



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112804745 B

(45) 授权公告日 2024.10.15

(21) 申请号 202011261053.0
 (22) 申请日 2020.11.12
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112804745 A
 (43) 申请公布日 2021.05.14
 (30) 优先权数据
 62/935,209 2019.11.14 US
 (73) 专利权人 华硕电脑股份有限公司
 地址 中国台湾台北市
 (72) 发明人 林克强
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 专利代理师 李芳华

(51) Int.Cl.
 H04W 56/00 (2009.01)
 H04W 72/1268 (2023.01)
 (56) 对比文件
 EP 3297343 A2, 2018.03.21
 US 2018124724 A1, 2018.05.03
 WO 2017204702 A1, 2017.11.30
 "R4-092859_Discussion of timing
 advance measurement for positioning".3GPP
 tsg_ran\WG4_Radio.2009,第1-5页.

审查员 房黎黎

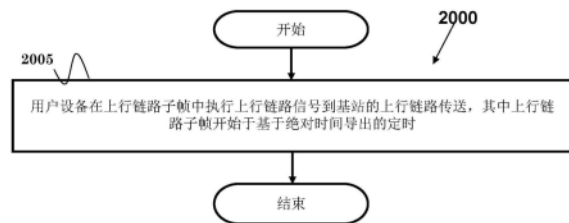
权利要求书2页 说明书37页 附图11页

(54) 发明名称

无线通信系统中上行链路定时确定的方法和设备

(57) 摘要

本公开从用户设备的角度公开方法和设备。在一个实施例中,用户设备在上行链路子帧中执行上行链路信号到基站的上行链路传送,其中上行链路子帧开始于基于绝对时间导出的定时。



1. 一种用于用户设备的方法,其特征在于,包括:

所述用户设备在上行链路子帧中执行上行链路信号到基站的上行链路传送,其中所述上行链路子帧开始于基于绝对时间导出的定时;

其中所述绝对时间是基于所述基站处的上行链路信号的接收时间以及所述用户设备与所述基站之间的传播延迟而导出的,或者是基于所述基站处的下行链路信号的发送时间以及所述传播延迟而导出的;并且

其中所述传播延迟是基于所述用户设备的全球定位系统信息确定的,所述全球定位系统信息至少包括与所述用户设备的位置和所述用户设备的时钟的定时误差有关的信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户设备从所述基站接收指示所述绝对时间的指示。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述基站处的下行链路信号的发送时间为在基站处发送的下行链路子帧或下行链路时隙开始时的时间。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述基站处的上行链路信号的接收时间为在基站处接收的所述上行链路子帧或上行链路时隙开始时的时间。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户设备还基于第二绝对时间导出所述定时,所述第二绝对时间是基于所述用户设备的时钟。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户设备还基于所述基站处的上行链路定时与下行链路定时之间的差异导出所述定时。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户设备在没有来自所述基站的定时提前命令的情况下导出所述定时。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户设备在所述用户设备的时钟精确以导出所述定时的情况下基于所述绝对时间导出所述定时。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述用户设备在所述用户设备的时钟不精确以导出所述定时的情况下不基于所述绝对时间导出所述定时。

10. 一种用于基站的方法,其特征在于,包括:

所述基站将定时信息传送到用户设备,其中所述定时信息包括所述用户设备用以确定所述用户设备的上行链路传送定时的绝对时间;

其中所述绝对时间是基于所述基站处的上行链路信号的接收时间以及所述用户设备与所述基站之间的传播延迟而导出的,或者是基于所述基站处的下行链路信号的发送时间以及所述传播延迟而导出的;并且

其中所述传播延迟是基于所述用户设备的全球定位系统信息确定的,所述全球定位系统信息至少包括与所述用户设备的位置和所述用户设备的时钟的定时误差有关的信息。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述基站处的下行链路信号的发送时间为在基站处发送的下行链路子帧或下行链路时隙开始时的时间。

12. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述基站处的上行链路信号的接收时间为在基站处接收的所述上行链路子帧或上行链路时隙开始时的时间。

13. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述基站向所述用户设备指示所述基站处的上行链路定时与下行链路定时之间的差异,所述定时还基于所述基站处的上行链路定时与下行链路定时之间的差异而被导出。

14. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述基站不将定时提前命令发送到所述用户设备以用于确定所述用户设备的上行链路传送定时。

无线通信系统中上行链路定时确定的方法和设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年11月14日提交的第62/935,209号美国临时专利申请的权益,所述美国临时专利申请的全部公开内容以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开大体上涉及无线通信网络,且更具体地说,涉及无线通信系统中上行链路确定的方法和设备。

背景技术

[0004] 随着往来移动通信装置的大量数据的通信需求的快速增长,传统的移动语音通信网络演进成与互联网协议(Internet Protocol, IP)数据包通信的网络。此类IP数据包通信可以为移动通信装置的用户提供IP承载语音、多媒体、多播和点播通信服务。

[0005] 示例性网络结构是演进型通用陆地无线电接入网(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN)。E-UTRAN系统可提供高数据吞吐量以便实现上述IP承载语音及多媒体服务。目前,3GPP标准组织正在讨论新下一代(例如,5G)无线电技术。因此,目前在提交和考虑对3GPP标准的当前主体的改变以使3GPP标准演进和完成。

发明内容

[0006] 从用户设备(user equipment, UE)的角度公开一种方法和设备。在一个实施例中, UE在UL子帧中执行UL信号到基站的上行链路(Uplink, UL)传送,其中所述UL子帧开始于基于绝对时间导出的定时。

附图说明

[0007] 图1示出根据一个示例性实施例的无线通信系统的图。

[0008] 图2是根据一个示例性实施例的传送器系统(也称为接入网络)和接收器系统(也称为用户设备或UE)的框图。

[0009] 图3是根据一个示例性实施例的通信系统的功能框图。

[0010] 图4是根据一个示例性实施例的图3的程序代码的功能框图。

[0011] 图5是3GPP TS 38.211 V15.7.0的表4.2-1的再现。

[0012] 图6是3GPP TS 38.211 V15.7.0的图4.3.1-1的再现。

[0013] 图7是3GPP TS 38.211 V15.7.0的表4.3.2-1的再现。

[0014] 图8是3GPP TS 38.211 V15.7.0的表4.3.2-2的再现。

[0015] 图9是3GPP TS 38.211 V15.7.0的表4.3.2-3的再现。

[0016] 图10是3GPP TS 38.321 V15.7.0的表8.1-1的再现。

[0017] 图11是3GPP TS 38.321 V15.7.0的表8.1-2的再现。

[0018] 图12是3GPP TS 38.321 V15.7.0的表8.2-1的再现。

- [0019] 图13是3GPP TS 38.321 V15.7.0的表8.2-2的再现。
- [0020] 图14是3GPP TS 38.321 V15.7.0的表8.3-1的再现。
- [0021] 图15是3GPP TS 38.211 V15.7.0的图4.3.1-1的再现。
- [0022] 图16是3GPP TS 38.321 V15.7.0的图6.1.5-1的再现。
- [0023] 图17是3GPP TS 38.321 V15.7.0的图6.1.5-2的再现。
- [0024] 图18是3GPP TS 38.321 V15.7.0的图6.1.5-3的再现。
- [0025] 图19是3GPP TS 38.821 V0.7.0的表4.1-1的再现。
- [0026] 图20是根据一个示例性实施例的流程图。
- [0027] 图21是根据一个示例性实施例的流程图。

具体实施方式

[0028] 下文描述的示例性无线通信系统和装置采用支持广播服务的无线通信系统。无线通信系统经广泛部署以提供各种类型的通信,例如,语音、数据等等。这些系统可以基于码分多址(code division multiple access,CDMA)、时分多址(time division multiple access,TDMA)、正交频分多址(orthogonal frequency division multiple access,OFDMA)、3GPP长期演进(Long Term Evolution,LTE)无线接入、3GPP长期演进高级(Long Term Evolution Advanced,LTE-A或LTE-Advanced)、3GPP2超移动宽带(Ultra Mobile Broadband,UMB)、WiMax、3GPP新无线电(New Radio,NR)或一些其它调制技术。

[0029] 明确地说,下文描述的示例性无线通信系统装置可被设计成支持例如由在本文中称为3GPP的名称为“第三代合作伙伴计划”的联合体提供的标准的一个或多个标准,包含:TS 38.211V15.7.0(2019-09),“NR;物理信道和调制(版本15)(NR;Physical channels and modulation(Release 15))”;TS 38.214V15.7.0(2019-09),“NR;用于数据的物理层程序(版本15)(NR;Physical layer procedures for data(Release 15))”;TS 38.321V15.7.0(2019-09),“NR;媒体接入控制(MAC)协议规范(版本15)(NR;Medium Access Control(MAC) protocol specification(Release 15))”;TS 38.213V15.7.0(2019-09),“NR;用于控制的物理层程序(版本15)(NR;Physical layer procedures for control(Release 15))”;TS 38.821V0.7.0(2019-05),“使NR支持非地面网络(NTN)的解决方案(版本16)(Solutions for NR to support non-terrestrial networks(NTN)(Release 16))”;R1-1911249,“3GPP TSG RAN WG1#98V2.0.0(捷克共和国布拉格,2019年8月26日到30日)项目总结报告(Final Report of 3GPP TSG RAN WG1#98V2.0.0(Prague,Czech Rep,26th-30th August 2019))”;和R1-1913275,“3GPP TSG RAN WG1#98bis V2.0.0(中国重庆,2019年10月14日到20日)项目总结报告(Final Report of 3GPP TSG RAN WG1#98bis V2.0.0(Chongqing,China,14th-20th October 2019))”。上文所列的标准和文献特此明确地以全文引用的方式并入。

[0030] 图1示出根据本发明的一个实施例的多址无线通信系统。接入网络100(access network,AN)包含多个天线群组,其中一个天线群组包含104和106,另一天线群组包含108和110,并且又一天线群组包含112和114。在图1中,针对每一天线群组仅示出两个天线,然而,每一天线群组可利用更多或更少的天线。接入终端116(access terminal,AT)与天线112和114通信,其中天线112和114经由前向链路120向接入终端116传送信息,且经由反向

链路118从接入终端116接收信息。接入终端(AT)122与天线106和108通信,其中天线106和108经由前向链路126向接入终端(AT)122传送信息,且经由反向链路124从接入终端(AT)122接收信息。在FDD系统中,通信链路118、120、124以及126可使用不同频率以供通信。例如,前向链路120可使用与反向链路118所使用频率不同的频率。

[0031] 每一天线群组和/或所述天线群组被设计成在其中通信的区域常常被称为接入网络的扇区。在实施例中,天线群组各自被设计成与接入网络100所覆盖的区域的扇区中的接入终端通信。

[0032] 在通过前向链路120和126的通信中,接入网络100的传送天线可以利用波束成形以便改进不同接入终端116和122的前向链路的信噪比。并且,相比于通过单个天线传送到其所有接入终端的接入网络,使用波束成形以传送到在接入网络的整个覆盖范围中随机分散的接入终端的所述接入网络对相邻小区中的接入终端产生更少的干扰。

