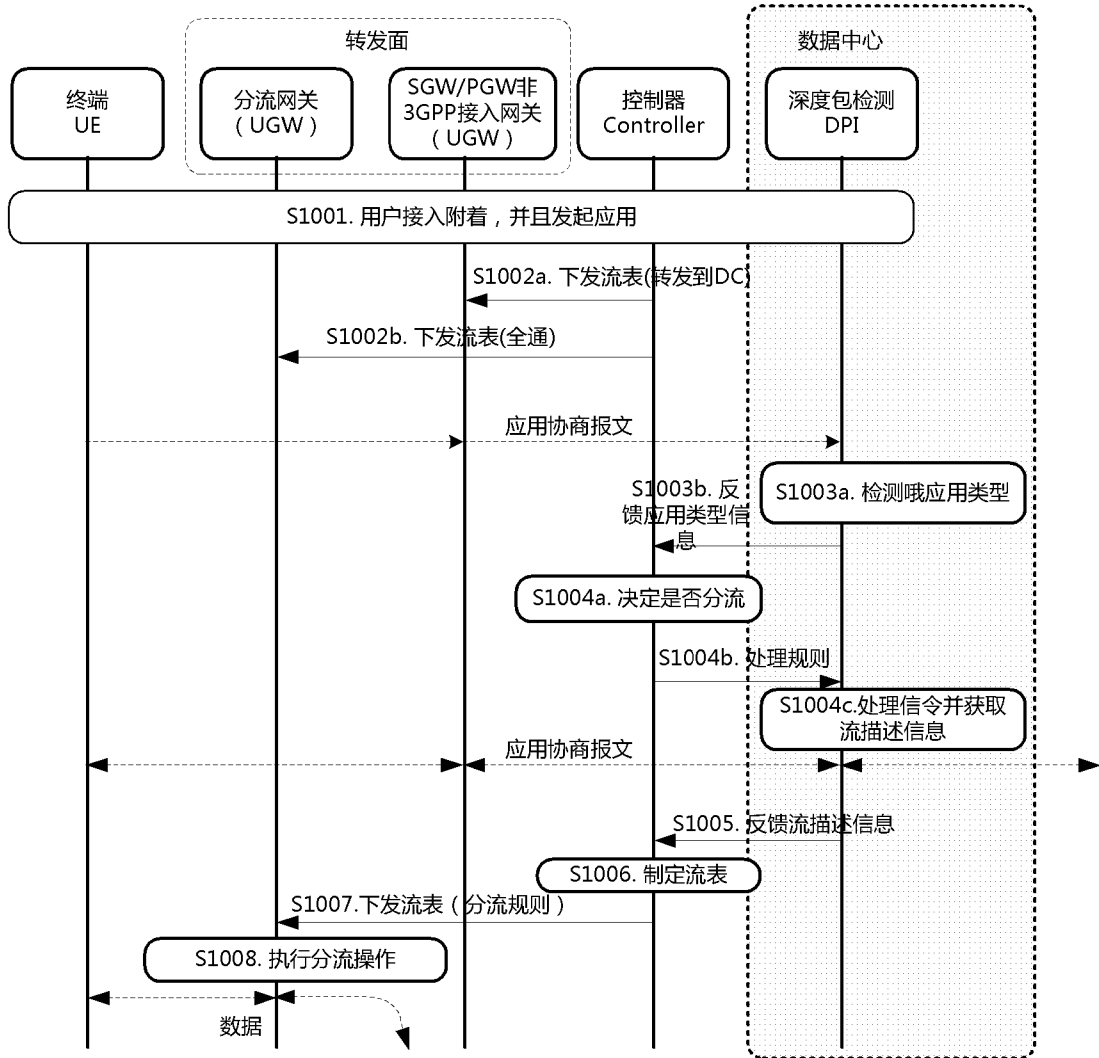


图 10

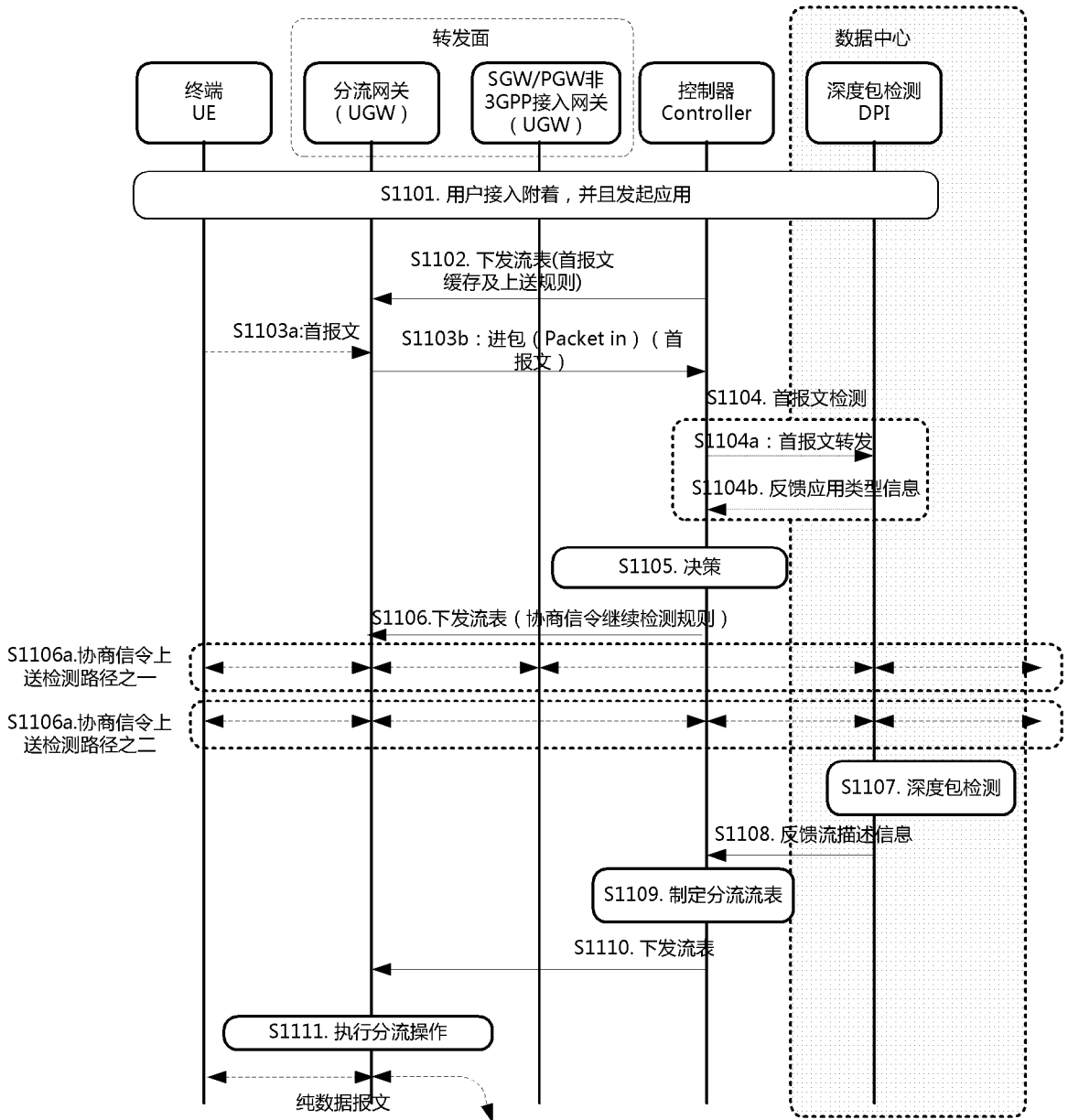


图 11

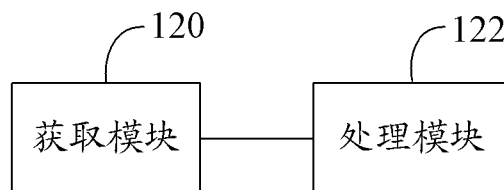


图 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2014/079004

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/801 (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; G06F

