



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116868620 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 10

(21) 申请号 202180090509.8

S · 曼尼塔拉瓦马南

(22) 申请日 2021.02.19

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

(66) 本国优先权数据

11602

PCT/CN2021/071863 2021.01.14 CN

专利代理师 魏小微 吴丽丽

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.Cl.

2023.07.13

H04W 28/26 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2021/076889 2021.02.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/151564 EN 2022.07.21

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R · 罗斯巴赫 S · 罗塞尔

S · V · 万加拉 许芳丽 L · 伊耶

S · R · 科达利 胡海静

权利要求书3页 说明书24页 附图8页

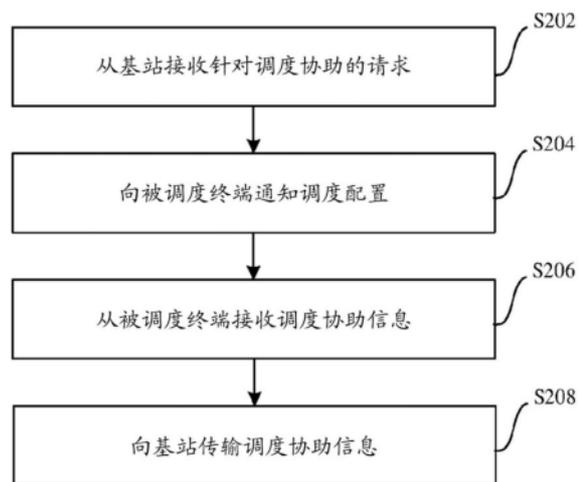
(54) 发明名称

对调度的优化

(57) 摘要

提供了一种用于用户设备(UE)的方法,该方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中该针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;向该被调度终端通知该调度配置;从该被调度终端接收调度协助信息,其中该调度协助信息由该被调度终端基于该被调度终端在该应用层上的流的集合而生成;以及向该基站传输该调度协助信息。

200



1. 一种用于用户设备(UE)的方法,所述方法包括:
从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;
向所述被调度终端通知所述调度配置;
从所述被调度终端接收调度协助信息,其中所述调度协助信息由所述被调度终端基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合而生成;以及
向所述基站传输所述调度协助信息。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述从所述基站接收所述针对调度协助的请求、所述向所述被调度终端通知所述调度配置、所述从所述被调度终端接收所述调度协助信息以及所述向所述基站传输所述调度协助信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。
6. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中所述调度协助信息由所述被调度终端响应于通过所述应用层从核心网接收到调度调整信息而生成。
7. 一种用于用户设备(UE)的方法,所述方法包括:
从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;
基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合来生成调度协助信息;以及
向所述基站传输所述调度协助信息。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。
10. 根据权利要求7至9中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述从基站接收针对调度协助的请求以及所述向所述基站传输所述调度协助信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。
12. 一种用于基站的方法,所述方法包括:
向UE传输针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;以及
从所述UE接收所述调度协助信息,其中所述调度协助信息由所述被调度终端或所述UE基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合而生成。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器

(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

14.根据权利要求13所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

15.根据权利要求12至14中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述向UE传输针对调度协助的请求以及从所述UE接收所述调度协助信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

16.根据权利要求15所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

17.一种用于用户设备(UE)的方法,所述方法包括:

从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;

向所述被调度终端通知所述调度配置;

从所述基站接收调度推荐信息;以及

向所述被调度终端传输所述调度推荐信息。

18.根据权利要求17所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

19.根据权利要求18所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

20.根据权利要求17至19中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述从基站接收针对调度协助的请求、所述向所述被调度终端通知所述调度配置、所述从所述基站接收调度推荐信息以及所述向所述被调度终端传输所述调度推荐信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

21.根据权利要求20所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

22.一种用于用户设备(UE)的方法,所述方法包括:

从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;

向所述被调度终端通知所述调度配置;

从所述被调度终端接收调度协助信息,其中所述调度协助信息由所述被调度终端响应于通过所述应用层从另一被调度终端接收到调度指示、基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合而生成;

向所述基站传输所述调度协助信息;

从所述基站接收调度推荐信息;以及

向所述被调度终端传输所述调度推荐信息。

23.根据权利要求22所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

24.根据权利要求23所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

25. 根据权利要求22至24中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述从基站接收针对调度协助的请求、所述向所述被调度终端通知所述调度配置、所述从所述被调度终端接收调度协助信息、所述向所述基站传输所述调度协助信息、所述从所述基站接收所述调度推荐信息,以及所述向所述被调度终端传输所述调度推荐信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

27. 一种用于用户设备(UE)的装置,所述装置包括:

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为执行根据权利要求1至11和权利要求17至26中任一项所述的方法的步骤。

28. 一种用于基站的装置,所述装置包括:

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为执行根据权利要求12至16中任一项所述的方法的步骤。

29. 一种计算机可读介质,所述计算机可读介质具有存储于其上的计算机程序,所述计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据权利要求1至26中任一项所述的方法的步骤。

30. 一种用于通信设备的装置,所述装置包括用于执行根据权利要求1至26中任一项所述的方法的步骤的构件。

31. 一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据权利要求1至26中任一项所述的方法的步骤。

对调度的优化

技术领域

[0001] 本申请整体涉及无线通信系统,并且更具体地涉及对调度的优化。

背景技术

[0002] 无线移动通信技术使用各种标准和协议以在基站和无线移动设备之间传输数据。无线通信系统标准和协议可包括第3代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE);第五代(5G)3GPP新空口(NR)标准;电气和电子工程师协会(IEEE)802.16标准,该标准通常被行业组织称为全球微波接入互操作(WiMAX);和用于无线局域网络(WLAN)的IEEE 802.11标准,该标准通常被行业组织称为Wi-Fi。在LTE系统中的3GPP无线电接入网(RAN)中,基站可包括RAN节点诸如演进通用陆地无线电接入网(E-UTRAN)节点B(也通常表示为演进节点B、增强型节点B、eNodeB或eNB)和/或E-UTRAN中的无线电网络控制器(RNC),该基站与被称为用户设备(UE)的无线通信设备进行通信。在第五代(5G)无线RAN中,RAN节点可包括5G节点、新空口(NR)节点或g节点B(基站),RAN节点与无线通信设备(也称为用户设备(UE)通信。

发明内容

[0003] 根据本公开的方面,一种用于用户设备(UE)的方法,该方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;向被调度终端通知调度配置;从被调度终端接收调度协助信息,其中调度协助信息由被调度终端基于被调度终端在应用层上的流的集合而生成;以及向基站传输调度协助信息。

[0004] 根据本公开的方面,提供了一种用于UE的方法,该方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;基于被调度终端在应用层上的流的集合来生成调度协助信息;以及向基站传输调度协助信息。

[0005] 根据本公开的方面,提供了一种用于基站的方法,该方法包括:向UE传输针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;以及从UE接收调度协助信息,其中该调度协助信息由被调度终端或UE基于被调度终端在应用层上的流的集合而生成。

[0006] 根据本公开的方面,提供了一种用于UE的方法,该方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;向被调度终端通知调度配置;从基站接收调度推荐信息;以及向被调度终端传输调度推荐信息。

[0007] 根据本公开的方面,提供了一种用于用户设备(UE)的方法,该方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;向被调度终端通知调度配置;从被调度终端接收调度协助信息,其中调度协助信息由被调度终端响应于通过应用层从另一被调度终端接收到调度指示,基于被

调度终端在应用层上的流的集合而生成;向基站传输调度协助信息;从基站接收调度推荐信息;以及向被调度终端传输调度推荐信息。

[0008] 根据本公开的方面,提供了一种用于用户设备(UE)的装置,该装置包括:一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为执行根据本公开的方法的步骤。

[0009] 根据本公开的方面,提供了一种用于基站的装置,该装置包括:一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为执行根据本公开的方法的步骤。

[0010] 根据本公开的方面,提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质具有存储在其上的计算机程序,该计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据本公开的方法的步骤。

[0011] 根据本公开的方面,提供了一种用于通信设备的装置,该装置包括用于执行根据本公开的方法的步骤的构件。

[0012] 根据本公开的方面,提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,这些计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据本公开的方法的步骤。

附图说明

[0013] 根据结合以举例的方式一起示出本公开的特征的附图而进行的以下具体实施方式,本公开的特征和优点将是显而易见的。

[0014] 图1是根据一些实施方案的包括基站和用户设备(UE)的系统的框图。

[0015] 图2示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法的流程图。

[0016] 图3示出了根据一些实施方案的用于UE和基站之间的调度协助的过程。

[0017] 图4示出了根据一些实施方案的用于端到端的调度协助的过程。

[0018] 图5示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法的流程图。

[0019] 图6示出了根据一些实施方案的用于UE和基站之间的调度协助的过程。

[0020] 图7示出了根据一些实施方案的用于基站的示例性方法的流程图。

[0021] 图8示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法的流程图。

[0022] 图9示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法的流程图。

[0023] 图10示出了根据一些实施方案的用于端到端的调度协助的过程。

[0024] 图11示出了根据一些实施方案的通信设备(例如,UE或基站)。

[0025] 图12示出了根据一些实施方案的部件。

[0026] 图13示出了根据一些实施方案的无线网络的架构。

具体实施方式

[0027] 在本公开中,“基站”可包括RAN节点诸如演进通用陆地无线电接入网(E-UTRAN)节点B(也通常表示为演进节点B、增强型节点B、eNodeB或eNB)和/或无线电网络控制器(RNC)和/或5G节点、新空口(NR)节点或g节点B(基站),该基站与也被称为用户设备(UE)的无线通信设备进行通信。尽管可以参照E-UTRAN节点B、eNB、RNC和/或基站中的任一者来描述一些示例,但此类设备可替换为任何类型的基站。

[0028] 对于时间敏感通信(TSC),5G系统(5GS)可以被集成为时间敏感联网(TSN)网络中

的网桥(即,TSN网桥)。设备侧TSN转换器(DS-TT)被部署在UE侧边缘处并且网络侧TSN转换器(network-side TSN translator,NW-TT)被部署在网络侧边缘处,以便与TSN网络进行交互,同时实现透明度。DS-TT和NW-TT实现与IEEE 802.1AS相关的所有功能,包括通用精确时间协议(generalized precision time protocol,gPTP)消息的递送。DS-TT和UE可以组合或可以分开。

[0029] 当5G系统与时间敏感联网(Time Sensitive Networking,TSN)网络集成时,TSN业务模式的知识对于基站而言很有用,以允许其经由配置授权、半持久调度或者利用动态授权来更有效地调度周期性、确定性业务流。在严重依赖于CG/SPS的其他非TSN相关用例(诸如一般的URLLC、AR/VR、XR或高级交互服务)中,也需要调度协助信息来优化基站的调度。

[0030] 图1示出了根据一些实施方案的无线网络100。无线网络100包括经由空中接口190连接的UE 101和基站150。

[0031] 系统中的UE 101和任何其他UE可以是例如膝上型计算机、智能电话、平板计算机、打印机、机器类型设备,诸如用于医疗保健监测、远程安全监控、智能运输系统的智能仪表或专用设备或具有或不具有用户界面的任何其他无线设备。基站150在基站150提供的基站服务区域中经由空中接口190向UE 101提供到更宽的网络(未示出)的网络连接性。在一些实施方案中,此类更宽的网络可以是由蜂窝网络提供商运营的广域网,或者可以是互联网。与基站150相关联的每个基站服务区域由与基站150集成的天线支持。服务区域被划分为与某些天线相关联的多个扇区。此类扇区可以与固定天线物理相关联,或者可以被分配给具有可调谐天线或天线设置的物理区域,所述可调谐天线或天线设置可以在用于将信号引导到特定扇区的波束形成过程中调整。例如,基站150的一个实施方案包括三个扇区,每个扇区覆盖120度区域,其中天线阵列指向每个扇区以提供围绕基站150的360度覆盖范围。