[0033] 接入网络(access network, AN)可以是用于与终端通信的固定台或基站,并且也可以被称作接入点、Node B、基站、增强型基站、演进型基站(evolved Node B, eNB),或某一其它术语。接入终端(AT)还可以被称作用户设备(UE)、无线通信装置、终端、接入终端或某一其它术语。

[0034] 图2是MIMO系统200中的传送器系统210(也被称作接入网络)和接收器系统250(也被称作接入终端(access terminal, AT)或用户设备(user equipment, UE)的实施例的简化框图。在传送器系统210处,从数据源212将用于数个数据流的业务数据提供到传送(TX)数据处理器214。

[0035] 在一个实施例中,通过相应的传送天线传送每个数据流。TX数据处理器214基于针对每一数据流而选择的特定译码方案来格式化、译码及交错所述数据流的业务数据以提供经译码数据。

[0036] 可使用OFDM技术将每个数据流的经译码的数据与导频数据多路复用。导频数据通常为以已知方式进行处理已知数据样式,且可在接收器系统处使用以估计信道响应。接着基于针对每个数据流选择的特定调制方案(例如,BPSK、QPSK、M-PSK或M-QAM)来调制(即,符号映射)用于所述数据流的经多路复用导频和经译码数据以提供调制符号。可以通过由处理器230执行的指令来确定用于每个数据流的数据速率、译码和调制。

[0037] 接着将所有数据流的调制符号提供给TX MIMO处理器220,所述TX MIMO处理器可进一步处理所述调制符号(例如,用于OFDM)。TX MIMO处理器220接着将 N_T 个调制符号流提供给 N_T 个传送器(TMTR)222a至222t。在某些实施例中,TX MIMO处理器220将波束成形权重应用于数据流的符号及正从其传送所述符号的天线。

[0038] 每个传送器222接收并处理相应符号流以提供一个或多个模拟信号,并且进一步调节(例如,放大、滤波和升频转换)所述模拟信号以提供适合于通过MIMO信道传送的经调制信号。接着分别从 N_T 个天线224a至224t传送来自传送器222a至222t的 N_T 个调制后信号。

[0039] 在接收器系统250处,由 N_R 个天线252a至252r接收所传送的经调制信号,并且将从每个天线252接收到的信号提供到相应的接收器(RCVR)254a至254r。每个接收器254调节(例如,滤波、放大和降频转换)相应的接收到的信号,将已调制信号数字化以提供样本,且进一步处理所述样本以提供对应的“接收到的”符号流。

[0040] RX数据处理器260接着基于具体接收器处理技术从 N_R 个接收器254接收并处理 N_R 个

接收到的符号流以提供 N_r 个“检测到的”符号流。RX数据处理器260接着对每一检测到的符号流进行解调、解交错和解码以复原数据流的业务数据。由RX数据处理器260进行的处理与由TX MIMO处理器220和TX数据处理器214在传送器系统210处所执行的处理互补。

[0041] 处理器270周期性地确定要使用哪个预译码矩阵(下文论述)。处理器270制定包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。

[0042] 反向链路消息可以包括与通信链路和/或接收到的数据流有关的各种类型的信息。反向链路消息接着由TX数据处理器238(其还接收来自数据源236的数个数据流的业务数据)处理,由调制器280调制,由传送器254a至254r调节,且被传送到传送器系统210。

[0043] 在传送器系统210处,来自接收器系统250的经调制信号通过天线224接收、通过接收器222调节、通过解调器240解调,并通过RX数据处理器242处理,以提取通过接收器系统250传送的反向链路消息。接着,处理器230确定使用哪一预译码矩阵以确定波束成形权重,然后处理所提取的消息。

[0044] 转到图3,此图示出了根据本发明的一个实施例的通信装置的替代简化功能框图。如图3中所示,可以利用无线通信系统中的通信装置300以用于实现图1中的UE(或AT)116和122或图1中的基站(AN)100,并且无线通信系统优选地是NR系统。通信装置300可以包含输入装置302、输出装置304、控制电路306、中央处理单元(central processing unit,CPU)308、存储器310、程序代码312以及收发器314。控制电路306通过CPU 308执行存储器310中的程序代码312,由此控制通信装置300的操作。通信装置300可接收由用户通过输入装置302(例如键盘或小键盘)输入的信号,且可通过输出装置304(例如监视器或扬声器)输出图像和声音。收发器314用于接收和传送无线信号,将接收到的信号传递到控制电路306,且无线地输出由控制电路306生成的信号。也可以利用无线通信系统中的通信装置300来实现图1中的AN 100。

[0045] 图4是根据本发明的一个实施例在图3中所示的程序代码312的简化框图。在此实施例中,程序代码312包含应用层400、层3部分402以及层2部分404,且联接到层1部分406。层3部分402通常执行无线资源控制。层2部分404大体上执行链路控制。层1部分406通常执行物理连接。

[0046] 帧结构用于5G的新RAT(New RAT,NR)中,以适应对于时间和频率资源的各种类型的要求[1](如在3GPP TS 38.211中所论述),例如从超低延时(约0.5ms)到用于MTC的延迟容许性业务,从用于eMBB的峰值速率到用于MTC的极低数据速率。本研究的重要焦点是低延时方面,例如短TTI,而在研究中也考虑混合或适配不同TTI的其它方面。除了不同的服务和要求之外,在初始NR帧结构设计中,正向兼容性也是重要的考虑因素,因为开始阶段或版本中并不包含所有NR特征。

[0047] 协议的减少延时是不同代或版本之间的重要改进,这可改善效率以及满足新的应用要求,例如实时服务。经常用来减少延时的有效方法是减小TTI的长度,从3G中的10ms减小到LTE中的1ms。

[0048] 当涉及NR时,情况变为在某种程度上不同,因为后向兼容性不是必须的。可以调整数字学,使得减少TTI的符号数目将不是用于改变TTI长度的唯一工具。使用LTE参数集作为一实例,其包括1ms中的14个OFDM符号以及15KHz的副载波间距。当副载波间距到达30KHz时,在相同FFT大小和相同CP结构的假设下,将存在1ms中的28个OFDM符号,如果TTI中的

OFDM符号的数目保持相同则等效地TTI变为0.5ms。这意味着不同TTI长度之间的设计可以与在副载波间隔上执行的良好可缩放性可以共同地保持。当然,对于副载波间距选择将总是存在取舍,例如,FFT大小、PRB的限定/数目、CP的设计、可支持的系统带宽等。当NR考虑较大系统带宽以及较大相干性带宽时,包含较大副载波间距为自然选择。

[0049] 如上文所论述,单个基础参数很难满足所有不同需求。因此,在最初的会议中商定将采用多于一个基础参数。并且,考虑到标准化工作和实施工作以及不同基础参数之间的多路复用能力,有益的是不同基础参数之间具有某一关系,例如,整体多重关系。提出了若干基础参数系列,其中的一个是基于LTE 15KHz,且一些其它基础参数(下文Alt2~4)在1ms中允许2的N次幂个符号:

[0050] • 对于NR,有必要支持超过一个副载波副载波间距的值

[0051] -注释意:不排除其它替代方案

[0052] • Alt.1:副载波间距值包含15kHz副载波间距(即,基于LTE的数字学)

[0053] • Alt.2:副载波间距值包含17.5kHz副载波间距,其中均匀符号时长包含CP长度

[0054] • Alt.3:副载波间距值包含17.06kHz副载波间距,其中均匀符号持续时间包含CP长度

[0055] • Alt.4:副载波间距值21.33kHz

[0056] • 注释:不排除其它替代方案

[0057] • FFS:特定值的确切值以及N的可能值

[0058] -可能的副载波间距的值在RAN1#85中将进一步缩小范围通常,RAN1作为频带不可知方式工作,即方案或特征将假设为适用于所有频带且随后RAN4将考虑某一组合是否是不现实的或部署是否可合理地完成而导出相关测试用例。此规则仍将在NR中进行假设,但一些公司确实发现将当然存在限制,因为NR的频率范围非常高:

[0059] • 对于NR的研究,RAN1假设多个(但未必不一定是所有)OFDM数字学可应用于相同频率范围

[0060] -注释:RAN1未假设将副载波间距的极低值应用到极高载波频率

[0061] 3GPP TS 38.211提供NR帧结构、信道和基础参数设计的以下额外详情:

[0062] 4 帧结构和物理资源

[0063] 4.1 总则

[0064] 贯穿本说明书,除非另外指出,否则时域中各个字段的大小表达为时间单位 $T_c = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$,其中 $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3 \text{Hz}$ 且 $N_f = 4096$ 。常数 $\kappa = T_s/T_c = 64$,其中 $T_s = 1/(\Delta f_{\text{ref}} \cdot N_{f,\text{ref}})$, $\Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3 \text{Hz}$ 且 $N_{f,\text{ref}} = 2048$ 。

[0065] 4.2基础参数

[0066] 如表4.2-1给定支持多个OFDM基础参数,其中 μ 和用于带宽部分的周期前缀分别从高层参数subcarrierSpacing和cyclicPrefix获得。

[0067] [3GPP TS 38.211V15.7.0的标题为“支持的传送基础参数”的表4.2-1再现为图5]

[0068] 4.3帧结构

[0069] 4.3.1帧和子帧

[0070] 下行链路和上行链路传送组织成具有 $T_f = (\Delta f_{\max} N_f/100) \cdot T_c = 10\text{ms}$ 持续时间的帧,每帧由 $T_{\text{sf}} = (\Delta f_{\max} N_f/1000) \cdot T_c = 1\text{ms}$ 持续时间的十个子帧组成。每子帧连续OFDM符号

的数目为 $N_{\text{symb}}^{\text{subframe},\mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$ 。每个帧划分成五个子帧的两个大小相等的半帧,各自具有由子帧0-4组成的半帧0和由子帧5-9组成的半帧1。

[0071] 在载波上,上行链路中存在一组帧,并且下行链路中存在一组帧。

[0072] 用于从UE传送的上行链路帧*i*将在UE处的对应下行链路帧开始之前, $T_{\text{TA}} = (N_{\text{TA}} + N_{\text{TA,offset}}) T_c$ 开始,其中 $N_{\text{TA,offset}}$ 由[5, TS 38.213]给定。

[0073] [3GPP TS 38.211 V15.7.0的标题为“上行链路-下行链路定时关系 (Uplink-downlink timing relation)”的图4.3.1-1再现为图6]

[0074] 4.3.2时隙

[0075] 对于副载波间隔配置 μ , 时隙在子帧中以升序编号为 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu} - 1\}$, 且在帧中以升序编号为 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ 。时隙中存在 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 个连续OFDM符号, 其中 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 取决于如由表4.3.2-1和4.3.2-2给定的循环首码。子帧中时隙 n_s^μ 的开始在时间上与相同子帧中的OFDM符号 $n_s^\mu N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 的开始对准。

