(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102857971 B
(45)授权公告日 2015.01.21

(21)申请号 201110182284.7

(22)申请日 2011.06.30

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 吴晔 张伟

(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329
代理人 毛威 肖鹂

(51)Int.Cl.
H04W 28/08(2009.01)
H04W 52/02(2009.01)

(56)对比文件
CN 101895476 A,2010.11.24, 摘要、说明书第3-5页.
CN 101931589 A,2010.12.29, 全文.
CN 101411135 A,2009.04.15, 全文.
WO 2010079715 A1,2010.07.15, 全文.
Qualcomm Europe.New version of the TR on MAPIM (0.1.0).《3GPP TSG SA WG2 Meeting #69,S2-088124》.2008, 全文.

审查员 刘姗

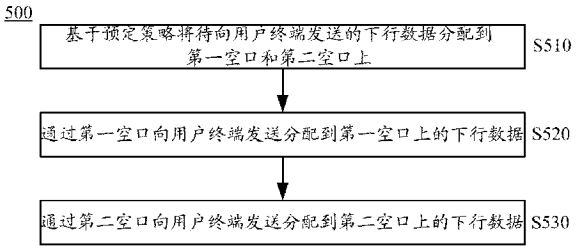
权利要求书8页 说明书28页 附图11页

(54)发明名称

用于数据传输的方法、分流点设备、用户终端及其系统

(57)摘要

本发明提供了用于数据传输的方法、分流点设备、用户终端及其系统。该方法包括:基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上,其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网,并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网;通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据;通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据。基于上述技术方案,可以对在第一空口和第二空口上传输的数据进行灵活地分配,有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来进行统一管理,从而有利于改善用户终端的节能,改善网络资源的使用效率,并缓解对单一空口造成过大的传输负担。



CN 102857971 B

1. 一种用于数据传输的方法，其特征在于，包括：

基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；

通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据；

通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据；

接收所述用户终端上报的分配到所述第二空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中所述第二空口上的上行数据的吞吐量由所述用户终端基于预定策略将所述上行数据分别分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定；

基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态；

向所述用户终端通知所述第二通信状态，以使所述用户终端进入到所述第二通信状态中。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上包括：

基于待向所述用户终端发送的下行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的下行数据分配到所述第一空口上，将服务质量要求未超过所述预定服务质量要求的下行数据分配到所述第二空口上；或者

在通过所述第二空口传输待向所述用户终端发送的下行数据满足所述下行数据的服务质量要求的情况下，如果通过所述第二空口传输所述下行数据满足所述下行数据的吞吐量要求，则将所述下行数据全部分配到所述第二空口上；或者

在通过所述第二空口传输待向所述用户终端发送的下行数据的一部分满足该一部分下行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输所述下行数据的另一部分不满足该另一部分下行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分下行数据分配到所述第二空口上，将该另一部分下行数据分配到所述第一空口上；或者

在通过所述第二空口传输待向所述用户终端发送的下行数据不满足所述下行数据的服务质量要求的情况下，将所述下行数据全部分配到所述第一空口上；或者

在不需要向所述用户终端发送下行数据的情况下，不将下行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上；或者

在需要与所述用户终端执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的所述第一空口或所述第二空口上；或者

在所述用户终端不能通过所述第二空口接入所述第二接入网的情况下，始终将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口上。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上之前，还包括：

基于待向所述用户终端发送的下行数据所属的业务类型，确定所述服务质量要求。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收所述用户终端上报的分配到所述第一空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中所述第一空口的上行数据的吞吐量由所述用户终端基于预定策略将所述上行

数据分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定；

基于所述第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态；

向所述用户终端通知所述第一通信状态，以使所述用户终端进入到所述第一通信状态中。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态；基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态包括：

在所述第一空口上的吞吐量和所述第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态为 CELL_PCH 态或 URA_PCH 态，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态为睡眠态或关闭态；或者

在所述第一空口上的吞吐量和所述第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令不需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述第一通信状态为 IDLE 态，确定所述第二通信状态为空闲态。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一空口是 UMTS 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据包括：

通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据，以使所述用户终端基于该下行数据的吞吐量和分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，并进入所述第一通信状态。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量、确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态包括：

在所述第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述第二通信状态为睡眠态或关闭态，并阻止所述第一通信状态成为 IDLE 态；或者

在所述第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令不需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述第二通信状态为空闲态，并不阻止所述第一通信状态成为 IDLE 态。

9. 根据权利要求 1、2、3、7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述第一空口是 LTE 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

10. 一种用于数据传输的方法，其特征在于，包括：

基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；

通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据；

通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据；

向所述分流点设备上报分配到所述第二空口上的上行数据的吞吐量；

从所述分流点设备获取所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态，并进入所述第二通信状态，其中所述第二通信状态由所述分流点设备基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，所述第二空口上的下行数据的吞吐量由所述分流点设备基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上包括：

基于待向所述分流点设备发送的上行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的上行数据分配到所述第一空口上，将服务质量要求未超过所述预定服务质量要求的上行数据分配到所述第二空口上；或者

在通过所述第二空口传输待向所述分流点设备发送的上行数据满足所述上行数据的服务质量要求的情况下，如果通过所述第二空口传输所述上行数据满足所述上行数据的吞吐量要求，则将所述上行数据全部分配到所述第二空口上；或者

在通过所述第二空口传输待向所述分流点设备发送的上行数据的一部分满足该一部分上行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输所述上行数据的另一部分不满足该另一部分上行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分上行数据分配到所述第二空口上，将该另一部分上行数据分配到所述第一空口上；或者

在通过所述第二空口传输待向所述分流点设备发送的上行数据不满足所述上行数据的服务质量要求的情况下，将所述上行数据全部分配到所述第一空口上；或者

在不需要向所述分流点设备发送上行数据的情况下，不将上行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上；或者

在需要与所述分流点设备执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的所述第一空口或所述第二空口上；或者

在不能通过所述第二空口接入所述第二接入网的情况下，始终将待向所述分流点设备发送的上行数据分配到所述第一空口上。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上之前，还包括：

基于待向所述分流点设备发送的上行数据所属的业务类型，确定所述服务质量要求。

13. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述分流点设备上报分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量；

从所述分流点设备获取所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，其中所述第一通信状态由所述分流点设备基于所述第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，所述第一空口上的下行数据的吞吐量由所述分流点设备基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定；

进入到所述第一通信状态中。

14. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一空口是 UMTS 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

15. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收所述分流点设备在所述第一空口上发送的下行数据，其中所述第一空口上发送的下行数据由所述分流点设备基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上确定；

基于在所述第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，并进入所述第一通信状态。

16. 根据权利要求 10、11、12 或 15 所述的方法，其特征在于，所述第一空口是 LTE 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

17. 一种分流点设备，其特征在于，包括：

分配模块，用于基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；

第一发送模块，用于通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据；

第二发送模块，用于通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据；

第二接收模块，用于接收所述用户终端上报的分配到所述第二空口上待向所述分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中所述第二空口上的上行数据的吞吐量由所述用户终端基于预定策略将所述上行数据分别分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定；

第二确定模块，用于基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态；

第二通知模块，用于向所述用户终端通知所述第二通信状态，以使所述用户终端进入到所述第二通信状态中。

18. 根据权利要求 17 所述的分流点设备，其特征在于，所述分配模块包括：

第一分配单元，用于基于待向所述用户终端发送的下行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的下行数据分配到所述第一空口上，将服务质量要求未超过所述预定服务质量要求的下行数据分配到所述第二空口上；或者

第二分配单元，用于在通过所述第二空口传输待向所述用户终端发送的下行数据满足所述下行数据的服务质量要求的情况下，如果通过所述第二空口传输所述下行数据满足所述下行数据的吞吐量要求，则将所述下行数据全部分配到所述第二空口上；或者

第三分配单元，用于在通过所述第二空口传输待向所述用户终端发送的下行数据的一部分满足该一部分下行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输所述下行数据的另一部分不满足该另一部分下行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分下行数据分配到所述第二空口上，将该另一部分下行数据分配到所述第一空口上；或者

第四分配单元，用于在通过所述第二空口传输待向所述用户终端发送的下行数据不满足所述下行数据的服务质量要求的情况下，将所述下行数据全部分配到所述第一空口上；或者

第五分配单元，用于在不需要向所述用户终端发送下行数据的情况下，不将下行数据

分配到所述第一空口和所述第二空口上；或者

第六分配单元，用于在需要与所述用户终端执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的所述第一空口或所述第二空口上；或者

第七分配单元，用于在所述用户终端不能通过所述第二空口接入所述第二接入网的情况下，始终将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口上。

19. 根据权利要求 18 所述的分流点设备，其特征在于，还包括：

服务质量确定模块，用于基于待向所述用户终端发送的下行数据所属的业务类型，确定所述服务质量要求。

20. 根据权利要求 17 所述的分流点设备，其特征在于，还包括：

第一接收模块，用于接收所述用户终端上报的分配到所述第一空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中所述第一空口上的上行数据的吞吐量由所述用户终端基于预定策略将所述上行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定；

第一确定模块，用于基于所述第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态；

第一通知模块，用于向所述用户终端通知所述第一通信状态，以使所述用户终端进入到所述第一通信状态中。

21. 根据权利要求 20 所述的分流点设备，其特征在于，所述第一确定模块用于在所述第一空口上的吞吐量和所述第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态为 CELL_PCH 态或 URA_PCH 态；所述第二确定模块用于确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态为睡眠态或关闭态；或者

所述第一确定模块用于在所述第一空口上的吞吐量和所述第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令不需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态为 IDLE 态；所述第二确定模块用于确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态为空闲态。

22. 根据权利要求 17 至 21 中任一项所述的分流点设备，其特征在于，所述第一空口是 UMTS 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

23. 根据权利要求 17 所述的分流点设备，其特征在于，所述第一发送模块用于通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据，以使所述用户终端基于该下行数据的吞吐量和分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，并进入所述第一通信状态。

24. 根据权利要求 23 所述的分流点设备，其特征在于，所述第二确定模块用于在所述第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述第二通信状态为睡眠态或关闭态，并阻止所述第一通信状态成为 IDLE 态；或者

所述第二确定模块用于在所述第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令不需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定所述第二通信状态为空闲态，并不阻止所述第一通信状态成为 IDLE 态。

25. 根据权利要求 17、18、19、23 或 24 所述的分流点设备，其特征在于，所述第一空口是

LTE 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

26. 一种用户终端，其特征在于，包括：

分配模块，用于基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；

第一发送模块，用于通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据；

第二发送模块，用于通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据；

第二上报模块，用于向所述分流点设备上报分配到所述第二空口上的上行数据的吞吐量；

第二获取模块，用于从所述分流点设备获取所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态，并进入所述第二通信状态，其中所述第二通信状态由所述分流点设备基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，所述第二空口上的下行数据的吞吐量由所述分流点设备基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定。

27. 根据权利要求 26 所述的用户终端，其特征在于，所述分配模块包括：

第一分配单元，用于基于待向所述分流点设备发送的上行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的上行数据分配到所述第一空口上，将服务质量要求未超过所述预定服务质量要求的上行数据分配到所述第二空口上；或者

第二分配单元，用于在通过所述第二空口传输待向所述分流点设备发送的上行数据满足所述上行数据的服务质量要求的情况下，如果通过所述第二空口传输所述上行数据满足所述上行数据的吞吐量要求，则将所述上行数据全部分配到所述第二空口上；或者

第三分配单元，用于在通过所述第二空口传输待向所述分流点设备发送的上行数据的一部分满足该一部分上行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输所述上行数据的另一部分不满足该另一部分上行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分上行数据分配到所述第二空口上，将该另一部分上行数据分配到所述第一空口上；或者

第四分配单元，用于在通过所述第二空口传输待向所述分流点设备发送的上行数据不满足所述上行数据的服务质量要求的情况下，将所述上行数据全部分配到所述第一空口上；或者

第五分配单元，用于在不需要向所述分流点设备发送上行数据的情况下，不将上行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上；或者

第六分配单元，用于在需要与所述分流点设备执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的所述第一空口或所述第二空口上；或者

第七分配单元，用于在不能通过所述第二空口接入所述第二接入网的情况下，始终将待向所述分流点设备发送的上行数据分配到所述第一空口上。

28. 根据权利要求 27 所述的用户终端，其特征在于，还包括：

服务质量确定模块，用于基于待向所述分流点设备发送的上行数据所属的业务类型，确定所述服务质量要求。

29. 根据权利要求 26 所述的用户终端，其特征在于，还包括 ：

第一上报模块，用于向所述分流点设备上报分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量 ；

第一获取模块，用于从所述分流点设备获取所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，其中所述第一通信状态由所述分流点设备基于所述第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，所述第一空口上的下行数据的吞吐量由所述分流点设备基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上之后确定 ；

进入模块，用于进入到所述第一通信状态中。

30. 根据权利要求 26 至 29 中任一项所述的用户终端，其特征在于，所述第一空口是 UMTS 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

31. 根据权利要求 26 所述的用户终端，其特征在于，还包括 ：

接收模块，用于接收所述分流点设备在所述第一空口上发送的下行数据，其中所述第一空口上发送的下行数据由所述分流点设备基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上确定 ；

状态确定模块，用于基于在所述第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，并进入所述第一通信状态。

32. 根据权利要求 26、27、28 或 31 所述的用户终端，其特征在于，所述第一空口是 LTE 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

33. 一种用于数据传输的系统，其特征在于，包括分流点设备和用户终端，其中 ：

所述分流点设备，用于基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网 ；接收所述用户终端上报的分别分配到所述第一空口和所述第二空口上待向所述分流点设备发送的上行数据的吞吐量 ；基于所述第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态 ；基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态 ；向所述用户终端通知所述第一通信状态和所述第二通信状态 ；通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据 ；通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据 ；

所述用户终端，用于基于预定策略将待向所述分流点设备发送的上行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上 ；向所述分流点设备上报分别分配到所述第一空口和所述第二空口上的上行数据的吞吐量 ；从所述分流点设备获取所述第一通信状态和所述第二通信状态 ；进入到所述第一通信状态和所述第二通信状态中 ；通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据 ；通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据。

34. 根据权利要求 33 所述的系统，其特征在于，所述第一空口是 UMTS 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

35. 一种用于数据传输的系统，其特征在于，包括分流点设备和用户终端，其中：

所述分流点设备，用于基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据；接收所述用户终端上报的分配到所述第二空口上待向所述分流点设备发送的上行数据的吞吐量；基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态；向所述用户终端通知所述第二通信状态；通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据；

所述用户终端，用于基于预定策略将待向所述分流点设备发送的上行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上；向所述分流点设备上报分配到所述第二空口上的上行数据的吞吐量；接收所述分流点设备在所述第一空口上发送的下行数据；基于在所述第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，并进入所述第一通信状态；从所述分流点设备获取所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态，并进入所述第二通信状态；通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据；通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据。

36. 根据权利要求 35 所述的系统，其特征在于，所述第一空口是 LTE 空口，所述第二空口是 WiFi 空口。

用于数据传输的方法、分流点设备、用户终端及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域，并且更具体地，涉及通信领域中用于数据传输的方法、分流点设备、用户终端及其系统。

背景技术

[0002] 随着智能手机的出现，各种数据新业务也应运而生，在此背景下，蜂窝网络尤其是3G(Third Generation，第三代）网络的移动数据量呈现出爆炸性增长。为了减轻3G网络负载，出现了包括WiFi(Wireless Fidelity，无线保真）分流、微蜂窝分流在内的多种分流技术，其中WiFi分流是运营商最看重的方案，并已经在运营商中开始大范围的部属。

[0003] 从WLAN(Wireless Local Area Network，无线局域网）与诸如UMTS(Universal Mobile Telecommunications System，通用移动通信系统）网络之类的移动网络互通方式的角度出发，WiFi分流可以被分为松耦合方式与紧耦合方式。松耦合方式是指WLAN与3G网络在进行互通时不影响彼此的独立性，在该情况下的互通只是指WLAN和3G网络具有共同的AAA(Authentication Authorization and Accounting，认证鉴权与计费）实体加以连接。紧耦合方式是指将WLAN视为3G核心网的一个接入网，用户终端不仅可以通过3G网络的接入网接入3G核心网，还可以通过WLAN接入3G核心网。

[0004] 在紧耦合方式下，用户终端与分组网之间交互的数据既可以通过3G核心网、3G接入网和3G接入网提供的3G空口进行，也可以通过3G核心网、WLAN接入网和WLAN接入网提供的WiFi空口进行，还可以同时通过3G空口和WiFi空口进行。虽然上面以WLAN与3G网络为例说明了紧耦合方式，但是本领域技术人员可以想到紧耦合方式也可以出现在其他网络架构中，例如WLAN与LTE(Long Time Evolution，长期演进）网络。

[0005] 在现有技术中，由于待发送数据不会在各空口之间进行分配，所以各空口上传输的上行数据和下行数据彼此没有关联，使得用户终端在各空口上所 处的通信状态只能进行独立地控制。

[0006] 例如，在UMTS网络中，RNC(Radio Network Controller，无线网络控制器）根据用户终端的上下行数据量大小来控制用户终端的RRC(RadioResource Control，无线资源控制）状态。用户终端在线时的RRC状态可以包括CELL DCH态、CELL FACH态、CELL PCH态、URA PCH态和IDLE态。从用户终端的耗电量角度考虑，按照CELL DCH态、CELL FACH态、CELL PCH态、URA PCH态和IDLE态的顺序，用户终端的耗电量不断下降。