[0032] UE 101包括与发射电路110和接收电路115耦接的控制电路105。发射电路110和接收电路115可以各自与一个或多个天线耦接。控制电路105可以适于执行与MTC相关联的操作。在一些实施方案中,UE 101的控制电路105可执行计算或可发起与空中接口190相关联的测量,以确定到基站150的可用连接的信道质量。可以结合基站150的控制电路155来执行这些计算。发射电路110和接收电路115可以适于分别发射和接收数据。控制电路105可以适于或被配置为执行各种操作,诸如本公开中别处描述的与UE相关的各种操作。发射电路110可以发射多个复用上行链路物理信道。可以根据时分复用(TDM)或频分复用(FDM)来复用该多个上行链路物理信道。传输电路110可以被配置为从控制电路105接收块数据以用于跨空中接口190传输。类似地,接收电路115可从空中接口190接收多个复用下行链路物理信道,并且将这些物理信道中继到控制电路105。上行链路和下行链路物理信道可以根据TDM或FDM进行复用。发射电路110和接收电路115可以发射和接收在由物理信道承载的数据块内结构化的控制数据和内容数据(例如,消息、图像、视频等)。

[0033] 图2示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法200的流程图。图2中所示的方法200可以由图1中描述的UE 101来实现。

[0034] 方法200可开始于步骤S202,其中UE从基站接收针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置。

[0035] 在一些实施方案中,通过针对调度协助的请求,基站对UE进行配置以提供调度协助。例如,可以配置调度协助的消息层,在该消息层上传输与调度协助相关联的信息。

[0036] 在一些实施方案中,可以针对上行链路(UL)和下行链路(DL)分别配置调度协助信息的报告。

[0037] 在一些实施方案中,针对调度协助的请求中的调度配置应用于被调度终端在应用层上的流的集合(例如,应用层上的QoS流的集合)。

[0038] 在一些实施方案中,被调度终端可以是设备侧时间敏感网络转换器(Device-side Time-Sensitive Networking Translator,DS-TT)或应用程序(5G媒体客户端、XR应用程序等)。

[0039] 在步骤S204处,UE向被调度终端通知调度配置。

[0040] 在步骤S206处,UE从被调度终端接收调度协助信息,其中调度协助信息由被调度终端基于被调度终端在应用层上的流的集合而生成。

[0041] 在一些实施方案中,调度协助信息是基于调度配置中的调度参数由被调度终端报告的业务模式信息。

[0042] 在一些实施方案中,基于由调度配置标识的应用层上的被调度终端的集合来报告调度协助信息。

[0043] 在一些实施方案中,调度协助信息包括以下项中的至少一项:预期字节数量、周期性和突发定时。

[0044] 在步骤S208处,UE向基站传输调度协助信息。

[0045] 在一些实施方案中,调度协助信息可被映射到不同的RAN层。例如,调度协助信息可以被映射到RRC层,其中调度协助信息对应于RRC UEAssistanceInformation(具有扩展参数集);调度协助信息可以被映射到MAC层,其中调度协助信息对应于新的MAC CE;或者调度协助信息可以被映射到SDAP层,其中调度协助信息对应于新的SDAP控制PDU(具有扩展参数集)。

[0046] 因此,本申请提供了一种通过提供调度协助信息来优化调度的方法,该方法使得能够基于在UE处的实际到达时间(特别是对于上行链路而言(因为基站对DL中的队列有更多的控制))实现更加准确的调度决策、功率节省和等待时间益处。

[0047] 在一些实施方案中,被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0048] 在一些实施方案中,对于推荐的周期性,可存在周期性的列表,诸如应用层周期性、较低层周期性。在一些实施方案中,当UE仅发信号通知一种类型的周期性时,UE可以应用在应用层周期性和较低层周期性之间的因子(上变频或下变频)。

[0049] 在一些实施方案中,模式标识是以下三个选项中的一者:QFI(例如,在RRC、SDAP、MAC处)、CG(例如,在RRC或MAC处),以及DRB/LCH(例如,在RRC或MAC处)。QFI是指QoS-FlowIdentity,这可能是一般(典型)设置,适用于大多数情况,并且可能在CG/SPS设置之前和之后使用;CG对应于configuredGrantConfigIndexMAC,其可用于请求对特定CG的参数调整,并且可以在CG/SPS设置之后使用,例如请求对特定CG的周期性调整;DRB/LCH对应于logicalChannelIdentity,其可以在多个QFI被映射到相同的DRB、DRB/LCH被映射到多个CG的情况下使用,并且可以在CG/SPS设置之后使用,例如,以请求对特定LCH的突发大小调整。

[0050] 在一些实施方案中,链路方向可以是上行链路或下行链路。

[0051] 在一些实施方案中,接口特性被用来标识消息的目标层和/或时间戳基,可以为DS-TT、应用程序或较低层。关于突发定时,“较低层”转换为无线电时间。

[0052] 在一些实施方案中,推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0053] 在一些实施方案中,突发大小是指以字节为单位的突发大小(例如,在由周期性指示的时间段内),并且可以指示最小、最大、平均的突发大小。在仅提供一个值的情况下,则优选最大突发大小。

[0054] 在一些实施方案中,突发定时是针对突发到达,针对以下三个选项进行选择:

[0055] -突发开始和突发结束:第一分组和最后一个分组到达之间的时间窗口;报告为:
a) 两个值,一个值用于突发开始,并且一个值用于突发结束;或者b) 起始时间和最大持续时间之和;

[0056] -突发到达时间;

[0057] -突发到达时间(Burst Arrival Time,BAT)和突发扩展(基于应用层上的抖动,例如,第一分组的到达时间的变化)。

[0058] 在一些实施方案中,通过消息层来执行从基站接收针对调度协助的请求、向被调度终端通知调度配置、从被调度终端接收调度协助信息以及向基站传输调度协助信息,并且其中消息层不同于应用层。

[0059] 在一些实施方案中,消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0060] 在一些实施方案中,当消息层是MAC层时,调度协助信息对应于新的MAC CE。

[0061] 在一些实施方案中,当消息层是RRC层时,调度协助信息对应于RRC UEAssistanceInformation(具有扩展参数集)。两个示例性消息布局如下所示:

[0062] 实施例1

[0063]

```

UEAssistanceInformation ::= SEQUENCE {
    criticalExtensions CHOICE {
        ueAssistanceInformation UEAssistanceInformation-IEs,
        criticalExtensionsFuture SEQUENCE {}
    }
}
...
UE-ULSchedulingAssistanceInformation-r17 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofTrafficPattern-r17)) OF
TrafficPatternInfo-r17

UE-DLSchedulingAssistanceInformation-r17 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofTrafficPattern-r17)) OF
TrafficPatternInfo-r17

TrafficPatternInfo-r17 ::= SEQUENCE {
    trafficPeriodicity-r17 ENUMERATED {ms1, ms5, ms10, ms20, ms50, ms100, ms150, ...} OPTIONAL,
    timeBase-r17 ENUMERATED {DSTT, APP, UE, ...} OPTIONAL,
    burstStart-r17 INTEGER (0..10239) OPTIONAL,
    burstEnd-r17 INTEGER (0..10239) OPTIONAL,
    burstSize-r17 BIT STRING (SIZE (8)) OPTIONAL,
    QoS-FlowIdentity-r17 QoS-FlowIdentity-r17 OPTIONAL
}

```

[0064] 实施例2

[0065]

```

UEAssistanceInformation ::= SEQUENCE {
    criticalExtensions CHOICE {
        ueAssistanceInformation UEAssistanceInformation-IEs,
        criticalExtensionsFuture SEQUENCE {}
    }
}
...
UE-ULSchedulingAssistanceInformation-r17 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofTrafficPattern-r17)) OF
TrafficPatternInfo-r17

UE-DLSchedulingAssistanceInformation-r17 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofTrafficPattern-r17)) OF
TrafficPatternInfo-r17

TrafficPatternInfo-r17 ::= SEQUENCE {
    trafficPeriodicity-r17 ENUMERATED {ms1, ms5, ms10, ms20, ms50, ms100, ms150, ...} OPTIONAL,
    timeBase-r17 ENUMERATED {DSTT, APP, UE} OPTIONAL,
    burstStart-r17 INTEGER (0..10239) OPTIONAL,
    burstEnd-r17 INTEGER (0..10239) OPTIONAL,
    burstSize-r17 BIT STRING (SIZE (8)) OPTIONAL,
    patternId-r17 CHOICE {
        QoS-FlowIdentity QoS-FlowIdentity,
        logicalChannelIdentity logicalChannelIdentity,
        configuredGrantConfigIndexMAC ConfiguredGrantConfigIndexMAC
    } OPTIONAL
}

```

[0066] 针对CG和SPS的UL/DL调度协助的示例性配置如下：

[0067]

```

OtherConfig ::= SEQUENCE {
    delayBudgetReportingConfig CHOICE {
        release NULL,
        setup SEQUENCE {
            delayBudgetReportingProhibitTimer ENUMERATED {s0, s0dot4, s0dot8, s1dot6, s3, s6, s12, s30}
        }
    } OPTIONAL --
Need M
}

OtherConfig-v1540 ::= SEQUENCE {
    overheatingAssistanceConfig SetupRelease {OverheatingAssistanceConfig} OPTIONAL, -- Need M
    ...
}

CandidateServingFreqListNR-r16 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreqIDC-r16)) OF ARFCN-ValueNR

OtherConfig-v1610 ::= SEQUENCE {
    idc-AssistanceConfig-r16 SetupRelease {IDC-AssistanceConfig-r16} OPTIONAL, -- Need M
    drx-PreferenceConfig-r16 SetupRelease {DRX-PreferenceConfig-r16} OPTIONAL, -- Need M
    maxBW-PreferenceConfig-r16 SetupRelease {MaxBW-PreferenceConfig-r16} OPTIONAL, -- Need M
    maxCC-PreferenceConfig-r16 SetupRelease {MaxCC-PreferenceConfig-r16} OPTIONAL, -- Need M
    maxMIMO-LayerPreferenceConfig-r16 SetupRelease {MaxMIMO-LayerPreferenceConfig-r16}
OPTIONAL, -- Need M
    minSchedulingOffsetPreferenceConfig-r16 SetupRelease {MinSchedulingOffsetPreferenceConfig-r16}
OPTIONAL, -- Need M
    releasePreferenceConfig-r16 SetupRelease {ReleasePreferenceConfig-r16} OPTIONAL, -- Need M
    referenceTimePreferenceReporting-r16 ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Need R
    btNameList-r16 SetupRelease {BT-NameList-r16} OPTIONAL, -- Need M
    wlanNameList-r16 SetupRelease {WLAN-NameList-r16} OPTIONAL, -- Need M
    sensorNameList-r16 SetupRelease {Sensor-NameList-r16} OPTIONAL, -- Need M
    obtainCommonLocation-r16 ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Need R
    sl-AssistanceConfigNR-r16 ENUMERATED{true} OPTIONAL, -- Need R}

OtherConfig-v1710 ::= SEQUENCE {
    ul-schedulingAssistanceConfig-r17 ENUMERATED{true} OPTIONAL, -- Need R
    dl-schedulingAssistanceConfig-r17 ENUMERATED{true} OPTIONAL -- Need R
}

```

[0068] 在一些实施方案中,当消息层是SDAP层时,调度协助信息对应于新的SDAP控制PDU(具有扩展参数集)。

[0069] 图3示出了根据一些实施方案的用于UE和基站之间的调度协助的过程300。

[0070] 在一些实施方案中,被调度终端为DS-TT,并且基站为gNB。在其他实施方案中,被

调度终端为应用程序(5G媒体客户端、XR应用程序等),UE为UE调制解调器(5G AS),并且基站为gNB。

[0071] 在S301处,基站向UE发送针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置。具体地,网络对UE进行配置以提供调度协助,并且决定消息层。可以针对UL和DL分别配置报告。调度配置应用于QoS流的集合。

[0072] 在S303处,UE应用调度配置,并且向被调度终端通知调度配置。

[0073] 在S305处,被调度终端应用调度配置,并且将所请求的调度协助信息报告给UE。调度协助信息由被调度终端基于应用层上的被调度终端的集合来生成。例如,调度协助信息可包括预期的字节数量、周期性、突发定时,等等。

[0074] 在S307处,UE将调度协助信息报告给基站。

[0075] 在一些实施方案中,调度协助信息可以被映射到不同的RAN层,例如:RRC UEAssistanceInformation(具有扩展参数集);新的MAC CE;以及新的SDAP控制PDU(具有扩展参数集)。

[0076] 在一些实施方案中,调度协助信息由被调度终端响应于通过应用层从核心网接收到调度调整信息而生成。

[0077] 图4示出了根据一些实施方案的用于端到端的调度协助的过程400。如图4所示,端到端交互是指两个被调度终端(即,被调度终端1和被调度终端2)之间的交互,其中被调度终端1和被调度终端2为两个DS-TT或两个应用程序。