[0076] 时隙中的OFDM符号可以被分类为‘下行链路’、‘灵活’或‘上行链路’。在[5, TS 38.213]的子条款11.1中描述了时隙格式的信令。

[0077] 在下行链路帧中的时隙中,UE将假设下行链路传送仅在‘下行链路’或‘灵活’符号中发生。

[0078] 这上行链路帧中的时隙中,UE将仅在‘上行链路’或‘灵活’符号中传送。

[0079] 不能够进行全双工通信且在小区群组内的所有小区之间不支持由参数 `simultaneousRxTxInterBandENDC`、`simultaneousRxTxInterBandCA` 或 `simultaneousRxTxSUL` [10, TS 38.306]限定的同时传送和接收的UE不预期在小区群组内早于 $N_{\text{Rx-Tx}} T_c$ (在小区群组内的相同或不同小区中的最后接收到的下行链路符号结束之后)的一个小区中的上行链路中传送,其中 $N_{\text{Rx-Tx}}$ 由表4.3.2-3给出。

[0080] 不能够进行全双工通信且在小区群组内的所有小区之间不支持由参数 `simultaneousRxTxInterBandENDC`、`simultaneousRxTxInterBandCA` 或 `simultaneousRxTxSUL` [10, TS 38.306]限定的同时传送和接收的UE不预期在小区群组内早于 $N_{\text{Tx-Rx}} T_c$ (在小区群组内的相同或不同小区中的最后传送的下行链路符号结束之后)的一个小区中的下行链路中接收,其中 $N_{\text{Tx-Rx}}$ 由表4.3.2-3给出。

[0081] 不能够进行全双工通信的UE不预期早于 $N_{\text{Rx-Tx}} T_c$ (在相同小区中的最后接收到的下行链路符号结束之后)在上行链路中传送,其中 $N_{\text{Rx-Tx}}$ 由表4.3.2-3给出。

[0082] 不能够进行全双工通信的UE不预期早于 $N_{\text{Tx-Rx}} T_c$ (在相同小区中的最后传送的上行链路符号结束之后)在下行链路中接收,其中 $N_{\text{Tx-Rx}}$ 由表4.3.2-3给出。

[0083] [3GPP TS 38.211 V15.7.0的标题为“针对正常循环前缀的每时隙OFDM符号、每帧时隙以及每子帧时隙的数目”的表4.3.2-1再现为图7]

[0084] [3GPP TS 38.211 V15.7.0的标题为“针对扩展循环前缀的每时隙OFDM符号、每帧时隙以及每子帧时隙的数目”的表4.3.2-2再现为图8]

[0085] [标题为“转变时间 $N_{\text{Rx-Tx}}$ 和 $N_{\text{Tx-Rx}}$ ”的3GPP TS 38.211 V15.7.0的表4.3.2-3再现为

图9]

[0086] 4.4物理资源

[0087] 4.4.1天线端口

[0088] 限定天线端口,使得可以从传送相同天线端口上的另一符号所经过的信道中推断出传递天线端口上的符号所经过的信道。

[0089] 对于与PDSCH相关联的DM-RS,仅当两个符号在与所调度PDSCH相同的资源内、在相同的时隙和在与[6, TS 38.214]的条款5.1.2.3中所描述相同的PRG中时,才可以从在同一天线端口上的DM-RS符号在其上输送的信道来推断在其上输送一个天线端口上的PDSCH符号的信道。

[0090] 对于与PDCCH相关联的DM-RS,仅当两个符号在UE可以采用与如条款7.3.2.2中所描述而使用的相同预译码的资源内时,才可以从在同一天线端口上的DM-RS符号在其上输送的信道推断出在一个天线端口上的PDCCH符号在其上输送的信道。

[0091] 对于与PBCH相关联的DM-RS,仅当两个符号处于在同一时隙内传送的SS/PBCH块且具有根据条款7.4.3.1的相同块索引时,才可以从在同一天线端口上输送DM-RS符号的信道推断出在一个天线端口上输送PBCH符号的信道。

[0092] 如果一个天线端口上的符号传达所经过的信道的大规模特性可以从另一天线端口上的符号传达所经过的信道推断,则这两个天线端口称为准共址的。大规模特性包含延迟扩展、多普勒扩展、多普勒移位、平均增益、平均延迟和空间Rx参数中的一个或多个。

[0093] 4.4.2资源网格

[0094] 对于每个基础参数和载波,从较高层信令指示的共同资源块开始,限定 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个副载波和 $N_{\text{subframe},\mu}^{\text{subframe},\mu}$ 个OFDM符号的资源网格。每个传送方向(上行链路或下行链路)有一组资源网格,下标x对于下行链路和上行链路分别设置为DL和UL。当不存在混淆的风险时,可以删除下标x。对于给定的天线端口p、副载波间隔配置 μ 和传送方向(下行链路或上行链路),存在一个资源网格。

[0095] 用于副载波间隔配置 μ 的载波带宽 $N_{\text{grid}}^{\text{size},\mu}$ 由SCS-SpecificCarrier IE中的较高层参数 `carrierBandwidth` 给出。副载波间隔配置 μ 的开始位置 $N_{\text{grid}}^{\text{start},\mu}$ 由SCS-SpecificCarrier IE中的较高层参数 `offsetToCarrier` 给出。

[0096] 副载波的频率位置是指所述副载波的中心频率。

[0097] 对于下行链路,SpecificCarrier IE中的较高层参数 `txDirectCurrentLocation` 指示下行链路中配置的每个基础参数的传送器DC副载波在下行链路中的位置。范围0-3299中的值表示DC副载波的编号,且值3300表示DC副载波位于资源网格之外。

[0098] 对于上行链路,UplinkTxDirectCurrentBWP IE中的较高层参数 `txDirectCurrentLocation` 指示针对每个已配置带宽部分的传送器DC副载波在上行链路中的位置,包含DC副载波位置是否相对于所指示副载波的中心偏移7.5kHz。范围0-3299中的值表示DC副载波的编号,且值3300表示DC副载波位于资源网格之外,并且值3301表示DC副载波在上行链路中的位置不确定。

[0099] 4.4.3资源元素

[0100] 天线端口 p 和副载波间隔配置 μ 的资源网格中的每个元素都称为资源元素,并由 $(k, l)_{p, \mu}$ 唯一地标识,其中 k 是频域中的索引,且 l 是指符号在时域中相对于某个参考点的位置。资源元素 $(k, l)_{p, \mu}$ 对应于物理资源和复值 $a_{k, l}^{(p, \mu)}$ 。当不存在混乱的风险,或者没有指定特定的天线端口或副载波间隔时,索引 p 和 μ 可能会下降,从而导致 $a_{k, l}^{(p)}$ 或 $a_{k, l}$ 。

[0101] 4.4.4资源块

[0102] 4.4.4.1总则

[0103] 资源块在频域中定义为 $N_{sc}^{RB} = 12$ 个连续的副载波。

[0104] 4.4.4.2点A

[0105] 点A充当资源块网格的共同参考点,且从以下获得:

[0106] -用于PCell下行链路的offsetToPointA,其中offsetToPointA表示点A与最低资源块的最低副载波之间的频率偏移,所述频率偏移具有由较高层参数subCarrierSpacingCommon提供的副载波间隔,并且与UE用于初始小区选择的SS/PBCH块重叠,以资源块为单位来表达(假设FR1的副载波间隔为15kHz,FR2的副载波间隔为60kHz);

[0107] -用于所有其它情况的absoluteFrequencyPointA,其中absoluteFrequencyPointA表示点A的频率位置,用ARFCN表达。

[0108] 4.4.4.3共同资源块

[0109] 对于副载波间隔配置 μ ,共同资源块在频域中从0开始向上编号。用于副载波间隔配置 μ 的共同资源块0的副载波0的中心与‘点A’重合。

[0110] 频域中的共同资源块号 n_{CRB}^{μ} 与用于副载波间隔配置 μ 的资源元素 (k, l) 之间的关系由下式给出:

$$[0111] \quad n_{CRB}^{\mu} = \left\lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

[0112] 其中 k 相对于点A限定,使得 $k=0$ 对应于以点A为中心的副载波。

[0113] 4.4.4.4物理资源块

[0114] 用于副载波配置 μ 的物理资源块限定在带宽部分内,并且从0到 $N_{BWP, i}^{size, \mu} - 1$ 编号,

其中 i 是带宽部分的数目。带宽部分 i 中的物理资源块 n_{PRB}^{μ} 与共同资源块 n_{CRB}^{μ} 之间的关系由下式给出

$$[0115] \quad n_{CRB}^{\mu} = n_{PRB}^{\mu} + N_{BWP, i}^{start, \mu}$$

[0116] 其中 $N_{BWP, i}^{start, \mu}$ 是共同资源块,其中带宽部分相对于共同资源块0开始。当不存在混淆风险时,索引 μ 可能会被丢弃。

[0117] 4.4.4.5虚拟资源块

[0118] 虚拟资源块在带宽部分中限定,且从0到 $N_{BWP, i}^{size} - 1$ 编号,其中 i 是带宽部分的编号。

[0119] 4.4.5带宽部分

[0120] 带宽部分是在子条款4.4.4.3中为给定载波上的带宽部分*i*中的给定基础参数限定的连续共同资源块的子集。带宽部分中的开始位置 $N_{\text{BWP},i}^{\text{start},\mu}$ 和资源块的编号 $N_{\text{BWP},i}^{\text{size},\mu}$ 应分

别满足 $N_{\text{grid},x}^{\text{start},\mu} \leq N_{\text{BWP},i}^{\text{start},\mu} < N_{\text{grid},x}^{\text{start},\mu} + N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$ 和 $N_{\text{grid},x}^{\text{start},\mu} <$

$N_{\text{BWP},i}^{\text{start},\mu} + N_{\text{BWP},i}^{\text{size},\mu} \leq N_{\text{grid},x}^{\text{start},\mu} + N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$ 。[5, TS 38.213]的条款12中描述了带宽部分的配置。

[0121] UE可以在下行链路中配置多达四个带宽部分,而单个下行链路带宽部分在给定时间处于活动状态。不应期望UE在活动带宽部分之外接收PDSCH、PDCCH或CSI-RS (RRM除外)。

[0122] UE可以在上行链路中配置多达四个带宽部分,而单个上行链路带宽部分在给定时间处于活动状态。如果UE被配置有补充上行链路,则UE可以另外被配置有补充上行链路中的多达四个带宽部分,其中单个补充上行链路带宽部分在给定时间是活动的。UE不得在活动带宽部分之外传送PUSCH或PUCCH。对于活动小区,UE不得在活动带宽部分之外传送SRS。

[0123] 除非另有说明,否则本说明书中的描述适用于每个带宽部分。当没有混淆的风险时,可以从 $N_{\text{BWP},i}^{\text{start},\mu}$ 、 $N_{\text{BWP},i}^{\text{size},\mu}$ 、 $N_{\text{grid},x}^{\text{start},\mu}$ 和 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$ 丢弃索引 μ 。

