



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113455091 B

(45) 授权公告日 2024.08.23

(21) 申请号 202080013583.5

(22) 申请日 2020.02.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113455091 A

(43) 申请公布日 2021.09.28

(66) 本国优先权数据
PCT/CN2019/075281 2019.02.15 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2020/075428 2020.02.14

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/164623 EN 2020.08.20

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 林志鹏 罗伯特·马克·哈里森

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 冯薇

(51) Int.Cl.
H04W 74/08 (2006.01)

(56) 对比文件
InterDigital.2-Step RACH
Procedure.3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #
103bis R2-1814008.2018,第1-5页.

审查员 张莹

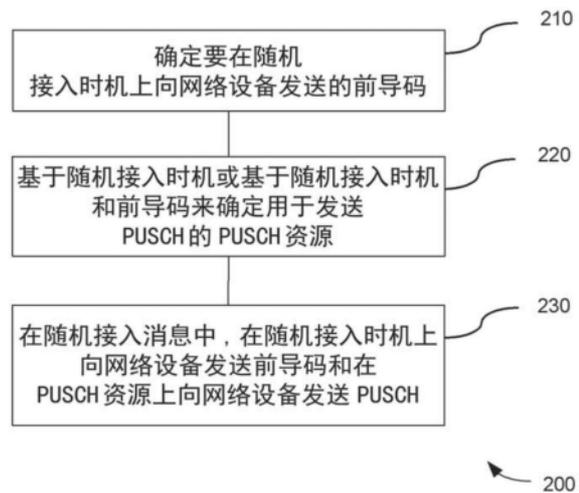
权利要求书2页 说明书18页 附图10页

(54) 发明名称

终端设备、网络设备及其中的方法

(57) 摘要

本公开提供了一种终端设备中的方法(200)。方法(200)包括:确定(210)要在随机接入时机上向网络设备发送的前导码;基于随机接入时机或基于随机接入时机和前导码来确定(220)用于发送物理上行链路共享信道PUSCH的PUSCH资源;以及在随机接入消息中,在随机接入时机上向网络设备发送(230)前导码和在PUSCH资源上向网络设备发送(230)PUSCH。



1. 一种终端设备中的方法 (200), 包括:
 - 确定 (210) 要在随机接入时机上向网络设备发送的前导码;
 - 基于所述随机接入时机来确定 (220) 用于发送物理上行链路共享信道PUSCH的资源;
 - 在两步随机过程中的随机接入消息中, 在所述随机接入时机上向所述网络设备发送 (230) 所述前导码和在所述资源上向所述网络设备发送 (230) 所述PUSCH;
 - 其种, 确定 (220) 所述资源包括基于所述前导码与以下各项之间的映射来确定用于所述PUSCH的时域资源:
 - PUSCH映射类型,
 - 相对于取决于所述随机接入时机的时间参考的偏移,
 - 时隙内所述PUSCH的起始符号编号, 以及
 - 所述时隙中所述PUSCH的持续时间。
2. 根据权利要求1所述的方法 (200), 其中, 所述时间参考包括:
 - 用于所述随机接入时机的时隙, 或
 - 周期性出现的时刻的集合中的一个时刻, 所述一个时刻是基于其与所述随机接入时机的时间距离而选择的。
3. 根据权利要求2所述的方法 (200), 其中, 用于所述随机接入时机的所述时隙是用于所述随机接入时机的最后一个时隙, 或者所述一个时刻是所述周期性出现的时刻的集合中最接近所述随机接入时机的一个时刻。
4. 根据权利要求1所述的方法 (200), 其中, 所述映射是经由无线电资源控制RRC信令从所述网络设备接收的, 所述RRC信令包括系统信息块SIB和/或专用信令消息。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法 (200), 其中, 确定 (220) 所述资源包括: 基于用于所述PUSCH的频域资源与所述随机接入时机之间的映射来确定用于所述PUSCH的所述频域资源。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法 (200), 其中, 所述资源还是基于以下中的一项或多项来确定的:
 - 所述前导码和所述PUSCH的组合持续时间,
 - 服务类型,
 - 先前用于所述PUSCH的资源,
 - 用于所述PUSCH的子载波间隔SCS和循环前缀CP长度, 或
 - 操作中的频带。
7. 一种终端设备 (500), 包括收发机 (510)、处理器 (520) 和存储器 (530), 所述存储器 (530) 包括由所述处理器 (520) 可执行的指令, 从而所述终端设备 (500) 可操作以执行根据权利要求1至6中任一项所述的方法。
8. 一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令, 所述计算机程序指令在由终端设备中的处理器执行时使所述终端设备执行根据权利要求1至7中任一项所述的方法。
9. 一种网络设备中的方法 (300), 包括:
 - 在两步随机过程中的随机接入时机上从终端设备接收 (310) 作为随机接入消息的一部分的前导码, 所述随机接入消息还包括物理上行链路共享信道PUSCH;

基于所述随机接入时机来确定(320)用于所述PUSCH的资源；
在所述资源上接收(330)所述PUSCH；
确定(320)所述资源包括基于所述前导码与以下各项之间的映射来确定用于所述PUSCH的时域资源：

PUSCH映射类型，
相对于取决于所述随机接入时机的时间参考的偏移，
时隙内所述PUSCH的起始符号编号，以及
所述时隙中所述PUSCH的持续时间。

10. 根据权利要求9所述的方法(300)，其中，所述时间参考包括：
用于所述随机接入时机的时隙，或
周期性出现的时刻的集合中的一个时刻，所述一个时刻是基于其与所述随机接入时机的时间距离而选择的。

11. 根据权利要求10所述的方法(300)，其中，用于所述随机接入时机的所述时隙是用于所述随机接入时机的最后一个时隙，或者所述一个时刻是所述周期性出现的时刻的集合中最接近所述随机接入时机的一个时刻。

12. 根据权利要求10所述的方法(300)，还包括：
经由无线电资源控制RRC信令向所述终端设备发送所述映射，所述RRC信令包括系统信息块SIB和/或专用信令消息。

13. 根据权利要求12所述的方法(300)，其中，所述资源还是基于以下中的一项或多项来确定的：

所述前导码和所述PUSCH的组合持续时间，
服务类型，
用于所述PUSCH的子载波间隔SCS和循环前缀CP长度，或
操作中的频带。

14. 根据权利要求10至13中任一项所述的方法(300)，其中，确定(320)所述资源包括：
基于用于所述PUSCH的频域资源与所述随机接入时机之间的映射来确定用于所述PUSCH的所述频域资源。

15. 一种网络设备(700)，包括收发机(710)、处理器(720)和存储器(730)，所述存储器(730)包括由所述处理器(720)可执行的指令，从而所述网络设备(700)可操作以执行根据权利要求9至14中任一项所述的方法。

16. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令在由网络设备中的处理器执行时使所述网络设备执行根据权利要求9至14中任一项所述的方法。

终端设备、网络设备及其中的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信,并且更具体地涉及终端设备、网络设备及其中的方法。

背景技术

[0002] 随机接入由终端设备(例如,用户设备(UE))在新无线电(NR)和长期演进(LTE)网络中执行以接入新小区。一旦随机接入过程完成,终端设备就可以连接到网络设备,例如演进NodeB(eNB)或(下一代)NodeB(gNB),并使用专用传输与网络设备进行通信。

[0003] 针对NR已经定义了四步随机接入过程。图1A示出了四步随机接入过程的信令序列。如图所示,在101处,UE检测来自gNB的同步信号(SS)。在102处,UE解码主信息块(MIB)和系统信息块(SIB)(即,剩余最小系统信息(RMSI)和其他系统信息(OSI),它们可以分布在多个物理信道(例如,物理广播信道(PBCH)和物理下行链路共享信道(PDSCH))上,以获取随机接入传输参数。在111处,其中UE向gNB发送物理随机接入信道(PRACH)前导码或消息1。在112处,gNB检测消息1并使用随机接入响应(RAR)或消息2进行响应。在113处,UE根据RAR中携带的用于PUSCH传输的配置信息向gNB发送物理上行链路共享信道(PUSCH)或消息3。在114处,gNB向UE发送竞争解决消息或消息4。

[0004] 为了最小化信道接入次数(这对于例如在传输前需要先听后说(LBT)的未授权频段中的操作很重要),也已经针对NR提出了两步随机接入过程。代替使用四个步骤111~114,两步随机接入过程使用两个消息(其可以被称为消息A和消息B)仅在两个步骤中完成随机接入。图1B示出了两步随机接入过程的信令序列。如图所示,图1B中的步骤101~102与图1A中的步骤101~102相同。在121处,UE在一个消息(即,消息A)中向gNB发送PRACH前导码和PUSCH。PUSCH可以包括高层数据,例如无线电资源控制(RRC)连接请求,其可能带有一些小的附加有效载荷(payload)。在122处,gNB向UE发送消息B,其包括UE标识符分配、定时提前信息和竞争解决消息(CRM)等。

[0005] 在如图1A所示的四步随机接入过程中,用于PUSCH(即,消息3)的资源(包括时域资源和频域资源)在RAR(即,消息2)中指示。具体地,RAR包含上行链路许可,该上行链路许可包括指示用于PUSCH的频域资源的14比特“PUSCH频率资源分配”字段和指示用于PUSCH的时域资源的4比特“PUSCH时间资源分配”字段。对于RAR中的上行链路许可的细节,可以参考第3代合作伙伴计划(3GPP)技术规范(TS)38.213(版本V15.4.0)的第8.2节和8.3节,其全部内容通过引用并入本文。然而,在如图1B所示的两步随机接入过程中,在UE(在消息A中)发送PUSCH之前不存在消息2。在这种情况下,需要确定两步随机接入过程中用于PUSCH的资源。

发明内容

[0006] 本公开的目的是提供一种终端设备、网络设备及其中的方法,能够确定在两步随机接入过程中用于PUSCH的资源。

[0007] 根据本公开的第一方面,提供了一种终端设备中的方法。该方法包括:确定要在随机接入时机上向网络设备发送的前导码;基于随机接入时机或基于随机接入时机和前导码