[0078] 在一些实施方案中,两个被调度终端通过两侧的UE和基站以及核心网(CN)在应用层上彼此通信。在一些实施方案中,图4中的CN可以是CN中的5G应用功能(5G Application Function,5G AF)。

[0079] 在步骤401处,基站1将针对调度协助的请求发送到UE 1。在一些实施方案中,步骤401可以类似于图3中的步骤301来执行。

[0080] 在步骤402处,基站2将针对调度协助的请求发送到UE 2。在一些实施方案中,步骤402可以类似于图3中的步骤301来执行。

[0081] 在一些实施方案中,步骤401和步骤402可以同时执行。在一些实施方案中,步骤401和步骤402可以在不同时间执行,例如,步骤401可以在步骤402之前执行。

[0082] 在步骤403处,UE 1应用调度配置,并且向被调度终端1通知调度配置。在一些实施方案中,步骤403可以类似于图3中的步骤303来执行。

[0083] 在步骤404处,UE 2应用调度配置,并且向被调度终端2通知调度配置。在一些实施方案中,步骤404可以类似于图3中的步骤303来执行。

[0084] 在一些实施方案中,步骤403和步骤404可以同时执行。在一些实施方案中,步骤403和步骤404可以在不同时间执行,例如,步骤403可以在步骤404之前执行。

[0085] 在步骤405处,CN在应用层上向被调度终端1传输调度调整信息。

[0086] 在步骤406处,CN在应用层上向被调度终端2传输调度调整信息。

[0087] 在一些实施方案中,步骤405和步骤406可以同时执行。在一些实施方案中,步骤405和步骤406可以在不同时间执行,例如,步骤405可以在步骤406之前执行。

[0088] 在步骤407处,被调度终端1应用调度配置,并且将所请求的调度协助信息报告给UE 1。调度协助信息由被调度终端1响应于通过应用层从CN接收到调度调整信息而生成。

[0089] 在一些实施方案中,调度协助信息可以是接入网调度推荐查询(Access Network Scheduling Recommendation Query,ANSRQ),其携带基站可以用作来自UE的协助信息的调度提示。ANSRQ可以作为MAC CE从UE传送到基站。网络可以配置禁止定时器以防止UE发送频繁的检查消息。

[0090] 在步骤408处,被调度终端2应用调度配置,并且将所请求的调度协助信息报告给UE 2。调度协助信息由被调度终端2响应于通过应用层从CN接收到调度调整信息而生成。在一些实施方案中,如上文参照调度终端1所描述的,调度协助信息可以为ANSRQ。

[0091] 在一些实施方案中,步骤407和步骤408可以同时执行。在一些实施方案中,步骤407和步骤408可以在不同时间执行,例如,步骤407可以在步骤408之前执行。

[0092] 在步骤409处,UE 1将从被调度终端1接收到的调度协助信息报告给基站1。

[0093] 在步骤410处,UE 2将从被调度终端2接收到的调度协助信息报告给基站2。

[0094] 在一些实施方案中,步骤409和步骤410可以同时执行。在一些实施方案中,步骤409和步骤410可以在不同时间执行,例如,步骤409可以在步骤410之前执行。

[0095] 图5示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法500的流程图。图5中所示的方法500可由图1中描述的UE 101来实现。

[0096] 方法500可开始于步骤S502,其中UE从基站接收针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置。在一些实施方案中,步骤502可以类似于图2中的步骤202来执行。

[0097] 在步骤S506处,UE基于被调度终端在应用层上的流的集合来生成调度协助信息。

[0098] 在一些实施方案中,在被调度终端和UE之间发生正常的数据传送,并且UE过滤被调度终端在应用层上的流的集合并且相应地生成调度协助信息。在一些实施方案中,调度协助信息包括以下项中的至少一项:预期字节数量、周期性和突发定时。

[0099] 在步骤508处,UE向基站传输调度协助信息。在一些实施方案中,步骤508可以类似于图2中的步骤208来执行。

[0100] 在一些实施方案中,调度协助信息可被映射到不同的RAN层。例如,调度协助信息可以被映射到RRC层,其中调度协助信息对应于RRC UEAssistanceInformation(具有扩展参数集);调度协助信息可以被映射到MAC层,其中调度协助信息对应于新的MAC CE;或者调度协助信息可以被映射到SDAP层,其中调度协助信息对应于新的SDAP控制PDU(具有扩展参数集)。

[0101] 方法500不如方法200准确。突发参数和数据到达UE的周期性可能受到被调度终端和UE之间的内部接口约束。例如,应用数据可以分布在多个较小的分组上,并且由UE以稍微不同的速率接收。

[0102] SDAP适用于方法500,因为它具有QFI的概念。其他层必须解析(提取)外部业务流,这稍微麻烦一些(成本可能更加高昂)。

[0103] 图6示出了根据一些实施方案的用于UE和基站之间的调度协助的过程600。

[0104] 在一些实施方案中,被调度终端为DS-TT,并且基站为gNB。在其他实施方案中,被调度终端为应用程序(5G媒体客户端、XR应用程序等),UE为UE调制解调器(5G AS),并且基站为gNB。

[0105] 在S601处,基站向UE发送针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括应

用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置。具体地,网络对UE进行配置以提供调度协助,并且决定消息层。可以针对UL和DL分别配置报告。调度配置应用于QoS流的集合。

[0106] 在一些实施方案中,在从基站接收到对调度协助的请求之后,UE应用配置并且生成调度协助信息。具体地,在被调度终端和UE之间发生正常的数据传送,并且UE过滤相关的流(例如,QoS流),记录和收集相关的业务模式(例如,预期的字节数量、周期性、突发定时,等等)。

[0107] 在S603处,UE将调度协助信息报告给基站。在一些实施方案中,调度协助信息可以被映射到不同的RAN层,例如:RRC UEAssistanceInformation(具有扩展参数集);新的MAC CE;以及新的SDAP控制PDU(具有扩展参数集)。

[0108] 在一些实施方案中,被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0109] 在一些实施方案中,推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0110] 在一些实施方案中,通过消息层来执行从基站接收针对调度协助的请求以及向基站传输调度协助信息,并且其中消息层不同于应用层。

[0111] 在一些实施方案中,消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0112] 图7示出了根据一些实施方案的用于基站的示例性方法的流程图700。图7所示的方法700可以由图1所述的基站150来实现。

[0113] 在步骤702中,基站向UE传输针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置。

[0114] 在一些实施方案中,通过针对调度协助的请求,基站对UE进行配置以提供调度协助。例如,可以配置调度协助的消息层,在该消息层上传输与调度协助相关联的信息。

[0115] 在一些实施方案中,可以针对上行链路(UL)和下行链路(DL)分别配置调度协助信息的报告。在一些实施方案中,针对调度协助的请求中的调度配置应用于被调度终端在应用层上的流的集合(例如,应用层上的QoS流的集合)。

[0116] 在一些实施方案中,被调度终端可以是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用程序(5G媒体客户端、XR应用程序等)。

[0117] 在步骤S704中,基站从UE接收调度协助信息,其中调度协助信息由被调度终端或UE基于被调度终端在应用层上的流的集合而生成。

[0118] 在一些实施方案中,如参照图2所描述的,UE接收由被调度终端生成的调度协助信息,并且向基站传输调度协助信息。

[0119] 在一些实施方案中,如参照图5所描述的,UE自身生成调度信息,并且向基站传输调度协助信息。

[0120] 在一些实施方案中,基站可以基于来自UE的调度协助信息来优化调度。

[0121] 在一些实施方案中,被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0122] 在一些实施方案中,突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0123] 在一些实施方案中,通过消息层来执行向UE传输针对调度协助的请求以及从UE接收调度协助信息,并且其中消息层不同于应用层。

[0124] 在一些实施方案中,消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0125] 图8示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法的流程图。图8中所示的方法800可由图1中描述的UE 101来实现。

[0126] 方法800可开始于步骤S802,其中UE从基站接收针对调度协助的请求,其中针对调度协助的请求包括应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置。在一些实施方案中,步骤S802可以类似于图2中的步骤202来执行。

[0127] 在步骤S804处,UE应用调度配置并且向被调度终端通知调度配置。在一些实施方案中,步骤S804可以类似于图2中的步骤S204来执行。

[0128] 在步骤S806处,UE从基站接收调度推荐信息,其中响应于检测到业务状况的改变,由基站生成调度推荐。

[0129] 在一些实施方案中,基站响应于在例如DL (SPS) 中检测到周期性、突发大小或到达时间的显著改变,生成调度推荐信息。

[0130] 在一些实施方案中,调度推荐信息是指接入网调度推荐 (access network scheduling recommendation, ANSR), ANSR为基站提供了一种指示调度指示的方式,以协助被调度终端 (例如, UE应用程序或DS-TT) 例如适应突发速率。ANSR可导致一组参数暴露于应用。基于推荐的调度参数, UE可以触发与对等UE或应用服务器的端到端信令, 例如, 以更新到达时间或者提供关于针对突发数据业务的调度相关参数的提示。UE可以结合其他调度信息来使用ANSR。

[0131] 在步骤S808处, UE向被调度终端传输调度推荐信息。

[0132] 在一些实施方案中, 响应于接收到调度推荐信息, 被调度终端向与其通信的另一被调度终端传输端到端信令。

[0133] 在一些实施方案中, 被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器 (DS-TT) 或应用终端, 并且调度协助信息包括以下项中的至少一项: 推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口和推荐的突发参数。

[0134] 在一些实施方案中, 推荐的突发参数包括以下项中的至少一项: 突发大小和突发定时。

[0135] 在一些实施方案中, UE从基站接收针对调度协助的请求, 向被调度终端通知调度配置, 通过消息层从基站接收调度推荐信息, 并且向被调度终端传输调度推荐信息, 其中消息层不同于应用层。

[0136] 在一些实施方案中, 消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0137] 图9示出了根据一些实施方案的用于用户设备的示例性方法的流程图。图9中所示的方法900可由图1中描述的UE 101来实现。

[0138] 方法900可开始于步骤S902, 其中UE从基站接收针对调度协助的请求, 其中针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置。在一些实施方案中, 步骤S902可以类似于图2中的步骤202来执行。

[0139] 在步骤S904处, UE向被调度终端通知调度配置。在一些实施方案中, 步骤S904可以类似于图2中的步骤S204来执行。

[0140] 在步骤S906处,UE从被调度终端接收调度协助信息,其中调度协助信息由被调度终端响应于通过应用层从另一被调度终端接收到调度指示,基于应用层上的被调度终端的集合而生成。

[0141] 在一些实施方案中,调度协助信息由被调度终端响应于通过应用层从另一被调度终端接收到调度指示而生成。例如,另一被调度终端响应于被另一被调度终端侧的另一基站调整而向该被调度终端传输调度指示,诸如参照方法800所描述的。

[0142] 在一些实施方案中,调度协助信息是指接入网调度推荐查询(ANSRQ)。该ANSRQ携带调度提示,该调度提示可以由基站用作来自UE的协助信息(例如,在TSCAI不可用的情况下)。

[0143] 在步骤S908处,UE向基站传输调度协助信息。

[0144] 在一些实施方案中,UE将ANSRQ发送到其本地基站以检查是否可以遵循由其对方提供的调度推荐,例如,该调度推荐对应于来自另一被调度终端的调度指示。

[0145] 在步骤S910处,UE从基站接收调度推荐信息,其中响应于检测到业务状况的改变,由基站生成调度推荐。

[0146] 在一些实施方案中,基站响应于在例如DL (SPS) 中检测到周期性、突发大小或到达时间的显著改变,生成调度推荐信息。

[0147] 在一些实施方案中,调度推荐信息是指接入网调度推荐(ANSR),ANSR为基站提供了一种指示调度指示的方式,以协助被调度终端(例如,UE应用程序或DS-TT)例如适应突发速率。ANSR可导致一组参数暴露于应用。UE可以结合其他调度信息来使用ANSR。

[0148] 在步骤S912处,UE向被调度终端传输调度推荐信息。

[0149] 在一些实施方案中,响应于接收到调度推荐信息,被调度终端向另一被调度终端传输端到端信令,例如新速率的ACK。

[0150] 在一些实施方案中,被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0151] 在一些实施方案中,推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0152] 在一些实施方案中,通过消息层来执行从基站接收针对调度协助的请求、向被调度终端通知调度配置、从被调度终端接收调度协助信息、向基站传输调度协助信息、从基站接收调度推荐信息,以及向被调度终端传输调度推荐信息,并且其中消息层不同于应用层。