[0007] 再例如，在WLAN中，用户终端根据自己是否有数据发送和/或接收来独立控制在WiFi空口上所处的通信状态。用户终端在线时的WiFi空口上的状态可以包括连接态、空闲态和睡眠态，其中连接态又可以包括发送态和接收态。当用户终端关闭WiFi连接时，WiFi空口上的状态为关闭态。从用户终端的耗电量角度考虑，按照连接态、空闲态、睡眠态和关闭态的顺序，用户终端的耗电量不断下降。

[0008] 又例如，在LTE网络中，用户终端根据预测的上下行数据量大小来确定自己所处的通信状态。用户终端在LTE系统中可以进行DRX(DiscontineousReception，不连续接收）

状态的判断，使自己处于非 DRX(NON-DRX) 态、短 DRX(short DRX) 态、长 DRX(long DRX) 态和 IDLE 态之一。从用户终端的耗电量角度考虑，按照非 DRX 态、短 DRX 态、长 DRX 态和 IDLE 态的顺序，用户终端的耗电量不断下降。

[0009] 由于现有技术中不对待发送的数据进行空口之间的分配，使得用户终端在单一空口上的通信状态只能得到独立的管理，彼此之间没有联系。因此，在用户终端支持紧耦合方式例如用户终端支持双在线功能的情况下，不能在各空口之间对待发送的数据进行统一的分配，从而不能对该用户终端在多个空口上的通信状态进行统一管理，不利于实现节省用户终端的耗电量的目的。

发明内容

[0010] 本发明实施例提供了用于数据传输的方法、分流点设备、用户终端及其系统，可以解决待发送数据在多个空口之间独立分配而彼此没有联系的问题，从而可以将各空口结合在一起管理，有利于对用户终端在多个空口上所 处的通信状态进行统一管理。

[0011] 一方面，本发明提供了一种用于数据传输的方法，包括：基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据；通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据。

[0012] 另一方面，本发明提供了一种用于数据传输的方法，包括：基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据；通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据。

[0013] 再一方面，本发明提供了一种分流点设备，包括：分配模块，用于基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；第一发送模块，用于通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据；第二发送模块，用于通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据。

[0014] 又一方面，本发明提供了一种用户终端，包括：分配模块，用于基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；第一发送模块，用于通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据；第二发送模块，用于通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据。

[0015] 又一方面，本发明提供了一种用于数据传输的系统，包括分流点设备和用户终端。所述分流点设备，用于基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接 到所述核心网；接收所述用户终端上报的分别分配

到所述第一空口和所述第二空口上待向所述分流点设备发送的上行数据的吞吐量；基于所述第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态；基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态；向所述用户终端通知所述第一通信状态和所述第二通信状态；通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据；通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据。所述用户终端，用于基于预定策略将待向所述分流点设备发送的上行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上；向所述分流点设备上报分别分配到所述第一空口和所述第二空口上的上行数据的吞吐量；从所述分流点设备获取所述第一通信状态和所述第二通信状态；进入到所述第一通信状态和所述第二通信状态中；通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据；通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据。

[0016] 又一方面，本发明提供了一种用于数据传输的系统，包括分流点设备和用户终端。所述分流点设备，用于基于预定策略将待向所述用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中所述用户终端通过所述第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过所述第二空口经由第二接入网连接到所述核心网；通过所述第一空口向所述用户终端发送分配到所述第一空口上的下行数据；接收所述用户终端上报的分配到所述第二空口上待向所述分流点设备发送的上行数据的吞吐量；基于所述第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第二空口上所处的第二通信状态；向所述用户终端通知所述第二通信状态；通过所述第二空口向所述用户终端发送分配到所述第二空口上的下行数据。所述用户终端，用于基于预定策略将待向所述分流点设备发送的上行数据分配到所述第一空口和所述第二空口上；向所述分流点设备上报分配到所述第二空口上的上行数据的吞吐量；接收所述分流点设备在所述第一空口上发送的下行数据；基于在所述第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到所述第一空口上的上行数据的吞吐量，确定所述用户终端在所述第一空口上所处的第一通信状态，并进入所述第一通信状态；从所述分流点设备获取所述用户终端在所述第二空 口上所处的第二通信状态，并进入所述第二通信状态；通过所述第一空口向所述分流点设备发送分配到所述第一空口上的上行数据；通过所述第二空口向所述分流点设备发送分配到所述第二空口上的上行数据。

[0017] 根据上述技术方案，由于基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配待发送数据，可以对在第一空口和第二空口上传输的数据进行灵活地分配，从而有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，避免对第一空口和第二空口独立地进行管理，有利于实现对第一空口和第二空口的统一管理，从而有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图 1 是根据本发明实施例的紧耦合方式下的网络架构的第一例子的示意图。

[0020] 图 2 是根据本发明实施例的紧耦合方式下的网络架构的第二例子的示意图。

[0021] 图 3 是根据本发明实施例的紧耦合方式下的网络架构的第三例子的示意图。

[0022] 图 4 是根据本发明实施例的紧耦合方式下的网络架构的第四例子的示意图

[0023] 图 5 是根据本发明实施例的用于数据传输的方法的流程图。

[0024] 图 6 是根据本发明实施例的用于数据传输的另一方法的流程图。

[0025] 图 7 是根据本发明实施例的用于通信状态迁移的状态机的例子。

[0026] 图 8 是根据本发明实施例的根据业务类型对空口进行统一管理的例子。

[0027] 图 9 是根据本发明实施例的用于数据传输的再一方法的流程图。

[0028] 图 10 是根据本发明实施例的用于数据传输的又一方法的流程图。

[0029] 图 11 是根据本发明实施例的用于数据传输的又一方法的流程图。

[0030] 图 12 是根据本发明实施例的用于数据传输的又一方法的流程图。

[0031] 图 13 是根据本发明实施例的分流点设备的结构框图。

[0032] 图 14 是根据本发明实施例的另一分流点设备的结构框图。

[0033] 图 15 是根据本发明实施例的再一分流点设备的结构框图。

[0034] 图 16 是根据本发明实施例的用户终端的结构框图。

[0035] 图 17 是根据本发明实施例的另一用户终端的结构框图。

[0036] 图 18 是根据本发明实施例的再一用户终端的结构框图。

[0037] 图 19 是根据本发明实施例的用于数据传输的系统的结构框图。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的所述实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

[0039] 首先结合图 1 至图 4 描述紧耦合方式下网络架构的例子，图 1 至图 4 只是示例性的描述，并不对本发明可应用的场景构成任何限制。虽然图 1 至图 3 是以 UMTS 网络与 WLAN 网络为例描述紧耦合方式下的网络架构，图 4 是以 LTE 网络与 WLAN 网络为例描述紧耦合方式下的网络架构，其中将 WLAN 作为 UMTS 或 LTE 核心网的接入网，但是本发明可应用到的网络架构并不限于 UMTS 网络、LTE 网络和 WLAN 网络，还可以将本发明应用到其他网络类型构成的紧耦合形式，例如基于 3GPP(Third GenerationPartnership Project，第三代合作伙伴计划）协议的其他网络以及其他接入协议下的接入网络。

[0040] 在图 1 中，用户终端 (User Equipment，UE) 可以通过包括节点 B(NodeB) 和 RNC 的 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network，UMTS 陆地无线接入网）接入 3G/UMTS 核心网。UE 还可以通过包括接入点 (AccessPoint，AP) 的 WLAN 接入网接入 3G/UMTS 核心网，其中 IWU(InterworkingUnit，互通实体）用于将 AP 连接到 RNC。在 3G/UMTS 核心网中包括 SGSN(Serving GPRS Support Node，GPRS 服务支持节点）和 GGSN(GatewayGPRS Support Node，GPRS 网关支持节点）。UE 通过接入 3G/UMTS 核心网，可以进一步接入互联网，进而接收分组数据服务。

[0041] UE 向互联网传输的数据无论是通过 UTRAN 提供的 UMTS 空口还是通 过 WLAN 提供

的WiFi空口，都将到达RNC，再由RNC将数据传输到3G/UMTS核心网，进而使数据到互联网。互联网向UE传输的数据都将经过3G/UMTS核心网到达RNC，再由RNC对数据进行分流，既可以通过UMTS空口向UE传输，又可以通过WiFi空口向UE传输，还可以同时通过UMTS空口和WiFi空口向UE传输。由此可见，在该网络建构下，分流点设备为RNC。

[0042] 在图2中，与图1类似，UE通过UTRAN和WLAN连接到3G/UMTS核心网。不同的是，当UE通过WLAN连接到3G/UMTS核心网时，WLAN接入网是通过GIF连接到SGSN，而不是像图1那样通过IWU连接到RNC、然后连接到SGSN。在图2中，分流点设备为SGSN。

[0043] 在图3中，与图1类似，UE通过UTRAN和WLAN连接到3G/UMTS核心网。不同的是，当UE通过WLAN连接到3G/UMTS核心网时，WLAN接入网是通过WLAN网关和VGSN连接到SGSN/GGSN，而不是像图1那样通过IWU连接到RNC、再连接到SGSN。在图3中，分流点设备为GGSN。

[0044] 除了图1至图3所示的网络架构的例子之外，在UMTS网络与WLAN网络具有紧耦合形式的情况下，Node B也可以作为分流点设备。

[0045] 在图4中，UE可以通过演进型基站(evolved Node B，eNB)连接到S-GW(Serving-Gateway，服务网关)而接入LTE核心网。UE还可以通过AP连接到S-GW(Serving-Gateway，服务网关)而接入LTE核心网，此时，AP可以直接连接到S-GW，也可以先连接到eNB再连接到S-GW。在LTE核心网中包括S-GW、PDN-GW(Packet Data Network-Gateway，分组数据网网关)、MME(Mobile Management Entity，移动管理实体)、HSS(Home SubscriberServer，家乡用户服务器)、PCRF(Policy Charging and Rules Function，策略和计费规则功能)、AAA服务器等。UE通过接入LTE核心网，可以进一步接入IP网络，进而接收分组数据服务。

[0046] UE向互联网传输的数据无论是通过LTE网络提供的LTE空口还是通过WLAN提供的WiFi空口，都将到达S-GW，经由LTE核心网对数据的转发而使UE接受分组数据服务。在该网络建构下，分流点设备为S-GW。

[0047] 除了图4所示的网络架构的例子之外，在LTE网络与WLAN网络具有紧耦合形式的情况下，eNB、PDN-GW也可以作为分流点设备。

[0048] 接下来，参考图5描述根据本发明实施例的用于数据传输的方法500。

[0049] 如图5所示，方法500包括：

[0050] S510：基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网；

[0051] S520：通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据；

[0052] S530：通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据。

[0053] 例如，方法500可以由诸如RNC、SGSN、GGSN、S-GW之类的分流点设备执行。分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配下行数据，使得可以对在第一空口和第二空口上传输的下行数据进行灵活地分配，从而有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，避免对第一空口和第二空口独立地进行管理。因此，通过利用根据本发明实施例的方法，有利于实现对第一空口和第二空口的统一管理，从而有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0054] 在 S510 中，可以通过多种方式在第一空口和第二空口之间分配待向 UE 发送的下行数据。通过分配下行数据，使得在第一空口和第二空口上发送的下行数据不再是独立分配得到的，因此有利于第一空口和第二空口的通信状态的统一管理。下面，详细描述分配下行数据的不同方式。

[0055] 根据本发明的一个实施例，基于待向用户终端发送的下行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的下行数据分配到第一空口上，将服务质量要求未超过预定服务质量要求的下行数据分配到第二空口上。

[0056] 下行数据的服务质量 (Quality of Service，QoS) 要求可以包括延时、时延抖动、传输带宽等。无论是在 UMTS 网络中还是在 LTE 网络中，网络侧可以通过查询分组数据协议上下文 (Packet Data Protocol context，PDPcontext) 来得到 QoS 要求。

[0057] 预定服务质量要求可以是根据网络配置而提前设定的服务质量要求。当下行数据的服务质量要求超过预定服务质量要求时，该下行数据具有高服务质量要求，反之，该下行数据具有低服务质量要求。

[0058] 例如，如果预定服务质量要求与延时有关，例如 0.1 秒延时，则在下行数据要求的延时小于 0.1 秒的情况下，该下行数据具有高服务质量要求，将该下行数据分配到第一空口上；反之，在下行数据要求的延时等于或大于 0.1 秒的情况下，该下行数据具有低服务质量要求，将该下行数据分配到第二空口上。因此，以服务质量要求是延时为例，可以将对延时敏感的下行数据分配到第一空口上，将对延时不敏感的下行数据分配到第二空口上。

[0059] 可以基于待向所述用户终端发送的下行数据所属的业务类型，确定服务质量要求。举例来说，当下行数据是网页浏览业务时，由于网页浏览业务要求尽力而为交付即可，因此可以确定该下行数据的服务质量要求低。当下行数据是在线语音业务时，由于在线语音业务对实时性要求高，因此可以确定该下行数据的服务质量高。

[0060] 根据本发明的一个实施例，在通过第二空口传输待向用户终端发送的下行数据满足下行数据的服务质量要求的情况下，如果通过第二空口传输下行数据满足下行数据的吞吐量要求，则将下行数据全部分配到第二空口上。

[0061] 如果在第二空口上传输下行数据同时满足下行数据的服务质量要求和下行数据的吞吐量要求，则将下行数据都分配到第二空口上。

[0062] 吞吐量要求可以是指在单位时间内要求传输的数据量大小。数据量大小可以通过测量缓存器中缓存的数据来得到。

[0063] 根据本发明的一个实施例，在通过第二空口传输待向用户终端发送的下行数据的一部分满足该一部分下行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输下行数据的另一部分不满足该另一部分下行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分下行数据分配到第二空口上，将该另一部分下行数据分配到第一空口上。

[0064] 如果下行数据中有一部分适合在第二空口上传输，即第二空口可以同时满足该部分下行数据的服务质量要求和吞吐量要求，则将这部分下行数据分配到第二空口上。对于剩下的那部分下行数据而言，第二空口可能不能满足其服务质量要求，也可能不能满足其吞吐量要求，还可能既不满足其服务质量要求、又不满足其吞吐量要求，此时，将剩下的这部分下行数据分配到第一空口上。

[0065] 根据本发明的一个实施例，在通过第二空口传输待向用户终端发送的下行数据不

满足下行数据的服务质量要求的情况下，将下行数据全部分配到第一空口上。

[0066] 如果第二空口不满足下行数据的服务质量要求，则无论第一空口是否满足下行数据的服务质量要求，都将下行数据全部分配到第一空口上。

[0067] 由此可见，可以根据服务质量要求和吞吐量要求在第一空口和第二空口之间分配待发送数据，并且在第二空口可满足传输的情况下，优先将数据分配到第二空口上。如果第二空口是 WiFi 空口，那么无论第一空口是 UMTS 空口还是 LTE 空口，由于优先考虑 WiFi 传输，可以为 UMTS 网络或 LTE 网络提供真正的数据分流，降低 UMTS 空口或 LTE 空口对应的网络资源的负担。

[0068] 根据本发明的一个实施例，在不需要向用户终端发送下行数据的情况下，不将下行数据分配到第一空口和第二空口上。

[0069] 由于没有向用户终端发送的下行数据，因此在第一空口和第二空口上不分配下行数据。

[0070] 根据本发明的一个实施例，在需要与用户终端执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的第一空口或第二空口上

[0071] 网络侧与 UE 通过相互发送保活消息（keep-alive 消息）来执行心跳机制，此时分流点设备待向 UE 发送的下行数据只有 keep-alive 消息。分流点设备可以将 keep-alive 消息分配到负责监听寻呼消息的第一空口或第二空口进行发送，而在另一空口上则不分配任何下行数据。

[0072] 根据本发明的一个实施例，在用户终端不能通过第二空口接入第二接入网的情况下，始终将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口上。

[0073] 例如，当 UE 的第二空口关闭时，或者当 UE 的第二空口对应的信道质量迅速下降时，UE 不能再使用第二空口接入第二接入网。对于网络侧而言，UE 的第二空口不可用，此时分流点设备可以将下行数据全部分配到第一空口上。第一空口可以是 UE 始终保持在线的空口。

[0074] 虽然上面描述了多种将下行数据在第一空口和第二空口之间进行分配的方式，但是本领域技术人员还可以想到其他分配下行数据的方式。通过基于预定策略分配下行数据，可以将第一空口和第二空口统一起来进行管理。

[0075] 在 S520 和 S530 中，分流点设备在第一空口和第二空口之间分配了下行数据之后，将分配到第一空口上的下行数据通过第一空口向 UE 发送，将分配到第二空口上的下行数据通过第二空口向 UE 发送，从而可以实现下行数据的分流传输。该分流传输不是像现有技术那样独立地进行的，而是通过统一管理分配之后进行的。由于统一管理的存在，有可能改善网络传输效率，降低网络传输负担，优化用户通信体验，并降低通信终端耗电量。