[0124] 4.5载波聚合

[0125] 可聚合多个小区中的传送。除非另有说明,否则本说明书中的描述适用于每个服务小区。

[0126] 在常规蜂窝系统中,需要获得UL定时提前(TA)以确保UE在适当的定时传送UL信号。TA是UE侧的UL传送定时和DL接收定时之间的定时差。例如,TA是DL定时之前的持续时间UL定时。TA可以适应基站和UE之间的往返时间(round trip time,RTT)。由于由基站服务的UE将具有不同的RTT,因此如果所有UE在与接收其DL相同的定时向其传送UL,则来自不同UE的UL信号将彼此干扰,因为它们不会同时到达(或大致在相同时间)。为了减轻或消除这种干扰,引入TA以允许来自不同UE的UL信号(例如,在相同的UL时隙中或在相同的UL符号中)(例如,大致)同时到达基站。对于更接近基站的UE,其可能具有较短的TA。对于离基站较远的UE,其将可能具有较长TA。

[0127] 在UE执行常规UL传送之前获得TA的初始值。通过随机接入程序来估计初始TA值。UE首先将其DL定时同步到DL信号,例如来自基站的SSB。在获得DL定时之后,UE将前导码传送到基站。相对于DL定时,以等于0的TA值或小的偏移值来传送前导码。前导码序列的设计允许基站在从UE接收前导码时估计UE的TA值(例如,UE与传送前导码相比需要提前其传送定时的时间量)。然后,基站将传送响应,即随机接入响应,所述响应包括TA值(针对所述前导码和/或所述PRACH资源)。UE可以使用TA值来调整其随后的UL传送定时(例如,Msg3传送)。TA是否可以在随后的UL传送中连续使用可能会受到其它条件的影响,例如随机接入程序是否成功完成。所述TA值将维持或不时地更新,例如当要执行UL传送时。

[0128] UE可能由于移动性而改变其位置,或者基站与UE之间的路径改变,从而导致期望的TA值改变。基站可以发送TA调整值以更新UE的TA值。基站可以发送命令以请求UE执行随机接入程序。UE可以在随机接入程序中获取新的TA。UE(以及基站)维护TA有效性计时器,以

判断UE是否具有有效TA。如果UE没有有效的TA,则不允许其传送大多数UL信号。例如,如果UE没有有效的TA,则不允许其传送PUCCH和/或PUSCH和/或SRS。如果UE没有有效的TA,则允许其传送PRACH。下面从3GPP TS 38.213、TS 38.211和TS 38.321提供与定时提前有关的程序的更多详情。

[0129] 3GPP TS 38.213陈述:

[0130] 4 同步程序

[0131] 4.1 小区搜索

[0132] 小区搜索为UE用来获取与小区的时间和频率同步,且检测小区的物理层小区ID的程序。

[0133] UE接收以下同步信号(synchronization signal,SS)以执行小区搜索:在[4,TS 38.211]中限定的主同步信号(primary synchronization signal,PSS)和辅助同步信号(secondary synchronization signal,SSS)。

[0134] UE假设物理广播信道(PBCH)、PSS和SSS的接收时机是在连续符号(如[4,TS 38.211]中限定)中,且形成SS/PBCH块。UE假设SSS、PBCH DM-RS和PBCH数据具有相同的EPRE。UE可以假设SS/PBCH块中的PSS EPRE与SSS EPRE之比为0dB或3dB。如果尚未为UE提供专用的更高层参数,则当UE使用由SI-RNTI、P-RNTI或RA-RNTI扰码的CRC监视DCI格式1_0的PDCCH时,UE可以假设PDCCH DMRS EPRE与SSS EPRE的比率在-8dB和8dB之内。

[0135] 对于具有SS/PBCH块的半帧,候选SS/PBCH块的第一符号索引根据SS/PBCH块的SCS确定,如下所示,其中索引0对应于半帧中的第一时隙的第一符号。

[0136] -情况A-15kHz SCS:候选SS/PBCH块的第一符号具有索引 $\{2,8\}+14 \cdot n$ 。对于小于或等于3GHz的载波频率, $n=0,1$ 。对于在大于3GHz的FR1内的载波频率, $n=0,1,2,3$ 。

[0137] -情况B-30kHz SCS:候选SS/PBCH块的第一符号具有索引 $\{4,8,16,20\}+28 \cdot n$ 。对于小于或等于3GHz的载波频率, $n=0$ 。对于在大于3GHz的FR1内的载波频率, $n=0,1$ 。

[0138] -情况C-30kHz SCS:候选SS/PBCH块的第一符号具有索引 $\{2,8\}+14 \cdot n$ 。

[0139] -用于配对频谱操作

[0140] -对于小于或等于3GHz的载波频率, $n=0,1$ 。对于在大于3GHz的FR1内的载波频率, $n=0,1,2,3$ 。

[0141] -用于未配对频谱操作

[0142] -对于小于或等于2.4GHz的载波频率, $n=0,1$ 。对于在大于2.4GHz的FR1内的载波频率, $n=0,1,2,3$ 。

[0143] -情况D-120kHz SCS:候选SS/PBCH块的第一符号具有索引 $\{4,8,16,20\}+28 \cdot n$ 。对于在FR2内的载波频率, $n=0,1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18$ 。

[0144] -情况E-240kHz SCS:候选SS/PBCH块的第一符号具有索引 $\{8,12,16,20,32,36,40,44\}+56 \cdot n$ 。对于在FR2内的载波频率, $n=0,1,2,3,5,6,7,8$ 。

[0145] 从上述情况来看,如果ssbSubcarrierSpacing未提供SS/PBCH块的SCS,则适用于小区的情况取决于相应的频带,如[8-1,TS 38.101-1]和[8-2,TS38.101-2]中所提供。同样的情况适用于所述小区上的所有SS/PBCH块。如果通过ssbSubcarrierSpacing指示30kHz SS/PBCH块SCS,则情况B适用于仅具有15kHz SS/PBCH块SCS的频带,如[8-1,TS 38.101-1]中所指定,并且[8-1,TS 38.101-1]中针对30kHz SS/PBCH块SCS指定的情况适用于[8-1,TS

38.101-1]中指定的30kHz SS/PBCH块SCS或15kHz和30kHz SS/PBCH块SCS的频带。对于配置为在FR2频带上的一组小区上使用载波聚合或在FR1频带上的一组小区上使用频率连续载波聚合的UE,如果通过ssbSubcarrierSpacing为UE提供SCS值以进行接收在来自所述小区集合的任何小区上的SS/PBCH块中,UE期望SCS值是相同的。

[0146] 半帧中的候选SS/PBCH块从0到 $L_{\max}-1$ 以升序编索引。UE根据与在PBCH中传送的DM-RS序列的索引的一对一映射,确定每半帧的SS/PBCH块索引的2个LSB位(对于 $L_{\max}=4$)或3个LSB位(对于 $L_{\max}>4$)。对于 $L_{\max}=64$,如[5, TS 38.212]中所述,UE从PBCH有效载荷位 $\bar{a}_{\bar{A}+5}, \bar{a}_{\bar{A}+6}, \bar{a}_{\bar{A}+7}$ 确定每半帧的SS/PBCH块索引的3个MSB位。

[0147] 可以针对每个服务小区通过ssb-periodicityServingCell为UE提供半帧的周期性,以接收所述服务小区的SS/PBCH块。如果没有为UE配置用于接收SS/PBCH块的半帧的周期性,则UE假设半帧的周期性。UE假设服务小区中所有SS/PBCH块的周期性相同。

[0148] 为了初始小区选择,UE可以假设具有SS/PBCH块的二分之一帧以2个帧的周期性发生。

[0149] 在检测到SS/PBCH块时,如果对于FR1 $k_{\text{SSB}} \leq 23$ [4, TS 38.211]或者对于FR2 $k_{\text{SSB}} \leq 11$,则如子条款13中所述,UE从MIB确定存在用于Type0-PDCCH CSS集合的CORESET。UE从MIB确定:如果对于FR1 $k_{\text{SSB}} > 23$ 或对于FR2 $k_{\text{SSB}} > 11$,则不存在用于Type0-PDCCH CSS集的CORESET;可以通过PDCCH-ConfigCommon来提供用于Type0-PDCCH CSS集合的CORESET。

[0150] 对于不传送SS/PBCH块的服务小区,UE基于在服务小区的小区群组的小区群组的PCell或PSCell上的SS/PBCH块的接收来获取与服务小区的时间和频率同步。

[0151] 4.2传送定时调整

[0152] 可以通过用于服务小区的n-TimingAdvanceOffset向UE提供用于服务小区的定时提前偏移的值 $N_{\text{TA,offset}}$ 。如果没有为UE提供用于服务小区的n-TimingAdvanceOffset,则如[10, TS 38.133]中所述,UE确定服务小区的定时提前偏移的默认值 $N_{\text{TA,offset}}$ 。

[0153] 如果UE被配置有用于服务小区的两个UL载波,则相同的定时提前偏移值 $N_{\text{TA,offset}}$ 应用于两个载波。

[0154] 在接收到针对TAG的定时提前命令之后,UE基于UE期望对于TAG中的所有服务小区相同的值 $N_{\text{TA,offset}}$ 并且基于接收到的定时提前命令来调整TAG中的所有服务小区上的PUSCH/SRS/PUCCH传送的上行链路定时,其中对于TAG中的所有服务小区,PUSCH/SRS/PUCCH传送的上行链路定时是相同的。

[0155] 对于具有在与不适用的最大传送定时差要求(如[10, TS 38.133]表7.5.3-1的注释1中所述)的频带组合中的同步连续带内EN-DC的频带,如果UE指示ul-TimingAlignmentEUTRA-NR为‘必需’,并且UE将基于来自MCG的TAG和来自SCG的TAG的定时调整指示的上行链路传送定时确定为不同,则UE会基于来自具有同步连续带内EN-DC的频带中MCG中的服务小区的TAG的定时调整所述频带所有服务小区部分上的PUSCH/SRS/PUCCH传送的传送定时。当PUSCH/SRS/PUCCH在时间上重叠,甚至部分重叠在另一CG中传送的随机接入前导码时,不期望UE在一个CG中传送PUSCH/SRS/PUCCH。

[0156] 对于 $2^u \cdot 15\text{kHz}$ 的SCS,用于TAG的定时提前命令以 $16 \cdot 64 \cdot T_c / 2^u$ 的倍数指示相对于TAG的当前上行链路定时的上行链路定时的变化。在[4, TS 38.211]中描述了随机接入前导码的开始定时。

[0157] 在随机接入响应的情况下,用于TAG的定时提前命令[11,TS 38.321]指示索引值为 $T_A=0,1,2,\dots,3846$ 的 N_{TA} 值,其中TAG与 $2^\mu \cdot 15\text{kHz}$ 的SCS的时间对准量为 $N_{TA}=T_A \cdot 16 \cdot 64/2^\mu$ 。在[4,TS 38.211]中限定 N_{TA} ,并且是相对于在接收到随机接入响应之后来自UE的第一上行链路传送的SCS。