[0153] 在一些实施方案中,消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0154] 图10示出了根据一些实施方案的用于端到端(End-to-end,E2E)的调度协助的过程1000。

[0155] 在步骤1001处,基站1将针对调度协助的请求发送到UE1。在一些实施方案中,步骤1001可以类似于图3中的步骤301来执行。

[0156] 在步骤1002处,基站2将针对调度协助的请求发送到UE2。在一些实施方案中,步骤1002可以类似于图3中的步骤301来执行。

[0157] 在一些实施方案中,步骤1001和步骤1002可以同时执行。在一些实施方案中,步骤1001和步骤1002可以在不同时间执行,例如,步骤1001可以在步骤1002之前执行。

[0158] 在步骤1003处,UE 1应用调度配置,并且向被调度终端1通知调度配置。在一些实施方案中,步骤403可以类似于图3中的步骤303来执行。

[0159] 在步骤1004处,UE 2应用调度配置,并且向被调度终端2通知调度配置。在一些实施方案中,步骤404可以类似于图3中的步骤303来执行。

[0160] 在一些实施方案中,步骤1003和步骤1004可以同时执行。在一些实施方案中,步骤1003和步骤1004可以在不同时间执行,例如,步骤1003可以在步骤1004之前执行。

[0161] 在一些实施方案中,在调度终端1和被调度终端2之间通过应用层来进行正常的数据传送。

[0162] 在步骤S1005处,基站1向UE 1传输DL调度推荐信息,其中基站1响应于在例如DL (SPS)中检测到业务状况(例如,周期性、突发大小或到达时间)的显著变化而生成DL调度推荐信息。

[0163] 在一些实施方案中,DL调度推荐信息可以是由基站1发送的用于指示调度指示以帮助被调度终端1改变业务状况的ANSR。

[0164] 在步骤S1006处,UE 1向被调度终端1传输DL调度推荐信息。

[0165] 在步骤S1007处,被调度终端1在应用层向被调度终端2发送E2E调度指示。在一些实施方案中,被调度终端1发送E2E调度指示以向被调度终端2通知被调度终端1中的调度改变。

[0166] 在步骤S1008处,被调度终端2向UE 2传输UL调度协助信息,其中响应于从被调度终端1接收到E2E调度指示,由被调度终端2生成UL调度协助信息。

[0167] 在一些实施方案中,UL调度协助信息可以是ANSRQ,其携带基站2可以用作协助信息的调度提示。

[0168] 在步骤S1009处,UE 2向基站2传输UL调度协助信息。

[0169] 在步骤S1010处,基站2向UE 2传输UL调度推荐信息。在一些实施方案中,UL调度协助信息可以为ANSR。

[0170] 在步骤S1011处,UE 2向被调度终端2传输UL调度推荐信息。

[0171] 在步骤S1012处,被调度终端2应用UL调度推荐信息,并且在应用层上向被调度终端1传输E2E信令(例如,新速率的ACK)。

[0172] 如上所述,当本公开中的方法应用于E2E解决方案时,其不仅可以针对本地UE而且还可以针对远程UE优化调度。

[0173] 根据本公开的实施方案提供了一种用于用户设备(UE)的装置,该装置包括:一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为执行根据本公开的方法的步骤。

[0174] 根据本公开的实施方案提供了一种用于基站的装置,该装置包括:一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为执行根据本公开的方法的步骤。

[0175] 本公开的实施方案提供了一种其上存储有计算机程序的计算机可读介质,这些计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据本公开的方法的步骤。

[0176] 本公开的实施方案提供了一种用于通信设备的装置,该装置包括用于执行根据本公开的方法的步骤的构件。

[0177] 本公开的实施方案提供了一种用于计算机程序产品的装置,该计算机程序产品包括计算机程序,这些计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据本公开的方法

法的步骤。

[0178] 图11示出了根据一些实施方案的设备1100的示例部件。在一些实施方案中,设备1100可包括至少如图所示耦接在一起的应用电路1102、基带电路1104、射频(RF)电路(示出为RF电路1120)、前端模块(FEM)电路(示出为FEM电路1130)、一个或多个天线1132和电源管理电路(PMC)(示出为PMC 1134)。图示设备1100的部件可被包括在UE或RAN节点中。在一些实施方案中,设备1100可包括较少的元件(例如,RAN节点可不利用应用电路1102,而是包括处理器/控制器以处理从EPC接收到的IP数据)。在一些实施方案中,设备1100可包括附加元件,诸如例如存储器/存储装置、显示器、相机、传感器或输入/输出(I/O)接口。在其他实施方案中,以下描述的部件可以包括在一个以上的设备中(例如,所述电路可以单独地包括在用于云-RAN(C-RAN)具体实施的一个以上的设备中)。

[0179] 应用电路1102可包括一个或多个应用处理器。例如,应用电路1102可包括电路诸如但不限于一个或多个单核或多核处理器。处理器可包括通用处理器和专用处理器(例如,图形处理器、应用程序处理器等)的任何组合。处理器可与存储器/存储装置耦接或可包括存储器/存储装置,并且可被配置为执行存储在存储器/存储装置中的指令,以使各种应用程序或操作系统能够在设备1100上运行。在一些实施方案中,应用电路1102的处理器可处理从EPC处接收的IP数据分组。

[0180] 基带电路1104可包括电路诸如但不限于一个或多个单核或多核处理器。基带电路1104可包括一个或多个基带处理器或控制逻辑部件,以处理从RF电路1120的接收信号路径接收到的基带信号并且生成用于RF电路1120的发射信号路径的基带信号。基带电路1104可与应用电路1102进行交互,以生成和处理基带信号并控制RF电路1120的操作。例如,在一些实施方案中,基带电路1104可包括第三代(3G)基带处理器(3G基带处理器1106)、第四代(4G)基带处理器(4G基带处理器1108)、第五代(5G)基带处理器(5G基带处理器1110)或其他现有代、正在开发或将来待开发的代的其他基带处理器1112(例如,第二代(2G)、第六代(6G)等)。基带电路1104(例如,基带处理器中的一个或多个基带处理器)可处置能够经由RF电路1120与一个或多个无线网络通信的各种无线电控制功能。在其他实施方案中,所示的基带处理器的一部分或全部功能可被包括在存储器1118中存储的模块中,并且经由中央处理单元(CPET 1114)来执行。无线电控制功能可包括但不限于信号调制/解调、编码/解码、射频移位等。在一些实施方案中,基带电路1104的调制/解调电路可包括快速傅里叶变换(FFT)、预编码或星座映射/解映射功能。在一些实施方案中,基带电路1104的编码/解码电路可包括卷积、咬尾卷积、turbo、维特比或低密度奇偶校验(LDPC)编码器/解码器功能。调制/解调和编码器/解码器功能的实施方案不限于这些示例,并且在其他实施方案中可包括其他合适的功能。

[0181] 在一些实施方案中,基带电路1104可包括数字信号处理器(DSP),诸如一个或多个音频DSP 1116。一个或多个音频DSP 1116可包括用于压缩/解压缩和回声消除的元件,并且在其他实施方案中可包括其他合适的处理元件。在一些实施方案中,基带电路的部件可适当地组合在单个芯片、单个芯片组中,或设置在同一电路板上。在一些实施方案中,基带电路1104和应用电路1102的组成部件中的一些或全部组成部件可例如在片上系统(SOC)上一起实现。

[0182] 在一些实施方案中,基带电路1104可提供与一种或多种无线电技术兼容的通信。

例如,在一些实施方案中,基带电路1104可支持与演进通用陆地无线电接入网(EUTRAN)或其他无线城域网(WMAN)、无线局域网(WLAN)或无线个人局域网(WPAN)的通信。其中基带电路1104被配置为支持多于一种无线协议的无线电通信的实施方案可被称为多模式基带电路。

[0183] RF电路1120可实现使用调制的电磁辐射通过非固体介质与无线网络进行通信。在各种实施方案中,RF电路1120可包括开关、滤波器、放大器等以促进与无线网络的通信。RF电路1120可包括接收信号路径,该接收信号路径可包括用于下变频从FEM电路1130接收到的RF信号并向基带电路1104提供基带信号的电路。RF电路1120还可包括发射信号路径,该发射信号路径可包括用于上变频由基带电路1104提供的基带信号并向FEM电路1130提供用于发射的RF输出信号的电路。在一些实施方案中,RF电路1120的接收信号路径可包括混频器电路1122、放大器电路1124和滤波器电路1126。在一些实施方案中,RF电路1120的发射信号路径可包括滤波器电路1126和混频器电路1122。RF电路1120还可包括合成器电路1128,用于合成供接收信号路径和发射信号路径的混频器电路1122使用的频率。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1122可被配置为基于由合成器电路1128提供的合成频率来下变频从FEM电路1130接收到的RF信号。放大器电路1124可被配置为放大下变频的信号,并且滤波器电路1126可为被配置为从下变频信号中移除不想要的信号以生成输出基带信号的低通滤波器(LPF)或带通滤波器(BPF)。可将输出基带信号提供给基带电路1104以进行进一步处理。在一些实施方案中,尽管这不是必需的,但是输出基带信号可以是零频率基带信号。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1122可包括无源混频器,但是实施方案的范围在这方面不受限制。

[0184] 在一些实施方案中,发射信号路径的混频器电路1122可被配置为基于由合成器电路1128提供的合成频率来上变频输入基带信号,以生成用于FEM电路1130的RF输出信号。基带信号可由基带电路1104提供,并可由滤波器电路1126滤波。

[0185] 在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1122和发射信号路径的混频器电路1122可包括两个或更多个混频器,并可被布置为分别用于正交下变频和上变频。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1122和发射信号路径的混频器电路1122可包括两个或更多个混频器,并可被布置为用于镜像抑制(例如,Hartley镜像抑制)。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1122和混频器电路1122可被布置为分别用于直接下变频和直接上变频。在一些实施方案中,接收信号路径的混频器电路1122和发射信号路径的混频器电路1122可被配置用于超外差操作。

[0186] 在一些实施方案中,输出基带信号和输入基带信号可以是模拟基带信号,尽管实施方案的范围在这方面不受限制。在一些另选实施方案中,输出基带信号和输入基带信号可以是数字基带信号。在这些另选的实施方案中,RF电路1120可包括模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)电路,并且基带电路1104可包括数字基带接口以与RF电路1120进行通信。

[0187] 在一些双模式实施方案中,可以提供单独的无线电IC电路来处理每个频谱的信号,但是实施方案的范围在这方面不受限制。

[0188] 在一些实施方案中,合成器电路1128可为分数N合成器或分数N/N+1合成器,但是实施方案的范围在这方面不受限制,因为其他类型的频率合成器也可是合适的。例如,合成器电路1128可为 Δ - Σ 合成器、倍频器或包括具有分频器的锁相环路的合成器。

[0189] 合成器电路1128可被配置为基于频率输入和分频器控制输入来合成输出频率,以供RF电路1120的混频器电路1122使用。在一些实施方案中,合成器电路1128可以是分数 $N/N+1$ 合成器。

[0190] 在一些实施方案中,频率输入可由电压控制振荡器(VCO)提供,尽管这不是必须的。分频器控制输入可由基带电路1104或应用电路1102(诸如应用处理器)根据所需的输出频率提供。在一些实施方案中,可基于由应用电路1102指示的信道从查找表中确定分频器控制输入(例如, N)。

[0191] RF电路1120的合成器电路1128可包括分频器、延迟锁定环路(DLL)、复用器和相位累加器。在一些实施方案中,分频器可以是双模分频器(DMD),并且相位累加器可以是数字相位累加器(DPA)。在一些实施方案中,DMD可以被配置为将输入信号除以 N 或 $N+1$ (例如,基于进位),以提供分数除法比。在一些示例实施方案中,DLL可包括级联的、可调谐的、延迟元件、鉴相器、电荷泵和D型触发器集。在这些实施方案中,延迟元件可以被配置为将VCO周期分成 N_d 个相等的相位分组,其中 N_d 是延迟线中的延迟元件的数量。这样,DLL提供了负反馈,以帮助确保通过延迟线的总延迟为一个VCO周期。