[0076] 虽然在方法 500 中 S530 在 S520 之后执行，但是 S530 也可以在 S520 之前执行，还可以与 S520 并发执行。

[0077] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的方法，分流点设备通过基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配下行数据，可以对在第一空口和第二空口上传输的下行数据进行灵活地分配，从而有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，避免对第一空口和第二空口独立地进行管理，因此，有利于实现对第一空口和第二空口的统一管理，从而有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的

传输负担。

[0078] 下面，参考图 6 描述根据本发明实施例的用于数据传输的方法 600。

[0079] S610 ：基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网。S610 与 S510 相同。

[0080] S640 ：接收用户终端上报的分别分配到第一空口和第二空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中上行数据的吞吐量由用户终端基于预定策略将上行数据分配到第一空口和第二空口上之后确定。

[0081] UE 通过基于预定策略在第一空口和第二空口上分配将发送的上行数据，可以确定第一空口上的上行数据的吞吐量和第二空口上的上行数据的吞吐量。UE 将它所确定的吞吐量上报给分流点设备，以使分流点设备可以参考上行数据的吞吐量来确定空口上的通信状态。

[0082] UE 可以主动向分流点设备上报上行数据的吞吐量，也可以在收到分流点设备发送的与上行数据的吞吐量有关的查询请求时上报。例如，当第一空口是 UMTS 空口时，分流点设备通过向 UE 发送查询请求来确定 UE 是否有上行数据需要发送，以在 UE 有上行数据需要发送的情况下将 UE 迁移到 CELL FACH 态或 CELL DCH 态。

[0083] 此外，UE 上报上行数据的吞吐量的形式包括直接上报吞吐量，也包括上报预定时间内的数据量，还包括发送用于指示没有待发送的上行数据的控制消息。

[0084] UE 分配上行数据的预定策略将结合图 10 进行具体描述。通过 UE 对上行数据的分配，使得在第一空口和第二空口上发送的上行数据不再是独立分配得到的，从而有利于第一空口和第二空口的通信状态的统一管理。

[0085] 虽然在方法 600 中 S630 在 610 之后执行，但是 S630 也可以在 S610 之 前执行，还可以与 S610 并发执行。

[0086] S650 ：基于第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态。

[0087] 分流点设备在 S610 中在第一空口和第二空口上分配了下行数据之后，可以通过分别测量缓存在与第一空口相应的缓存器中的数据和与第二空口相应的缓存器中的数据，确定第一空口上的下行数据的吞吐量和第二空口上的下行数据的吞吐量。

[0088] 分流点设备知道了第一空口上的上行数据和下行数据的吞吐量之后，可以综合考虑两者的吞吐量，来确定 UE 在第一空口上所处的第一通信状态。例如，当第一空口是 UMTS 空口时，确定 UMTS 空口上的第一通信状态的方式可以与现有技术相同。

[0089] 例如，可以通过将第一空口上的吞吐量与迁移门限进行比较，确定第一通信状态。当上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量之一达到了状态迁移的门限时，就可以进行状态迁移。举例来说，假设 CELL DCH 态的迁移门限为 10kbps，此时，分流点设备确定的下行数据的吞吐量为 12kbps，上行数据的吞吐量为 1kbps，即便上行数据的吞吐量没有达到迁移门限，但是由于下行数据的吞吐量达到了迁移门限，因此分流点设备确定需要将 UE 在第一空口上的第一通信状态迁移到 CELL DCH 态。

[0090] 可以对第一通信状态的迁移门限进行不同的设定，也可以采用现有标准中规定的迁移门限。此外，确定第一通信状态时，还可以根据定时器的定时来判断。当然，本领域技

术人员还可以想到其他确定第一通信状态的方式。

[0091] S660：基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态。

[0092] 由于分流点设备知道了第二空口上的上行数据和下行数据的吞吐量，因此分流点设备可以综合考虑两者的吞吐量，来确定 UE 在第二空口上所处的第二通信状态。

[0093] 通过将第二空口上的吞吐量与迁移门限进行比较，可以确定第二通信状态。当上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量之一达到了状态迁移的门限时，就可以进行状态迁移。例如，当第二空口是 WiFi 空口时，如果上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量之一不为 0，则确定 UE 需要迁移到连接态；如果上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量都为 0，则在 WiFi 空口不可用的 情况下，则确定 UE 迁移到关闭态，在 WiFi 空口可用的情况下，确定 UE 迁移到空闲态。

[0094] 第二通信状态的迁移门限可以进行不同的设定，也可以采用现有标准中规定的迁移门限。

[0095] 虽然在 S660 在 S650 之后执行，但是 S660 也可以在 S650 之前执行，还可以与 S650 并发执行。

[0096] 根据本发明的一个实施例，在第一空口上的吞吐量和第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过第一空口的 RRC 连接传输，则确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态为 CELL PCH 态或 URA PCH 态，确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态为睡眠态或关闭态。

[0097] 数据分流机制可以是 WiFi 分流机制，还可以是其他紧耦合形式的网络架构下的分流机制。与数据分流机制相关的信令可以是与分配上行数据和 / 或下行数据的策略有关的信令，还可以是本领域技术人员可以想到的在数据分流中需要使用到的其他信令。

[0098] 例如，在没有数据需要与 UE 进行交互的情况下，如果与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 UMTS 的 RRC 连接传输，则分流点设备可以确定将 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 CELL PCH 态或 URA PCH 态，由 UMTS 空口监听 PICH(Paging Indicator Channel，寻呼指示信道）以便收听寻呼消息，还可以监听与 WiFi 分流机制相关的信令，从而可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴。此时，为了降低 UE 的耗电量，可以将 UE 在 WiFi 空口上迁移到睡眠态或关闭态。

[0099] 根据本发明的一个实施例，第一空口上的吞吐量和第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令不需要通过第一空口的 RRC 连接传输，则确定第一通信状态为 IDLE 态，确定第二通信状态为空闲态。

[0100] 例如，如果与 WiFi 分流机制相关的信令不需要通过 UMTS 的 RRC 连接传输，即与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 WiFi 空口传输，则分流点设备可以确定将 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 IDLE 态，此时将 UE 在 WiFi 空口上的通信状态迁移到空闲态，由 WiFi 空口监听寻呼消息，还可以监听与 WiFi 分流机制相关的信令，从而可以避免后续数据传输可能造成 的信令风暴。由于此时 UMTS 空口上的通信状态耗电量最低，因此同样可以在避免信令风暴的同时降低 UE 的耗电量。

[0101] S670：向用户终端通知第一通信状态和第二通信状态，以使用户终端进入到第一通信状态和第二通信状态中。

[0102] 分流点设备确定的第一通信状态和第二通信状态之后，向 UE 通知所确定的通信状态，以使 UE 进行状态迁移。分流点设备可以自己向 UE 发送状态迁移的信令来通知通信状态，也可以通过指示其他网络设备向 UE 发送状态迁移的信令来通知通信状态。

[0103] S620 :通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据。

[0104] S630 :通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据。

[0105] S620 和 S630 只要在 S610 之后执行即可，而不受图 6 所示的执行顺序的限制。

[0106] 此外，用户终端可以对分配到第一空口和第二空口上的上行数据进行分流传输，分流点设备可以接收到在相应空口上传输的上行数据。

[0107] 根据本发明的实施例，方法 500 和方法 600 中涉及的第一空口可以是 UMTS 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。当第一空口是 UMTS 空口时，第一通信状态可以是 CELL DCH 态、CELL FACH 态、CELL PCH 态、URA PCH 态和 IDLE 态之一。当第二空口是 WiFi 空口时，第二通信状态可以是连接态、空闲态、睡眠态和关闭态之一。

[0108] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的方法，由于分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，从而分流点设备可以根据在第一空口上分配的上行数据和下行数据确定第一空口上的通信状态，根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定第二空口上的通信状态，因此可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0109] 接下来，参考图 7 所示的状态机描述当第一空口是 UMTS 空口、第二空口是 WiFi 空口时的状态迁移的例子。图 7 仅仅是个例子，只是为了帮助对本发明的技术方案进行理解，而并不对本发明的保护范围构成任何限制。

[0110] 在图 7 所示的状态机中，每个方框代表支持 UMTS 和 WiFi 双在线的 UE 可以处于的通信状态，每个方框中上面的通信状态为 UMTS 空口上的第一通 信状态，每个方框中下面的通信状态为 WiFi 空口上的第二通信状态。

[0111] 如果在同一第一通信状态或同一第二通信状态中出现了可选状态，则可以根据状态的迁移门限或其他预定方式来确定具体的状态。例如，在状态 4 中的第一通信状态中，UE 可以处于 CELL DCH 态，也可以处于 CELL FACH 态，此时可以根据 CELL DCH 态和 CELL FACH 态的迁移门限与 UE 在 UMTS 空口上的吞吐量之间的关系，来确定 UE 处于 CELL DCH 态还是 CELL FACH 态。

[0112] 分流点设备可以按照如下 (1) 至 (10) 所示的方式对 UMTS 空口和 WiFi 空口进行统一管理。在 (1) 至 (10) 中涉及的某个空口上的数据需求同时考虑了该空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，而上行数据的吞吐量由 UE 进行分配之后确定，下行数据的吞吐量由分流点设备进行分配之后确定。UE 的总数据需求同时包括两个空口上的数据需求，即 UE 待发送的总上行数据和待向 UE 发送的总下行数据。

[0113] (1) 处于包括 CELL DCH 态、CELL FACH 态、CELL PCH 态、URA PCH 态和 IDLE 态的任意 UMTS RRC 状态的 UE 从 UMTS 网络覆盖区域 A 进入 UMTS 网络与 WLAN 网络重复覆盖区域 B，或者该 UE 一直处于 UMTS 网络与 WLAN 网络重复覆盖区域 B，当 UE 处于状态 1 时，UE 的 WiFi 空口处于关闭状态，如果有上行数据和 / 或下行数据与 UE 进行交互，则使用 UMTS 空口进行传输。

[0114] (2) 在区域 B 内，如果 UE 的总数据需求中的一部分数据需求由 WiFi 空口传输能够满足 QoS 要求，而另一部分数据需求需要由 UMTS 空口传输，则 UE 的通信状态为状态 3。

[0115] (3) 如果 UE 的总数据需求用 WiFi 空口传输完全不能满足 QoS 要求，即使与 UMTS 空口同时传输也不能满足 QoS 要求，则 UE 的通信状态为状态 4。

[0116] (4) 如果 UE 的总数据需求用 WiFi 空口传输完全可以满足吞吐量要求和 QoS 要求，则 UE 的通信状态为状态 7。

[0117] (5) 如果 UE 没有数据需求，即没有数据需要传输，则 UE 的通信状态为状态 9。

[0118] (6) 在区域 B 内，如果 UE 离开 WiFi 覆盖区域，则 UE 的通信状态为状态 1。

[0119] (7) 在区域 B 内，当 UE 处于状态 3 时，UE 打开 WiFi 空口在 WiFi 空口上的通信状态进入连接态，通过 WiFi 空口进行部分数据需求的传输，RNC 通过向 UE 发送信令来使 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到能够承担剩余数据需求的具有最低功耗状态的 CELL DCH 态或 CELL FACH 态。如果剩余数据需求在 CELL DCH 态中即可传输完成，则不将 UE 迁移到 CELL FACH 态，以避免耗电量的增加，从而达到节能的目的。

[0120] (8) 在区域 B 内，当 UE 处于状态 4 时，UE 在 WiFi 空口上的通信状态进入关闭状态，RNC 通过向 UE 发送信令来使 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到能够承担总数据需求的具有最低功耗状态的 CELL DCH 态或 CELL FACH 态。

[0121] (9) 在区域 B 内，当 UE 处于状态 7 时，UE 在 WiFi 空口上的通信状态进入连接状态，RNC 通过向 UE 发送信令来使 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 IDLE 态或 CELL PCH 态。如果 UE 的 WiFi 分流机制（此时 UE 在 WiFi 空口上的通信状态进入连接态）需要依赖于 UMTS 的 RRC 连接，即与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 RRC 连接传输，则 RNC 会将 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 CELL PCH 态，否则 RNC 将 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 IDLE 态。

[0122] (10) 在区域 B 内，当 UE 处于状态 9 时，UE 在 WiFi 空口上的通信状态进入空闲态或关闭态，RNC 通过向 UE 发送信令来使 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 IDLE 态或 CELL PCH 态。如果 UE 的 WiFi 分流机制需要依赖于 UMTS 的 RRC 连接，即与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 RRC 连接传输，则 RNC 会将 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 CELL PCH 态，由 UMTS 空口负责监听寻呼消息，还可以监听与 WiFi 分流机制相关的信令，这样可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴，此时 UE 在 WiFi 空口上的通信状态进入关闭态。如果 UE 的 WiFi 分流机制不依赖于 UMTS 的 RRC 连接，即与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 WiFi 空口传输，则 RNC 将 UE 在 UMTS 空口上的通信状态迁移到 IDLE 态，此时 UE 在 WiFi 空口上的通信状态进入空闲态，由 WiFi 空口负责监听寻呼消息，还可以监听与 WiFi 分流机制相关的信令，这样同样可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴。

[0123] 此外，在图 7 所示的状态机中，UE 在 WiFi 空口上的关闭态也可以被替 换为睡眠态，UE 在 UMTS 空口上的 CELL PCH 态也可以被替换为 URA PCH 态，这样可以进一步节省用于支持更强移动性的信令开销。

[0124] 另外，在 WiFi 分流场景中，可以以 UE 的业务类型来进行数据分流，将与 QoS 要求低的业务类型对应的数据分流到 WiFi 空口上传输，将与 QoS 要求高的业务类型对应的数据分流到 UMTS 空口上传输。下面，结合图 8 描述根据业务类型对 UMTS 空口和 WiFi 空口进行统一管理而进行分流传输的两个例子。

[0125] 第一例子：

[0126] 最初，UE 在只有 UMTS 网络覆盖的区域 A 中正在使用 VoIP 业务，UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL FACH 态或 CELL DCH 态，WiFi 空口上的通信状态为关闭 (OFF) 态。

[0127] 接着，UE 进入 UMTS 网络和 WLAN 网络的双重覆盖区域 B，业务类型保持 VoIP，由于 VoIP 业务对延时敏感，QoS 要求高，因此仍将 VoIP 分配到 UMTS 空口上，UE 在 UMTS 空口上的通信状态保持在 CELL FACH 态或 CELL DCH 态，WiFi 空口上的通信状态保持在关闭态。

[0128] 接着，UE 的业务类型改变为视频流，该业务类型虽然对延时敏感，QoS 要求高，但是视频流中的非实时部分可以容忍较大的延时，QoS 要求低，因此可以充分利用 WiFi 空口传输视频流的非实时部分，此时 UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL DCH 态，在 WiFi 空口上的通信状态为连接 (CONNECTED) 态。

[0129] 接着，UE 的业务类型改变为非实时业务例如网页浏览，这种业务数据需求量大，但是可以容忍较大的延时，QoS 要求低，WiFi 空口完全可以满足，此时 UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态或 IDLE 态（如果与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 UMTS 的 RRC 连接传输，则 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态），UE 在 WiFi 空口上的通信状态为连接态。

[0130] 接着，UE 无数据传输需求，UE 在 UMTS 空口上的通信状态进入 IDLE 态，在 WiFi 空口上的通信状态进入空闲 (IDLE) 态。由于在 WiFi 空口的空闲态中可以监听寻呼消息，因此在该情况下，由 WiFi 空口负责监听寻呼消息。

[0131] 接着，UE 的业务类型为 keep-alive 消息，UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态或 IDLE 态（如果与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 UMTS 的 RRC 连接传输，则 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态），WiFi 空口上的通信状态进入连接态，由 WiFi 空口负责发送 / 接收这种间歇性的小数据包。

[0132] 接着，UE 的业务类型再次变为非实时业务如网页浏览，UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态或 IDLE 态（如果与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 UMTS 的 RRC 连接传输，则 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态），WiFi 空口上的通信状态为连接态。

[0133] 最后，UE 离开区域 B 再次进入区域 A，UMTS 空口上的通信状态进入与现有技术相同的单制式控制的阶段，例如对于视频流业务，UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL DCH 态，UE 在 WiFi 空口上的通信状态变为关闭态。

[0134] 第二例子：

[0135] 第二例子与第一例子的区别在于 UE 无数据传输需求的情况下的通信状态以及发送 / 接收 keep-alive 消息的情况下的通信状态。

[0136] 在 UE 没有数据传输需求的阶段，UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态，负责监听 PICH 消息以便接收寻呼消息，UE 在 WiFi 空口上的通信状态为关闭态。

[0137] 在 keep-alive 消息发送 / 接收的阶段，UE 在 UMTS 空口上的通信状态为 CELL PCH 态，并随时与 CELL FACH 态进行切换，以进行 keep-alive 消息的发送 / 接收，UE 在 WiFi 空口上的通信状态为关闭态。

[0138] 接下来，结合 9 描述根据本发明实施例的用于数据传输的方法 900。

[0139] S910：基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二

接入网连接到核心网。

[0140] S920：通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，以使用户终端基于该下行数据的吞吐量和分配到第一空口上的上行数据的吞吐量，确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态，并进入第一通信状态。

[0141] 分流点设备向 UE 发送分配到第一空口上的下行数据。由于 UE 在第一空口上所处的第一通信状态可以由 UE 自己控制，例如在 LTE 网络中，因此 UE 根据分流点设备发送的下行数据的吞吐量，再结合 UE 分配到第一空口 上的上行数据的吞吐量，可以自己确定在第一空口上的第一通信状态，并进入该通信状态中。