[0158] 在其它情况下,用于TAG的定时提前命令[11,TS 38.321], T_A 通过索引值 $=0,1,2,\dots,63$ 指示当前 N_{TA} 值 N_{TA_old} 到新 N_{TA} 值 N_{TA_new} 的调整,其中对于 $2^\mu \cdot 15\text{kHz}$ 的SCS, $N_{TA_new} = N_{TA_old} + (T_A - 31) \cdot 16 \cdot 64/2^\mu$ 。

[0159] 如果UE在相同的TAG中具有包含在服务小区的两个UL载波中的UL BWP的在相同TAG中的多个活动UL BWP,如在子条款12中所述,则定时提前命令值是相对于多个活动UL BWP中的最大SCS。具有较低SCS的UL BWP的适用 N_{TA_new} 值可以取整以与具有较低SCS的UL BWP的定时提前粒度对准,同时满足[10,TS38.133]中的定时提前精度要求。

[0160] 将 N_{TA} 值调整为正数或负数分别指示将TAG的上行链路传送时间提前或延迟相应的量。

[0161] 对于在上行链路时隙 n 上接收到的定时提前命令以及除条款8.3所述的由RAR UL许可调度的PUSCH之外的其它传送,上行链路传送定时的相应调整从上行链路时隙 $n+k+1$ 的开始处开始应用,其中 $k = \lceil N_{slot}^{subframe\mu} \cdot (N_{T,1} + N_{T,2} + N_{TA,max} + 0.5) / T_{sf} \rceil$, $N_{T,1}$ 为当配置了额外的PDSCH DM-RS时,对应于UE处理能力1的PDSCH处理时间的 N_1 个符号以毫秒为单位的持续时间, $N_{T,2}$ 是对应于UE处理能力1[6,TS 38.214]的PDSCH处理时间的PUSCH准备时间的 N_2 个符号以毫秒为单位的持续时间, $N_{TA,max}$ 是12位TA命令字段可提供的最大定时提前(以毫秒为单位), $N_{slot}^{subframe\mu}$ 为每个子帧的时隙数,且 T_{sf} 为1毫秒的子帧持续时间。 N_1 和 N_2 是根据针对TAG中的所有上行链路载波的所有配置的UL BWP和对应的下行链路载波的所有配置的DL BWP的SCS中的最小SCS确定。对于 $\mu=0$,UE假设 $N_{1,0}=14$ [6,TS 38.214]。时隙 n 和 $N_{slot}^{subframe\mu}$ 是相对于TAG中所有上行链路载波的所有已配置UL BWP的SCS中的最小SCS确定。 $N_{TA,max}$ 是相对于针对TAG中的所有上行链路载波的所有配置的UL BWP和由initialUplinkBWP提供的所有配置的初始UL BWP的SCS中的最小SCS来确定。假设 $T_{TA}=0$,上行链路时隙 n 是与PDSCH接收时隙重叠的上行链路时隙中的最后一个时隙,其中PDSCH提供定时提前命令,并且 T_{TA} 在[4,TS 38.211]中限定。

[0162] 如果UE在定时提前命令接收的时间与对上行链路传送定时应用相应的调整的时间之间改变了活动UL BWP,则UE基于新的活动UL BWP的SCS确定定时提前命令值。如果UE在对上行链路传送定时进行调整之后改变了活动UL BWP,则在活动UL BWP改变之前和之后,UE采用相同的绝对定时提前命令值。

[0163] 如果在没有定时提前命令的情况下,接收到的下行链路定时改变并且未被补偿或仅得到上行链路定时调整的部分补偿,如[10,TS 38.133]中所指定,则UE相应地改变 N_{TA} 。

[0164] 如果两个相邻的时隙由于TA命令而重叠,则相对于前一个时隙,后一个时隙的持续时间会减少。

[0165] [...]

[0166] 8随机接入程序

[0167] 在起始物理随机接入程序之前,层1从较高层接收一组SS/PBCH块索引并且将对应

的一组RSRP测量值提供到较高层。

[0168] 在起始物理随机接入程序之前,层1从较高层接收以下信息:

[0169] -物理随机接入信道(physical random access channel,PRACH)传送参数(PRACH前导码格式、时间资源以及用于PRACH传送的频率资源)的配置。

[0170] -用于确定PRACH前导码序列集中的根序列及其循环移位的参数(逻辑根序列表的索引,循环移位(N_{CS})和集合类型(非受限,受限集合A或受限集合B))。

[0171] 从物理层角度,L1随机接入程序包含PRACH中的随机接入前导码的传送(Msg1)、具有PDCCH/PDSCH的随机接入响应(RAR)消息(Msg2),以及在适用时,由RARUL授予调度的PUSCH以及用于争用解决的PDSCH的传送。

[0172] 如果随机接入程序由对UE的PDCCH命令起始,则PRACH传送具有与由较高层起始的PRACH传送相同的SCS。

[0173] 如果UE配置有用于服务小区的两个UL载波并且UE检测到PDCCH命令,则UE使用来自检测到的PDCCH命令的UL/SUL指示符字段值来确定用于对应PRACH传送的UL载波。

[0174] 8.1随机接入前导码

[0175] 物理随机接入程序是在较高层或PDCCH次序请求PRACH传送时触发的。较高层用于PRACH传送的配置包含以下内容:

[0176] -PRACH传送的配置[4,TS 38.211]。

[0177] -前导码索引、前导码SCS、 $P_{PRACH,target}$ 、对应的RA-RNTI和PRACH资源。

[0178] 如子条款7.4所述,在指示的PRACH资源上使用具有传送功率 $P_{PRACH,b,f,c}$ (i)的所选PRACH格式传送PRACH。

[0179] 通过ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB为UE提供与一个PRACH时机相关联的多个,即N个SS/PBCH块,以及每个有效PRACH时机的每个SS/PBCH块的基于争用的前导码。如果 $N < 1$,则将一个SS/PBCH块映射到 $1/N$ 个连续的有效PRACH时机,并且每个有效PRACH时机具有与SS/PBCH块相关联的连续索引的R个基于争用的前导码从前导码索引0开始。如果 $N \geq 1$,则每个有效PRACH时机具有与SS/PBCH块 n ($0 \leq n \leq N-1$)相关联的R个基于争用的前导码从前导码索引 $n \cdot N_{preamble}^{total} / N$ 开始,其中 $N_{preamble}^{total}$ 由totalNumberOfRA-Preambles提供,并且是N的整数倍。

[0180] 为了进行链路复原,由BeamFailureRecoveryConfig中的ssb-perRACH-Occasion向UE提供与一个PRACH时机相关联的N个SS/PBCH块。对于由RACH-ConfigDedicated提供的专用RACH配置,如果提供cfra,则通过occasions中的ssb-perRACH-Occasion向UE提供与一个PRACH时机相关联的N个SS/PBCH块。如果 $N < 1$,则将一个SS/PBCH块映射到 $1/N$ 个连续的有效PRACH时机。如果 $N \geq 1$,则所有连续的N个SS/PBCH块与一个PRACH时机相关联。

[0181] 由SIB1或ServingCellConfigCommon中的ssb-PositionsInBurst提供的SS/PBCH块索引按照以下次序映射到有效的PRACH时机,其中在[4,TS38.211]中描述了参数。

[0182] -首先,在单个PRACH时机中按前导码索引的升序

[0183] -其次,在频率多路复用PRACH时机中按频率资源索引的升序

[0184] -第三,对于PRACH时隙内的时间复用PRACH时机,以时间资源索引的升序

[0185] -第四,按PRACH时隙索引的升序

[0186] 从帧0开始,用于将SS/PBCH块映射到PRACH时机的关联周期是表8.1-1中PRACH配

置周期所确定的集合中的最小值,以便将 $N_{\text{TX}}^{\text{SSB}}$ 个SS/PBCH块在关联周期内至少一次映射到PRACH时机,其中UE从SIB1或ServingCellConfigCommon中的ssb-PositionsInBurst值获得 $N_{\text{TX}}^{\text{SSB}}$ 。如果在关联周期内有整数个SS/PBCH块到PRACH时机的映射周期之后,有一组PRACH时机没有映射到 $N_{\text{TX}}^{\text{SSB}}$ 个SS/PBCH块,则没有SS/PBCH块被映射到这组PRACH时机。关联模式周期包含一个或多个关联周期,并且被确定为使得PRACH时机和SS/PBCH块之间的模式最多每160毫秒重复一次。在整数个关联周期(如果有)之后不与SS/PBCH块关联的PRACH时机不用于PRACH传送。

[0187] 对于由PDCCH命令触发的PRACH传送,如果随机接入前导码索引字段的值不为零,则PRACH掩码索引字段[5, TS 38.212]指示与PRACH时机相关联的PRACH传送的PRACH时机,其中PRACH时机与由PDCCH次序的SS/PBCH块索引字段指示的SS/PBCH块索引相关联。

[0188] 对于由较高层触发的PRACH传送,如果提供ssb-ResourceList,则PRACH掩码索引由ra-ssb-OccasionMaskIndex指示,所述索引指示PRACH传送的PRACH时机,其中PRACH时机与所选SS/PBCH块索引关联。

[0189] 每个对应的SS/PBCH块索引都连续映射PRACH时机。由掩码索引值指示的PRACH时机的索引在每个SS/PBCH块索引的连续PRACH时机的映射周期中被重置。UE为PRACH传送选择在第一可用映射周期中由针对所指示的SS/PBCH块索引的PRACH掩码索引值所指示的PRACH时机。

[0190] 对于指示的前导码索引,PRACH时机的次序为

[0191] -首先,针对频率多路复用PRACH时机,按频率资源索引的升序

[0192] -其次,对于PRACH时隙内的时间复用PRACH时机,以时间资源索引的升序

[0193] -第三,按PRACH时隙索引的升序

[0194] 对于应较高层请求而触发的PRACH传送,如果提供了csirs-ResourceList,则ra-OccasionList[12, TS 38.331]的值指示PRACH传送的PRACH时机列表,其中PRACH时机与由csi-RS指示的所选CSI-RS索引相关联。在每个关联模式周期中,重置由ra-OccasionList指示的PRACH时机的索引。

[0195] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“PRACH配置周期和SS/PBCH块与PRACH时机关联周期之间的映射”的表8.1-1再现为图10]

[0196] 对于配对频谱,所有PRACH时机均有效。对于不成对的频谱,如果未向UE提供tdd-UL-DL-ConfigurationCommon,则如果PRACH时隙不在PRACH时隙中的SS/PBCH块之前,并且在最后一个SS/PBCH块接收符号至少 N_{gap} 个符号之后开始,则PRACH时隙中的PRACH时机有效,其中 N_{gap} 在表8.1-2中提供。

[0197] 如果向UE提供了tdd-UL-DL-ConfigurationCommon,则在以下情况下,PRACH时隙中的PRACH时机有效:

[0198] -其在UL符号内,或

[0199] -其不在PRACH时隙中的SS/PBCH块之前,并且在最后一个下行链路符号之后的至少 N_{gap} 个符号和在最后一个SS/PBCH块传送符号之后的至少 N_{gap} 个符号处开始,其中 N_{gap} 如表8.1-2所示。

[0200] 对于前导码格式B4[4, TS 38.211], $N_{\text{gap}}=0$ 。

[0201] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“用于不同前导码SCS μ 的 N_{gap} 值”的表8.1-2被再现为图11]

[0202] 如果通过PDCCH次序起始随机接入程序,则UE会在较高层的请求下在[PR, TS 38.321]中描述的所选PRACH时机中传送PRACH,在所述时机中,PDCCH指令接收的最后一个符号与PRACH传送的第一个符号之间的时间大于或等于 $N_{T,2} + \Delta_{\text{BWPSwitching}} + \Delta_{\text{Delay}}$ msec,其中 $N_{T,2}$ 为对应于UE处理能力1[6, TS 38.214]的PUSCH准备时间的 N_2 个符号的持续时间,且如果活动的UL BWP未改变且 $\Delta_{\text{BWPSwitching}}$ 在[10, TS 38.133]中另外限定,且对于FR1 $\Delta_{\text{Delay}} = 0.5\text{msec}$ 且对于FR2 $\Delta_{\text{Delay}} = 0.25\text{msec}$,则 $\Delta_{\text{BWPSwitching}} = 0$ 。对于使用1.25kHz或5kHz SCS的PRACH传送,UE假设SCS配置 $\mu = 0$ 而确定 N_2 。

[0203] 对于单小区操作或用于在相同频带中进行载波聚合的操作,UE在同一时隙中或者在第一时隙中的PRACH传送的第一个或最后一个符号之间的间隙由来自第二时隙中的PUSCH/PUCCH/SRS传送的最后一个或第一个符号的小于 N 个符号隔开时不传送PRACH和PUSCH/PUCCH/SRS,其中对于 $\mu = 0$ 或 $\mu = 1$, $N = 2$,对于 $\mu = 2$ 或 $\mu = 3$, $N = 4$,且 μ 是活动UL BWP的SCS配置。

[0204] 8.2随机接入响应

[0205] 响应于PRACH传送,UE尝试在由较高层[11, TS 38.321]控制的窗口期间检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式1_0。窗口开始于最早CORESET的第一符号处,UE被配置成接收如在第10.1子条款中限定的用于Type1-PDCCHCSS集的PDCCH,即,在对应于PRACH传送的PRACH时机的最后一个符号之后的至少一个符号,其中符号持续时间对应于如在第10.1子条款中限定的用于Type1-PDCCHCSS集的SCS。基于用于Type1-PDCCHCSS集的SCS,多个时隙中的窗口的长度由ra-ResponseWindow提供。

[0206] 如果UE在窗口内的对应PDSCH中检测到具有由对应RA-RNTI和传输块加扰的CRC的DCI格式1_0,则UE将传输块传递到较高层。较高层解析用于与PRACH传送相关联的随机接入前导码标识(random access preamble identity, RAPID)的传输块。如果较高层识别在传输块的RAR消息中的RAPID,则较高层指示对物理层的上行链路授予。这称为物理层中的随机接入响应(random access response, RAR) UL授予。

[0207] 如果UE未检测到具有由窗口内的对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式1_0,或如果UE未正确地接收在窗口内的对应PDSCH中的传输块,或如果较高层未从UE识别与PRACH传送相关联的RAPID,则较高层可以向物理层指示以传送PRACH。如果由较高层请求,则预期UE在不迟于窗口的最后一个符号,或PDSCH接收的最后一个符号之后的 $N_{T,1} + 0.75$ 毫秒传送PRACH,其中 $N_{T,1}$ 是当配置PDSCH DM-RS时,对应于用于UE处理能力1的PDSCH处理时间的 N_1 个符号的持续时间。对于 $\mu = 0$,UE假设 $N_{T,1} = 14$ [6, TS 38.214]。

[0208] 如果UE检测到具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式1_0并且接收对应PDSCH中的传输块,则关于如在子条款8.1中描述的UE用于PRACH相关性的SS/PBCH块或CSI-RS资源,UE可以假设如在[6, TS 38.214]中描述的同DM-RS天线端口准共址特性,无论是否在UE接收具有DCI格式1_0的PDCCH的情况下为UE提供CORESET的TCI-State。如果UE响应于由触发SpCell[11, TS 38.321]的非争用随机接入程序的PDCCH命令起始的PRACH传送而尝试检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式1_0,则UE可以假设PDCCH包含DCI格式1_0并且PDCCH命令具有相同DM-RS天线端口准共址特性。如果UE响应于由触发次级小区的非争用随

机接入程序的PDCCH命令起始的PRACH传送而尝试检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式1_0,则UE可以假设与用于接收PDCCH的Type1-PDCCHSS集相关联的CORESET的DM-RS天线端口准共址特性包含DCI格式1_0。

[0209] RARUL授予调度从UE的PUSCH传送。表8.2-1中给出以MSB开始以及以LSB结束的RAR UL授予的内容。

[0210] 如果跳频标志的值为0,则UE不进行跳频就传送PUSCH。否则,UE通过跳频传送PUSCH。

[0211] 如[6,TS 38.214]中所述,UE从适用于PUSCH的MCS索引表的前16个索引中确定PUSCH传送的MCS。

[0212] 如子条款7.1.1节所述,TPC命令值 $d_{msg2,b,f,c}$ 用于设置PUSCH传送的功率,并根据表8.2-2进行解释。

[0213] CSI请求字段已保留。

[0214] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“随机接入响应授予内容字段大小”的表8.2-1再现为图12]

[0215] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“用于PUSCH的TPC命令 $d_{msg2,b,f,c}$ ”的表8.2-2再现为图13]

[0216] 除非UE被配置为SCS,否则UE使用与用于提供RAR消息的PDSCH接收相同的SCS来接收随后的PDSCH。

[0217] 如果UE未通过相应的RA-RNTI加扰的CRC检测到DCI格式,或者UE未在窗口内正确接收相应的传送块,则UE流程如[11,TS 38.321]中所述。

[0218] 8.3由RARUL授予调度的PUSCH

[0219] 由较高层指示用于由RAR UL授予调度的PUSCH传送的如在子条款12中以及在[4,TS 38.211]中描述的激活UL BWP。为了确定在活动UL BWP内的用于PUSCH传送的频域资源分配,

[0220] -如果活动UL BWP和初始UL BWP具有相同SCS和相同CP长度,并且活动UL BWP包含初始UL BWP的所有RB,或活动UL BWP是初始UL BWP,则使用初始UL BWP

[0221] -否则,RB编号从活动UL BWP的第一RB开始并且用于频域资源分配的RB的最大数目等于初始UL BWP中的RB的数目

[0222] 频域资源分配是根据上行链路资源分配类型1[6,TS 38.214]。对于 N_{BWP}^{size} RB的初始UL BWP大小,UE如下处理频域资源分配字段

[0223] -如果 $N_{BWP}^{size} \leq 180$

[0224] -将频域资源分配字段截断为其 $\lceil \log_2(N_{BWP}^{size} \cdot (N_{BWP}^{size} + 1)/2) \rceil$ 个最低有效位,并按照[5,TS 38.212]中所述,将截断的频率资源分配字段解释为DCI格式0_0的频率资源分配字段

[0225] -否则

[0226] -在频域资源分配字段的位之后插入值设置为“0”的

[0227] $\lceil \log_2(N_{BWP}^{size} \cdot (N_{BWP}^{size} + 1)/2) \rceil - 14$ 个最高有效位,其中 $N_{UL,hop} = 0$ (如果跳频标志设置为‘0’),并且 $N_{UL,hop}$ 在表8.3-1中提供 (如果跳频标志位已设置为‘1’,并按照

[0228] [5, TS 38.212]中的描述,将扩展后的频率资源分配字段解释为DCI格式0_0的频率资源分配字段

[0229] -end if

[0230] UE确定是否应用变换预编码,如[6, TS 38.214]中所述。

[0231] 对于通过RAR UL许可调度的具有跳频的PUSCH传送或Msg3 PUSCH重传,表8.3-1中给出了第二跳[6, TS 38.214]的频率偏移。

[0232] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“具有通过RAR UL授予调度的跳频的PUSCH传送或Msg3 PUSCH重新传送的第二跃点的频率偏移”的表8.3-1再现为图14]

[0233] 由BWP-UplinkCommon中的subcarrierSpacing提供用于PUSCH传送的SCS。UE在同一服务小区的同一直上行链路载波上传送PRACH和PUSCH。

[0234] UE使用冗余版本号0在由对应RAR消息中的RAR UL授予调度的PUSCH中传送传输块。如果由较高层提供TC-RNTI,则条款8.2中对应于RAR UL授予的PUSCH的加扰初始化由TC-RNTI完成。否则,在条款8.2中对应于RAR UL授予的PUSCH的加扰初始化由C-RNTI完成。传输块的Msg3PUSCH重新传送(如果存在的话)由DCI格式0_0调度,所述DCI格式0_0具有由对应RAR消息[11, TS 38.321]中提供的TC-RNTI加扰的CRC。UE总是无重复地传送由RAR UL授予调度的PUSCH。

[0235] 参考用于由RAR UL授予调度的PUSCH传送的时隙,如果UE从UE接收到用于对应PRACH传送的具有以时隙n结尾的RAR消息的PDSCH,则UE在时隙 $n+k_2+\Delta$ 中传送PUSCH,其中 k_2 和 Δ 在[6, TS 38.214]中提供。

[0236] UE可以假设在传送具有RAR UL授予的RAR消息的PDSCH接收的最后一个符号与由RAR UL授予调度的对应PUSCH传送的第一符号之间的最少时间等于 $N_{T,1}+N_{T,2}+0.5$ 毫秒,其中 $N_{T,1}$ 是当配置额外PDSCH DM-RS时,对应于用于UE处理能力的PDSCH处理时间的 N_1 个符号的持续时间, $N_{T,2}$ 是对应于用于UE处理能力1[6, TS 38.214]以及用于确定最少时间的PUSCH准备时间的 N_2 个符号的持续时间,UE考虑 N_1 和 N_2 对应于用于PDSCH和PUSCH的SCS配置中的较小配置。对于 $\mu=0$,UE假设 $N_{1,0}=14$ [6, TS 38.214]。

[0237] 8.4具有UE争用解决标识的PDSCH

[0238] 当未向UE提供C-RNTI时,响应于由RAR UL许可调度的PUSCH传送,UE尝试利用由调度包含UE争用的PDSCH的对应TC-RNTI加扰的CRC来检测具有CRC的DCI格式1_0。分辨率标识[11, TS 38.321]。响应于具有UE争用解决身份的PDSCH接收,UE在PUCCH中传送HARQ-ACK信息。PUCCH传送与PUSCH传送在相同的活动UL BWP内。具有HARQ-ACK信息的PDSCH接收的最后一个符号和相应的PUCCH传送的第一个符号之间的最短时间等于 $N_{T,1}+0.5$ msec。 $N_{T,1}$ 是当配置附加的PDSCH DM-RS时,与用于UE处理能力1的PDSCH处理时间相对应的 N_1 个符号的持续时间。对于 $\mu=0$,UE假设 $N_{1,0}=14$ [6, TS 38.214]。