来确定用于发送PUSCH的资源;以及在随机接入消息中,在随机接入时机上向网络设备发送前导码和在资源上向网络设备发送PUSCH。

[0008] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。

[0009] 在实施例中,确定资源的操作可以包括基于前导码与以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源:PUSCH映射类型、相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移、时隙内PUSCH的起始符号编号、以及时隙中PUSCH的持续时间。

[0010] 在实施例中,时间参考可以包括:用于随机接入时机的时隙、或者周期性出现的时刻的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻。

[0011] 在实施例中,用于随机接入时机的时隙可以是用于随机接入时机的最后一个时隙,或者所述一个时刻可以是周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0012] 在实施例中,该映射可以是默认预先确定的,或者是经由无线电资源控制(RRC)信令从网络设备接收的。RRC信令可以包括系统信息块(SIB)和/或专用信令消息。

[0013] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。

[0014] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0015] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。

[0016] 在实施例中,用于PUSCH的频域资源可以是基于用于PUSCH的跳频配置来确定。跳频配置可以默认预先确定或经由RRC信令从网络设备接收。

[0017] 在实施例中,时域资源的集合和频域资源的集合可以构成与随机接入时机以时分方式复用以及以时分、频分和/或码分方式彼此复用的时频资源的集合。

[0018] 在实施例中,资源可以是还基于以下中的一项或多项确定的:前导码和PUSCH的组合持续时间、服务类型/用例、先前用于PUSCH的资源、用于PUSCH的子载波间隔(SCS)和循环前缀(CP)长度、或操作中的频带。

[0019] 在实施例中,随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息。

[0020] 根据本公开的第二方面,提供了一种终端设备。终端设备包括收发机、处理器和存储器。存储器包含由处理器可执行的指令,从而终端设备可操作以执行根据上述第一方面的方法。

[0021] 根据本公开的第三方面,提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令。当计算机程序指令由终端设备中的处理器执行时,使终端设备执行根据上述第一方面的方法。

[0022] 根据本公开的第四方面,提供了一种网络设备中的方法。该方法包括:在随机接入时机上从终端设备接收作为随机接入消息的一部分的前导码,该随机接入消息还包括PUSCH;基于随机接入时机或基于随机接入时机和前导码来确定用于PUSCH的资源;以及在该资源上接收PUSCH。

[0023] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时

机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。

[0024] 在实施例中,确定资源的操作可以包括基于前导码与以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源:PUSCH映射类型、相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移、时隙内PUSCH的起始符号编号、以及时隙中PUSCH的持续时间。

[0025] 在实施例中,时间参考可以包括:用于随机接入时机的时隙、或者周期性出现的时刻的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻。

[0026] 在实施例中,用于随机接入时机的时隙可以是用于随机接入时机的最后一个时隙,或者所述一个时刻可以是周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0027] 在实施例中,该映射可以默认预先确定。

[0028] 在实施例中,该方法还可以包括:经由RRC信令向终端设备发送映射。RRC信令可以包括SIB和/或专用信令消息。

[0029] 在实施例中,资源可以还基于以下中的一项或多项来确定:前导码和PUSCH的组合持续时间、服务类型/用例、针对PUSCH的SCS和CP长度、或操作中的频带。

[0030] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。

[0031] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0032] 在实施例中,确定资源的操作可以包括:基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。

[0033] 在实施例中,用于PUSCH的频域资源可以是基于用于PUSCH的跳频配置来确定。

[0034] 在实施例中,跳频配置可以默认预先确定。

[0035] 在实施例中,该方法还可以包括:经由RRC信令向终端设备发送跳频配置。

[0036] 在实施例中,时域资源的集合和频域资源的集合可以构成与随机接入时机以时分方式复用以及以时分、频分和/或码分方式彼此复用的时频资源的集合。

[0037] 在实施例中,随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息。

[0038] 根据本公开的第五方面,提供了一种网络设备。该网络设备包括收发机、处理器和存储器。存储器包含由处理器可执行的指令,从而网络设备可操作以执行根据上述第五方面的方法。

[0039] 根据本公开的第六方面,提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令。当计算机程序指令由网络设备中的处理器执行时,使网络设备执行根据上述第四方面的方法。

[0040] 通过本公开的实施例,可以确定两步随机接入过程中用于PUSCH的资源,使得可以正确地发送和/或接收PUSCH。

附图说明

[0041] 根据以下参考附图对实施例的描述,以上及其他目的、特征和优点将更为显而易见,在附图中:

[0042] 图1A是四步随机接入过程的序列图;

- [0043] 图1B是两步随机接入过程的序列图；
- [0044] 图2是示出了根据本公开的实施例的终端设备中的方法的流程图；
- [0045] 图3是示出了根据本公开的另一实施例的网络设备中的方法的流程图；
- [0046] 图4是根据本公开的实施例的终端设备的框图；
- [0047] 图5是根据本公开的另一实施例的终端设备的框图；
- [0048] 图6是根据本公开的另一实施例的网络设备的框图；
- [0049] 图7是根据本公开的另一实施例的网络设备的框图；
- [0050] 图8示意性地示出了经由中间网络连接到主机计算机的电信网络；
- [0051] 图9是通过部分无线连接经由基站与用户设备通信的主机计算机的概括框图；以及
- [0052] 图10至图13是示出了在包括主机计算机、基站和用户设备的通信系统中实现的方法的流程图。

具体实施方式

[0053] 如本文所使用的,术语“无线通信网络”指代遵循任何适当的通信标准(例如,NR、高级LTE(LTE-A)、LTE、宽带码分多址(WCDMA)、高速分组接入(HSPA)等)的网络。此外,可以根据任何适当的一代通信协议(包括但不限于:全球移动通信系统(GSM)、通用移动通信系统(UMTS)、长期演进(LTE)和/或其他适当的1G(第一代)、2G(第二代)、2.5G、2.75G、3G(第三代)、4G(第四代)、4.5G、5G(第五代)通信协议)、如IEEE 802.11标准之类的无线局域网(WLAN)标准;和/或任何其他合适的无线通信标准,例如全球微波接入互操作性(WiMax)、蓝牙和/或ZigBee标准和/或当前已知或将来将被开发的任何其他协议,来在无线通信网络中执行终端设备与网络设备之间的通信。

[0054] 术语“网络节点”或“网络设备”指代无线通信网络中的设备,终端设备经由该设备接入网络并从网络接收服务。网络节点或网络设备指代无线通信网络中的基站(BS)、接入点(AP)或任何其他适当的设备。BS可以是例如节点B(NodeB或NB)、演进NodeB(eNodeB或eNB)或gNB、远程无线电单元(RRU)、无线电头端(RH)、远程无线电头端(RRH)、中继、诸如毫微微、微微之类的低功率节点等等。网络设备的另外的示例可以包括:诸如多标准无线电(MSR)BS之类的MSR无线电设备、诸如无线网络控制器(RNC)或基站控制器(BSC)之类的网络控制器、基础收发机站(BTS)、传输点、传输节点。然而,更一般地,网络设备可以表示能够、被配置为、被布置为和/或可操作以实现和/或向无线通信网络提供终端设备接入或者向已经接入无线通信网络的终端设备提供某种服务的任意合适的设备(或一组设备)。

[0055] 术语“终端设备”指代可以接入无线通信网络并从该无线通信网络接收服务的任何终端设备。作为示例而非限制,终端设备指代移动终端、用户设备(UE)或其他合适的设备。UE可以是例如订户站(SS)、便携式订户站、移动台(MS)或接入终端(AT)。终端设备可以包括但不限于:便携式计算机、台式计算机、诸如数码相机之类的图像捕获终端设备、游戏终端设备、音乐存储和回放设备、移动电话、蜂窝电话、智能电话、IP语音(VoIP)电话、无线本地环路电话、平板计算机、个人数字助理(PDA)、可穿戴终端设备、车载无线终端设备、无线端点、移动台、膝上型嵌入式设备(L EE)、膝上型安装设备(LME)、USB加密狗、智能设备、无线客户驻地设备(CPE)等。在以下描述中,术语“终端设备”、“终端”、“用户设备”和“UE”可以

互换地使用。作为一个示例,终端设备可以表示被配置用于根据由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的一种或多种通信标准(例如,3GPP的GSM、UMTS、LTE和/或5G标准)进行通信的UE。如本文中所使用的,“用户设备”或“UE”可能不一定具有在拥有和/或操作相关设备的人类用户的意义上的“用户”。在一些实施例中,终端设备可以被配置为在没有直接人类交互的情况下发送和/或接收信息。例如,终端设备可以被设计为当由内部或外部事件触发时,或者响应于来自无线通信网络的请求,以预定的调度向网络发送信息。作为替代,UE可以表示意在向人类用户销售或由人类用户操作但最初可能不与特定的人类用户相关联的设备。

[0056] 终端设备可以支持设备到设备(D2D)通信,例如通过实现用于副链路(sidelink)通信的3GPP标准,并且在这种情况下可以被称为D2D通信设备。

[0057] 作为又一示例,在物联网(IOT)场景中,终端设备可以表示执行监视和/或测量并将这种监视和/或测量的结果发送给另一终端设备和/或网络设备的机器或其他设备。在这种情况下,终端设备可以是机器到机器(M2M)设备,在3GPP上下文中它可以被称为机器类型通信(MTC)设备。作为一个具体示例,终端设备可以是实现3GPP窄带物联网(NB-IoT)标准的UE。这种机器或设备的具体示例是:传感器、如电表之类的计量设备、工业机器或家用或个人设备,例如冰箱、电视、如手表等之类的个人可穿戴设备。在其他场景中,终端设备可以表示能够监视和/或报告其运行状态或与其运行相关联的其他功能的车辆或其他设备。

[0058] 如本文中所使用的,下行链路传输指代从网络设备到终端设备的传输,而上行链路传输指代在相反方向上的传输。

[0059] 说明书中对“一个实施例”、“实施例”、“示例实施例”等的引用指示所描述的实施例可以包括特定特征、结构或特性,但是不一定每个实施例都包括该特定特征、结构或特性。此外,这些短语不必指同一实施例。此外,当结合实施例描述具体特征、结构或特性时,应认为结合其他实施例(不管是否是显式描述的)来实现这种特征、结构或特性是在本领域技术人员的知识内的。