[0142] 例如，在 LTE 系统中，UE 接收的下行数据的吞吐量对于 UE 确定通信状态而言只有两种取值，即吞吐量为 0 以及吞吐量大于 0。同理，UE 发送的上行数据的吞吐量对于 UE 确定通信状态而言，也只有两种取值，即吞吐量为 0 以及吞吐量大于 0。UE 根据自己是否接收到下行数据、是否需要发送上行数据以及与状态迁移有关的定时器取值，可以确定自己所处的通信状态。

[0143] 举例来说，如果处于长 DRX 态的 UE 连续收到下行数据或者连续有上行数据需要发送，则 UE 进入非 DRX 态；如果处于短 DRX 态的 UE 的定时器期满时没有上行数据要发送或者没有接收到下行数据，则 UE 进入 IDLE 态。在 LTE 系统中 UE 确定自己的通信状态的方式与现有技术相同，在此不再赘述。

[0144] S930：通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据。

[0145] S930 在 S910 之后执行即可，不受图 9 所示的执行顺序的限制。

[0146] S940：接收用户终端上报的分配到第二空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中第二空口上的上行数据的吞吐量由用户终端基于预定策略将上行数据分别分配到第一空口和第二空口上之后确定。

[0147] UE 通过基于预定策略在第一空口和第二空口上分配将发送的上行数据，可以确定在第二空口上的上行数据的吞吐量。UE 将它所确定第二空口上的上行数据的吞吐量上报给分流点设备，以使分流点设备可以参考第二空口上的上行数据的吞吐量来确定第二空口上的通信状态。当然，UE 也可以将第一空口上的上行数据的吞吐量上报给分流点设备。

[0148] 通过 UE 对上行数据的分配，使得在第一空口和第二空口上发送的上行数据不再是独立分配得到的，从而有利于第一空口和第二空口的通信状态的统一管理。

[0149] 虽然，在方法 1000 中 S940 在 S910 之后执行，但是 S940 也可以在 S910 之前执行，还可以与 S910 并发执行。

[0150] S950：基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态。

[0151] 分流点设备基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量 与状态的迁移门限的关系，来确定第二通信状态。只要第二空口上的下行数据和上行数据之一的吞吐量达到迁移门限，分流点设备就可以确定 UE 需要进行状态迁移。

[0152] 根据本发明的一个实施例，在第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过第一空口的 RRC 连接传输，则确定第二通信状态为睡眠态或关闭态，并阻止第一通信状态成为 IDLE 态。

[0153] 例如，如果与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 LTE 的 RRC 连接传输，那么 WiFi

空口上如果没有数据传输，则可以将 WiFi 空口上的通信状态改变为睡眠态或关闭态，但是 UE 在第一空口上的通信状态不能改变为 IDLE 态。这样，当 UE 在第一空口上也没有数据量传输时，UE 将进入到长 DRX 态，即使用于控制状态迁移的定时器期满，分流点设备阻止 UE 从长 DRX 态迁移到 IDLE 态，主动控制 UE 维持在长 DRX 态，以使 UE 可以在长 DRX 态中通过 LTE 空口接收寻呼消息以及与 WiFi 分流机制相关的信令，从而可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴，并可以降低 UE 在没有数据传输时的耗电量。

[0154] 举例来说，在 LTE 系统中，当 UE 在 LTE 空口和 WiFi 空口都没有数据传输时，如果与 WiFi 分流机制相关的信令的传输需要经由 LTE 的 RRC 连接，那么 S-GW 可以确定 WiFi 空口上的通信状态为睡眠态或关闭态，而当 eNB 准备通知 UE 释放 RRC 连接而进入 IDLE 态时，eNB 首先通知 S-GW 准备将 UE 迁移到 IDLE 态。由于 S-GW 知道与 WiFi 分流机制相关的信令传输经由 RRC 连接，因此 S-GW 不允许 eNB 通知 UE 释放 RRC 连接，即不允许 UE 进入 IDLE 态，此时可以将 UE 维持在长 DRX 态。

[0155] 根据本发明的一个实施例，在第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令不需要通过第一空口的 RRC 连接传输，则确定第二通信状态为空闲态，并不阻止第一通信状态成为 IDLE 态。

[0156] 例如，如果与 WiFi 分流机制相关的信令不需要通过 LTE 的 RRC 连接传输，即与 WiFi 分流机制相关的信令需要通过 WiFi 空口传输，那么 WiFi 空口上如果没有数据传输，则可以将 WiFi 空口上的通信状态改变为空闲态，通过 WiFi 空口监听寻呼消息以及与 WiFi 分流机制相关的信令，此时 UE 在 LTE 空口上的通信状态可以改变为 IDLE 态。这样，不仅可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴，还可以降低 UE 在没有数据传输时的耗电量。

[0157] 举例来说，在 LTE 系统中，当 UE 在 LTE 空口和 WiFi 空口都没有数据传输时，如果与 WiFi 分流机制相关的信令的传输不需要经由 LTE 的 RRC 连接，那么 S-GW 可以确定 WiFi 空口上的通信状态为空闲态，而当 eNB 准备通知 UE 释放 RRC 连接而进入 IDLE 态时，eNB 首先通知 S-GW 准备将 UE 迁移到 IDLE 态，由于 S-GW 知道与 WiFi 分流机制相关的信令的传输不经由 RRC 连接，因此 S-GW 允许 eNB 通知 UE 释放 RRC 连接，即允许 UE 进入 IDLE 态。此时，可以通过 WiFi 空口监听寻呼消息以及与 WiFi 分流机制相关的信令，从而可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴，并可以降低 UE 在没有数据传输的情况下的耗电量。

[0158] S960 ：向用户终端通知第二通信状态，以使用户终端进入到第二通信状态中。

[0159] 虽然在方法 900 中 S920 在 S950 和 S960 之前执行，但是 S920 也可以在 S950 之后执行，还可以在 S960 之后执行，还可以与 S950 或 S960 并发执行，S920 在 S910 之后执行即可。

[0160] 此外，UE 可以对分配到第一空口和第二空口上的上行数据进行分流传输，而分流点设备可以在相应空口上接收 UE 发送的上行数据。

[0161] 根据本发明的实施例，方法 900 涉及的第一空口可以是 LTE 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。当第一空口是 LTE 空口时，第一通信状态可以是 CONNECTED 态、短 DRX 态、长 DRX 态和 IDLE 态之一。第二通信状态可以是连接态、空闲态、睡眠态和关闭态之一。

[0162] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的方法，由于分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，从而分流点设备根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定

第二空口上的通信状态，并且分流点设备通过向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，可以使用户终端确定第一空口上的通信状态。因此，由于数据在第一空口和第二空口上的分配关系，可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0163] 在 LTE 网络与 WLAN 网络具有紧耦合形式的情况下，与通信状态有关的状态机具有与图 7 所示的状态机相似的状态形式。与图 7 所示的状态机不同之处在于，第一空口是 LTE 空口而不是 UMTS 空口，因此图 7 所示的方 框中上面的通信状态为 LTE 空口上的第一通信状态，包括非 DRX 态、短 DRX 态、长 DRX 态和 IDLE 态。

[0164] LTE 网络与 WLAN 网络紧耦合形式对应的状态机的描述可以参考对图 7 所示的状态机的具体描述，将 CELL_DCH 态替换为非 DRX 态、将 CELL_FACH 态替换为短 DRX 态、将 CELL_PCH 态、URA_PCH 态替换为长 DRX 态、将 UMTS 空口的 IDLE 态替换为 LTE 空口的 IDLE 态即可。

[0165] 在 LTE 网络与 WLAN 网络紧耦合形式的情况下，如果出现如图 8 所示的业务场景，则 UE 的通信状态也可以表现出与第一例子和第二例子相似的状态迁移。不同之处在于，将 UMTS 空口上的 CELL_DCH 态替换为 LTE 空口上的非 DRX 态 / 短 DRX 态，将 UMTS 空口上的 CELL_PCH 态 /IDLE 态替换为 LTE 空口上的长 DRX 态 /IDLE 态，将 UMTS 空口上的 CELL_PCH 态与 CELL_FACH 态切换替换为 LTE 空口上的长 DRX 态与短 DRX 态切换。

[0166] 无论是图 7、图 8 所示的例子，还是与图 7、图 8 类似的与 LTE 空口和 WiFi 空口有关的例子，都只是为了帮助理解本方明而进行的示例性说明，并不对本发明的保护范围构成限制。

[0167] 接下来，结合图 10 描述根据本发明实施例的用于数据传输的方法 1000。

[0168] 如图 10 所示，方法 1000 包括 ：

[0169] S1010 ：基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网 ；

[0170] S1020 ：通过第一空口向分流点设备发送分配到第一空口上的上行数据。

[0171] S1030 ：通过第二空口向分流点设备发送分配到第二空口上的上行数据。

[0172] 例如，方法 1000 可以由用户终端执行。分流点设备可以是 RNC、SGSN、GGSN 等。用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配上行数据，使得可以对在第一空口和第二空口上传输的上行数据进行灵活地分配，从而有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，避免对第一空口和第二空口独立地进行管理。因此，通过利用根据本发明实施例的方法，有利于实现对第一空口和第二空口的统一管理，从而有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0173] 在 S1010 中，可以通过多种方式在第一空口和第二空口之间分配待向分流点设备发送的上行数据。通过分配上行数据，使得在第一空口和第二空口 上发送的上行数据不再是独立分配得到的，因此有利于第一空口和第二空口的通信状态的统一管理。下面，详细描述分配上行数据的不同方式。

[0174] 根据本发明的一个实施例，基于待向分流点设备发送的上行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的上行数据分配到第一空口上，将服务质量要

求未超过预定服务质量要求的的上行数据分配到第二空口上。

[0175] 上行数据的服务质量 (Quality of Service，QoS) 要求可以包括延时、时延抖动、传输带宽等。无论是在 UMTS 网络中还是在 LTE 网络中，UE 可以通过查询 PDP context 来得到 QoS 要求。

[0176] 例如，在预定服务质量要求是 0.1 秒延时的情况下，可以认为延时要求低于 0.1 秒的上行数据具有高服务质量要求，延时要求等于或高于 0.1 秒的上行数据具有低服务质量要求，从而可以将具有高服务质量要求的上行数据分配到第一空口上，将具有高服务质量要求的上行数据分配到第二空口上。

[0177] 可以基于待向分流点设备发送的上行数据所属的业务类型，确定服务质量要求。举例来说，当上行数据是文本上传业务时，由于文本上传业务要求尽力而为交付即可，因此可以确定该上行数据的服务质量要求低。当上行数据是在线语音业务时，由于在线语音业务对实时性要求高，因此可以确定该上行数据的服务质量高。

[0178] 根据本发明的一个实施例，在通过第二空口传输待向分流点设备发送的上行数据满足上行数据的服务质量要求的情况下，如果通过第二空口传输上行数据满足上行数据的吞吐量要求，则将上行数据全部分配到第二空口上。

[0179] 如果在第二空口上传输上行数据同时满足上行数据的服务质量要求和上行数据的吞吐量要求，则将上行数据都分配到第二空口上。

[0180] 吞吐量要求可以是指在单位时间内要求传输的数据量大小。数据量大小可以通过测量缓存器中缓存的数据来得到。

[0181] 根据本发明的一个实施例，在通过第二空口传输待向分流点设备发送的上行数据的一部分满足该一部分上行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输上行数据的另一部分不满足该另一部分上行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分上行数据分配到第二空口上，将该另一部分上行数据分配到第一空口上。

[0182] 如果上行数据中有一部分适合在第二空口上传输，即第二空口可以同时 满足该部分下行数据的服务质量要求和吞吐量要求，则将这部分下行数据分配到第二空口上。对于剩下的那部分上行数据而言，第二空口可能不能满足其服务质量要求，也可能不能满足其吞吐量要求，还可能既不满足其服务质量要求、又不满足其吞吐量要求，此时，将剩下的这部分上行数据分配到第一空口上。

[0183] 根据本发明的一个实施例，在通过第二空口传输待向分流点设备发送的上行数据不满足上行数据的服务质量要求的情况下，将上行数据全部分配到第一空口上。

[0184] 如果第二空口不满足上行数据的服务质量要求，则无论第一空口是否满足上行数据的服务质量要求，都将上行数据全部分配到第一空口上。

[0185] 根据本发明的一个实施例，在不需要向分流点设备发送上行数据的情况下，不将上行数据分配到第一空口和第二空口上。

[0186] 由于没有向分流点设备发送的上行数据，因此在第一空口和第二空口上不分配上行数据。

[0187] 根据本发明的一个实施例，在需要与分流点设备执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的第一空口或第二空口上。

[0188] 网络侧与 UE 通过相互发送 keep-alive 消息来执行心跳机制，此时 UE 待向分流点

设备发送的上行数据只有 keep-alive 消息。分流点设备可以将 keep-alive 消息分配到负责监听寻呼消息的第一空口或第二空口进行发送，而在另一空口上则不分配任何上行数据。

[0189] 根据本发明的一个实施例，在不能通过第二空口接入第二接入网的情况下，始终将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口上。

[0190] 例如，当 UE 的第二空口关闭时，或者当 UE 的第二空口对应的信道质量迅速下降时，UE 不能再使用第二空口接入第二接入网。对于网络侧而言，UE 的第二空口不可用。此时，UE 可以将上行数据全部分配到第一空口上。第一空口可以是 UE 始终保持在线的空口。

[0191] 虽然上面描述了多种将上行数据在第一空口和第二空口之间进行分配的方式，但是本领域技术人员还可以想到其他分配上行数据的方式。通过基于预定策略分配上行数据，可以将第一空口和第二空口统一起来进行管理。

[0192] 在 S1020 和 S1030 中，UE 在第一空口和第二空口之间分配了上行数据之后，将分配到第一空口上的上行数据通过第一空口向分流点设备发送，将 分配到第二空口上的上行数据通过第二空口向分流点设备发送，从而可以实现上行数据的分流传输。该分流传输不是像现有技术那样独立地进行的，而是通过统一管理分配之后进行的。由于统一管理的存在，有可能改善网络传输效率，降低网络传输负担，优化用户通信体验，并降低通信终端耗电量。

[0193] 虽然在方法 1000 中 S1030 在 S1020 之前执行，但是 S1030 也可以在 S1020 之后执行，还可以与 S1020 并发执行。

[0194] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的方法，用户终端通过基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配上行数据，可以对在第一空口和第二空口上传输的上行数据进行灵活地分配，从而有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，避免对第一空口和第二空口独立地进行管理，因此，有利于实现对第一空口和第二空口的统一管理，从而有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0195] 下面，参考图 11 描述根据本发明实施例的用于数据传输的方法 1100。

[0196] S1110 ：基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网。

[0197] S1140 ：向分流点设备上报分别分配到第一空口和第二空口上的上行数据的吞吐量。

[0198] UE 在 S1110 中在第一空口和第二空口上分配了上行数据之后，UE 通过分别测量缓存在与第一空口相应的缓存器中的数据和与第二空口相应的缓存器中的数据，可以确定第一空口上的上行数据的吞吐量和第二空口上的上行数据的吞吐量。

[0199] UE 将确定的在第一空口上的上行数据的吞吐量和在第二空口上的上行数据的吞吐量上报给分流点设备。UE 可以直接上报吞吐量，也可以通过上报数据量来间接上报吞吐量。

[0200] S1150 ：从分流点设备获取用户终端在第一空口上所处的第一通信状态和在第二空口上所处的第二通信状态，其中第一通信状态由分流点设备基于第一空口上的下行数据

的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，第二通信状态由所述分流点设备基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，分别在第一空口和第二空口上的下行数据的吞吐量由分流点设备基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口 上之后确定。

[0201] UE 从分流点设备获取的第一通信状态和第二通信状态可以参考方法 600 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0202] UE 获取的通信状态可以由分流点设备直接向 UE 发送信令来通知，也可以由分流点设备通过其他网络设备向 UE 发送信令来通知。

[0203] S1160 ：进入到第一通信状态和第二通信状态中。

[0204] UE 获取第一通信状态和第二通信状态之后，可以进入相应的通信状态中进行数据的发送和接收。

[0205] UE 不仅可以在第一通信状态和第二通信状态中对分配到第一空口和第二空口上的上行数据进行分流传输，还可以接收分流点设备分配到第一空口和第二空口上的下行数据的分流传输。

[0206] S1120 ：通过第一空口向分流点设备发送分配到第一空口上的上行数据。

[0207] S1130 ：通过第二空口向分流点设备发送分配到第二空口上的上行数据。

[0208] S1120 和 S1130 只需在 S1110 之后执行即可。

[0209] 根据本发明的实施例，方法 1100 中涉及的第一空口可以是 UMTS 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。当第一空口是 UMTS 空口时，第一通信状态可以是 CELL DCH 态、CELL FACH 态、CELL PCH 态、URA PCH 态和 IDLE 态之一。当第二空口是 WiFi 空口时，第二通信状态可以是连接态、空闲态、睡眠态和关闭态之一。

[0210] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的方法，由于基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配下行数据和上行数据，从而可以将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，使得可以实现第一空口和第二空口的统一管理，有利于改善用户终端的节能，并有利于改善网络资源的使用效率，缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0211] 下面，参考图 12 描述根据本发明实施例的用于数据传输的方法 1200。