[0192] 在一些实施方案中,合成器电路1128可被配置为生成载波频率作为输出频率,而在其他实施方案中,输出频率可为载波频率的倍数(例如,载波频率的两倍,载波频率的四倍),并且与正交发生器和分频器电路一起使用,以在载波频率上生成相对于彼此具有多个不同相位的多个信号。在一些实施方案中,输出频率可为LO频率(f_{LO})。在一些实施方案中,RF电路1120可包括IQ/极性转换器。

[0193] FEM电路1130可包括接收信号路径,该接收信号路径可包括电路,该电路被配置为对从一个或多个天线1132接收到的RF信号进行操作,放大接收到的信号并且将接收到的信号的放大版本提供给RF电路1120以进行进一步处理。FEM电路1130还可包括发射信号路径,该发射信号路径可包括电路,该电路被配置为放大由RF电路1120提供的、用于由该一个或多个天线1132中的一个或多个天线进行发射的发射信号。在各种实施方案中,通过发射信号路径或接收信号路径的放大可仅在RF电路1120中、仅在FEM电路1130中或者在RF电路1120和FEM电路1130两者中完成。

[0194] 在一些实施方案中,FEM电路1130可包括TX/RX开关,以在发射模式和接收模式操作之间切换。FEM电路1130可包括接收信号路径和发射信号路径。FEM电路1130的接收信号路径可包括LNA,以放大接收到的RF信号并且提供经放大的所接收RF信号作为输出(例如,提供给RF电路1120)。FEM电路1130的发射信号路径可包括功率放大器(PA)以放大输入RF信号(例如,由RF电路1120提供),以及一个或多个滤波器以生成RF信号用于随后的发射(例如,通过该一个或多个天线1132中的一个或多个天线)。

[0195] 在一些实施方案中,PMC 1134可管理提供给基带电路1104的功率。特别地,PMC 1134可控制电源选择、电压缩放、电池充电或DC-DC转换。当设备1100能够由电池供电时,例如,当设备1100被包括在EGE中时,通常可包括PMC 1134。PMC 1134可在提供期望的具体实施大小和散热特性时提高功率转换效率。

[0196] 图11示出了仅与基带电路1104耦接的PMC 1134。然而,在其他实施方案中,PMC 1134可附加地或另选地与其他部件(诸如但不限于应用电路1102、RF电路1120或FEM电路1130)耦接并且针对这些部件执行类似的功率管理操作。

[0197] 在一些实施方案中,PMC 1134可控制设备1100的各种省电机制或以其他方式成为该设备的各种省电机制的一部分。例如,如果设备1100处于RRC连接状态,在该RRC连接状态下该设备由于其预期不久将接收到通信而仍然连接到RAN节点,则该设备可在不活动时段之后进入称为非连续接收模式(DRX)的状态。在该状态期间,设备1100可在短时间间隔内断电,从而节省功率。

[0198] 如果在延长的时间段内不存在数据流量活动,则设备1100可转换到RRC空闲状态,其中该设备与网络断开连接,并且不执行操作诸如信道质量反馈、移交等。设备1100进入非常低的功率状态,并且执行寻呼,其中该设备再次周期性地唤醒以收听网络,然后再次断电。设备1100在该状态下不能接收数据,并且为了接收数据,该设备转换回RRC连接状态。

[0199] 附加的省电模式可以使设备无法使用网络的时间超过寻呼间隔(从几秒到几小时不等)。在此期间,该设备完全无法连接到网络,并且可以完全断电。在此期间发送的任何数据都会造成很大的延迟,并且假定延迟是可接受的。

[0200] 应用电路1102的处理器和基带电路1104的处理器可用于执行协议栈的一个或多个实例的元件。例如,可单独地或组合地使用基带电路1104的处理器来执行层3、层2或层1功能,而应用程序电路1102的处理器可利用从这些层接收到的数据(例如,分组数据)并进一步执行层4功能(例如,发射通信协议(TCP)和用户数据报协议(UDP)层)。如本文所提到的,第3层可包括无线电资源控制(RRC)层,下文将进一步详细描述。如本文所提到的,第2层可包括介质访问控制(MAC)层、无线电链路控制(RLC)层和分组数据汇聚协议(PDCP)层,下文将进一步详细描述。如本文所提到的,第1层可包括UE/RAN节点的物理(PHY)层,下文将进一步详细描述。

[0201] 图12是示出了根据一些示例性实施方案的能够从机器可读或计算机可读介质(例如,非暂态机器可读存储介质)读取指令并且能够执行本文所讨论的方法中的任一者或多者的部件1200的框图。具体地,图12示出了硬件资源1202的图解示意图,该硬件资源包括一个或多个处理器1212(或处理器内核)、一个或多个存储器/存储设备1218以及一个或多个通信资源1220,它们中的每一者都可经由总线1222通信地耦接。对于其中利用节点虚拟化(例如,NFV)的实施方案,可以执行管理程序1204以提供用于一个或多个网络切片/子切片以利用硬件资源1202的执行环境。

[0202] 处理器1212(例如,中央处理器(CPU)、精简指令集计算(RISC)处理器、复杂指令集计算(CISC)处理器、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)(诸如基带处理器)、专用集成电路(ASIC)、射频集成电路(RFIC)、另一个处理器或它们的任何合适的组合)可包括例如处理器1214和处理器1216。

[0203] 存储器/存储设备1218可包括主存储器、磁盘存储器或它们的任何合适的组合。存储器/存储设备1218可包括但不限于任何类型的易失性或非易失性存储器,诸如动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、可擦可编程只读存储器(EPROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、闪存存储器、固态存储器等。

[0204] 通信资源1220可包括互连或网络接口部件或其他合适的设备,以经由网络1212与一个或多个外围设备1206或一个或多个数据库1208通信。例如,通信资源1220可包括有线通信部件(例如,用于经由通用串行总线(USB)进行耦接)、蜂窝通信部件、NFC部件、蓝牙®

部件(例如, 蓝牙®低功耗)、Wi-Fi®部件和其他通信部件。

[0205] 指令1224可包括用于使处理器1212中的至少任一个处理器执行本文所讨论的方法中的任一个或多个方法的软件、程序、应用程序、小应用程序、应用或其他可执行代码。指令1224可完全地或部分地驻留在处理器1212(例如, 处理器的高速缓存存储器内)、存储器/存储设备1218中的至少一者或它们的任何合适的组合内。此外, 指令1224的任何部分可以从外围设备1206或数据库1208的任何组合处被传送到硬件资源1202。因此, 处理器1212的存储器、存储器/存储设备1218、外围设备1206和数据库1208是计算机可读和机器可读介质的示例。

[0206] 对于一个或多个实施方案, 在前述附图中的一个或多个中示出的部件中的至少一个可被配置为执行如下示例部分中所述的一个或多个操作、技术、过程和/或方法。例如, 上文结合前述附图中的一个或多个所述的基带电路可被配置为根据下述示例中的一个或多个进行操作。又如, 与上文结合前述附图中的一个或多个所述的UE、基站、网络元件等相关联的电路可被配置为根据以下在示例部分中示出的示例中的一个或多个进行操作。

[0207] 图13示出了根据一些实施方案的网络的系统1300的架构。系统1300包括一个或多个用户设备(UE), 在该示例中被示为UE 1302和UE 1304。UE 1302和UE 1304被示为智能电话(例如, 可连接到一个或多个蜂窝网络的手持式触摸屏移动计算设备), 但是它也可包括任何移动或非移动计算设备, 诸如个人数据助理(PDA)、寻呼机、膝上型计算机、台式计算机、无线手持终端或包括无线通信接口的任何计算设备。

[0208] 在一些实施方案中, UE 1302和UE 1304中的任一者可包括物联网(IoT) UE, 该物联网UE可包括被设计用于利用短期UE连接的低功率IoT应用程序的网络接入层。IoT UE可以利用技术诸如机器对机器(M2M)或机器类型通信(MTC), 经由公共陆地移动网络(PLMN)、基于邻近的服务(ProSe)或设备对设备(D2D)通信、传感器网络或IoT网络与MTC服务器或设备交换数据。M2M或MTC数据交换可为机器启动的数据交换。IoT网络描述了互连的IoT UE, 这些UE可包括具有短暂连接的唯一可识别的嵌入式计算设备(在互联网基础设施内)。IoT UE可执行后台应用程序(例如, 保持活动消息、状态更新等)以促进IoT网络的连接。UE 1302和UE 1304可被配置为与无线电接入网(RAN)(被示出为RAN 1306)连接(例如, 通信地耦接)。RAN 1306可以为例如演进通用移动通信系统(ETMTC)陆地无线电接入网(E-UTRAN)、下一代RAN(NG RAN)或一些其他类型的RAN。UE 1302和UE 1304分别利用连接1308和连接1310, 这些连接中的每个连接包括物理通信接口或层(在下文中进一步详细讨论); 在该示例中, 连接1308和连接1310被示为空中接口以实现通信耦接, 并且能够与蜂窝通信协议一致, 诸如全球移动通信系统(GSM)协议、码分多址(CDMA)网络协议、一键通(PTT)协议、蜂窝PTT协议(POC)、通用移动通信系统(UMTS)协议、3GPP长期演进(LTE)协议、第五代(5G)协议、新空口(NR)协议等。

[0209] 在该实施方案中, UE 1302和UE 1304还可经由ProSe接口1312直接交换通信数据。ProSe接口1312可另选地被称作包括一个或多个逻辑信道的侧链路接口, 该一个或多个逻辑信道包括但不限于物理侧链路控制信道(PSCCH)、物理侧链路共享信道(PSSCH)、物理侧链路发现信道(PSDCH)和物理侧链路广播信道(PSBCH)。

[0210] UE 1304被示出被配置为经由连接1316接入接入点(AP)(被示出为AP 1314)。连接1316可包括本地无线连接, 诸如与任何IEEE 802.13协议一致的连接, 其中AP 1314将包

括无线保真(WiFi®)路由器。在该示例中,AP 1314可连接到互联网而不连接到无线系统的核心网(在下文进一步详细描述)。

[0211] RAN 1306可包括启用连接1308和连接1310的一个或多个接入节点。这些接入节点(AN)可以称为基站(BS)、节点B、演进节点B(eNB)、下一代节点B(基站)、RAN节点等,并且可包括地面站(例如,陆地接入点)或卫星站,其在地理区域(例如,小区内)提供覆盖。RAN 1306可包括用于提供宏小区的一个或多个RAN节点,例如宏RAN节点1318,以及用于提供毫微微小区或微微小区(例如,与宏小区相比,具有较小覆盖面积、较小用户容量或较高带宽的小区)的一个或多个RAN节点,例如低功率(LP)RAN节点(诸如LP RAN节点1320)。宏RAN节点1318和LP RAN节点1320中的任一者可以终止空中接口协议,并且可以是针对UE 1302和UE 1304的第一联系点。在一些实施方案中,宏RAN节点1318和LP RAN节点1320中的任一者都能够满足RAN 1306的各种逻辑功能,包括但不限于,无线网络控制器(RNC)的功能,诸如无线电承载管理、上行链路和下行链路动态无线电资源管理、数据分组调度以及移动性管理。

[0212] 根据一些实施方案,EGE 1302和EGE 1304能够被配置为根据各种通信技术,诸如但不限于正交频分多址(OFDMA)通信技术(例如,用于下行链路通信)或单载波频分多址(SC-FDMA)通信技术(例如,用于上行链路和ProSe或侧链路通信),使用正交频分复用(OFDM)通信信号在多载波通信信道上彼此通信或与宏RAN节点1318和LP RAN节点1320中的任一者通信,但是实施方案的范围在这方面不受限制。OFDM信号可包括多个正交子载波。

[0213] 在一些实施方案中,下行链路资源网格能够用于从宏RAN节点1318和LP RAN节点1320中的任一者到UE 1302和UE 1304的下行链路传输,而上行链路传输能够利用类似的技术。网格可以是时频网格,称为资源网格或时频资源网格,其是每个时隙中下行链路中的物理资源。对于OFDM系统,此类时频平面表示是常见的做法,这使得无线电资源分配变得直观。资源网格的每一列和每一行分别对应一个OFDM符号和一个OFDM子载波。时域中资源网格的持续时间与无线电帧中的一个时隙对应。资源网格中最小的时频单位表示为资源元素。每个资源网格包括多个资源块,这些资源块描述了某些物理信道到资源元素的映射。每个资源块包括资源元素的集合;在频域中,这可以表示当前可以分配的最少量资源。使用此类资源块来传送几个不同的物理下行链路信道。