[0060] 应该理解的是,尽管术语“第一”和“第二”等可以在本文中用于描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用来将元件彼此区分。例如,不脱离示例实施例的范围,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。如本文所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关列出词语的任何和所有组合。

[0061] 本文使用的术语仅仅用于描述特定实施例的目的,而不旨在限制示例实施例。如本文所使用的,单数形式“一”、“一个”和“所述”旨在还包括复数形式,除非上下文明确地给出相反的指示。还将进一步理解的是,当在本文中使用时,术语“包括(comprises、comprising)”、“具有(has、having)”和/或“包含(includes、including)”指明所陈述的特征、元件和/或组件等的存在,但不排除存在或添加一个或多个其它特征、元件、组件和/或其组合。

[0062] 在下面的描述和权利要求中,除非另外定义,否则本文中所使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。

[0063] 在四步随机接入过程中,RAR中的“PUSCH时间资源分配”字段指示时域资源分配表的行索引。

[0064] 时域资源分配表在3GPP TS 38.214 V15.4.0中的第6.1.2.1.1节中描述,其全部内容通过引用并入本文。

[0065] 根据TS 38.214中的表6.1.2.1.1-1,当不存在系统信息块类型1 (SIB1) 中的pusch-ConfigCommon (公共pusch配置) 中定义的PUSCH时域资源分配 (pusch-TimeDomainAllocationList (pusch时域分配列表)) 时,通过RAR调度的PUSCH将使用默认PUSCH时域资源分配A;否则将使用SIB1中定义的PUSCH时域资源分配。

[0066] TS 38.214中的表6.1.2.1.1-2 (在下面被再现为表1) 定义了针对正常CP的默认PUSCH时域资源分配A。

[0067] 表1

行索引	PUSCH 映射类型	K_2	S	L
1	类型 A	j	0	14
2	类型 A	j	0	12
3	类型 A	j	0	10
4	类型 B	j	2	10
5	类型 B	j	4	10
[0068] 6	类型 B	j	4	8
7	类型 B	j	4	6
8	类型 A	$j+1$	0	14
9	类型 A	$j+1$	0	12
10	类型 A	$j+1$	0	10
11	类型 A	$j+2$	0	14
12	类型 A	$j+2$	0	12
13	类型 A	$j+2$	0	10
14	类型 B	j	8	6
[0069] 15	类型 A	$j+3$	0	14
16	类型 A	$j+3$	0	10

[0070] TS 38.214中的表6.1.2.1.1-3 (在下面被再现为表2) 定义了针对扩展CP的默认PUSCH时域资源分配A。

[0071] 表2

[0072]

行索引	PUSCH 映射类型	K_2	S	L
1	类型 A	j	0	8
2	类型 A	j	0	12
3	类型 A	j	0	10
4	类型 B	j	2	10
5	类型 B	j	4	4
6	类型 B	j	4	8
7	类型 B	j	4	6
8	类型 A	$j+1$	0	8
9	类型 A	$j+1$	0	12
10	类型 A	$j+1$	0	10
11	类型 A	$j+2$	0	6
12	类型 A	$j+2$	0	12
13	类型 A	$j+2$	0	10
14	类型 B	j	8	4
15	类型 A	$j+3$	0	8
16	类型 A	$j+3$	0	10

[0073] 在表1和表2中:

[0074] “PUSCH映射类型”指示是使用基于时隙的PUSCH资源分配(类型A)还是使用基于迷你时隙的PUSCH资源分配(类型B);

[0075] K_2 值是相对于接收到对应RAR的时隙的时隙级偏移;

[0076] S 值是时隙内要分配PUSCH的起始符号编号;以及

[0077] L 值是时隙中PUSCH的持续时间(即,OFDM符号的数量)。

[0078] 在表1和表2中, j 是在TS 38.214中的表6.1.2.1.1-4(在下面被再现为表3)中定义的子载波间隔(SCS)特定值,其中 μ_{PUSCH} 是用于PUSCH的SCS。

[0079] 表3

[0080]

μ_{PUSCH}	j
0	1
1	1
2	2
3	3

[0081] TS 38.214中的表6.1.2.1.1-5针对RAR调度的PUSCH的第一传输定义了附加的SCS特定时间延迟值。当UE发送通过RAR调度的PUSCH时,除了 K_2 值之外,还应用了对 μ_{PUSCH} 特定的 Δ 值。

[0082] 对于以上各表的细节,可以参考TS 38.214中的第6.1.2.1.1节,这里将省略对其的描述。

[0083] 因此,在四步随机接入过程中,当针对来自UE的对应PRACH前导码,UE接收到在时隙 n 处结束的RAR时,UE在时隙 $n+K_2+\Delta$ 中发送PUSCH。

[0084] 图2是示出了根据本公开的实施例的方法200的流程图。方法200可以在终端设备(例如,UE)处执行。

[0085] 在框210处,确定要在随机接入时机上向网络设备(例如,gNB)发送的前导码。这里,随机接入时机,或者具体地PRACH时机,是指用于传输PRACH前导码的时频资源。

[0086] 在框220处,至少基于随机接入时机来确定用于发送PUSCH的PUSCH资源(在时域和/或频域中的资源)。在一些实施例中,可以基于随机接入时机和前导码来确定PUSCH资源。

[0087] 在框230处,在随机接入消息中分别在随机接入时机和PUSCH资源上发送前导码和PUSCH。具体地,随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息(即,消息A)。

[0088] 在一些实施例中,在框210或220中执行的操作可以不被显式地/单独地执行。相反,这些操作可以被隐式地包括在如在框230中执行的发送操作中。

[0089] 在示例中,PUSCH资源可以被映射到随机接入时机。在框220中,可以基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。类似地,在框220中,可以基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0090] 在另一示例中,PUSCH资源的集合可以与随机接入时机相关联,并且PUSCH资源的集合中的每个资源可以被映射到在随机接入时机上发送的前导码。在框220中,可以基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。类似地,在框220中,可以基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。例如,时(或频)域资源的集合中的每个资源可以具有资源标识符(Resource_ID),前导码具有前导码标识符(Preamble_ID),并且时(或频)域资源的集合与前导码之间的映射可以被表示为:

$$[0091] \text{Resource_ID mod } M_p = \text{Preamble_ID mod } M_r$$

$$[0092] (1)$$

[0093] 其中 M_p 是可以在随机接入时机上发送的最大前导码数量,并且 M_r 是针对随机接入时机的最大资源ID数量。

[0094] 本领域技术人员可以理解,时域资源的集合和频域资源的集合可以被共同认为是时频资源的集合。当Resource_ID表示时频资源的资源标识符时,上述等式(1)也适用。

[0095] 这里,时频资源的集合可以以时分方式与随机接入时机复用,并可以以时分、频分和/或码分方式彼此复用。

[0096] 在示例中,用于PUSCH的频域资源可以是还基于用于PUSCH的跳频配置(例如,启用或禁用)确定的。跳频配置可以默认预先确定或经由RRC信令从网络设备接收。

[0097] 在频域中,PUSCH可以占用固定数量的子载波,并且在随机接入时机中的最低子载波和PUSCH的最低子载波之间可以假设固定的子载波偏移。

[0098] 在示例中,在框220中,可以基于前导码和以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源:

[0099] PUSCH映射类型(例如,类型A或类型B),

[0100] 相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移,

[0101] 时隙内所述PUSCH的起始符号编号,以及

[0102] 时隙中PUSCH的持续时间。

[0103] 这里,映射可以默认预先确定。例如,可以重用上面的表1至表3,其中 K_2 被重新定义为相对于时间参考的偏移,S表示起始符号编号,并且L表示PUSCH的持续时间。例如,可以基于表1或表2中的行索引(Row_Index)来确定用于PUSCH的时域资源,行索引可以被计算为:

[0104] $Row_Index = Preamble_ID \bmod N_L$ (2)

[0105] 其中 N_L 是表中行的数量。

[0106] 备选地,可以经由RRC信令从网络设备接收该映射。RRC信令可以包括SIB和/或专用信令消息。例如,映射可以是如TS 38.214中规定的SIB1中的pusch-ConfigCommon中定义的pusch-TimeDomainAllocationList。

[0107] 这里,时间参考可以是用于随机接入时机的时隙,例如,用于随机接入时机的最后一个时隙。备选地,时间参考可以是周期性出现的时刻(time instant)的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻,例如,周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0108] 作为示例,周期性出现的时刻的集合可以由周期和时间偏移来表征,并且可以与如在3GPP TS 38.321(版本V15.4.0)(其全部内容通过引用并入本文)中描述的包含所配置的许可传输的时刻类似的方式生成。例如,第N个上行链路许可与针对以下的符号相关联地出现:

[0109] $[(SFN \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{帧中的时隙号} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{时隙中的符号号}] = (\text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{周期}) \bmod (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot})$

[0110] (3)

[0111] 其中SFN表示系统帧号;numberOfSlotsPerFrame(每帧时隙的数量)、numberOfSymbolsPerSlot(每时隙符号的数量)分别对应于3GPP TS 38.211(其全部内容通过引用并入本文)第4.3.2节中的变量 $N_{slot}^{frame,\mu}$ 和 N_{symb}^{slot} ;"帧中的时隙号"对应于3GPP TS 38.211第4.3.2节中的变量 n_s^{μ} ;"时隙中的符号号"对应于3GPP TS 38.211第4.3.2节中的变量 $n_{s,f}^{\mu}$;周期表示预定时刻的周期;并且timeDomainOffset(时域偏移)是预定时刻的时间偏移。

[0112] 在示例中,在框220中,PUSCH资源可以还基于以下中的一项或多项来确定:

[0113] 前导码和PUSCH的组合持续时间(即,消息A的持续时间),

[0114] 服务类型(例如,超可靠低时延通信(URLLC)、增强型移动宽带(eMBB)或大规模机器类型通信(mMTC))或用例,

[0115] 先前使用的PUSCH资源,

[0116] 针对PUSCH的SCS和CP长度,或

[0117] 操作中的频带。

[0118] 例如,当终端设备在未授权频带中操作时,消息A的短持续时间将是优选的。对于URLLC服务,PUSCH和前导码之间的小时间间隙将是优选的,以实现消息A的低时延,而对于eMBB或mMTC服务,时间间隙可以相对较大。此外,如果在先前使用的PUSCH资源上随机接入失败,这一次优选的是不同的PUSCH资源。