[0239] 如[11, TS 38.321]中所述,当响应RAR UL授予安排的PUSCH传送检测到DCI格式时,或由DCI格式0_0安排的对应PUSCH重传时,CRC由相应的TC-RNTI加扰后加CRC RAR消息[11, TS 38.321],如[6, TS 38.214]中所述,UE可以假设携带DCI格式的PDCCH具有与SS/PBCH块相同的DM-RS天线端口准共址属性。如在子条款8.1中所述,用于PRACH关联的UE,无论是否向UE提供用于CORESET的TCI-State,其中UE接收具有DCI格式的PDCCH。

[0240] 3GPP TS 38.211陈述:

[0241] 4.3.1帧和子帧

[0242] 下行链路和上行链路传送组织成具有 $T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_c = 10\text{ms}$ 持续时间的帧,每帧由 $T_{\text{sf}} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_c = 1\text{ms}$ 持续时间的十个子帧组成。每子帧连续OFDM符号的数目为 $N_{\text{symb}}^{\text{subframe},\mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$ 。每个帧划分成五个子帧的两个大小相等的半帧,各自具有由子帧0-4组成的半帧0和由子帧5-9组成的半帧1。

[0243] 在载波上,上行链路中存在一组帧,并且下行链路中存在一组帧。

[0244] 用于从UE传送的上行链路帧号*i*将在UE处的对应下行链路帧开始之前, $T_{\text{TA}} = (N_{\text{TA}} + N_{\text{TA,offset}}) T_c$ 开始,其中 $N_{\text{TA,offset}}$ 由[5, TS 38.213]给定。

[0245] [3GPP TS 38.211V15.7.0的标题为“上行链路-下行链路定时关系 (Uplink-downlink timing relation)”的图4.3.1-1再现为图15]

[0246] [...]

[0247] 5.3.2用于PRACH的OFDM基带信号生成

[0248] PRACH天线端口

上的时间连续信号 $s_l^{(p,\mu)}(t)$ 由下式限定

$$s_l^{(p,\mu)}(t) = \sum_{k=0}^{L_{\text{RA}}-1} a_k^{(p,\text{RA})} e^{j2\pi(k+Kk_1+\bar{k})\Delta f_{\text{RA}}(t-N_{\text{CP},l}^{\text{RA}}T_c-t_{\text{start}}^{\text{RA}})}$$

[0249] $K = \Delta f / \Delta f_{\text{RA}}$

[0250] $k_1 = k_0^\mu + (N_{\text{BWP},i}^{\text{start}} - N_{\text{grid}}^{\text{start},\mu}) N_{\text{sc}}^{\text{RB}} + n_{\text{RA}}^{\text{start}} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} + n_{\text{RA}} N_{\text{RB}}^{\text{RA}} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - N_{\text{grid}}^{\text{size},\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / 2$

[0251] $k_0^\mu = (N_{\text{grid}}^{\text{start},\mu} + N_{\text{grid}}^{\text{size},\mu} / 2) N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - (N_{\text{grid}}^{\text{start},\mu_0} + N_{\text{grid}}^{\text{size},\mu_0} / 2) N_{\text{sc}}^{\text{RB}} 2^{\mu_0-\mu}$

[0252] 其中 $t_{\text{start}}^{\text{RA}} \leq t < t_{\text{start}}^{\text{RA}} + (N_u + N_{\text{CP},l}^{\text{RA}}) T_c$,且

[0253] - \bar{k} 由条款6.3.3给出;

[0254] - Δf 是初始接入期间初始上行链路带宽部分的副载波间隔。否则, Δf 是活动上行链路带宽部分的副载波间隔;

[0255] - μ_0 是较高层参数scs-SpecificCarrierList的副载波间隔配置中的最大 μ 值;

[0256] - $N_{\text{BWP},i}^{\text{start}}$ 是初始上行链路带宽部分中编号最小的资源块,并在初始接入期间由较高层参数initialUplinkBWP导出。否则, l 是活动上行链路带宽部分中编号最小的资源块,并由较高层参数BWP-Uplink导出;

[0257] - $n_{\text{RA}}^{\text{start}}$ 是在与初始上行链路带宽部分相关联的初始接入期间由较高层参数msg1-FrequencyStart给出的相对于初始上行链路带宽部分的PRB 0在频域中最低PRACH传送时机的频率偏移。否则,为相对于活动上行链路带宽部分的较高层参数msg1-FrequencyStart给出的相对于活动上行链路带宽部分的物理资源块0的频域中最低PRACH传送时机的频率偏移;

[0258] - n_{RA} 是由条款6.3.3.2给处的一次实例中的给定PRACH传送时机在频域中的PRACH传送时机索引;

[0259] - $N_{\text{RB}}^{\text{RA}}$ 是占用的资源块数,且由表6.3.3.2-1中以PUSCH的RB数表示的参数分配给

出。

[0260] $-L_{RA}$ 和 N_u 由条款6.3.3给出

[0261] $-N_{CP,l}^{RA} = N_{CP}^{RA} + n \cdot 16\kappa$, 其中

[0262] $-$ 对于 $\Delta f_{RA} \in \{1.25, 5\}$ kHz, $n=0$

[0263] $-$ 对于 $\Delta f_{RA} \in \{15, 30, 60, 120\}$ kHz, n 是时间间隔 $[t_{start}^{RA}, t_{start}^{RA} + (N_u^{RA} + N_{CP}^{RA})T_c]$ 与时间实例0或子帧中的时间实例 $(\Delta f_{max} N_f / 2000) \cdot T_c = 0.5ms$ 重叠的次数

[0264] 在子帧 (对于 $\Delta f_{RA} \in \{1.25, 5, 15, 30\}$ kHz) 或60kHz时隙 (对于 $\Delta f_{RA} \in \{60, 120\}$ kHz) 中PRACH前导码的开始位置 t_{start}^{RA} 由下式给出

[0265] $t_{start,l}^{RA} = t_{start,l}^{\mu}$

[0266] $t_{start,l}^{\mu} = \begin{cases} 0 & l=0 \\ t_{start,l-1}^{\mu} + (N_u^{\mu} + N_{CP,l-1}^{\mu}) \cdot T_c & \text{否则} \end{cases}$

[0267] 其中

[0268] $-$ 假设子帧或60kHz时隙开始于/;

[0269] $-$ 应采用定时提前 $N_{TA} = 0$;

[0270] $-N_u^{\mu}$ 和由条款5.3.1给出;

[0271] $-$ 应对于 $\Delta f_{RA} \in \{1.25, 5\}$ kHz采用 $\mu=0$, 否则, 其由/给出, 且符号位置/由下式给出

[0272] $l = l_0 + n_t^{RA} N_{dur}^{RA} + 14n_{slot}^{RA}$

[0273] 其中

[0274] $-l_0$ 由表6.3.3.2-2至6.3.3.2-4中的参数“起始符号”给出;

[0275] $-n_t^{RA}$ 是PRACH时隙内的PRACH传送时机, 按从0到RACH时隙内的/的升序编号, 其中/在表6.3.3.2-2至6.3.3.2-4给出且对于 $L_{RA} = 839$ 固定为1;

[0276] $-N_{dur}^{RA}$ 由表6.3.3.2-2至6.3.3.2-4给出;

[0277] $-n_{slot}^{RA}$ 由下式给出

[0278] $-$ 如果 $\Delta f_{RA} \in \{1.25, 5, 15, 60\}$ kHz, 则 $n_{slot}^{RA} = 0$

[0279] $-$ 如果/和表6.3.3.2-2至6.3.3.2-3中的“子帧内的PRACH时隙数”或表6.3.3.2-4中的“60kHz时隙内的PRACH时隙数”等于1, 则 $n_{slot}^{RA} = 1$

[0280] $-$ 否则, $n_{slot}^{RA} \in \{0, 1\}$

[0281] 如果表6.3.3.2-2至6.3.3.2-4给出的前导码格式为A1/B1、A2/B2或A3/B3, 则

[0282] $-$ 如果 $n_t^{RA} = N_t^{RA,slot} - 1$, 则在PRACH传送时机中传送具有来自B1、B2和B3的对应的PRACH前导码格式的PRACH前导码;

[0283] $-$ 否则, 在PRACH传送时机中传送具有来自A1、A2和A3的相应PRACH前导码格式的PRACH前导码

[0284] 3GPP TS 38.321陈述:

[0285] 5.1随机接入程序

[0286] 5.1.1随机接入程序初始化

[0287] 根据TS 38.300[2],此条款中描述的随机接入程序是由PDCCH命令、MAC实体本身或用于事件的RRC起始。在MAC实体中,在任何时间点都只存在一个进行中的随机接入程序。SCell上的随机接入程序将仅通过PDCCH命令起始,其中ra-PreambleIndex不同于0b000000。

[0288] 注释1:如果在另一随机接入程序已经在MAC实体中进行的同时触发新随机接入程序,则将取决于UE实施方案来继续进行中的程序还是开始新程序(例如,对于SI请求)。

[0289] RRC针对随机接入程序配置以下参数:

[0290] -prach-ConfigurationIndex:用于传送随机接入前导码的一组可用PRACH时机;

[0291] -preambleReceivedTargetPower:初始随机接入前导码功率;

[0292] -rsrp-ThresholdSSB:用于选择SSB的RSRP阈值;如果对于波束故障复原起始随机接入程序,则candidateBeamRSList内用于选择SSB的rsrp-ThresholdSSB是指BeamFailureRecoveryConfig IE中的rsrp-ThresholdSSB;

[0293] -rsrp-ThresholdCSI-RS:用于选择CSI-RS的RSRP阈值。如果对于波束故障复原起始随机接入程序,则rsrp-ThresholdCSI-RS等于BeamFailureRecoveryConfig IE中的rsrp-ThresholdSSB;

[0294] -rsrp-ThresholdSSB-SUL:用于在NUL载波与SUL载波之间进行选择的RSRP阈值;

[0295] -candidateBeamRSList:标识用于复原的候选波束和相关联随机接入参数的参考信号(CSI-RS及/或SSB)的列表

[0296] -recoverySearchSpaceId:用于监视波束故障复原请求的响应的搜索空间标识;

[0297] -powerRampingStep:功率提升因子;

[0298] -powerRampingStepHighPriority:在区分优先级的随机接入程序的情况下的功率提升因子;

[0299] -scalingFactorBI:用于区分优先级的随机接入程序的缩放因子;

[0300] -ra-PreambleIndex:随机接入前导码;