[0212] S1210 ：基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网。

[0213] S1240 ：向分流点设备上报分配到第二空口上的上行数据的吞吐量。

[0214] 如参考 S1140 所述，分流点设备通过测量分配到与第二空口相应的缓存器中的数据，可以确定第二空口上的上行数据的吞吐量。由于在该实施例中 由分流点设备控制第二空口上的第二通信状态，所以 UE 上报第二空口上的上行数据的吞吐量即可。当然 UE 也可以同时上报第一空口上的上行数据的吞吐量。

[0215] S1250 ：接收分流点设备在第一空口上发送的下行数据，其中第一空口上发送的下行数据由分流点设备基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上确定。

[0216] 分流点设备将下行数据分配之后，可以将分配在第一空口上的下行数据向 UE 发送，以辅助 UE 进行第一空口上的第一通信状态的判断。例如，在 LTE 系统中，UE 根据接收

的下行数据和发送的上行数据来确定 UE 应该迁移到的通信状态。

[0217] S1250 只需在 S1260 之前执行即可，而不受图 12 所示的执行顺序的限制。

[0218] S1260：基于在第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到第一空口上的上行数据的吞吐量，确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态，并进入第一通信状态。

[0219] UE 接收到第一空口上的下行数据之后，可以根据其吞吐量，再结合 UE 分配到第一空口上的上行数据的吞吐量，来确定第一空口上的第一通信状态。例如，UE 根据过去与当前的数据量，通过确定是否接收到下行数据、是否有上行数据需要发送，来确定第一通信状态。如果没有接收到下行数据且没有接收到上行数据，则根据定时器的计时，确定第一通信状态。UE 确定第一通信状态的方式可以参考现有技术，在此不再赘述。

[0220] S1260 只需在 S1210 和 S1250 之前执行即可，而不受图 12 所示的执行顺序的限制。

[0221] S1270：从分流点设备获取用户终端在第二空口上所处的第二通信状态，并进入第二通信状态，其中第二通信状态由分流点设备基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定。

[0222] S1270 在 S1240 之后执行即可，而不受图 12 所示的执行顺序的限制。

[0223] 分流点设备根据第二空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量与状态的迁移门限的关系，可以确定第二空口上的第二通信状态。分流点设备可以通过向 UE 发送信令来通知第二通信状态。UE 收到通知之后，进入到第二通信状态。

[0224] S1220：通过第一空口向分流点设备发送分配到第一空口上的上行数据。

[0225] S1230：通过第二空口向分流点设备发送分配到第二空口上的上行数据。

[0226] UE 不仅可以对分配到第一空口和第二空口上的上行数据进行分流传输，还可以接收分流点设备分配到第一空口和第二空口上的下行数据的分流传输。

[0227] S1220 和 S1230 在 S1210 之后执行即可，并不受图 12 所示的执行顺序的限制。

[0228] 根据本发明的实施例，方法 1200 中涉及的第一空口可以是 LTE 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。当第一空口是 LTE 空口时，第一通信状态可以是 CONNECTED 态、短 DRX 态、长 DRX 态和 IDLE 态之一。第二通信状态可以是连接态、空闲态、睡眠态和关闭态之一。

[0229] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的方法，由于分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，从而分流点设备根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定第二空口上的通信状态，并且分流点设备通过向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，可以使用户终端确定第一空口上的通信状态。因此，由于数据在第一空口和第二空口上的分配关系，可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0230] 下面，结合图 1 至图 4 的网络架构的具体例子，描述根据本发明实施例的用于数据传输的方法。

[0231] 在图 1 中，分流点设备是 RNC。RNC 基于预定策略将待向 UE 发送的下行数据分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口，并确定各空口的下行数据的吞吐量。UE 基于预定策略将待向 RNC 发送的上行数据分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口，并向 RNC 上报各空口的上行数据的吞吐量。

[0232] RNC 基于 UMTS 空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，确定 UE 在 UMTS 空口上的通信状态，并基于 WiFi 空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，确定 UE

在 WiFi 空口上的通信状态。

[0233] 接着，RNC 向 UE 通知 UMTS 空口上的通信状态和 WiFi 空口上的通信状态，以使 UE 进入相应的通信状态。

[0234] 此外，RNC 基于分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口上的下行数据，将下行 数据从相应空口向 UE 分流传输，UE 基于分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口上的上行数据，将上行数据从相应空口向 RNC 分流传输。

[0235] 在图 2 中，分流点设备是 SGSN。SGSN 基于预定策略将待向 UE 发送的下行数据分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口，并确定各空口的下行数据的吞吐量。UE 基于预定策略将待向 SGSN 发送的上行数据分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口，并向 SGSN 上报各空口的上行数据的吞吐量。

[0236] SGSN 基于 UMTS 空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，确定 UE 在 UMTS 空口上的通信状态，并基于 WiFi 空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，确定 UE 在 WiFi 空口上的通信状态。

[0237] 接着，SGSN 为了向 UE 通知 UE 在 UMTS 空口上的通信状态，向 RNC 指示 UE 在 UMTS 空口上的通信状态，RNC 向 UE 发送信令来使 UE 进入到相应的通信状态。SGSN 向 UE 通知 UE 在 WiFi 空口上的通信状态，以使 UE 进入相应的通信状态。

[0238] 此外，SGSN 基于分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口上的下行数据，将下行数据从相应空口向 UE 分流传输，UE 基于分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口上的上行数据，将上行数据从相应空口向 SGSN 分流传输。

[0239] 在图 3 中，分流点设备是 GGSN。GGSN 基于预定策略将待向 UE 发送的下行数据分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口，并确定各空口的下行数据的吞吐量。UE 基于预定策略将待向 GGSN 发送的上行数据分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口，并向 GGSN 上报各空口的上行数据的吞吐量。

[0240] GGSN 基于 UMTS 空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，确定 UE 在 UMTS 空口上的通信状态，并基于 WiFi 空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，确定 UE 在 WiFi 空口上的通信状态。

[0241] 接着，GGSN 为了向 UE 通知 UE 在 UMTS 空口上的通信状态，经由 SGSN 向 RNC 指示 UE 在 UMTS 空口上的通信状态，RNC 向 UE 发送信令来使 UE 进入到相应的通信状态。GGSN 向 UE 通知 UE 在 WiFi 空口上的通信状态，以使 UE 进入相应的通信状态。

[0242] 此外，GGSN 基于分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口上的下行数据，将下行数据从相应空口向 UE 分流传输，UE 基于分配到 UMTS 空口和 WiFi 空口上的上行数据，将上行数据从相应空口向 GGSN 分流传输。

[0243] 在图 4 中，分流点设备是 S-GW。S-GW 基于预定策略将待向 UE 发送 的下行数据分配到 LTE 空口和 WiFi 空口。UE 基于预定策略将待向 S-GW 发送的上行数据分配到 LTE 空口和 WiFi 空口。

[0244] UE 可以定时向 S-GW 上报 WiFi 空口上的上行数据的吞吐量，还可以基于 S-GW 向 UE 进行的吞吐量查询而向 S-GW 上报 WiFi 空口的上行数据的吞吐量。

[0245] S-GW 向 UE 发送在 LTE 空口上分配的下行数据。在 LTE 系统中，由于 UE 根据过去与当前的上下行数据量确定在 LTE 空口上所处的状态，因此 UE 通过接收 S-GW 在 LTE 空口

上发送的下行数据，并结合 UE 分配到 LTE 空口上的上行数据，可以自适应确定 UE 在 LTE 空口上需要处于的通信状态。

[0246] 而对于 WiFi 空口上的通信状态，则需要 S-GW 基于 WiFi 空口上的上行数据的吞吐量和下行数据的吞吐量，来确定 UE 在 WiFi 空口上的通信状态。接着，S-GW 向 UE 发送控制信令来指示 UE 进行 WiFi 空口上的状态迁移。

[0247] 此外，S-GW 基于分配到 WiFi 空口上的下行数据，将该下行数据从 WiFi 空口向 UE 分流传输，UE 基于分配到 LTE 空口和 WiFi 空口上的上行数据，将上行数据从相应空口向 S-GW 分流传输。

[0248] 接下来，结合图 13 至 16 描述根据本发明实施例的分流点设备的结构框图，结合图 17 至图 19 描述根据本发明实施例的用户终端的结构框图。

[0249] 图 13 是本发明实施例的分流点设备 1300 的结构框图。

[0250] 分流点设备 1300 包括分配模块 1310、第一发送模块 1320、第二发送模块 1330。分配模块 1310 用于基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网。第一发送模块 1320 用于通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据。第二发送模块 1330 用于通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据。

[0251] 分配模块 1310、第一发送模块 1320、第二发送模块 1330 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考上述方法 500 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0252] 本发明实施例提供的分流点设备通过基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配下行数据，可以对在第一空口和第二空口上传输的下行数据进行灵活地分配，从而有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来， 避免对第一空口和第二空口独立地进行管理，因此，有利于实现对第一空口和第二空口的统一管理，从而有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0253] 图 14 是根据本发明实施例的分流点设备 1400 的结构框图。

[0254] 分流点设备 1400 的分配模块 1410、第一发送模块 1420、第二发送模块 1430 与分流点设备 1300 的分配模块 1310、第一发送模块 1320、第二发送模块 1330 基本相同。

[0255] 根据本发明的实施例，分配模块 1410 可以包括如下至少一项：第一分配单元 1411、第二分配单元 1412、第三分配单元 1413、第四分配单元 1414、第五分配单元 1415、第六分配单元 1416 和第七分配单元 1417。

[0256] 第一分配单元 1411 用于基于待向用户终端发送的下行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的下行数据分配到第一空口上，将服务质量要求未超过预定服务质量要求的下行数据分配到第二空口上。

[0257] 第二分配单元 1412 用于在通过第二空口传输待向用户终端发送的下行数据满足下行数据的服务质量要求的情况下，如果通过第二空口传输下行数据满足下行数据的吞吐量要求，则将下行数据全部分配到第二空口上。

[0258] 第三分配单元 1413 用于在通过第二空口传输待向用户终端发送的下行数据的一部分满足该一部分下行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输下行数据的另一部分不满足该另一部分下行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分下行数据分

配到第二空口上，将该另一部分下行数据分配到第一空口上。

[0259] 第四分配单元 1414 用于在通过第二空口传输待向用户终端发送的下行数据不满足下行数据的服务质量要求的情况下，将下行数据全部分配到第一空口上。

[0260] 第五分配单元 1415 用于在不需要向用户终端发送下行数据的情况下，不将下行数据分配到第一空口和第二空口上。

[0261] 第六分配单元 1416 用于在需要与用户终端执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的第一空口或第二空口上。

[0262] 第七分配单元 1417 用于在用户终端不能通过第二空口接入第二接入网的情况下，始终将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口上。

[0263] 根据本发明的一个实施例，分流点设备 1400 还可以包括服务质量确定模块 1440。服务质量确定模块 1440 用于基于待向用户终端发送的下行数据所属的业务类型，确定服务质量要求。

[0264] 第一分配单元 1411、第二分配单元 1412、第三分配单元 1413、第四分配单元 1414、第五分配单元 1415、第六分配单元 1416、第七分配单元 1417 和服务质量确定模块 1440 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考上述方法 500 的 S510 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0265] 从第二分配单元 1412、第三分配单元 1413、第四分配单元 1414 可知，可以根据服务质量要求和吞吐量要求在第一空口和第二空口之间分配待发送数据，并且在第二空口可满足传输的情况下，优先将数据分配到第二空口上。如果第二空口是 WiFi 空口，那么无论第一空口是 UMTS 空口还是 LTE 空口，由于优先考虑 WiFi 传输，可以为 UMTS 网络或 LTE 网络提供真正的数据分流，降低 UMTS 空口或 LTE 空口对应的网络资源的负担。

[0266] 根据本发明的一个实施例，分流点设备 1400 可以包括第一接收模块 1450、第一确定模块 1460、第二确定模块 1470 和第一通知模块 1480。第一接收模块 1450 用于接收用户终端上报的分别分配到第一空口和第二空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中上行数据的吞吐量由用户终端基于预定策略将上行数据分配到第一空口和第二空口上之后确定。第一确定模块 1460 用于基于第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态。第二确定模块 1470 用于基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态。第一通知模块 1480 用于向用户终端通知第一通信状态和第二通信状态，以使用户终端进入到第一通信状态和第二通信状态中。

[0267] 根据本发明的一个实施例，第一确定模块 1460 用于在第一空口上的吞吐量和第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过第一空口的 RRC 连接传输，则确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态为 CELL PCH 态或 URA PCH 态。此时，第二确定模块 1470 用于确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态为睡眠态或关闭态。

[0268] 根据本发明的一个实施例，第一确定模块 1460 用于在第一空口上的吞吐量和第二空口上的吞吐量都为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信 令不需要通过所述第一空口的 RRC 连接传输，则确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态为 IDLE 态。此时，第二确定模块 1470 用于确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态为空闲态。

[0269] 通过第一确定模块 1460 和第二确定模块 1470 对状态的确定，在没有数据传输的情况下，可以节省 UE 的耗电量，并通过第一空口或第二空口之一来监听寻呼消息以及与数据分流机制相关的信令，从而可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴。

[0270] 根据本发明的实施例，分流点设备 1400 中各模块涉及的第一空口可以是 UMTS 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。

[0271] 第一接收模块 1450、第一确定模块 1460、第二确定模块 1470 和第一通知模块 1480 的上述和其他操作和 / 功能可以参考方法 600 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0272] 本发明实施例提供的分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，从而分流点设备可以根据在第一空口上分配的上行数据和下行数据确定第一空口上的通信状态，根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定第二空口上的通信状态，因此可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0273] 图 15 是根据本发明实施例的分流点设备 1500 的结构框图。

[0274] 分流点设备 1500 的分配模块 1510、第一发送模块 1520、第二发送模块 1530 与分流点设备 1300 的分配模块 1310、第一发送模块 1320、第二发送模块 1330 基本相同。

[0275] 分流点设备 1500 的分配模块 1510 可以具有分配模块 1410 包含的多个单元中的一个或多个，分流点设备 1500 还可以包括分流点设备 1400 的服务质量确定模块 1440。

[0276] 根据本发明的一个实施例，分流点设备 1500 可以包括第二接收模块 1540、第二确定模块 1550 和第二通知模块 1560。第二接收模块 1540 用于接收用户终端上报的分配到第二空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量，其中第二空口上的上行数据的吞吐量由用户终端基于预定策略将上行数据分别分配到第一空口和第二空口上之后确定。第二确定模块 1550 用于 基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态。第二通知模块 1560 用于向用户终端通知第二通信状态，以使用户终端进入到第二通信状态中。在该实施例中，第一发送模块 1520 用于通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，以使用户终端基于该下行数据的吞吐量和分配到第一空口上的上行数据的吞吐量，确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态，并进入第一通信状态。

[0277] 根据本发明的一个实施例，第二确定模块 1550 用于在第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令需要通过第一空口的 RRC 连接传输，则确定第二通信状态为睡眠态或关闭态，并阻止第一通信状态成为 IDLE 态。

[0278] 根据本发明的一个实施例，第二确定模块 1550 用于在第二空口上的吞吐量为零的情况下，如果与数据分流机制相关的信令不需要通过第一空口的 RRC 连接传输，则确定第二通信状态为空闲态，并不阻止第一通信状态成为 IDLE 态。

[0279] 通过第二确定模块对状态的确定，在没有数据传输的情况下，可以节省 UE 的耗电量，并通过第一空口或第二空口之一来监听寻呼消息以及与数据分流机制相关的信令，从而可以避免后续数据传输可能造成的信令风暴。

[0280] 根据本发明的一个实施例，分流点设备 1500 中各模块涉及的第一空口可以是 LTE

空口，第二空口可以是 WiFi 空口。

[0281] 第二接收模块 1540、第二确定模块 1550 和第二通知模块 1560 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考方法 900 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0282] 本发明实施例提供的分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，从而分流点设备根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定第二空口上的通信状态，并且分流点设备通过向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，可以使用户终端确定第一空口上的通信状态。因此，由于数据在第一空口和第二空口上的分配关系，可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0283] 图 16 是根据本发明实施例的用户终端 1600 的结构框图。

[0284] 用户终端 1600 包括分配模块 1610、第一发送模块 1620 和第二发送模块 1630。分配模块 1610 用于基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网。第一发送模块 1620 用于通过第一空口向分流点设备发送分配到第一空口上的上行数据。第二发送模块 1630 用于通过第二空口向分流点设备发送分配到第二空口上的上行数据。

[0285] 分配模块 1610、第一发送模块 1620 和第二发送模块 1630 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考上述方法 100 中的相应部分，为了避免重复，不再赘述。

[0286] 本发明实施例提供的用户终端通过基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配上行数据，可以对在第一空口和第二空口上传输的上行数据进行灵活地分配，从而有利于将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，避免对第一空口和第二空口独立地进行管理，因此，有利于实现对第一空口和第二空口的统一管理，从而有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0287] 图 17 是根据本发明实施例的用户终端 1700 的结构框图。

[0288] 用户终端 1700 的分配模块 1710、第一发送模块 1720 和第二发送模块 1730 与用户终端 1600 的分配模块 1610、第一发送模块 1620 和第二发送模块 1630 基本相同。