[0119] 图3是示出了根据本公开的实施例的方法300的流程图。方法300可以在网络设备(例如,gNB)中执行。

[0120] 在框310处,在随机接入时机上接收作为随机接入消息的一部分的来自终端设备的前导码。随机接入消息还包括PUSCH。具体地,随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息(即,消息A)。

[0121] 在框320处,至少基于随机接入时机来确定用于PUSCH的PUSCH资源。在一些实施例中,可以基于随机接入时机和前导码来确定PUSCH资源。

[0122] 在示例中,在框320中,可以基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。类似地,在框320中,可以基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0123] 在另一示例中,在框320中,可以基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。类似地,在框320中,可以基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。

[0124] 时域资源的集合和频域资源的集合可以被共同认为是时频资源的集合。这里,时频资源的集合可以以时分方式与随机接入时机复用,并可以以时分、频分和/或码分方式彼此复用。

[0125] 在示例中,用于PUSCH的频域资源可以是还基于用于PUSCH的跳频配置(例如,启用或禁用)确定的。跳频配置可以默认预先确定。备选地,方法300还可以包括经由RRC信令向终端设备发送跳频配置的步骤。

[0126] 在示例中,在框320中,可以基于前导码和以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源:

[0127] PUSCH映射类型,

[0128] 相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移,

[0129] 时隙内所述PUSCH的起始符号编号,以及

[0130] 时隙中PUSCH的持续时间。

[0131] 这里,映射可以默认预先确定。如上文结合图2中的框220所描述的,可以重用表1至表3,其中重新定义 K_2 。备选地,方法300还可以包括经由RRC信令向终端设备发送映射的步骤。RRC信令可以包括SIB和/或专用信令消息。

[0132] 这里,时间参考可以是用于随机接入时机的时隙,例如,用于随机接入时机的最后

一个时隙。备选地,时间参考可以是周期性出现的时刻的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻,例如,周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0133] 在示例中,在框320中,PUSCH资源可以还基于以下中的一项或多项来确定:

[0134] 前导码和PUSCH的组合持续时间(即,消息A的持续时间),

[0135] 服务类型(例如,URLLC、eMBB或mMTC)或用例,

[0136] 针对PUSCH的SCS和CP长度,或

[0137] 操作中的频带。

[0138] 框320中的操作对应于在终端设备处执行的框220中的操作。因此,对于框320中的操作的进一步细节,可以参考如上所述的框220。

[0139] 在框330处,在PUSCH资源上接收PUSCH。

[0140] 对应于上述方法200,提供了一种终端设备。图4是根据本公开的实施例的终端设备400的框图。

[0141] 如图4所示,终端设备400包括第一确定单元410,其被配置为确定要在随机接入时机上向网络设备发送的前导码。终端设备400还包括第二确定单元420,其被配置为基于随机接入时机或基于随机接入时机和前导码来确定用于发送PUSCH的PUSCH资源。终端设备400还包括发送单元430,其被配置为在随机接入消息中,在随机接入时机上向网络设备发送前导码和在PUSCH资源上向网络设备发送PUSCH。

[0142] 在实施例中,第二确定单元420可以被配置为基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。

[0143] 在实施例中,第二确定单元420可以被配置为基于前导码和以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源:PUSCH映射类型、相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移、时隙内PUSCH的起始符号编号、以及时隙中PUSCH的持续时间。

[0144] 在实施例中,时间参考可以包括:用于随机接入时机的时隙、或者周期性出现的时刻的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻。

[0145] 在实施例中,用于随机接入时机的时隙可以是用于随机接入时机的最后一个时隙,或者所述一个时刻可以是周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0146] 在实施例中,该映射可以默认预先确定,或者经由RRC信令从网络设备接收。RRC信令可以包括SIB和/或专用信令消息。

[0147] 在实施例中,第二确定单元420可以被配置为基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。

[0148] 在实施例中,第二确定单元420可以被配置为基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0149] 在实施例中,第二确定单元420可以被配置为基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。

[0150] 在实施例中,用于PUSCH的频域资源可以是基于用于PUSCH的跳频配置来确定。跳频配置可以默认预先确定或经由RRC信令从网络设备接收。

[0151] 在实施例中,时域资源的集合和频域资源的集合可以构成与随机接入时机以时分

方式复用以及以时分、频分和/或码分方式彼此复用的时频资源的集合。

[0152] 在实施例中,PUSCH资源可以还基于以下中的一项或多项来确定:前导码和PUSCH的组合持续时间、服务类型/用例、先前使用的PUSCH资源、针对PUSCH的SCS和CP长度、或操作中的频带。

[0153] 在实施例中,随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息。

[0154] 单元410至单元430可以被实现为纯硬件解决方案或被实现为软件和硬件的组合,例如可以通过以下中的一项或多项来实现:被配置为执行上述并且例如在图2中所示的运动的处理器或微处理器和适当的软件以及用于存储该软件的存储器、可编程逻辑器件(PLD)或其他电子组件或处理电路。

[0155] 图5是根据本公开的另一实施例的终端设备500的框图。

[0156] 终端设备500包括收发机510、处理器520和存储器530。存储器530包含由处理器520可执行的指令,由此终端设备500可操作以执行例如前面结合图2描述的过程的动作。具体地,存储器530包含可由处理器520执行的指令,由此终端设备500可操作以:确定要在随机接入时机上向网络设备发送的前导码;基于随机接入时机或基于随机接入时机和前导码来确定用于发送PUSCH的PUSCH资源;以及在随机接入消息中,在随机接入时机上向网络设备发送前导码和在PUSCH资源上向网络设备发送PUSCH。

[0157] 在实施例中,确定PUSCH资源的操作可以包括:基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。

[0158] 在实施例中,确定PUSCH资源的操作可以包括基于前导码和以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源:PUSCH映射类型、相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移、时隙内PUSCH的起始符号编号、以及时隙中PUSCH的持续时间。

[0159] 在实施例中,时间参考可以包括:用于随机接入时机的时隙、或者周期性出现的时刻的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻。

[0160] 在实施例中,用于随机接入时机的时隙可以是用于随机接入时机的最后一个时隙,或者所述一个时刻可以是周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0161] 在实施例中,该映射可以默认预先确定,或者经由RRC信令从网络设备接收。RRC信令可以包括SIB和/或专用信令消息。

[0162] 在实施例中,确定PUSCH资源的操作可以包括:基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。

[0163] 在实施例中,确定PUSCH资源的操作可以包括:基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0164] 在实施例中,确定PUSCH资源的操作可以包括:基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。

[0165] 在实施例中,用于PUSCH的频域资源可以是基于用于PUSCH的跳频配置来确定。跳频配置可以默认预先确定或经由RRC信令从网络设备接收。

[0166] 在实施例中,时域资源的集合和频域资源的集合可以构成与随机接入时机以时分方式复用以及以时分、频分和/或码分方式彼此复用的时频资源的集合。

[0167] 在实施例中,PUSCH资源可以还基于以下中的一项或多项来确定:前导码和PUSCH

的组合持续时间、服务类型/用例、先前使用的PUSCH资源、针对PUSCH的SCS和CP长度、或操作中的频带。

[0168] 在实施例中,随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息。

[0169] 对应于如上所述的方法300,提供了一种网络设备。图6是根据本公开的实施例的网络设备600的框图。

[0170] 如图6所示,网络设备600包括第一接收单元610,其被配置为在随机接入时机上从终端设备接收作为随机接入消息的一部分的前导码,该随机接入消息还包括PUSCH。网络设备600还包括确定单元620,其被配置为基于随机接入时机或基于随机接入时机和前导码来确定用于PUSCH的PUSCH资源。网络设备600还包括第二接收单元630,其被配置为在PUSCH资源上接收PUSCH。

[0171] 在实施例中,确定单元620可以被配置为基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。

[0172] 在实施例中,确定单元620可以被配置为基于前导码和以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源:PUSCH映射类型、相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移、时隙内PUSCH的起始符号编号、以及时隙中PUSCH的持续时间。

[0173] 在实施例中,时间参考可以包括:用于随机接入时机的时隙、或者周期性出现的时刻的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻。

[0174] 在实施例中,用于随机接入时机的时隙可以是用于随机接入时机的最后一个时隙,或者所述一个时刻可以是周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0175] 在实施例中,该映射可以默认预先确定。

[0176] 在实施例中,网络设备600还可以包括被配置为经由RRC信令向终端设备发送映射的单元。RRC信令可以包括SIB和/或专用信令消息。

[0177] 在实施例中,PUSCH资源可以还基于以下中的一项或多项来确定:前导码和PUSCH的组合持续时间、服务类型/用例、针对PUSCH的SCS和CP长度、或操作中的频带。

[0178] 在实施例中,确定单元620可以被配置为基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。

[0179] 在实施例中,确定单元620可以被配置为基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0180] 在实施例中,确定单元620可以被配置为基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。

[0181] 在实施例中,用于PUSCH的频域资源可以是基于用于PUSCH的跳频配置来确定。

[0182] 在实施例中,跳频配置可以默认预先确定。

[0183] 在实施例中,网络设备600还可以包括被配置为经由RRC信令向终端设备发送跳频配置的单元。

[0184] 在实施例中,时域资源的集合和频域资源的集合可以构成与随机接入时机以时分方式复用以及以时分、频分和/或码分方式彼此复用的时频资源的集合。

[0185] 在实施例中,随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息。

[0186] 单元610至单元630可以被实现为纯硬件解决方案或被实现为软件和硬件的组合,

例如可以通过以下中的一项或多项来实现：被配置为执行上述并且例如在图3中所示的运动的处理器或微处理器和适当的软件以及用于存储该软件的存储器、可编程逻辑器件(PLD)或其他电子组件或处理电路。