[0214] 物理下行链路共享信道(PDSCH)可将用户数据和较高层信令携带到UE 1302和UE 1304。物理下行链路控制信道(PDCCH)可携带关于与PDSCH信道有关的传输格式和资源分配的信息等。它还可将与上行链路共享信道相关的传输格式、资源分配和H-ARQ(混合自动重传请求)信息通知UE 1302和UE 1304。通常,可基于从UE 1302和UE 1304中的任一者反馈的信道质量信息在宏RAN节点1318和LP RAN节点1320中的任一者处执行下行链路调度(将控制和共享信道资源块分配给小区内的UE 1304)。可在用于(例如,分配给)UE 1302和UE 1304中的每一者的PDCCH上发送下行链路资源分配信息。

[0215] PDCCH可以使用控制信道元素(CCE)来传送控制信息。在被映射到资源元素之前,可首先将PDCCH复数值符号组织为四元组,然后可使用子块交织器对其进行排列以进行速率匹配。可以使用这些CCE中的一个或多个来传输每个PDCCH,其中每个CCE可以对应于九个的四个物理资源元素集,称为资源元素组(REG)。四个正交相移键控(QPSK)符号可以映射到每个REG。根据下行链路控制信息(DCI)的大小和信道条件,可以使用一个或多个CCE来传输

PDCCH。LTE中可以存在具有不同数量的CCE(例如,聚合等级,L=1、2、4或8)的四个或更多个不同的PDCCH格式。

[0216] 一些实施方案可以使用用于控制信道信息的资源分配的概念,其是上述概念的扩展。例如,一些实施方案可以利用将PDSCH资源用于控制信息传输的增强的物理下行链路控制信道(EPDCCH)。可以使用一个或多个增强的控制信道元素(ECCE)来传输EPDCCH。与以上类似,每个ECCE可对应于九个的四个物理资源元素集,被称为增强的资源元素组(EREG)。在一些情况下,ECCE可以具有其他数量的EREG。

[0217] RAN 1306经由S1接口1322通信地耦接到核心网(CN)(被示为CN 1328)。在实施方案中,CN 1328可以为演进分组核心(EPC)网络、下一代分组核心(NPC)网络或某种其他类型的CN。在该实施方案中,S1接口1322分成两个部分:S1-U接口1324,其在宏RAN节点1318和LP RAN节点1320与服务网关(S-GW)(被示出为S-GW 1132)之间承载流量数据;以及S1-移动性管理实体(MME)接口(被示出为S1-MME接口1326),其为宏RAN节点1318和LP RAN节点1320与MME 1330之间的信令接口。

[0218] 在该实施方案中,CN 1328包括MME 1330、S-GW 1332、分组数据网络(PDN)网关(P-GW)(被示出为P-GW 1334)和归属订户服务器(HSS)(被示出为HSS1336)。MME 1330在功能上可类似于传统服务通用分组无线电服务(GPRS)支持节点(SGSN)的控制平面。MME 1330可管理与接入有关的移动性方面,诸如网关选择和跟踪区域列表管理。HSS 1336可包括用于网络用户的数据库,该数据库包括用于支持网络实体的通信会话处置的订阅相关信息。根据移动订户的数量、设备的容量、网络的组织等,CN 1328可包括一个或若干HSS1336。例如,HSS1336能够提供对路由/漫游、认证、授权、命名/寻址解析、位置相关性等的支持。

[0219] S-GW 1332可终止朝向RAN 1306的S1接口322,并且在RAN 1306与CN 1328之间路由数据分组。此外,S-GW 1332可以为用于RAN间节点移交的本地移动锚点,并且还可提供用于3GPP间移动的锚。其他职责可包括合法拦截、计费和执行某些策略。

[0220] P-GW 1334可终止朝向PDN的SGi接口。P-GW 1334可经由互联网协议(IP)接口(被示为IP通信接口1338)在CN 1328(例如,EPC网络)与外部网络诸如包括应用服务器1342(另选地被称为应用程序功能(AF))的网络之间路由数据分组。一般来讲,应用服务器1342可以为提供与核心网(例如,ETMTS分组服务(PS)域、LTE PS数据服务等)一起使用IP承载资源的应用程序的元件。在该实施方案中,P-GW 1334被示出经由IP通信接口1338通信地耦接到应用服务器1142。应用服务器1342还能够被配置为经由CN 1328支持针对UE 1302和UE 1304的一种或多种通信服务(例如,互联网协议语音(VoIP)会话、PTT会话、群组通信会话、社交网络服务等)。

[0221] P-GW 1334还可以为用于策略执行和计费数据收集的节点。策略和计费执行功能(PCRF)(被示为PCRF 1340)是CN 1328的策略和计费控制元素。在非漫游场景中,与ETE的互联网协议连接接入网络(IP-CAN)会话相关联的国内公共陆地移动网络(HPLMN)中可能存在单个PCRF。在具有本地流量突破的漫游场景中,可能存在两个与UE的IP-CAN会话相关联的PCRF:HPLMN中的国内PCRF(H-PCRF)和受访公共陆地移动网络(VPLMN)中的受访PCRF(V-PCRF)。PCRF 1340可经由P-GW 1334通信地耦接到应用服务器1342。应用服务器1342可发信号通知PCRF 1340以指示新服务流,并且选择适当的服务质量(QoS)和计费参数。PCRF 1340可将该规则提供为具有适当的通信流模板(TFT)和QoS类别标识符(QCI)的策略和计费执行

功能(PCEF)(未示出),该功能开始由应用服务器1342指定的QoS和计费。

[0222] 附加实施例

[0223] 对于一个或多个实施方案,在前述附图中的一个或多个中示出的部件中的至少一个可被配置为执行如下示例部分中所述的一个或多个操作、技术、过程和/或方法。例如,上文结合前述附图中的一个或多个所述的基带电路可被配置为根据下述示例中的一个或多个进行操作。又如,与上文结合前述附图中的一个或多个所述的UE、基站、网络元件等相关联的电路可被配置为根据以下在示例部分中示出的示例中的一个或多个进行操作。

[0224] 以下实施例涉及另外的实施方案。

[0225] 实施例1是一种用于用户设备(UE)的方法,所述方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;向所述被调度终端通知所述调度配置;从所述被调度终端接收调度协助信息,其中所述调度协助信息由所述被调度终端基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合而生成;以及向所述基站传输所述调度协助信息。

[0226] 实施例2是根据实施例1所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0227] 实施例3是根据实施例2所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0228] 实施例4是根据实施例1至3中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述从所述基站接收所述针对调度协助的请求、所述向所述被调度终端通知所述调度配置、所述从所述被调度终端接收所述调度协助信息以及所述向所述基站传输所述调度协助信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

[0229] 实施例5是根据实施例4所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0230] 实施例6是根据实施例1至3中任一项所述的方法,其中所述调度协助信息由所述被调度终端响应于通过所述应用层从核心网接收到所述调度调整信息而生成。

[0231] 实施例7是一种用于用户设备(UE)的方法,所述方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合来生成调度协助信息;以及向所述基站传输所述调度协助信息。

[0232] 实施例8是根据实施例7所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0233] 实施例9是根据实施例8所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0234] 实施例10是根据实施例7至9中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述从基站接收针对调度协助的请求以及所述向所述基站传输所述调度协助信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

[0235] 实施例11是根据实施例10所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0236] 实施例12是一种用于基站的方法,所述方法包括:向UE传输针对调度协助的请求,

其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;以及从所述UE接收所述调度协助信息,其中所述调度协助信息由所述被调度终端或所述UE基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合而生成。

[0237] 实施例13是根据实施例12所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0238] 实施例14是根据实施例13所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0239] 实施例15是根据实施例12至14中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述向UE传输针对调度协助的请求以及从所述UE接收所述调度协助信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

[0240] 实施例16是根据实施例15所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0241] 实施例17是用于用户设备(UE)的所述方法,所述方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;向所述被调度终端通知所述调度配置;从所述基站接收调度推荐信息;以及向所述被调度终端传输所述调度推荐信息。

[0242] 实施例18是根据实施例17所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0243] 实施例19是根据实施例18所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0244] 实施例20是根据实施例17至19中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述从基站接收针对调度协助的请求、所述向被调度终端通知所述调度配置、所述从所述基站接收调度推荐信息以及所述向所述被调度终端传输所述调度推荐信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

[0245] 实施例21是根据实施例20所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0246] 实施例22是一种用于用户设备(UE)的方法,所述方法包括:从基站接收针对调度协助的请求,其中所述针对调度协助的请求包括将应用于被调度终端在应用层上的流的集合的调度配置;向所述被调度终端通知所述调度配置;从所述被调度终端接收调度协助信息,其中所述调度协助信息由所述被调度终端响应于通过所述应用层从另一被调度终端接收到调度指示,基于所述被调度终端在所述应用层上的所述流的集合而生成;向所述基站传输所述调度协助信息;从所述基站接收调度推荐信息;以及向所述被调度终端传输所述调度推荐信息。

[0247] 实施例23是根据实施例22所述的方法,其中所述被调度终端是设备侧时间敏感网络转换器(DS-TT)或应用终端,并且所述调度协助信息包括以下项中的至少一项:推荐的周期性、模式标识、链路方向、接口特性和推荐的突发参数。

[0248] 实施例24是根据实施例23所述的方法,其中所述推荐的突发参数包括以下项中的至少一项:突发大小和突发定时。

[0249] 实施例25是根据实施例22至24中任一项所述的方法,其中通过消息层来执行所述

从基站接收针对调度协助的请求、所述向所述被调度终端通知所述调度配置、所述从所述被调度终端接收调度协助信息、所述向所述基站传输所述调度协助信息、所述从所述基站接收所述调度推荐信息,以及所述向所述被调度终端传输所述调度推荐信息,并且其中所述消息层不同于所述应用层。

[0250] 实施例26是根据实施例25所述的方法,其中所述消息层是MAC层、RRC层或SDAP层。

[0251] 实施例27是一种用于用户设备(UE)的装置,所述装置包括:一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为执行根据实施例1至11和实施例17至26中任一项所述的方法的步骤。

[0252] 实施例28是一种用于基站的装置,所述装置包括:一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为执行根据实施例12至16中任一项所述的方法的步骤。

[0253] 实施例29是一种计算机可读介质,所述计算机可读介质在其上存储有计算机程序,所述计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据实施例1至26中任一项所述的方法的步骤。

[0254] 实施例30是一种用于通信设备的装置,所述装置包括用于执行根据实施例1至26中任一项所述的方法的步骤的构件。

[0255] 实施例31是一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序在由一个或多个处理器执行时使装置执行根据实施例1至26中任一项所述的方法的步骤。

[0256] 除非另有明确说明,否则上述实施例中的任一个可与任何其他实施例(或实施例的组合)组合。一个或多个具体实施的前述描述提供了说明和描述,但是并不旨在穷举或将实施方案的范围限制为所公开的精确形式。鉴于上面的教导内容,修改和变型是可能的,或者可从各种实施方案的实践中获取修改和变型。

[0257] 应当认识到,本文所述的系统包括对具体实施方案的描述。这些实施方案可组合成单个系统、部分地结合到其他系统中、分成多个系统或以其他方式划分或组合。此外,可设想在另一个实施方案中使用一个实施方案的参数/属性/方面等。为了清楚起见,仅在一个或多个实施方案中描述了这些参数/属性/方面等,并且应认识到除非本文特别声明,否则这些参数/属性/方面等可与另一个实施方案的参数/属性等组合或将其取代。

[0258] 众所周知,使用个人可识别信息应遵循公认为满足或超过维护用户隐私的行业或政府要求的隐私政策和做法。具体地,应管理和处理个人可识别信息数据,以使无意或未经授权的访问或使用的风险最小化,并应当向用户明确说明授权使用的性质。

[0259] 尽管为了清楚起见已经相当详细地描述了前述内容,但是将显而易见的是,在不脱离本发明原理的情况下,可以进行某些改变和修改。应当指出的是,存在实现本文所述的过程和装置两者的许多另选方式。因此,本发明的实施方案应被视为例示性的而非限制性的,并且本说明书不限于本文给出的细节,而是可在所附权利要求书的范围和等同物内进行修改。