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)

CPRSABS, DWPI: NAT, bypass+, evolved, distribut+, software, packet, EPS, branch+, defined, data, flow, network, system, split+, SDN

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                           | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X         | CN 102244899 A (ZTE CORP.) 16 November 2011 (16.11.2011) the abstract, description, paragraphs [0010]-[0012] | 1, 2, 7, 17, 18, 23   |
| A         | CN 102801603 A (ZTE CORP.) 28 November 2012 (28.11.2012) the whole document                                  | 1-32                  |
| A         | CN 102821165 A (ZTE CORP.) 12 December 2012 (12.12.2012) the whole document                                  | 1-32                  |

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search  
11 August 2014

Date of mailing of the international search report  
25 August 2014

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

Authorized officer  
LI, Qi  
Telephone No. (86-10) 62089563

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2014/079004

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|---|------------------|------------------|------------------|
| CN 102244899 A                          | 16 November 2011 | WO 2011140898 A1 | 17 November 2011 |
|   |                  | US 2012307736 A1 | 06 December 2012 |
|   |                  | EP 2525601 A1    | 21 November 2012 |
| CN 102801603 A                          | 28 November 2012 | None             |                  |
| CN 102821165 A                          | 12 November 2012 | None             |                  |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/079004

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/801(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; G06F</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>CPRSABS; DWP I: 软件定义网络, 地址转化, 分发, 分流, NAT, bypass+, evolved, distribut+, software, packet, EPS, branch+, defined, data, flow, network, system, split+, SDN</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 102244899 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 11月 16日 (2011-11-16)<br/>摘要, 说明书第0010-0012段</td> <td>1-2, 7, 17-18, 23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102801603 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 11月 28日 (2012-11-28)<br/>全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102821165 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 12月 12日 (2012-12-12)<br/>全文</td> <td>1-32</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</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>“&amp;” 同族专利的文件</p> |  |                   | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | CN 102244899 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 11月 16日 (2011-11-16)<br>摘要, 说明书第0010-0012段 | 1-2, 7, 17-18, 23 | A | CN 102801603 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 11月 28日 (2012-11-28)<br>全文 | 1-32 | A | CN 102821165 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 12月 12日 (2012-12-12)<br>全文 | 1-32 |
| 类型*  | 引用文件, 必要时, 指明相关段落  | 相关的权利要求           |     |                   |         |   |  |                   |   |  |      |   |  |      |
| X  | CN 102244899 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 11月 16日 (2011-11-16)<br>摘要, 说明书第0010-0012段 | 1-2, 7, 17-18, 23 |     |                   |         |   |  |                   |   |  |      |   |  |      |
| A  | CN 102801603 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 11月 28日 (2012-11-28)<br>全文                 | 1-32              |     |                   |         |   |  |                   |   |  |      |   |  |      |
| A  | CN 102821165 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 12月 12日 (2012-12-12)<br>全文                 | 1-32              |     |                   |         |   |  |                   |   |  |      |   |  |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2014年 8月 11日</p>   | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2014年 8月 25日</p>  |                   |     |                   |         |   |  |                   |   |  |      |   |  |      |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br/>北京市海淀区蓟门桥西土城路6号<br/>100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>   | <p>受权官员</p> <p>李祁</p> <p>电话号码 (86-10)62412015</p>                            |                   |     |                   |         |   |  |                   |   |  |      |   |  |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/079004

| 检索报告引用的专利文件 |           |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|---|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 102244899 | A | 2011年 11月 16日  | WO   | 2011140898 | A1 | 2011年 11月 17日  |
|             |           |   |                | US   | 2012307736 | A1 | 2012年 12月 06日  |
|             |           |   |                | EP   | 2525601    | A1 | 2012年 11月 21日  |
| CN          | 102801603 | A | 2012年 11月 28日  | 无    |            |    |                |
| CN          | 102821165 | A | 2012年 12月 12日  | 无    |            |    |                |