[0289] 根据本发明的实施例，分配模块 1710 包括如下至少一项：第一分配单元 1711、第二分配单元 1712、第三分配单元 1713、第四分配单元 1714、第五分配单元 1715、第六分配单元 1716 和第七分配单元 1717。

[0290] 第一分配单元 1711 用于基于待向分流点设备发送的上行数据的服务质量要求，将服务质量要求超过预定服务质量要求的上行数据分配到第一空口上，将服务质量要求未超过预定服务质量要求的上行数据分配到第二空口上。

[0291] 第二分配单元 1712 用于在通过第二空口传输待向分流点设备发送的上行数据满足上行数据的服务质量要求的情况下，如果通过第二空口传输上行数据满足上行数据的吞吐量要求，则将上行数据全部分配到第二空口上。

[0292] 第三分配单元 1713 用于在通过第二空口传输待向分流点设备发送的上行数据的一部分满足该一部分上行数据的服务质量要求和吞吐量要求、而传输上行数据的另一部分不满足该另一部分上行数据的服务质量要求或吞吐量要求的情况下，将该一部分上行数据

分配到第二空口上，将该另一部分上行数据分配到第一空口上。

[0293] 第四分配单元 1714 用于在通过第二空口传输待向分流点设备发送的上行数据不满足上行数据的服务质量要求的情况下，将上行数据全部分配到第一空口上。

[0294] 第五分配单元 1715 用于在不需要向分流点设备发送上行数据的情况下，不将上行数据分配到第一空口和第二空口上。

[0295] 第六分配单元 1716 用于在需要与分流点设备执行心跳机制过程的情况下，将保活消息分配到负责监听寻呼消息的第一空口或第二空口上。

[0296] 第七分配单元 1717 用于在不能通过第二空口接入第二接入网的情况下，始终将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口上。

[0297] 根据本发明的一个实施例，用户终端 1700 还可以包括服务质量确定模块 1740。服务质量确定模块 1740 用于基于待向分流点设备发送的上行数据所属的业务类型，确定服务质量要求。

[0298] 第一分配单元 1711、第二分配单元 1712、第三分配单元 1713、第四分配单元 1714、第五分配单元 1715、第六分配单元 1716、第七分配单元 1717 和服务质量确定模块 1740 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考上述方法 1000 的 S1010 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0299] 从第二分配单元 1712、第三分配单元 1713、第四分配单元 1714 可知，可以根据服务质量要求和吞吐量要求在第一空口和第二空口之间分配待发送数据，并且在第二空口可满足传输的情况下，优先将数据分配到第二空口上。如果第二空口是 WiFi 空口，那么无论第一空口是 UMTS 空口还是 LTE 空口，由于优先考虑 WiFi 传输，可以为 UMTS 网络或 LTE 网络提供真正的数据分流，降低 UMTS 空口或 LTE 空口对应的网络资源的负担。

[0300] 根据本发明的一个实施例，用户终端 1700 还可以包括第一上报模块 1750、第一获取模块 1760 和进入模块 1770。第一上报模块 1750 用于向分流点设备上报分别分配到第一空口和第二空口上的上行数据的吞吐量。第一获取模块 1760 用于从分流点设备获取用户终端在第一空口上所处的第一通信 状态和在第二空口上所处的第二通信状态，其中第一通信状态由分流点设备基于第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，第二通信状态由分流点设备基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定，分别在第一空口和第二空口上的下行数据的吞吐量由分流点设备基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上之后确定。进入模块 1770 用于进入到第一通信状态和第二通信状态中。

[0301] 根据本发明的实施例，用户终端 1700 中各模块涉及的第一空口可以是 UMTS 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。

[0302] 第一上报模块 1750、第一获取模块 1760 和进入模块 1770 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考上述方法 1100 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0303] 本发明实施例提供的用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配上行数据，分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配下行数据，从而可以将第一空口和第二空口上的通信状态联系起来，使得可以实现第一空口和第二空口的统一管理，有利于改善用户终端的节能，并有利于改善网络资源的使用效率，缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0304] 图 18 是根据本发明实施例的用户终端 1800 的结构框图。

[0305] 用户终端 1800 的分配模块 1810、第一发送模块 1820 和第二发送模块 1830 与用户终端 1600 的分配模块 1610、第一发送模块 1620 和第二发送模块 1630 基本相同。

[0306] 用户终端 1800 的分配模块 1810 可以具有分配模块 1710 包含的多个单元中的一个或多个，用户终端 1800 还可以包括用户终端 1700 的服务质量确定模块 1740。

[0307] 根据本发明的一个实施例，用户终端 1800 可以包括第二上报模块 1840、接收模块 1850、状态确定模块 1860 和第二获取模块 1870。第二上报模块 1840 用于向分流点设备上报分配到第二空口上的上行数据的吞吐量。接收模块 1850 用于接收分流点设备在第一空口上发送的下行数据，其中第一空口上发送的下行数据由分流点设备基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上确定。状态确定模块 1860 用于基于在第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到第一空口上的上行数据的吞吐量，确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态，并进入第一通信状态。第二 获取模块 1870 用于从分流点设备获取用户终端在第二空口上所处的第二通信状态，并进入第二通信状态，其中第二通信状态由分流点设备基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量而确定。

[0308] 第二上报模块 1840、接收模块 1850、状态确定模块 1860 和第二获取模块 1870 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考上述方法 1200 中的相应部分，为了避免重复，在此不再赘述。

[0309] 本发明实施例提供的户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，从而分流点设备根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定第二空口上的通信状态，并且分流点设备通过向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，可以使用户终端确定第一空口上的通信状态。因此，由于数据在第一空口和第二空口上的分配关系，可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0310] 接下来，参考图 19 描述根据本发明实施例的用户数据传输的系统 1900。

[0311] 系统 1900 包括分流点设备 1910 和用户终端 1920。

[0312] 根据本发明的一个实施例，分流点设备 1910 用于基于预定策略将待向用户终端 1920 发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端 1920 通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网；接收用户终端 1920 上报的分别分配到第一空口和第二空口上待向分流点设备 1910 发送的上行数据的吞吐量；基于第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端 1920 在第一空口上所处的第一通信状态；基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端 1920 在第二空口上所处的第二通信状态；向用户终端 1920 通知第一通信状态和第二通信状态；通过第一空口向用户终端 1920 发送分配到第一空口上的下行数据；通过第二空口向用户终端 1920 发送分配到第二空口上的下行数据。

[0313] 用户设备 1920 用于基于预定策略将待向分流点设备 1910 发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上；向分流点设备 1910 上报分别分配到第一空口和第二空口上的上行数据的吞吐量；从分流点设备 1910 获取第一通信状态和在第二通信状态；进入到第一通

信状态和第二通信状态中；通过第一 空口向分流点设备 1910 发送分配到第一空口上的上行数据；通过第二空口向分流点设备 1910 发送分配到第二空口上的上行数据。

[0314] 在该情况下，第一空口可以是 UMTS 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。

[0315] 分流点设备 1910 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考方法 500、600 中的相应描述，用户终端 1920 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考方法 1000、1100 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0316] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的系统，由于分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，从而分流点设备可以根据在第一空口上分配的上行数据和下行数据确定第一空口上的通信状态，根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定第二空口上的通信状态，因此可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0317] 根据本发明的再一实施例，分流点设备 1910 用于基于预定策略将待向用户终端 1920 发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上，其中用户终端 1920 通过第一空口经由第一接入网连接到核心网，并通过第二空口经由第二接入网连接到核心网；通过第一空口向用户终端 1920 发送分配到第一空口上的下行数据；接收用户终端 1920 上报的分配到第二空口上待向分流点设备 1910 发送的上行数据的吞吐量；基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端 1920 在第二空口上所处的第二通信状态；向用户终端 1920 通知第二通信状态；通过第二空口向用户终端 1920 发送分配到第二空口上的下行数据。

[0318] 用户终端 1920 用于基于预定策略将待向分流点设备 1910 发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上；向分流点设备 1910 上报分配到第二空口上的上行数据的吞吐量；接收分流点设备 1910 在第一空口上发送的下行数据；基于在第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到第一空口上的上行数据的吞吐量，确定用户终端 1920 在第一空口上所处的第一通信状态，并进入第一通信状态；从分流点设备 1910 获取用户终端 1920 在第二空口上所处的第二通信状态，并进入第二通信状态；通过第一空口向分流点设备 1910 发送分配到第一空口上的上行数据；通过第二空口向分流点设备 1910 发送分配到第二空口上的上行数据。

[0319] 在该情况下，第一空口可以是 LTE 空口，第二空口可以是 WiFi 空口。

[0320] 分流点设备 1910 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考方法 500、700 中的相应描述，用户终端 1920 的上述和其他操作和 / 或功能可以参考方法 1000、1200 中的相应描述，为了避免重复，在此不再赘述。

[0321] 根据本发明实施例提供的用于数据传输的系统，由于分流点设备基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了下行数据，用户终端基于预定策略在第一空口和第二空口之间分配了上行数据，从而分流点设备根据在第二空口上分配的上行数据和下行数据确定第二空口上的通信状态，并且分流点设备通过向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，可以使用户终端确定第一空口上的通信状态。因此，由于数据在第一空口和第二空口上的分配关系，可以实现第一空口和第二空口的统一管理，使得有利于改善用户终端的节能，改善网络资源的使用效率，并缓解对单一空口造成过大的传输负担。

[0322] 本领域技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例中描述的各方法步骤和单元，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各实施例的步骤及组成。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0323] 结合本文中所公开的实施例描述的方法步骤可以用硬件、处理器执行的软件程序、或者二者的结合来实施。软件程序可以置于随机存取存储器 (RAM)、内存、只读存储器 (ROM)、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0324] 尽管已示出和描述了本发明的一些实施例，但本领域技术人员应该理解，在不脱离本发明的原理和精神的情况下，可对这些实施例进行各种修改，这样的修改应落入本发明的范围内。