[0187] 图7是根据本公开的另一实施例的网络设备700的框图。

[0188] 网络设备700包括收发机710、处理器720和存储器730。存储器730包含可由处理器720执行的指令，由此网络设备700可操作以执行例如前面结合图3描述的过程的动作。具体地，存储器730包含可由处理器720执行的指令，由此网络设备700可操作以：在随机接入时机上从终端设备接收作为随机接入消息的一部分的前导码，该随机接入消息还包括PUSCH；基于随机接入时机或基于随机接入时机和前导码来确定用于PUSCH的PUSCH资源；以及在PUSCH资源上接收PUSCH。

[0189] 在实施例中，确定PUSCH资源的操作可以包括：基于用于PUSCH的时域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源。

[0190] 在实施例中，确定PUSCH资源的操作可以包括基于前导码和以下各项之间的映射来确定用于PUSCH的时域资源：PUSCH映射类型、相对于取决于随机接入时机的时间参考的偏移、时隙内PUSCH的起始符号编号、以及时隙中PUSCH的持续时间。

[0191] 在实施例中，时间参考可以包括：用于随机接入时机的时隙、或者周期性出现的时刻的集合中基于其与随机接入时机的时间距离而选择的一个时刻。

[0192] 在实施例中，用于随机接入时机的时隙可以是用于随机接入时机的最后一个时隙，或者所述一个时刻可以是周期性出现的时刻的集合中最接近随机接入时机的一个时刻。

[0193] 在实施例中，该映射可以默认预先确定。

[0194] 在实施例中，存储器730还可以包含可由处理器720执行的指令，由此网络设备700可操作以经由RRC信令向终端设备发送映射。RRC信令可以包括SIB和/或专用信令消息。

[0195] 在实施例中，PUSCH资源可以还基于以下中的一项或多项来确定：前导码和PUSCH的组合持续时间、服务类型/用例、针对PUSCH的SCS和CP长度、或操作中的频带。

[0196] 在实施例中，确定PUSCH资源的操作可以包括：基于前导码从与随机接入时机相关联的时域资源的集合中确定用于PUSCH的时域资源。

[0197] 在实施例中，确定PUSCH资源的操作可以包括：基于用于PUSCH的频域资源与随机接入时机之间的映射来确定用于PUSCH的频域资源。

[0198] 在实施例中，确定PUSCH资源的操作可以包括：基于前导码从与随机接入时机相关联的频域资源的集合中确定用于PUSCH的频域资源。

[0199] 在实施例中，用于PUSCH的频域资源可以是基于用于PUSCH的跳频配置来确定。

[0200] 在实施例中，跳频配置可以默认预先确定。

[0201] 在实施例中，存储器730还可以包含可由处理器720执行的指令，由此网络设备700可操作以经由RRC信令向终端设备发送跳频配置。

[0202] 在实施例中，时域资源的集合和频域资源的集合可以构成与随机接入时机以时分方式复用以及以时分、频分和/或码分方式彼此复用的时频资源的集合。

[0203] 在实施例中，随机接入消息可以是两步随机接入过程中的消息。

[0204] 本公开还提供了非易失性或易失性存储器的形式的至少一个计算机程序产品，例

如非暂时性计算机可读存储介质、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、闪存和硬盘驱动器。计算机程序产品包括计算机程序。计算机程序包括：当由处理器520执行时使终端设备500执行例如上文结合图2描述的过程的动作用的代码/计算机可读指令；或者当由处理器720执行时使网络设备700执行例如上文结合图3描述的过程的动作用的代码/计算机可读指令。

[0205] 计算机程序产品可以被配置为以计算机程序模块构造的计算机程序代码。计算机程序模块可以基本上执行图2或图3所示的流程的动作。

[0206] 处理器可以是单个CPU (中央处理单元),但是还可以包括两个或更多个处理单元。例如,处理器可以包括通用微处理器、指令集处理器和/或相关芯片集和/或专用微处理器 (例如,专用集成电路 (ASIC))。处理器还可以包括用于高速缓存目的的板载存储器。计算机程序可以由与处理器相连的计算机程序产品来承载。计算机程序产品可以包括存储计算机程序的非暂时性计算机可读存储介质。例如,计算机程序产品可以是闪存、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM) 或EEPROM,并且上述计算机程序模块在备选实施例中可以分布在存储器形式的不同的计算机程序产品上。

[0207] 参照图8,根据实施例,通信系统包括电信网络810 (例如,3GPP类型的蜂窝网络),电信网络810包括接入网811 (例如,无线电接入网) 和核心网络814。接入网811包括多个基站812a、812b、812c (例如,NB、eNB、gNB或其他类型的无线接入点),每个基站定义对应覆盖区域813a、813b、813c。每个基站812a、812b、812c通过有线或无线连接815可连接到核心网络814。位于覆盖区域813c中的第一UE 891被配置为以无线方式连接到对应基站812c或被对应基站812c寻呼。覆盖区域813a中的第二UE 892以无线方式可连接到对应基站812a。虽然在该示例中示出了多个UE 891、892,但所公开的实施例同等地适用于唯一的UE处于覆盖区域中或者唯一的UE正连接到对应基站812的情形。

[0208] 电信网络810自身连接到主机计算机830,主机计算机830可以以独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件来实现,或者被实现为服务器集群中的处理资源。主机计算机830可以处于服务提供商的所有或控制之下,或者可以由服务提供商或代表服务提供商来操作。电信网络810与主机计算机830之间的连接821和822可以直接从核心网络814延伸到主机计算机830,或者可以经由可选的中间网络820进行。中间网络820可以是公共、私有或承载网络中的一个或多于一个的组合;中间网络820 (若存在) 可以是骨干网或互联网;具体地,中间网络820可以包括两个或更多个子网络 (未示出)。

[0209] 图8的通信系统作为整体实现了所连接的UE 891、892与主机计算机830之间的连接。该连接可被描述为过顶 (over-the-top, OTT) 连接850。主机计算机830和所连接的UE 891、892被配置为使用接入网811、核心网络814、任何中间网络820和可能的其他基础设施 (未示出) 作为中介,经由OTT连接850来传送数据和/或信令。在OTT连接850所经过的参与通信设备未意识到上行链路和下行链路通信的路由的意义上,OTT连接850可以是透明的。例如,可以不向基站812通知或者可以无需向基站812通知具有源自主机计算机830的要向所连接的UE 891转发 (例如,移交) 的数据的输入下行链路通信的过去的路由。类似地,基站812无需意识到源自UE 891向主机计算机830的输出上行链路通信的未来的路由。

[0210] 现将参照图9来描述根据实施例的在先前段落中所讨论的UE、基站和主机计算机的示例实现方式。在通信系统900中,主机计算机910包括硬件915,硬件915包括通信接口916,通信接口916被配置为建立和维护与通信系统900的不同通信设备的接口的有线或无

线连接。主机计算机910还包括处理电路918,其可以具有存储和/或处理能力。具体地,处理电路918可以包括适用于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或它们的组合(未示出)。主机计算机910还包括软件911,其被存储在主机计算机910中或可由主机计算机910访问并且可由处理电路918来执行。软件911包括主机应用912。主机应用912可操作为向远程用户(例如,UE 930)提供服务,UE 930经由在UE 930和主机计算机910处端接的OTT连接950来连接。在向远程用户提供服务时,主机应用912可以提供使用OTT连接950来发送的用户数据。

[0211] 通信系统900还包括在电信系统中提供的基站920,基站920包括使其能够与主机计算机910和与UE 930进行通信的硬件925。硬件925可以包括:通信接口926,其用于建立和维护与通信系统900的不同通信设备的接口的有线或无线连接;以及无线电接口927,其用于至少建立和维护与位于基站920所服务的覆盖区域(图9中未示出)中的UE 930的无线连接970。通信接口926可以被配置为促进到主机计算机910的连接960。连接960可以是直接的,或者它可以经过电信系统的核心网络(图9中未示出)和/或经过电信系统外部的一个或多个中间网络。在所示实施例中,基站920的硬件925还包括处理电路928,处理电路928可以包括适用于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或它们的组合(未示出)。基站920还具有内部存储的或经由外部连接可访问的软件921。

[0212] 通信系统900还包括已经提及的UE 930。其硬件935可以包括无线电接口937,其被配置为建立和维护与服务于UE 930当前所在的覆盖区域的基站的无线连接970。UE 930的硬件935还包括处理电路938,其可以包括适用于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或它们的组合(未示出)。UE 930还包括软件931,其被存储在UE 930中或可由UE 930访问并可由处理电路938执行。软件931包括客户端应用932。客户端应用932可操作为在主机计算机910的支持下经由UE 930向人类或非人类用户提供服务。在主机计算机910中,执行的主机应用912可以经由端接在UE 930和主机计算机910处的OTT连接950与执行客户端应用932进行通信。在向用户提供服务时,客户端应用932可以从主机应用912接收请求数据,并响应于请求数据来提供用户数据。OTT连接950可以传送请求数据和用户数据二者。客户端应用932可以与用户进行交互,以生成其提供的用户数据。

[0213] 注意,图9所示的主机计算机910、基站920和UE 930可以分别与图8的主机计算机830、基站812a、812b、812c之一和UE 891、892之一相似或相同。也就是说,这些实体的内部工作可以如图9所示,并且独立地,周围网络拓扑可以是图8的网络拓扑。

[0214] 在图9中,已经抽象地绘制OTT连接950,以示出经由基站920在主机计算机910与UE 930之间的通信,而没有明确地提到任何中间设备以及经由这些设备的消息的精确路由。网络基础设施可以确定该路由,该路由可以被配置为向UE 930隐藏或向操作主机计算机910的服务提供商隐藏或向这二者隐藏。在OTT连接950活动时,网络基础设施还可以(例如,基于负载均衡考虑或网络的重新配置)做出其动态地改变路由的决策。

[0215] UE 930与基站920之间的无线连接970根据贯穿本公开所描述的实施例的教导。各种实施例中的一个或多个实施例改进了使用OTT连接950向UE 930提供的OTT服务的性能,其中无线连接970形成OTT连接950中的最后一段。更准确地,这些实施例的教导可以改进无线电资源利用率,从而提供诸如减少的用户等待时间的益处。