100

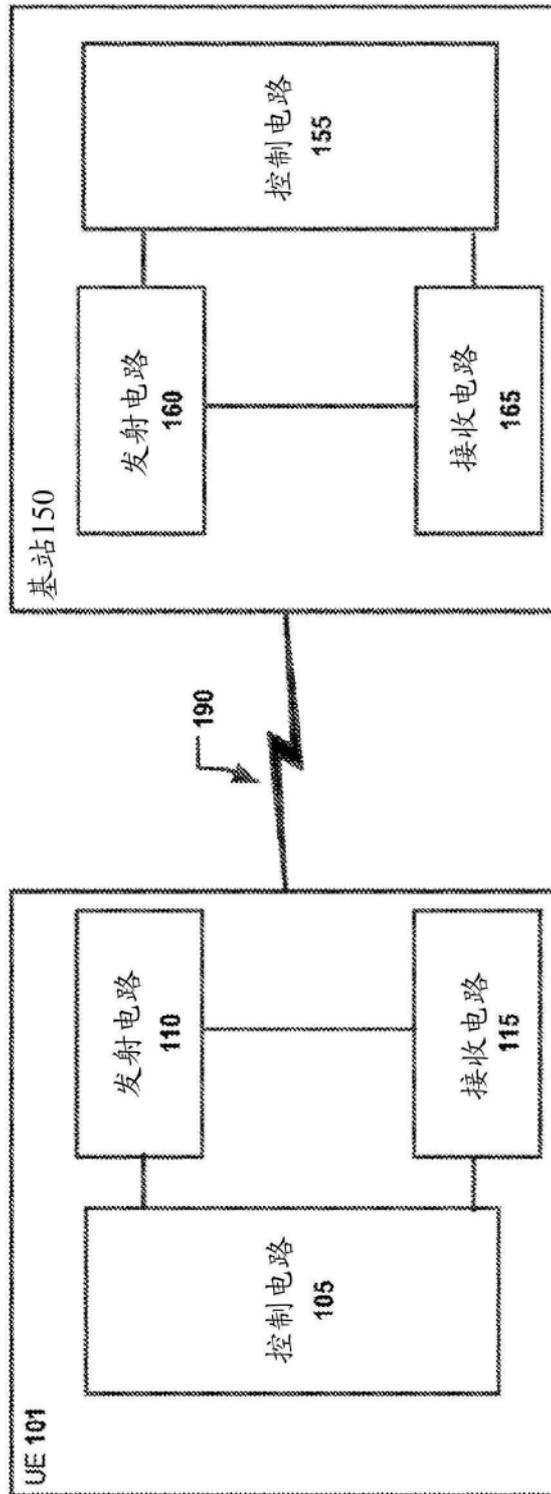


图1

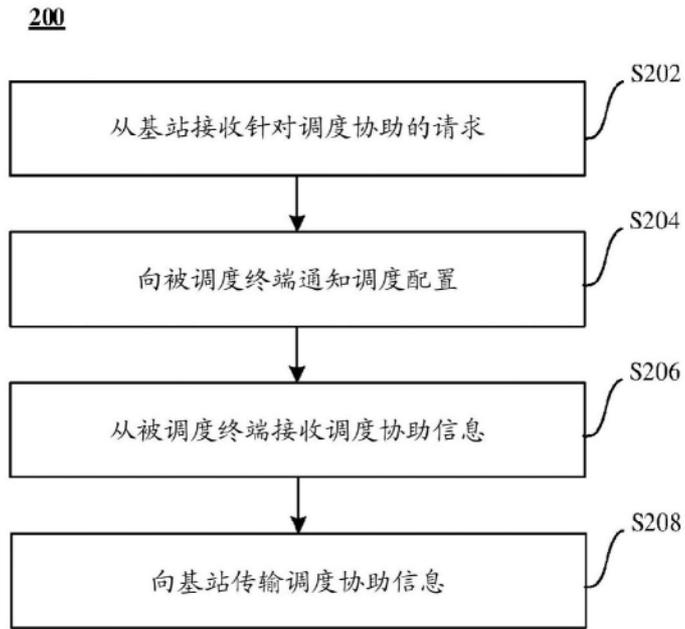


图2

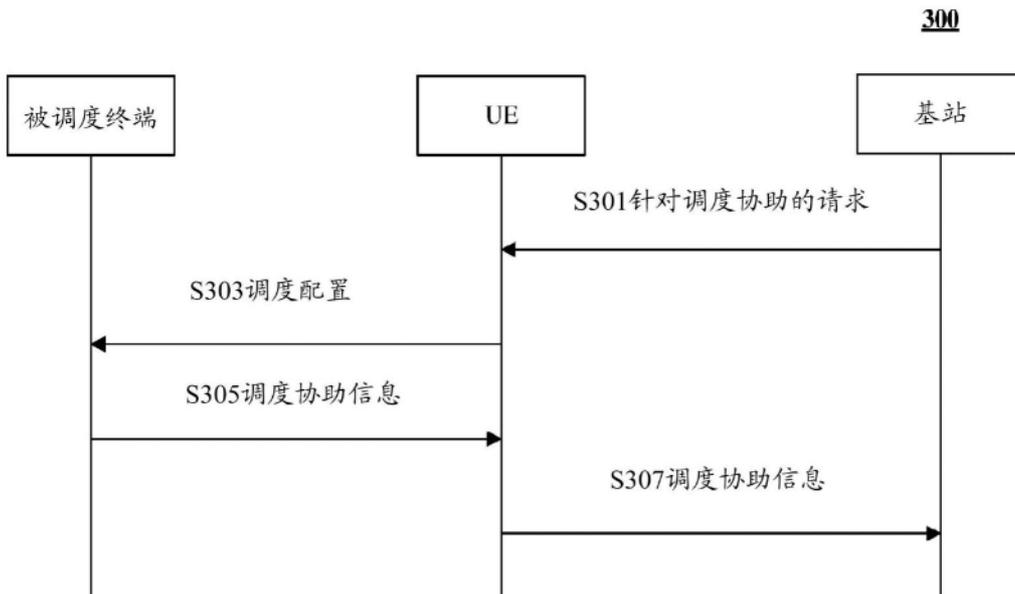


图3

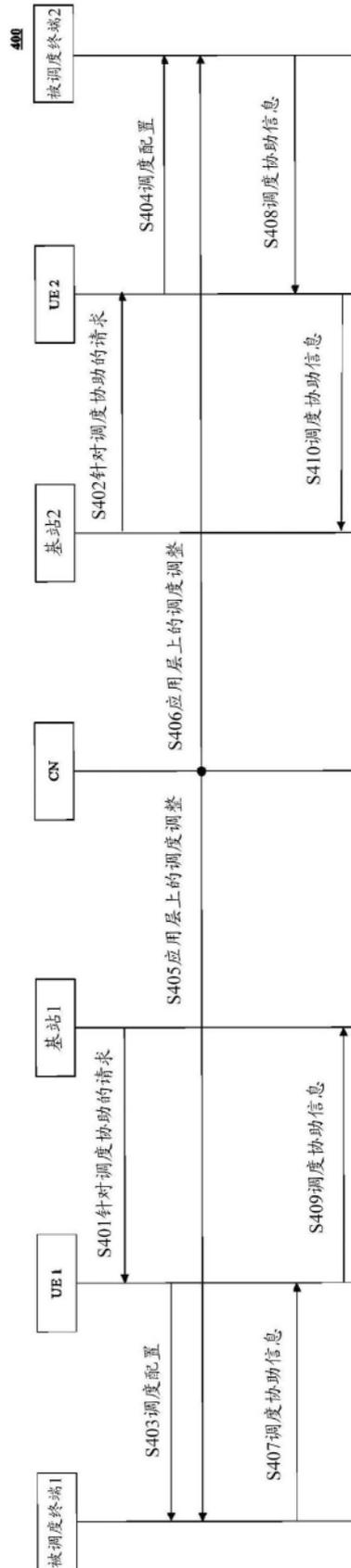


图4

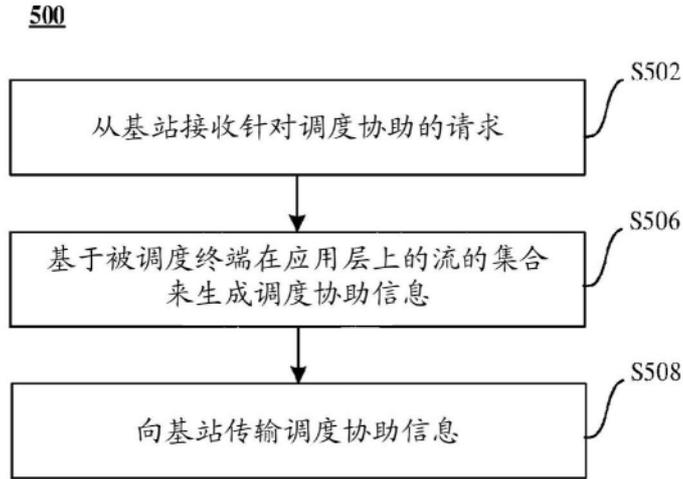


图5

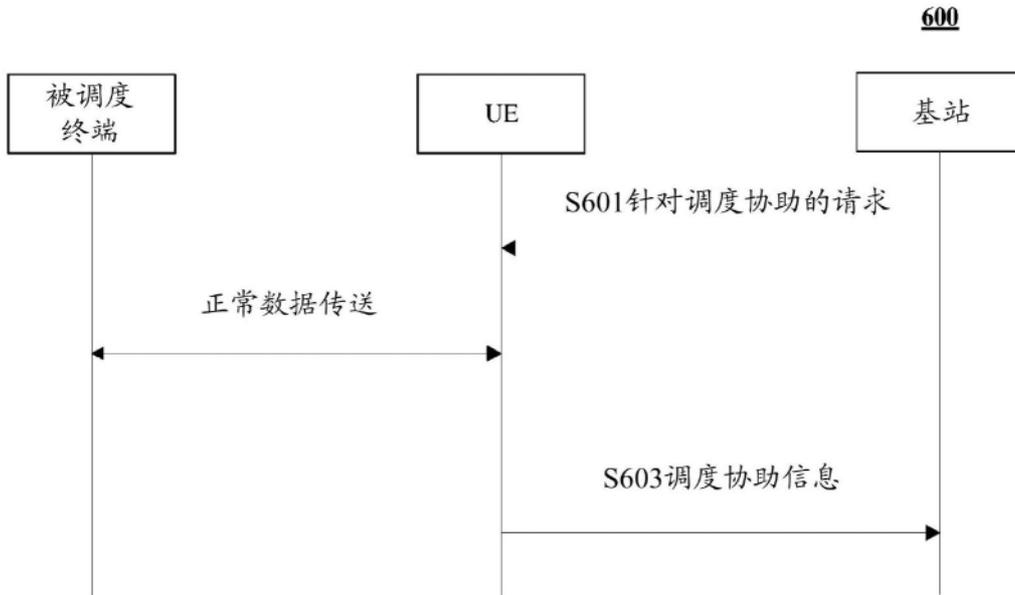


图6

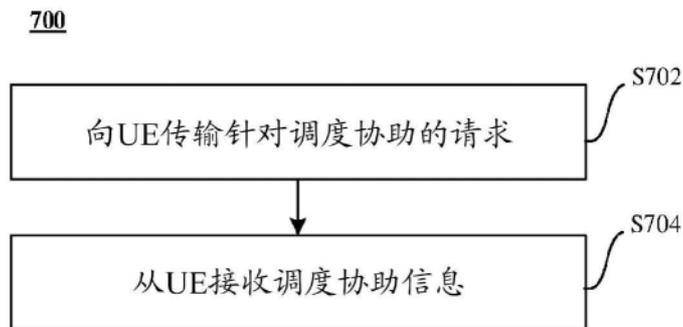