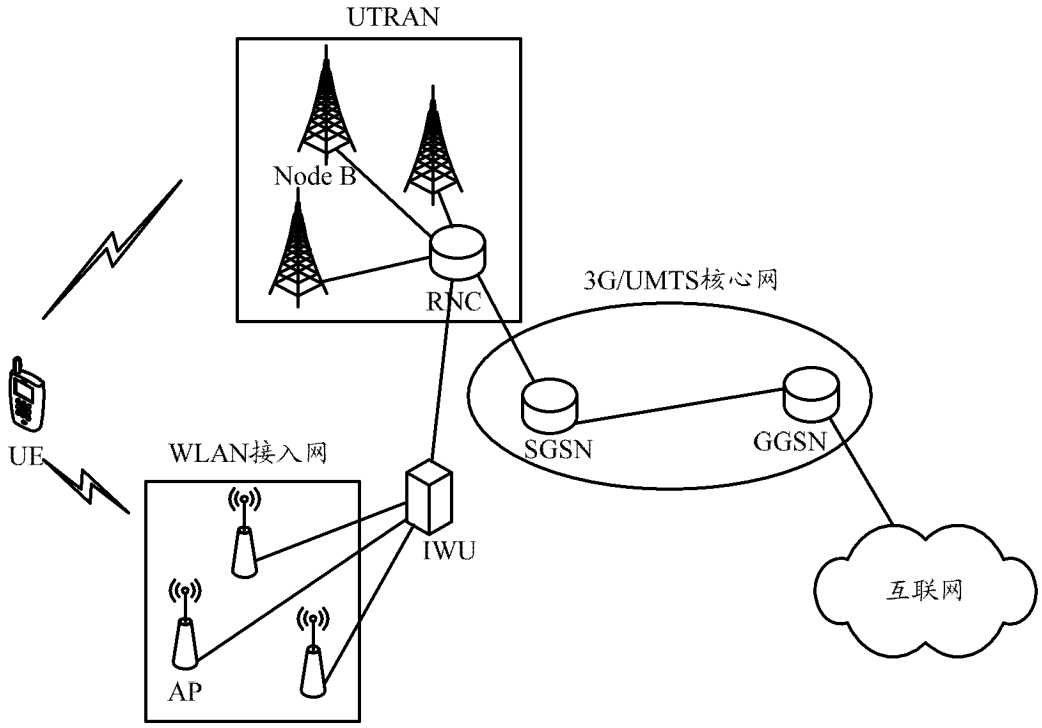

UTRAN
Node B
RNC
3G/UMTS核心网
SGSN
GGSN
UE
WLAN接入网
IWU
互联网
AP

图 1

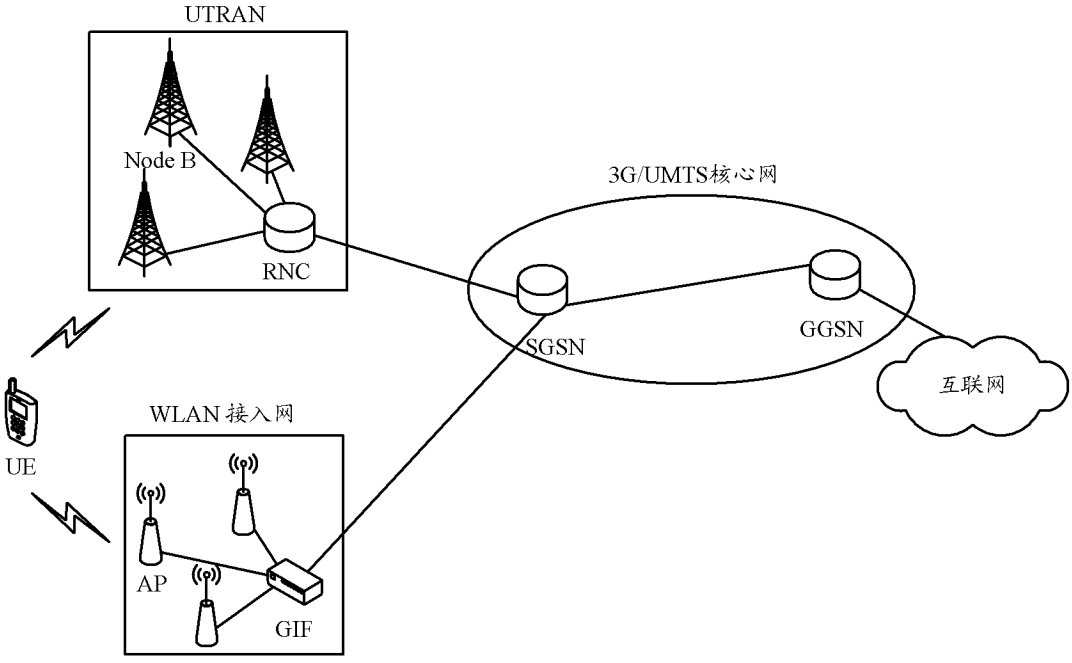

UTRAN
Node B
RNC
3G/UMTS核心网
SGSN
GGSN
互联网
UE
WLAN 接入网
AP
GIF

图 2

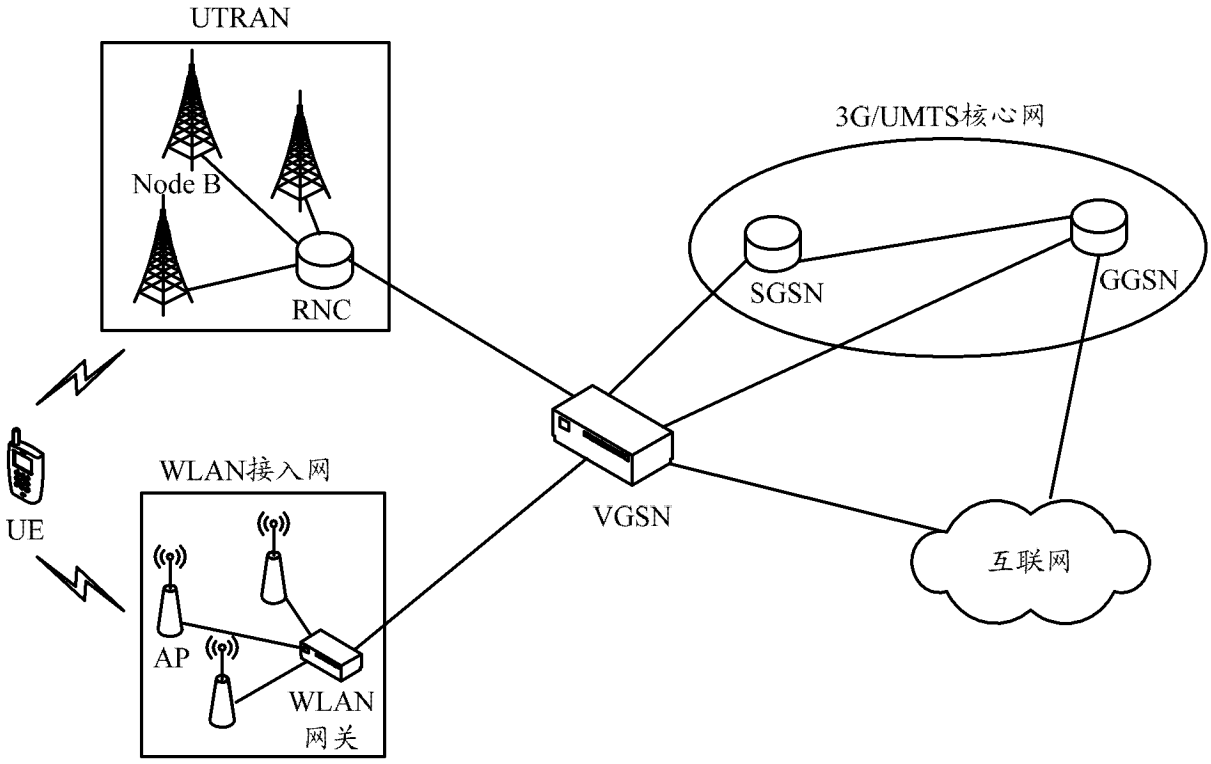

UTRAN
Node B
RNC
3G/UMTS核心网
SGSN
GGSN
UE
WLAN接入网
AP
WLAN
网关
VGSN
互联网

图 3

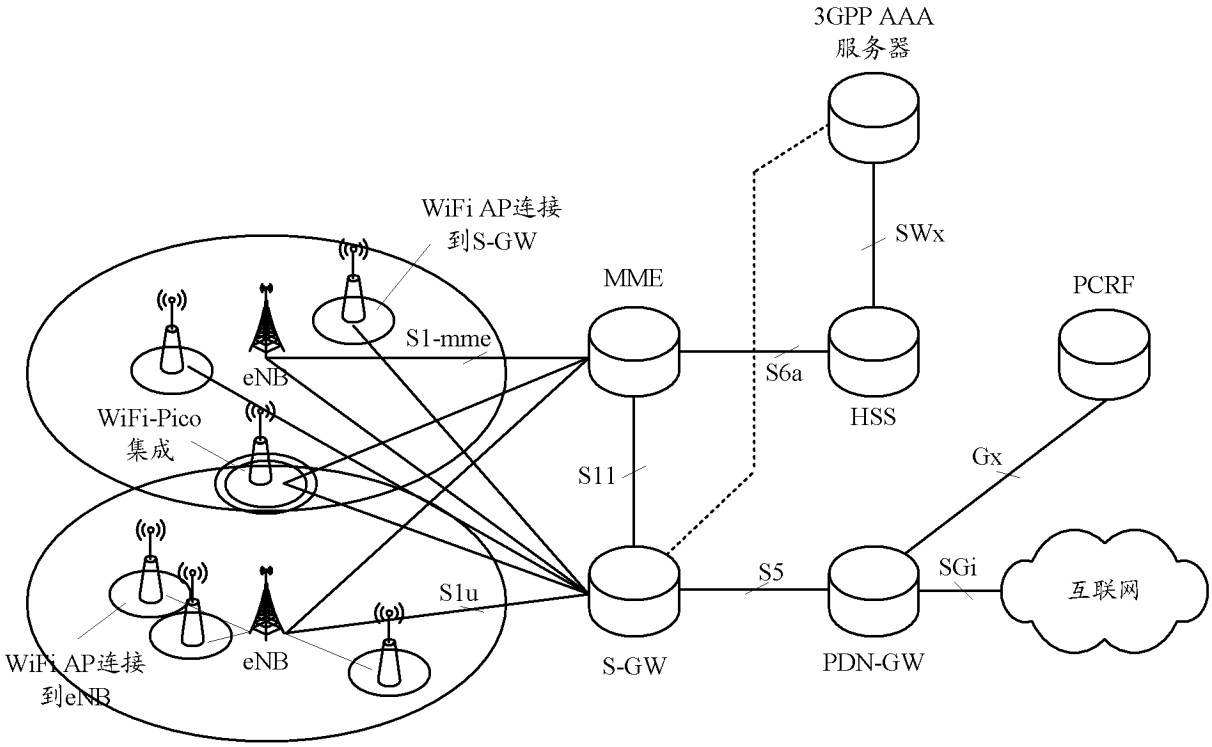

3GPP AAA
服务器
WiFi AP连接
到S-GW
SWx
MME
PCRF
S1-mme
eNB
S6a
HSS
WiFi-Pico
集成
S11
Gx
S1u
S5
SGi
互联网
WiFi AP连接
到eNB
eNB
S-GW
PDN-GW

图 4

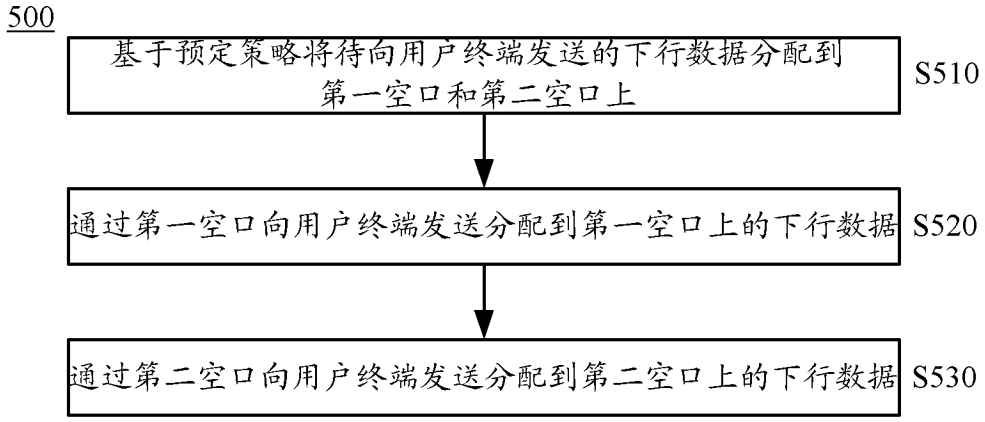

500
基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上
S510
通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据
S520
通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据
S530

图 5

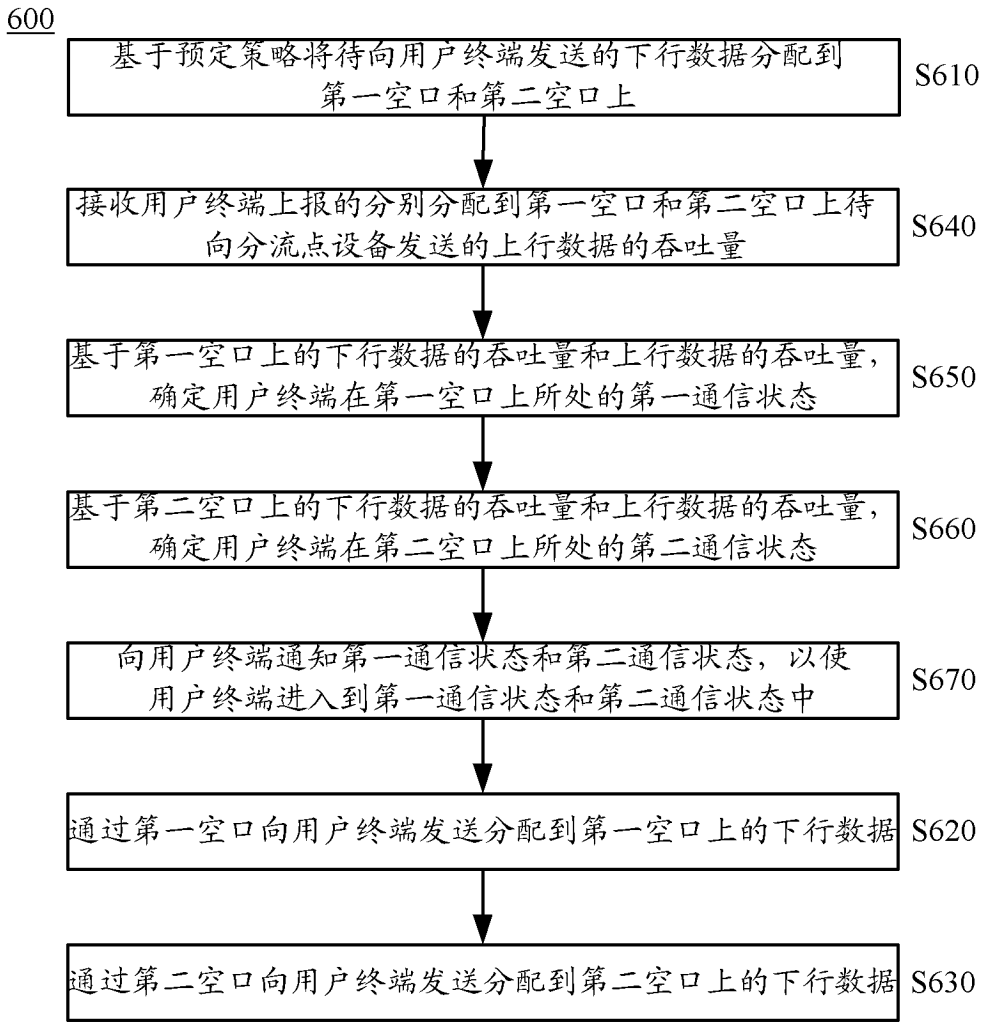

600
基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上
S610
接收用户终端上报的分别分配到第一空口和第二空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量
S640
基于第一空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第一空口上所处的第一通信状态
S650
基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态
S660
向用户终端通知第一通信状态和第二通信状态，以使用户终端进入到第一通信状态和第二通信状态中
S670
通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据
S620
通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据
S630

图 6

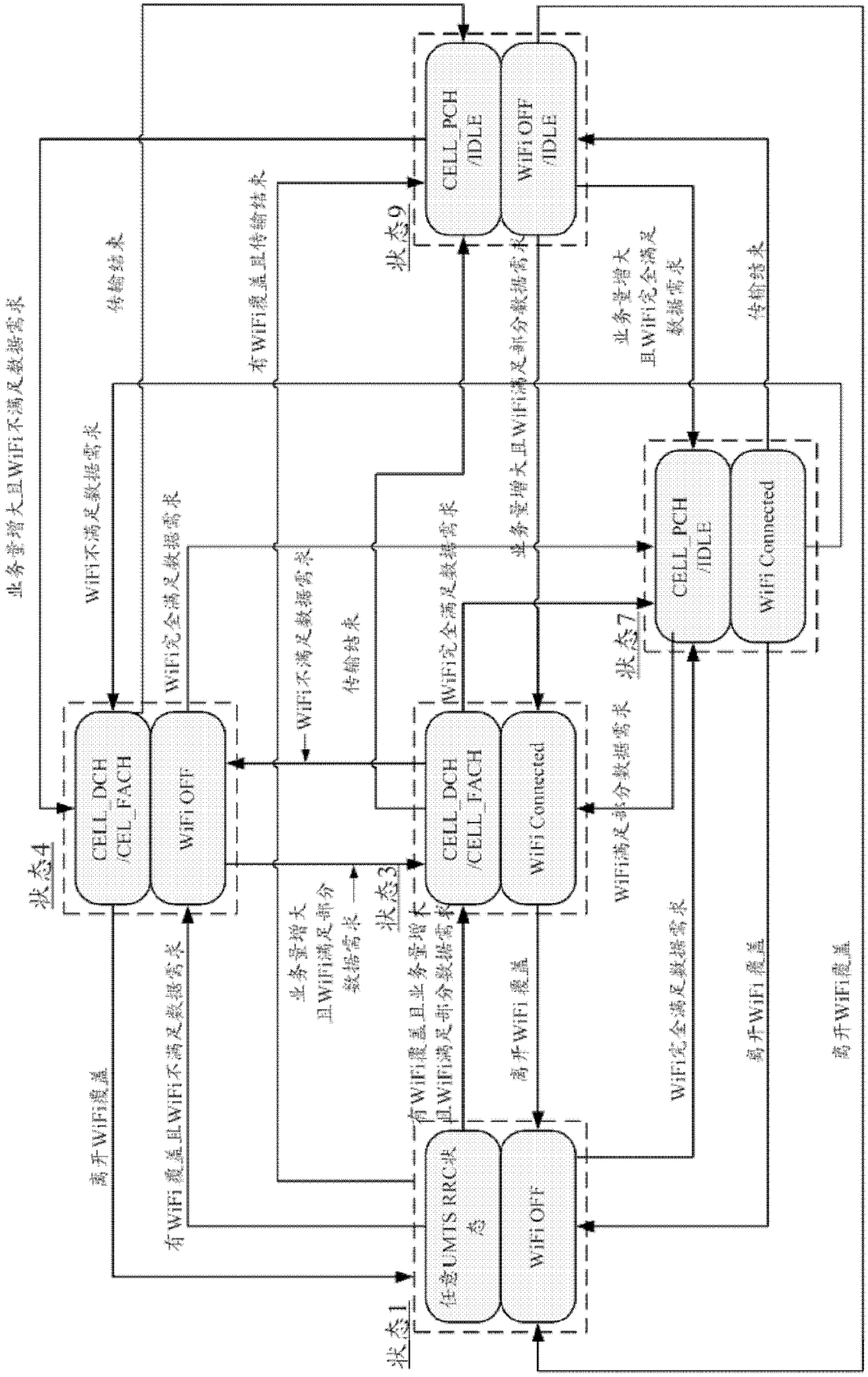

状态1
任意UMTS RRC状态
WiFi OFF
状态3
CELL_DCH /CELL_FACH
WiFi Connected
状态4
CELL_DCH /CELL_FACH
WiFi OFF
状态7
CELL_PCH /IDLE
WiFi Connected
状态9
CELL_PCH /IDLE
WiFi OFF /IDLE
离开WiFi覆盖
有WiFi覆盖且WiFi不满足数据需求
业务量增大且WiFi满足部分数据需求
有WiFi覆盖且业务量增大且WiFi满足部分数据需求
离开WiFi覆盖
WiFi满足部分数据需求
WiFi完全满足数据需求
离开WiFi覆盖
离开WiFi覆盖
WiFi不满足数据需求
传输结束
WiFi完全满足数据需求
WiFi不满足数据需求
传输结束
WiFi完全满足数据需求
业务量增大且WiFi满足部分数据需求
有WiFi覆盖且传输结束
业务量增大且WiFi完全满足数据需求
传输结束
业务量增大且WiFi不满足数据需求
传输结束

图 7

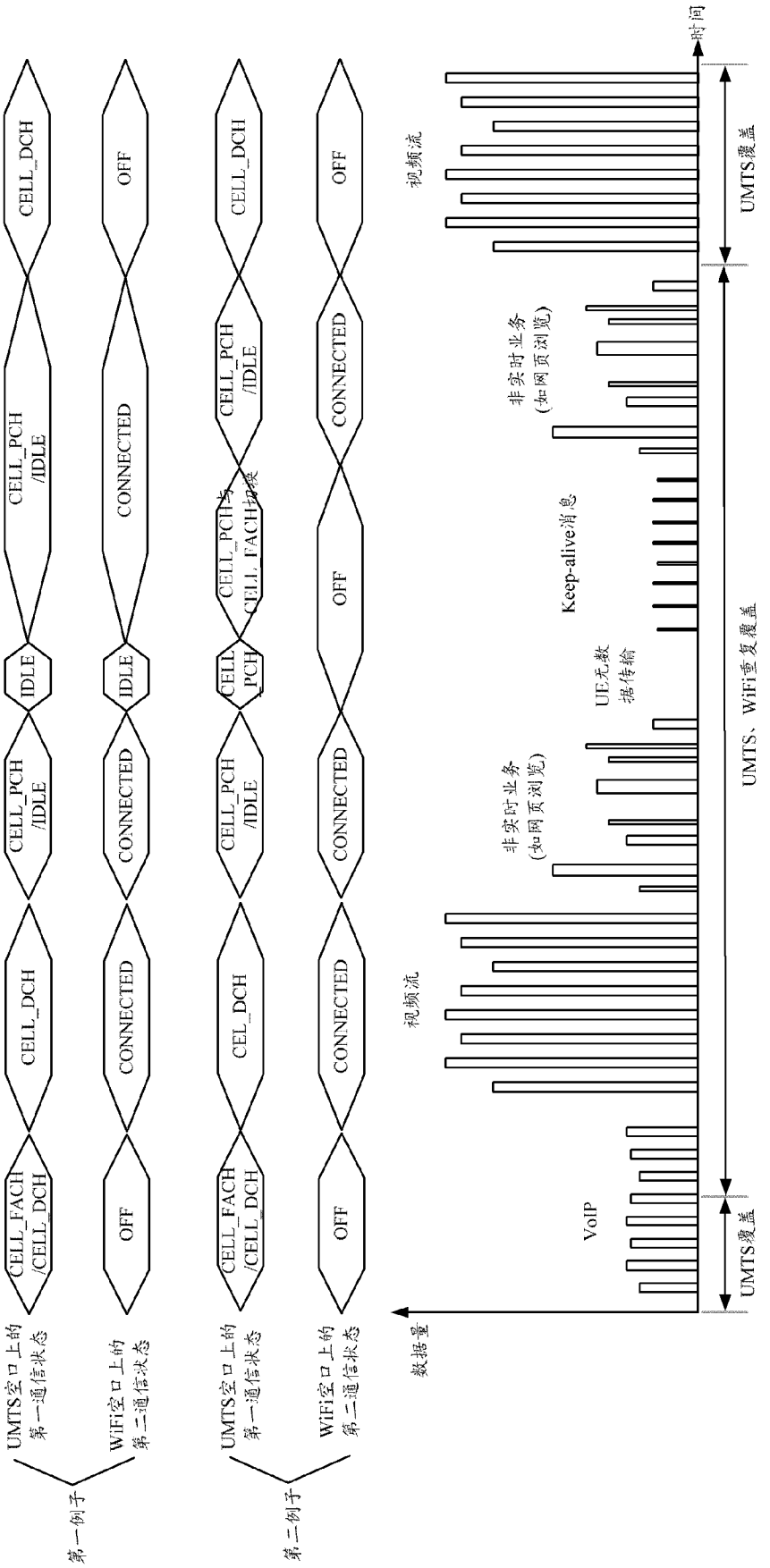

第一例子
第二例子
UMTS空口上的第一通信状态
WiFi空口上的第二通信状态
UMTS空口上的第一通信状态
WiFi空口上的第二通信状态
CELL_FACH /CELL_DCH
CELL_DCH
CELL_PCH /IDLE
IDLE
OFF
CONNECTED
CELL_PCH与CELL_FACH切换
数据量
时间
视频流
VoIP
非实时业务(如网页浏览)
UE无数据传输
Keep-alive消息
非实时业务(如网页浏览)
UMTS覆盖
UMTS、WiFi重复覆盖
UMTS覆盖