[0216] 出于监视一个或多个实施例改进的数据速率、时延和其他因素的目的,可以提供

测量过程。还可以存在用于响应于测量结果的变化而重新配置主机计算机910与UE 930之间的OTT连接950的可选网络功能。用于重新配置OTT连接950的测量过程和/或网络功能可以以主机计算机910的软件911和硬件915或以UE 930的软件931和硬件935或以这二者来实现。在实施例中,传感器(未示出)可被部署在OTT连接950经过的通信设备中或与OTT连接950经过的通信设备相关联地来部署;传感器可以通过提供以上例示的监视量的值或提供软件911、931可以用来计算或估计监视量的其他物理量的值来参与测量过程。对OTT连接950的重新配置可以包括消息格式、重传设置、优选路由等;该重新配置不需要影响基站920,并且其对于基站920来说可以是未知的或不可感知的。这种过程和功能在本领域中可以是已知的和已被实践的。在特定实施例中,测量可以涉及促进主机计算机910对吞吐量、传播时间、时延等的测量的专有UE信令。该测量可以如下实现:软件911和931在其监视传播时间、差错等的同时使得能够使用OTT连接950来发送消息(具体地,空消息或“假”消息)。

[0217] 图10是示出了根据实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图8和图9描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图10的图引用。在步骤1010中,主机计算机提供用户数据。在步骤1010的子步骤1011(其可以是可选的)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤1020中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。在步骤1030(其可以是可选的)中,根据贯穿本公开所描述的实施例的教导,基站向UE发送在主机计算机发起的传输中所携带的用户数据。在步骤1040(其也可以是可选的)中,UE执行与主机计算机所执行的主机应用相关联的客户端应用。

[0218] 图11是示出了根据实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图8和图9描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图11的图引用。在方法的步骤1110中,主机计算机提供用户数据。在可选子步骤(未示出)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤1120中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。根据贯穿本公开描述的实施例的教导,该传输可以经由基站。在步骤1130(其可以是可选的)中,UE接收传输中所携带的用户数据。

[0219] 图12是示出了根据实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图8和图9描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图12的图引用。在步骤1210(其可以是可选的)中,UE接收由主机计算机所提供的输入数据。附加地或备选地,在步骤1220中,UE提供用户数据。在步骤1220的子步骤1221(其可以是可选的)中,UE通过执行客户端应用来提供用户数据。在步骤1210的子步骤1211(其可以是可选的)中,UE执行客户端应用,该客户端应用回应于接收到的主机计算机提供的输入数据来提供用户数据。在提供用户数据时,所执行的客户端应用还可以考虑从用户接收的用户输入。无论提供用户数据的具体方式如何,UE在子步骤1230(其可以是可选的)中都发起用户数据向主机计算机的传输。在方法的步骤1240中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,主机计算机接收从UE发送的用户数据。

[0220] 图13是示出了根据实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图8和图9描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图13的图引用。在步骤1310(其可以是可选的)中,根据贯穿

本公开描述的实施例的教导,基站从UE接收用户数据。在步骤1320(其可以是可选的)中,基站发起接收到的用户数据向主机计算机的传输。在步骤1330(其可以是可选的)中,主机计算机接收由基站所发起的传输中所携带的用户数据。

[0221] 以上已经参考其实施例描述了本公开。应当理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以进行各种修改、替换和添加。因此,本公开的范围不限于上述特定实施例,而是仅由所附权利要求限定。