图7

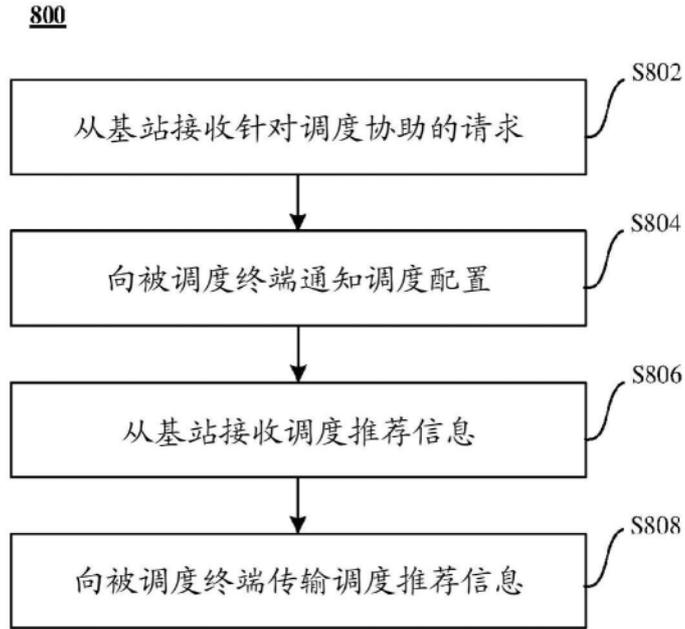


图8

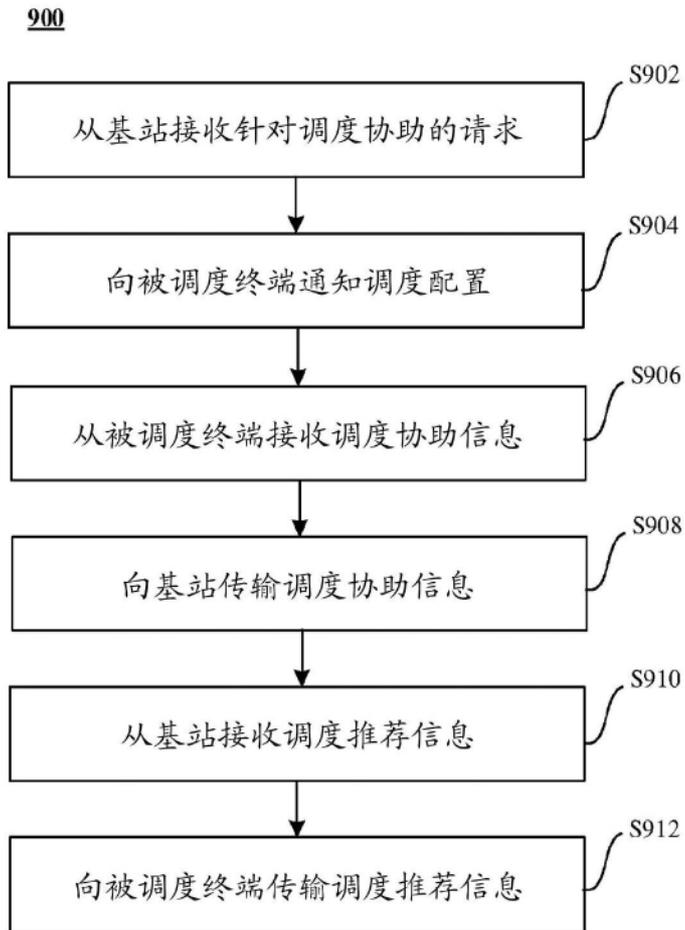


图9

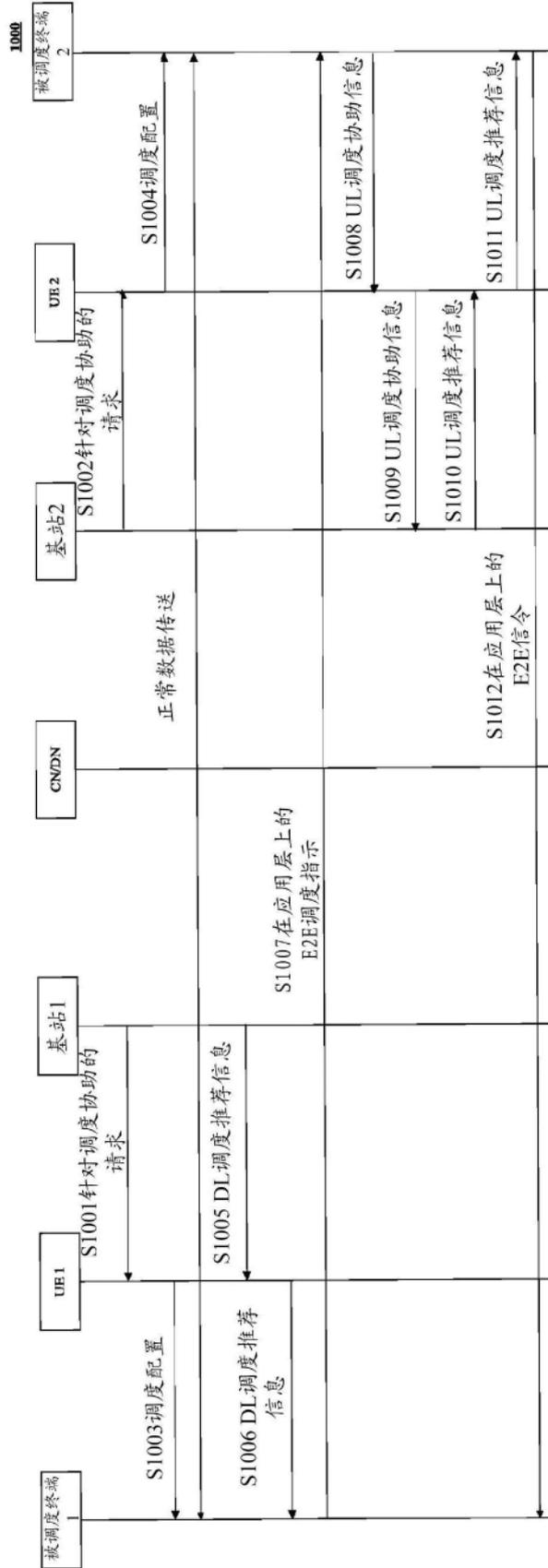


图10

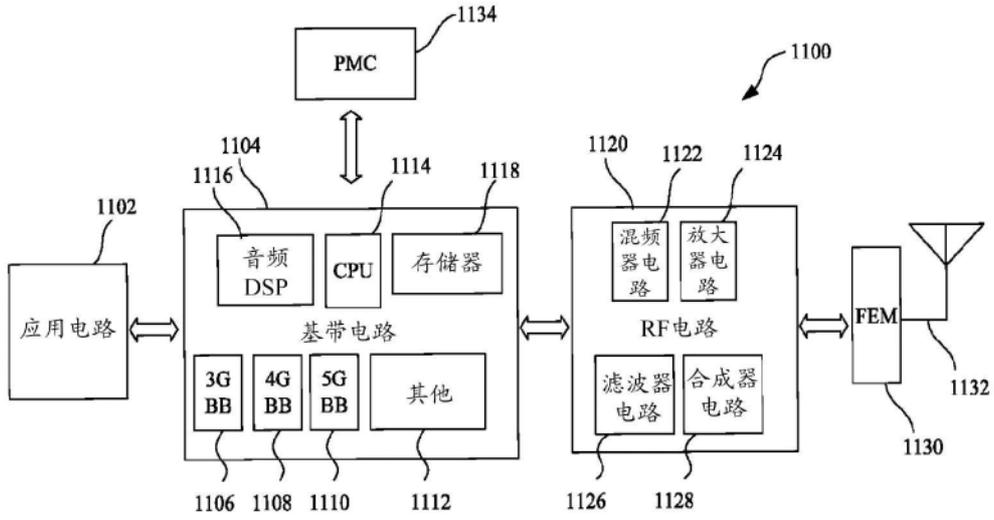


图11

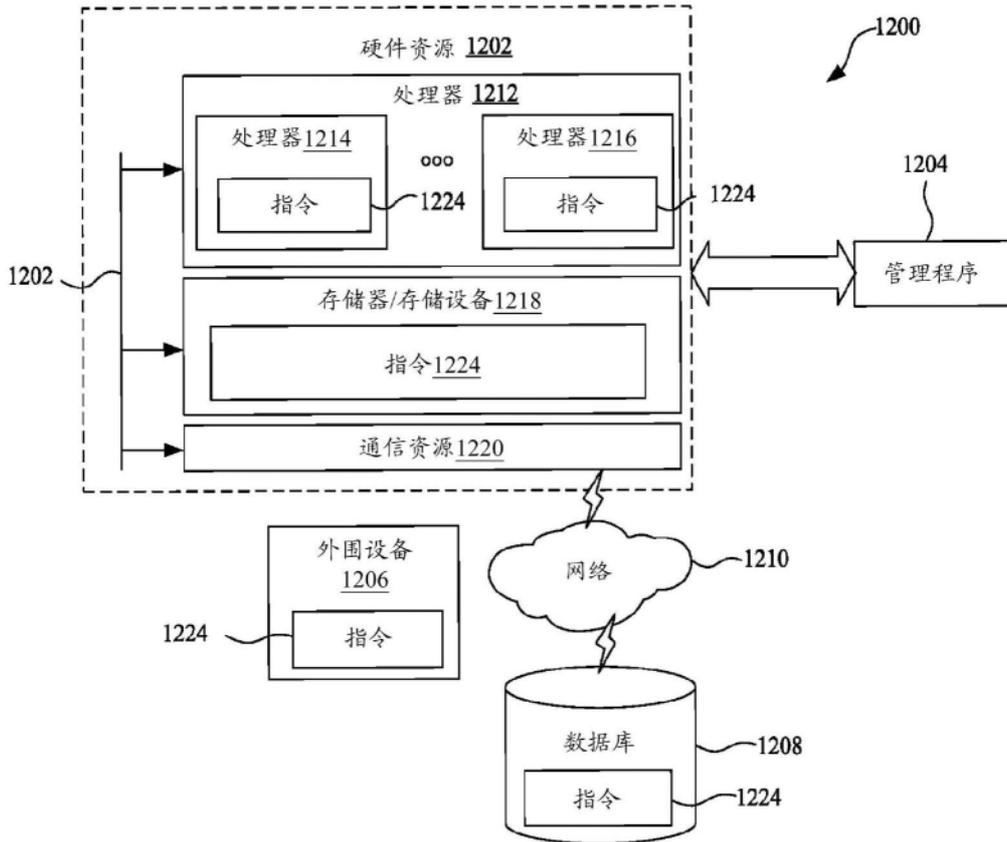


图12

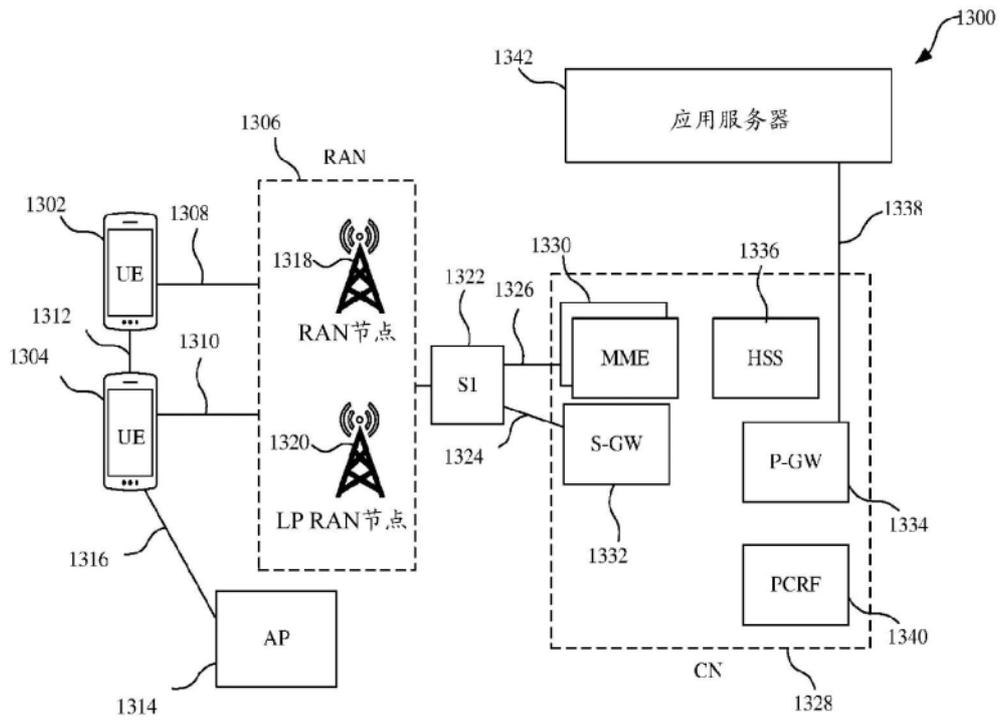


图13