图 8

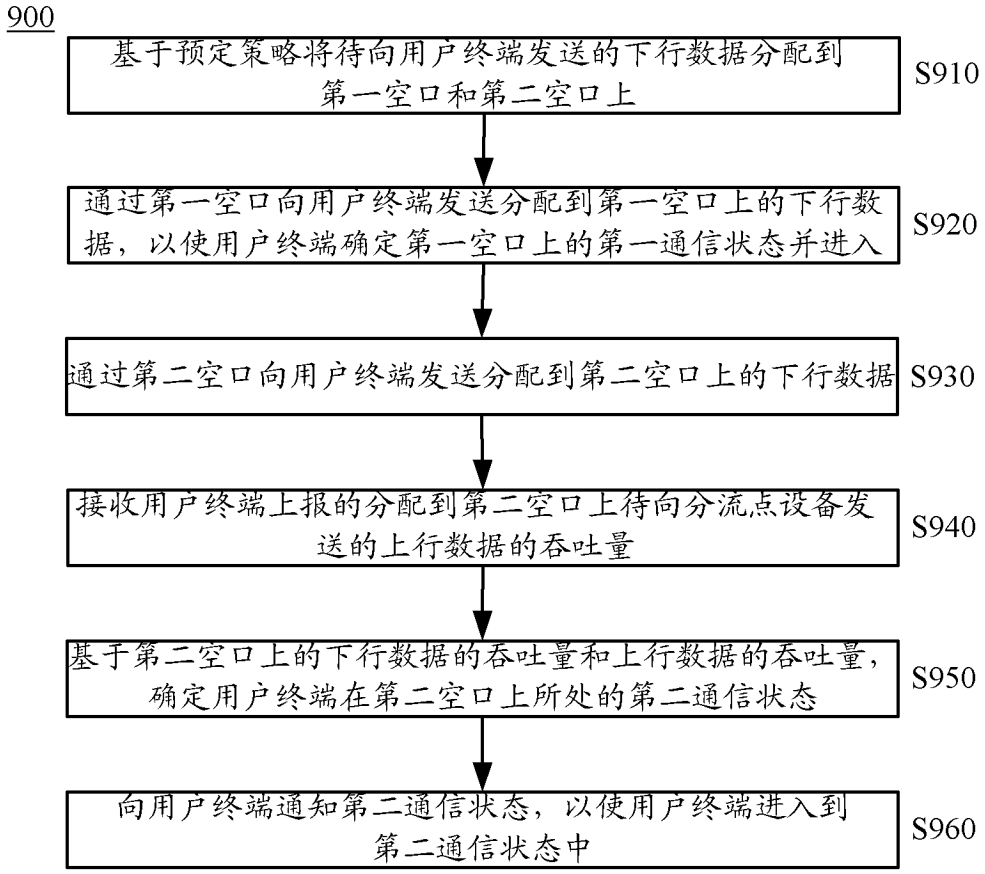

900
基于预定策略将待向用户终端发送的下行数据分配到第一空口和第二空口上
S910
通过第一空口向用户终端发送分配到第一空口上的下行数据，以使用户终端确定第一空口上的第一通信状态并进入
S920
通过第二空口向用户终端发送分配到第二空口上的下行数据
S930
接收用户终端上报的分配到第二空口上待向分流点设备发送的上行数据的吞吐量
S940
基于第二空口上的下行数据的吞吐量和上行数据的吞吐量，确定用户终端在第二空口上所处的第二通信状态
S950
向用户终端通知第二通信状态，以使用户终端进入到第二通信状态中
S960

图 9

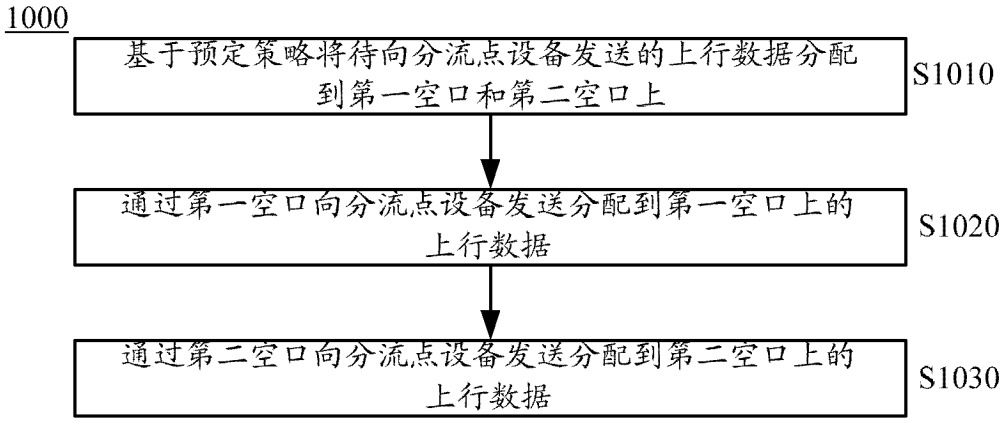

1000
基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上
S1010
通过第一空口向分流点设备发送分配到第一空口上的上行数据
S1020
通过第二空口向分流点设备发送分配到第二空口上的上行数据
S1030

图 10

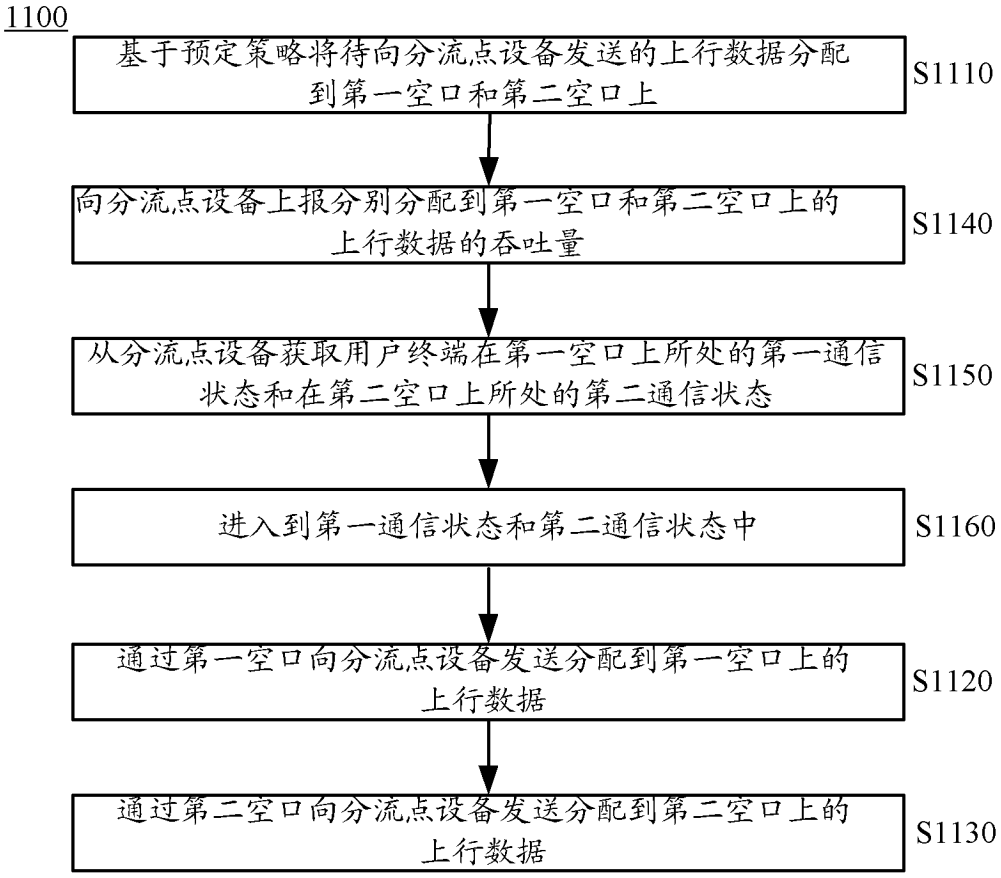

1100
基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上
S1110
向分流点设备上报分别分配到第一空口和第二空口上的上行数据的吞吐量
S1140
从分流点设备获取用户终端在第一空口上所处的第一通信状态和在第二空口上所处的第二通信状态
S1150
进入到第一通信状态和第二通信状态中
S1160
通过第一空口向分流点设备发送分配到第一空口上的上行数据
S1120
通过第二空口向分流点设备发送分配到第二空口上的上行数据
S1130

图 11

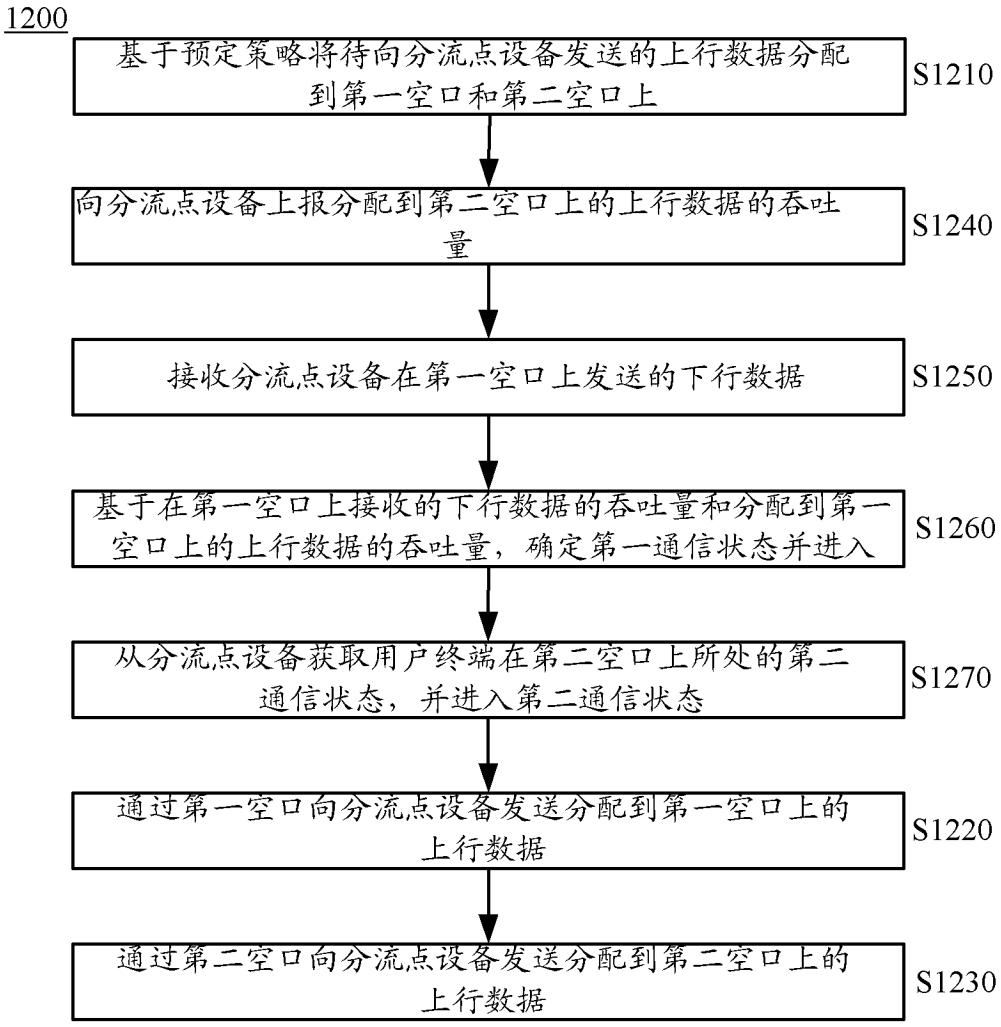

1200
基于预定策略将待向分流点设备发送的上行数据分配到第一空口和第二空口上
S1210
向分流点设备上报分配到第二空口上的上行数据的吞吐量
S1240
接收分流点设备在第一空口上发送的下行数据
S1250
基于在第一空口上接收的下行数据的吞吐量和分配到第一空口上的上行数据的吞吐量，确定第一通信状态并进入
S1260
从分流点设备获取用户终端在第二空口上所处的第二通信状态，并进入第二通信状态
S1270
通过第一空口向分流点设备发送分配到第一空口上的上行数据
S1220
通过第二空口向分流点设备发送分配到第二空口上的上行数据
S1230

图 12

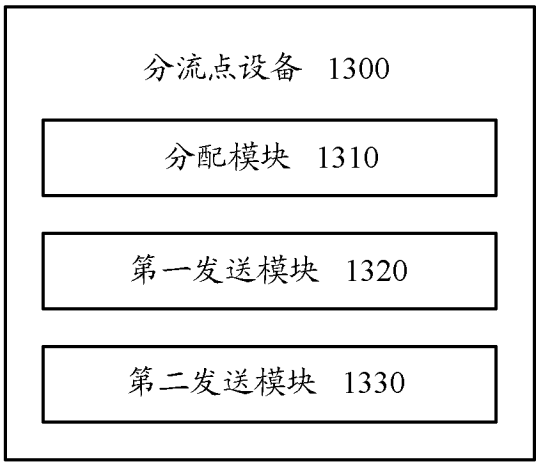

分流点设备 1300
分配模块 1310
第一发送模块 1320
第二发送模块 1330

图 13


分流点设备 1400
分配模块 1410
第一分配单元 1411
第二分配单元 1412
第三分配单元 1413
第四分配单元 1414
第五分配单元 1415
第六分配单元 1416
第七分配单元 1417
第一发送模块 1420
第二发送模块 1430
服务质量确定模块 1440
第一接收模块 1450
第一确定模块 1460
第二确定模块 1470
第一通知模块 1480

图 14


分流点设备 1500
分配模块 1510
第一发送模块 1520
第二发送模块 1530
第二接收模块 1540
第二确定模块 1550
第二通知模块 1560

图 15

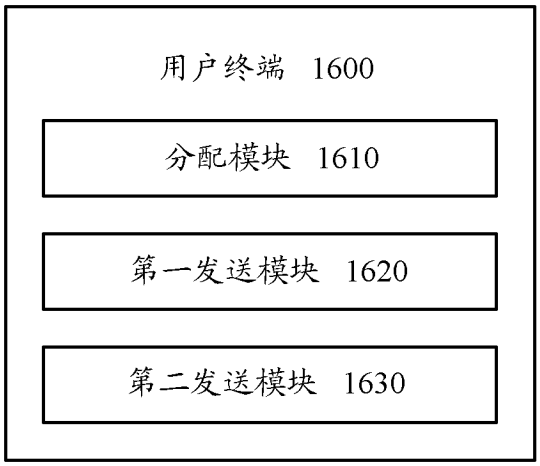

用户终端 1600
分配模块 1610
第一发送模块 1620
第二发送模块 1630

图 16


用户终端 1700
分配模块 1710
第一分配单元 1711
第二分配单元 1712
第三分配单元 1713
第四分配单元 1714
第五分配单元 1715
第六分配单元 1716
第七分配单元 1717
第一发送模块 1720
第二发送模块 1730
服务质量确定模块 1740
第一上报模块 1750
第一获取模块 1760
进入模块 1770

图 17


用户终端 1800
分配模块 1810
第一发送模块 1820
第二发送模块 1830
第二上报模块 1840
接收模块 1850
状态确定模块 1860
第二获取模块 1870

图 18

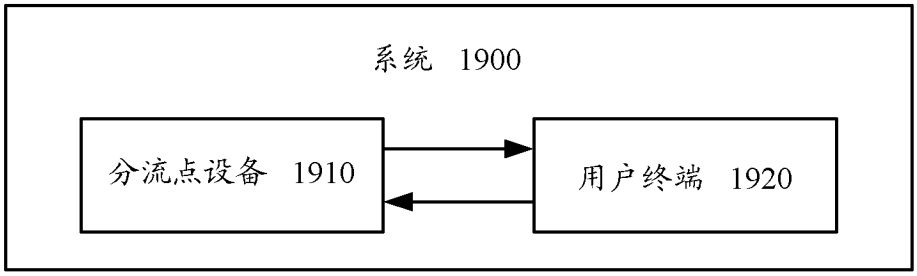

系统 1900
分流点设备 1910
用户终端 1920

图 19