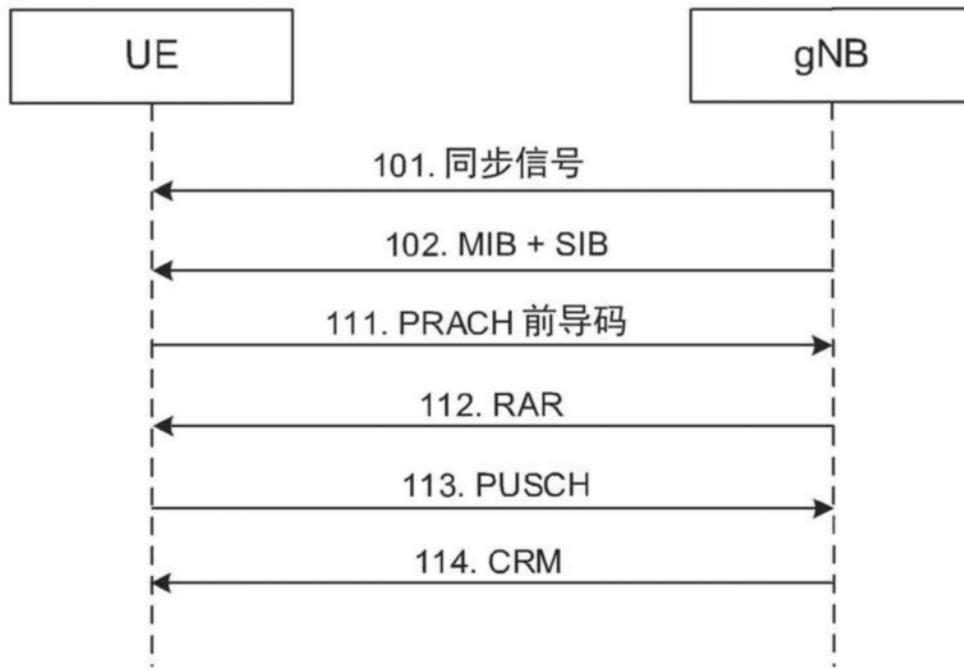


图1A



图1B

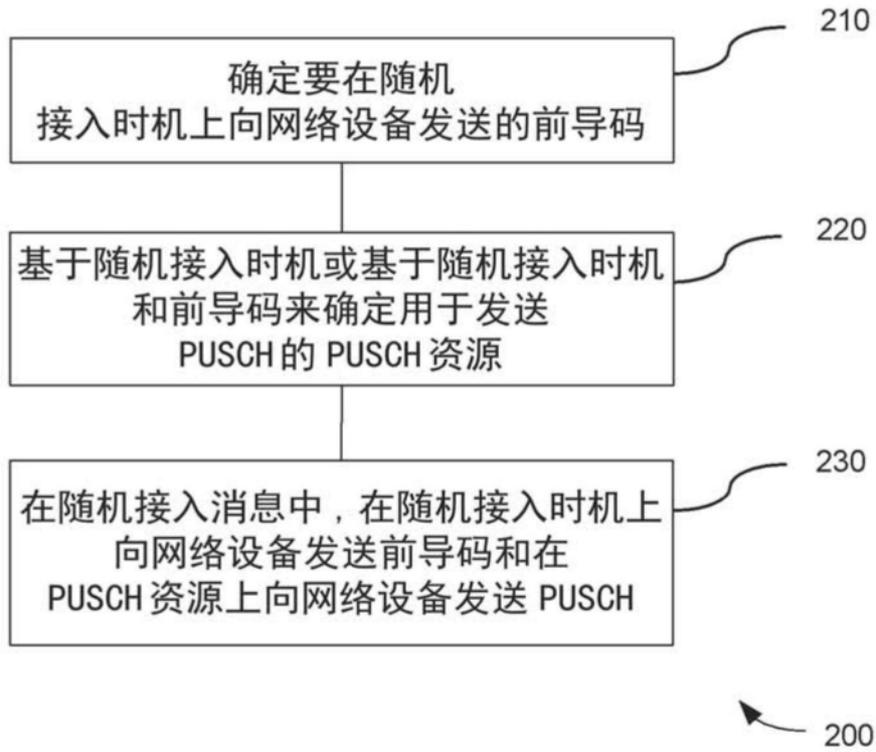


图2

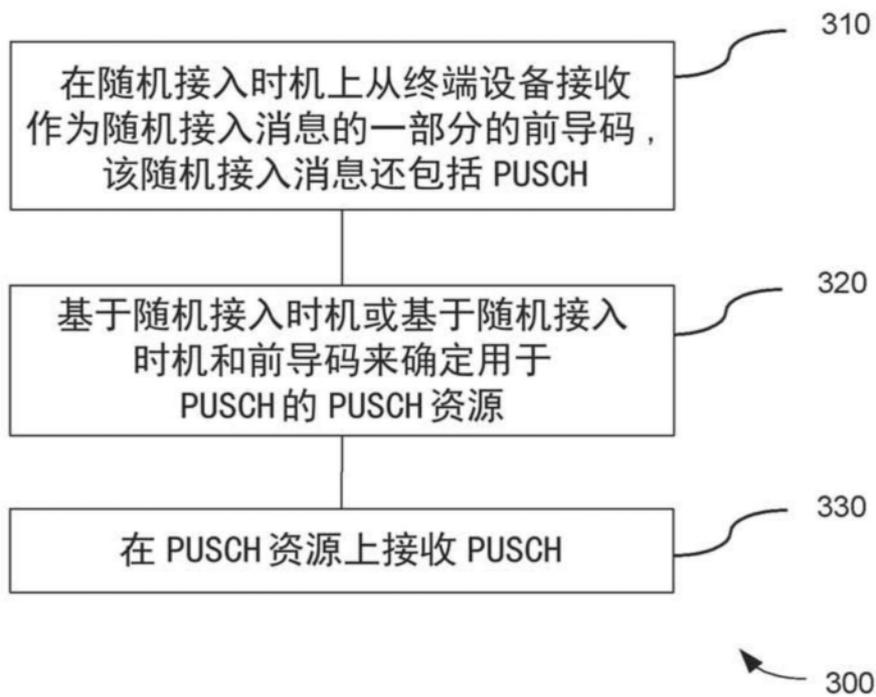


图3

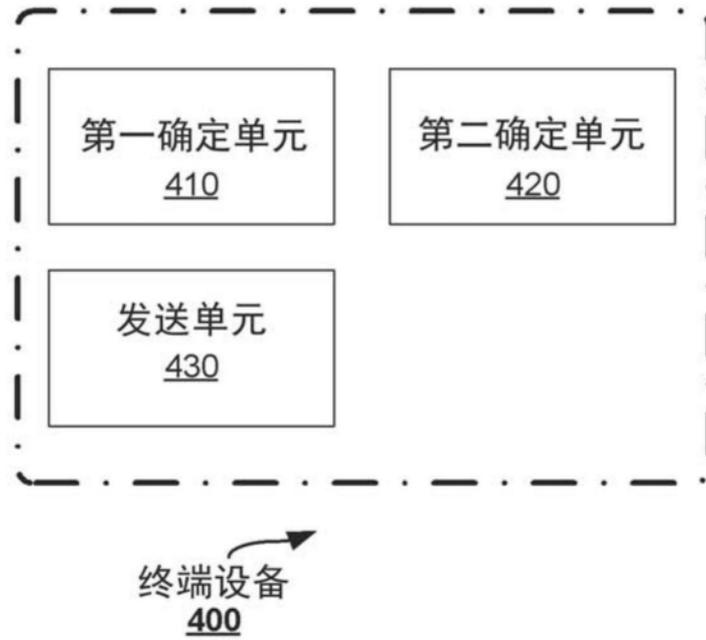


图4

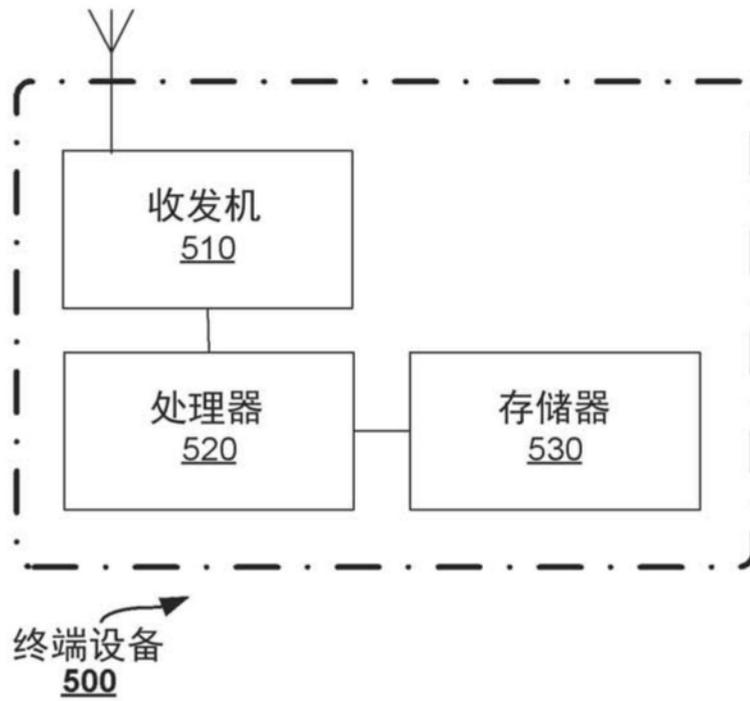


图5

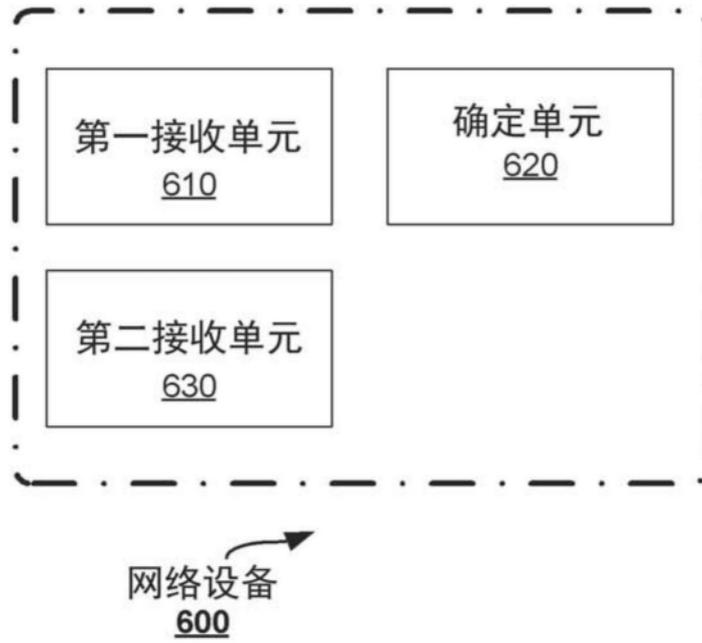


图6

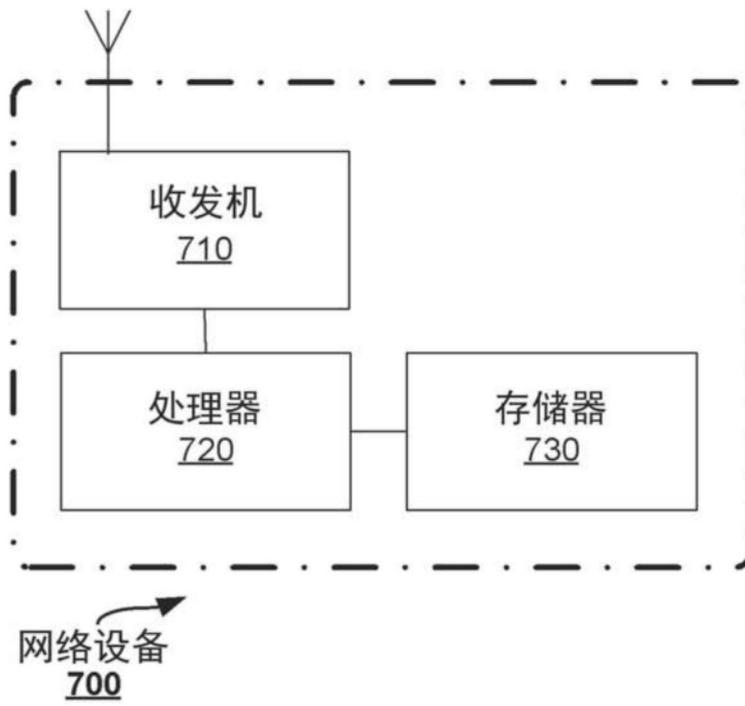


图7

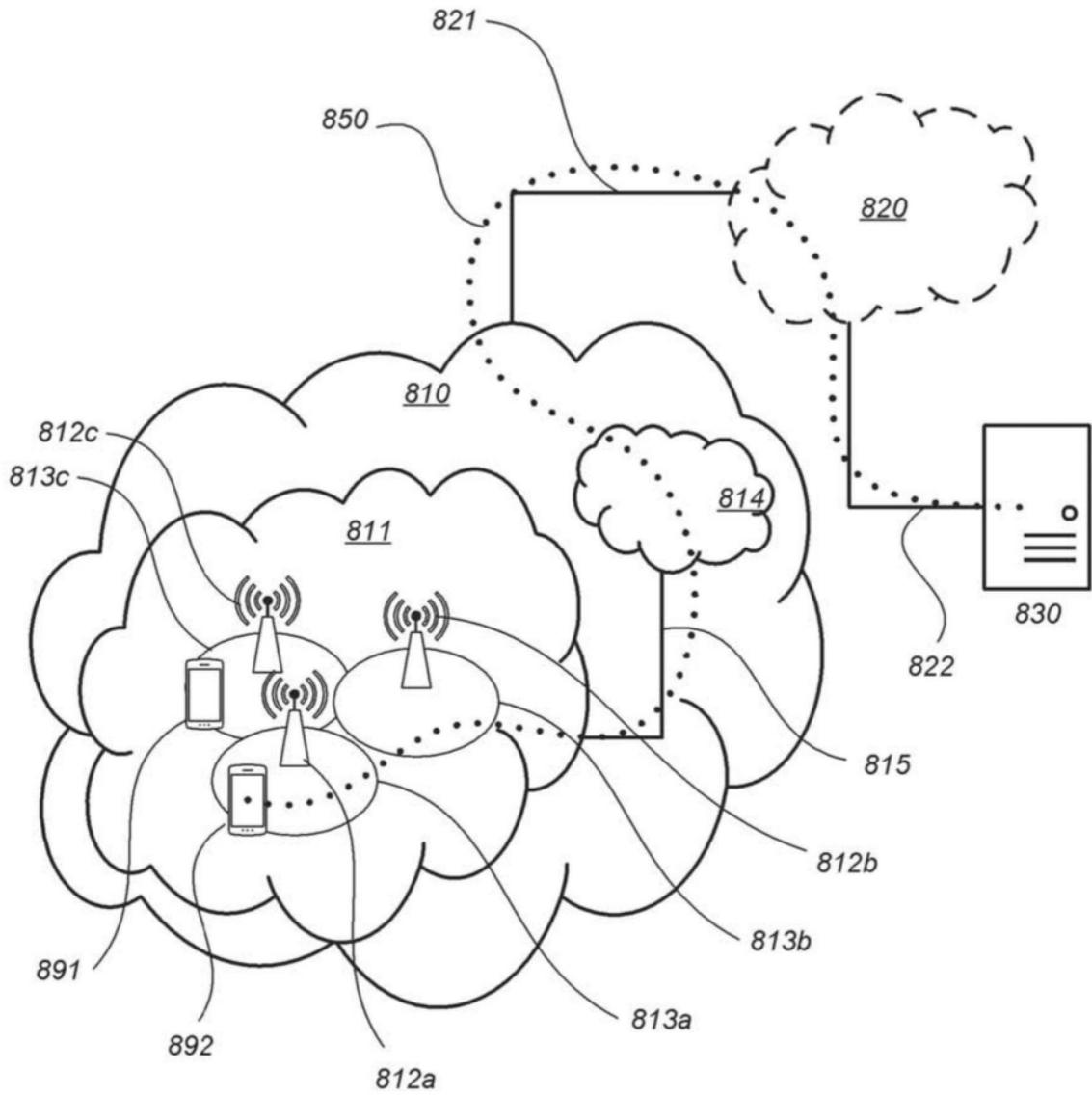


图8

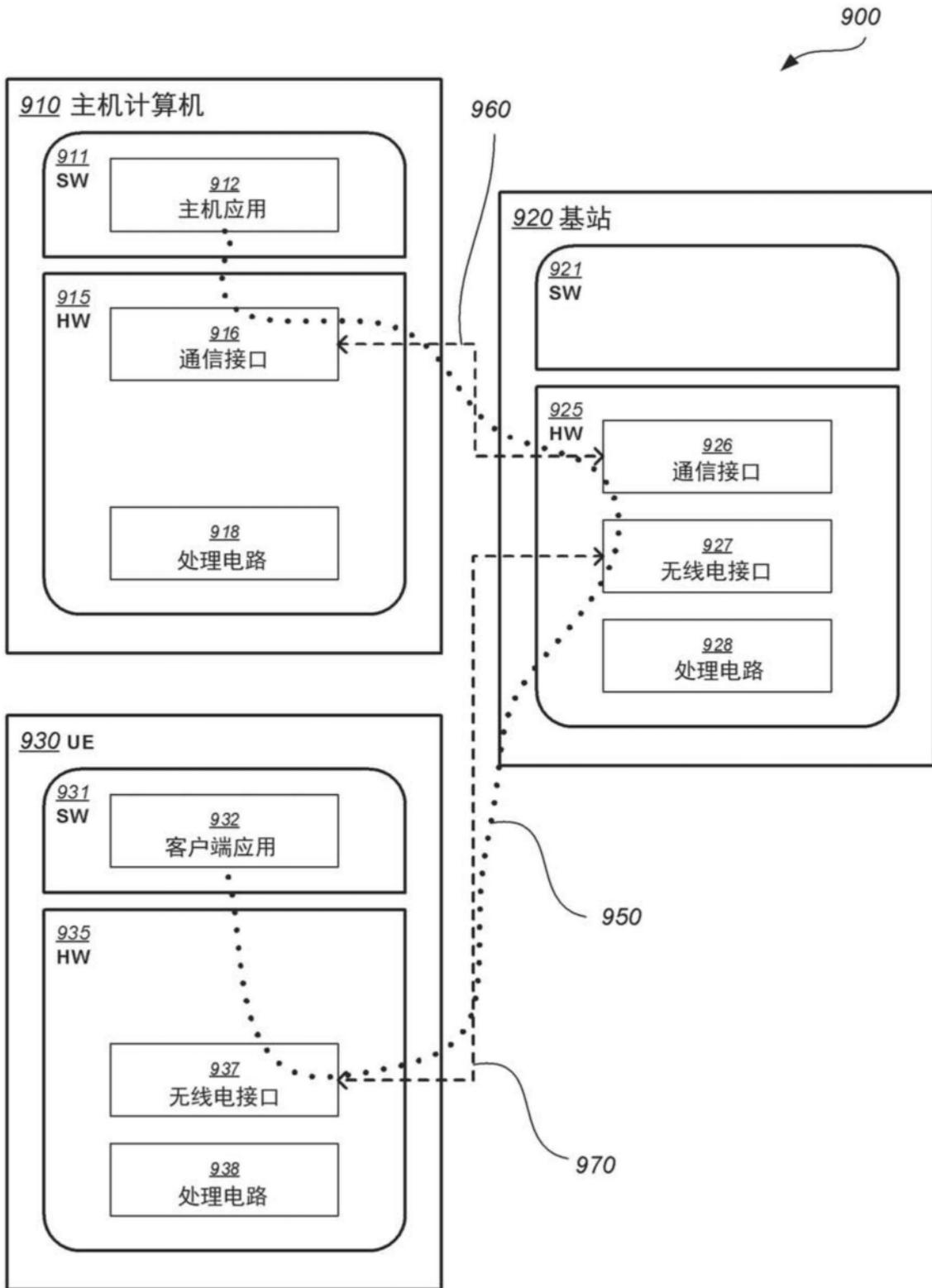


图9

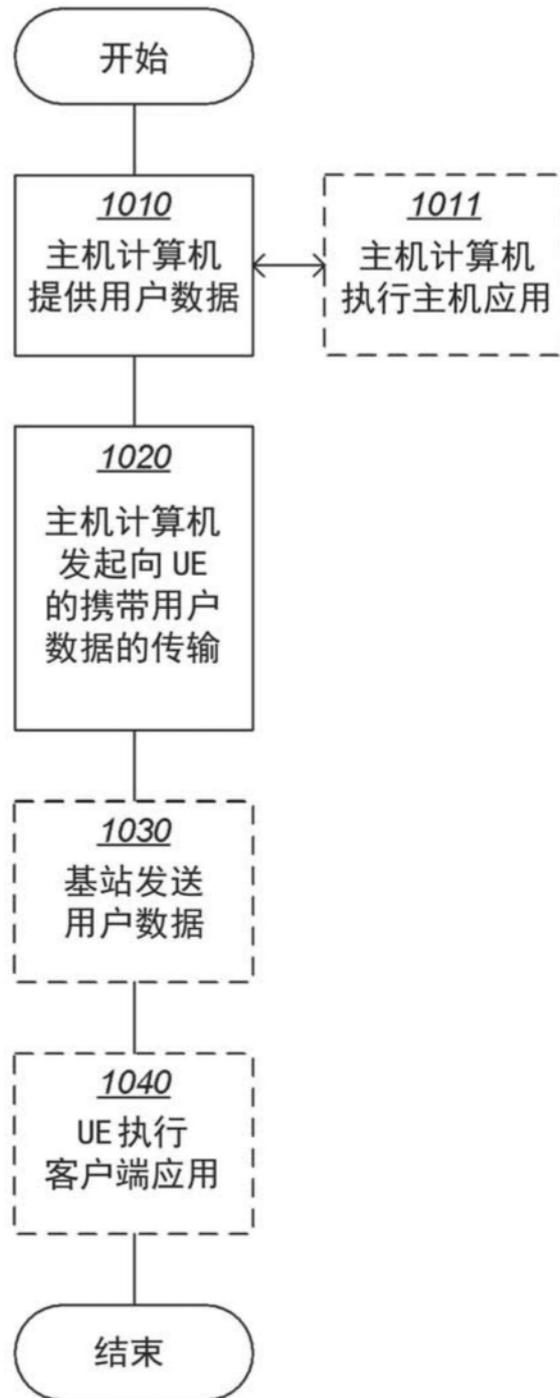


图10

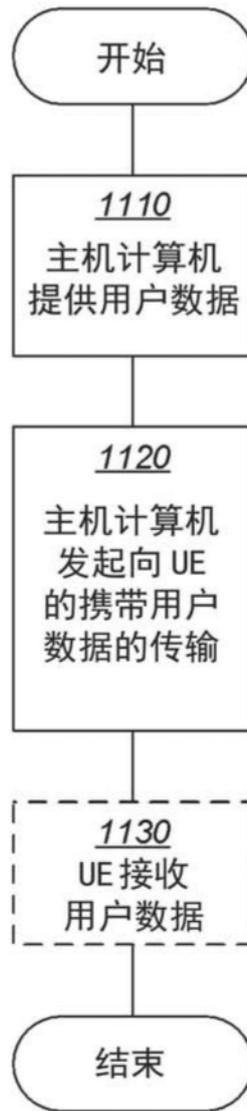


图11

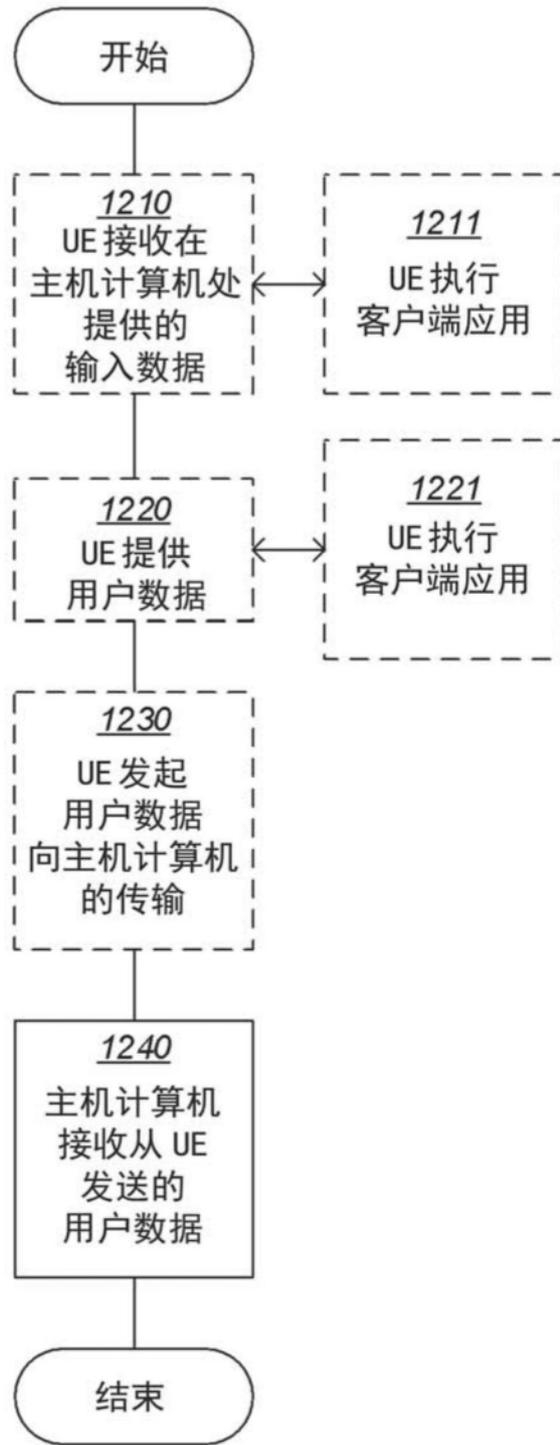


图12

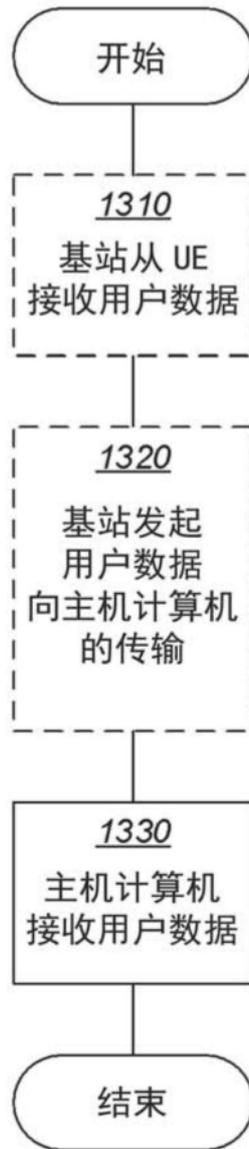


图13