[0301] -ra-ssb-OccasionMaskIndex:界定与SSB相关联的PRACH时机,其中MAC实体可传送随机接入前导码(见条款7.4);

[0302] -ra-OccasionList:界定与CSI-RS相关联的PRACH时机,其中MAC实体可传送随机接入前导码;

[0303] -ra-PreambleStartIndex:用于按需SI请求的随机接入前导码的起始索引;

[0304] -preambleTransMax:随机接入前导码传送的最大数目;

[0305] -ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB:界定映射到每一PRACH时机的SSB的数目和映射到每一SSB的基于争用的随机接入前导码的数目;

[0306] -如果配置了groupBconfigured,则配置随机接入前导码群组B。

[0307] -在与SSB相关联的基于争用的随机接入前导码(如TS 38.213[6]中所限定)当中,第一numberOfRA-PreamblesGroupA随机接入前导码属于随机接入前导码群组A。与SSB相关联的其余随机接入前导码属于随机接入前导码群组B(如果配置)。

[0308] 注释2:如果随机接入前导码群组B受小区支持,则对于每一SSB,包含随机接入前导码群组B。

- [0309] -如果配置了随机接入前导码群组B,则:
- [0310] -ra-Msg3SizeGroupA:确定随机接入前导码的群组的阈值;
- [0311] -msg3-DeltaPreamble:TS 38.213[6]中的 $\Delta_{\text{PREAMBLE_Msg3}}$
- [0312] -messagePowerOffsetGroupB:用于前导码选择的功率偏移;
- [0313] -numberOfRA-PreamblesGroupA:限定用于每一SSB的随机接入前导码群组A中的随机接入前导码的数目。
- [0314] -用于SI请求的一组随机接入前导码和/或PRACH时机(如果存在);
- [0315] -用于波束故障复原请求的一组随机接入前导码和/或PRACH时机(如果存在);
- [0316] -用于同步重新配置的一组随机接入前导码和/或PRACH时机(如果存在);
- [0317] -ra-ResponseWindow:监视RA响应的时间窗(仅SpCell);
- [0318] -ra-ContentionResolutionTimer:争用解决定时器(仅SpCell)。
- [0319] 此外,假设相关服务小区的以下信息可用于UE:
- [0320] -如果配置了随机接入前导码群组B,则:
- [0321] -如果用于随机接入程序的服务小区配置有如TS 38.331[5]中指定的补充上行链路,且选择SUL载波用于执行随机接入程序,则:
- [0322] -如TS 38.101-1[14]、TS 38.101-2[15]和TS 38.101-3[16]中指定的SUL载波的 $P_{\text{CMAX},f,c^\circ}$
- [0323] -否则:
- [0324] -如TS 38.101-1[14]、TS 38.101-2[15]以及TS 38.101-3[16]中指定的NUL载波的 $P_{\text{CMAX},f,c^\circ}$
- [0325] 针对随机接入程序使用以下UE变量:
- [0326] -PREAMBLE_INDEX;
- [0327] -PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER;
- [0328] -PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER;
- [0329] -PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP;
- [0330] -PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER;
- [0331] -PREAMBLE_BACKOFF;
- [0332] -PCMAX;
- [0333] -SCALING_FACTOR_BI;
- [0334] -TEMPORARY_C-RNTI。
- [0335] 当在服务小区上起始随机接入程序时,MAC实体将:
- [0336] 1>清空Msg3缓冲区;
- [0337] 1>将PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER设置成1;
- [0338] 1>将PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER设置为1;
- [0339] 1>将PREAMBLE_BACKOFF设置成0ms;
- [0340] 1>如果将用于随机接入程序的载波被显式传信,则:
- [0341] 2>选择所传信载波以用于执行随机接入程序;
- [0342] 2>将PCMAX设置为所传信载波的 $P_{\text{CMAX},f,c^\circ}$
- [0343] 1>否则,如果未用信号显式表示用于随机接入程序的载波;且

- [0344] 1>如果用于随机接入程序的服务小区配置有如在TS 38.331[5]中指定的补充上行链路;且
- [0345] 1>如果下行链路路径损耗参考的RSRP小于 $\text{rsrp-ThresholdSSB-SUL}$,则:
- [0346] 2>选择所述SUL载波以执行随机接入程序;
- [0347] 2>将PCMAX设置为SUL载波的 $P_{\text{CMAX},f,c}$ 。
- [0348] 1>否则:
- [0349] 2>选择NUL载波用于执行随机接入程序;
- [0350] 2>将PCMAX设置为NUL载波的 $P_{\text{CMAX},f,c}$ 。
- [0351] 1>执行如条款5.15中所指定的BWP操作;
- [0352] 1>将PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP设置为 powerRampingStep ;
- [0353] 1>将SCALING_FACTOR_BI设置为1;
- [0354] 1>如果对于波束故障复原起始随机接入程序(如条款5.17中所指定);并且
- [0355] 1>如果 $\text{beamFailureRecoveryConfig}$ 被配置成用于选定载波的主动UL BWP,则:
- [0356] 2>如果配置,则开始 $\text{beamFailureRecoveryTimer}$;
- [0357] 2>应用在 $\text{beamFailureRecoveryConfig}$ 中配置的参数 powerRampingStep 、 $\text{preambleReceivedTargetPower}$ 以及 preambleTransMax ;
- [0358] 2>如果在 $\text{beamFailureRecoveryConfig}$ 中配置 $\text{powerRampingStepHighPriority}$,则:
- [0359] 3>将PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP设置为 $\text{powerRampingStepHighPriority}$ 。
- [0360] 2>否则:
- [0361] 3>将PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP设置为 powerRampingStep 。
- [0362] 2>如果在 $\text{beamFailureRecoveryConfig}$ 中配置 scalingFactorBI ,则:
- [0363] 3>将SCALING_FACTOR_BI设置为 scalingFactorBI 。
- [0364] 1>否则,如果对于切换起始随机接入程序;且
- [0365] 1>如果 $\text{rach-ConfigDedicated}$ 被配置成用于选定载波,则:
- [0366] 2>如果在 $\text{rach-ConfigDedicated}$ 中配置了 $\text{powerRampingStepHighPriority}$,则:
- [0367] 3>将PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP设置为 $\text{powerRampingStepHighPriority}$ 。
- [0368] 2>如果在 $\text{rach-ConfigDedicated}$ 中配置了 scalingFactorBI ,则:
- [0369] 3>将SCALING_FACTOR_BI设置为 scalingFactorBI 。
- [0370] 1>执行随机接入资源选择程序(见条款5.1.2)。
- [0371] 5.1.2随机接入资源选择
- [0372] MAC实体将:
- [0373] 1>如果对于波束故障复原起始随机接入程序(如条款5.17中所指定);并且
- [0374] 1>如果 $\text{beamFailureRecoveryTimer}$ (条款5.17中)正在运行或并未配置;且
- [0375] 1>如果与SSB和/或CSI-RS中的任一个相关联的波束故障复原请求的无争用随机接入资源已通过RRC显式提供;且
- [0376] 1>如果 $\text{candidateBeamRSList}$ 中的SSB当中具有高于 rsrp-ThresholdSSB 的SS-RSRP的SSB或 $\text{candidateBeamRSList}$ 中的CSI-RS当中具有高于 $\text{rsrp-ThresholdCSI-RS}$ 的CSI-RSRP的CSI-RS中的至少一个可用,则:

- [0377] 2>选择candidateBeamRSList中的SSB当中具有高于rsrp-ThresholdSSB的SS-RSRP的SSB或candidateBeamRSList中的CSI-RS当中具有高于rsrp-ThresholdCSI-RS的CSI-RSRP的CSI-RS;
- [0378] 2>如果选择CSI-RS,并且不存在与所选CSI-RS相关联的ra-PreambleIndex,则:
- [0379] 3>将PREAMBLE_INDEX设置为对应于candidateBeamRSList中的SSB的ra-PreambleIndex,其与所选CSI-RS准共置,如TS 38.214[7]中所指定。
- [0380] 2>否则:
- [0381] 3>将PREAMBLE_INDEX设置成对应于从用于波束故障复原请求的一组随机接入前导码中选择的SSB或CSI-RS的ra-PreambleIndex。
- [0382] 1>否则,如果ra-PreambleIndex已通过PDCCH显式提供;且
- [0383] 1>如果ra-PreambleIndex不是0b000000,则:
- [0384] 2>将PREAMBLE_INDEX设置成所传信ra-PreambleIndex;
- [0385] 2>选择通过PDCCH传信的SSB。
- [0386] 1>否则,如果与SSB相关联的无争用随机接入资源已在rach-ConfigDedicated中显式地提供,并且相关联SSB当中具有高于rsrp-ThresholdSSB的SS-RSRP的至少一个SSB可用,则:
- [0387] 2>选择相关联SSB当中具有高于rsrp-ThresholdSSB的SS-RSRP的SSB;
- [0388] 2>将PREAMBLE_INDEX设置为对应于选定SSB的ra-PreambleIndex。
- [0389] 1>否则,如果与CSI-RS相关联的无争用随机接入资源已在rach-ConfigDedicated中显式地提供,并且相关联CSI-RS当中具有高于rsrp-ThresholdCSI-RS的CSI-RSRP的至少一个CSI-RS可用,则:
- [0390] 2>选择相关联CSI-RS当中具有高于rsrp-ThresholdCSI-RS的CSI-RSRP的CSI-RS;
- [0391] 2>将PREAMBLE_INDEX设置为对应于所选CSI-RS的ra-PreambleIndex。
- [0392] 1>否则,如果对于SI请求起始随机接入程序(如TS 38.331[5]中所指定);且
- [0393] 1>如果用于SI请求的随机接入资源已通过RRC显式地提供:
- [0394] 2>如果具有高于rsrp-ThresholdSSB的SS-RSRP的SSB中的至少一个可用,则:
- [0395] 3>选择具有高于rsrp-ThresholdSSB的SS-RSRP的SSB。
- [0396] 2>否则:
- [0397] 3>选择任何SSB。
- [0398] 2>从根据如TS 38.331[5]中所指定的ra-PreambleStartIndex所确定的随机接入前导码选择对应于所选SSB的随机接入前导码;
- [0399] 2>将PREAMBLE_INDEX设置成选定随机接入前导码。
- [0400] 1>否则(即,对于基于争用的随机接入前导码选择):
- [0401] 2>如果具有高于rsrp-ThresholdSSB的SS-RSRP的SSB中的至少一个可用,则:
- [0402] 3>选择具有高于rsrp-ThresholdSSB的SS-RSRP的SSB。
- [0403] 2>否则:
- [0404] 3>选择任何SSB。
- [0405] 2>如果Msg3尚未被传送:
- [0406] 3>如果配置了随机接入前导码群组B,则:

[0407] 4>如果潜在的Msg3大小(例如,可用于传送的UL数据加上MAC标头以及在需要的情况下的MAC CE)大于ra-Msg3SizeGroupA并且路径损耗小于(执行随机接入程序的服务小区的)PCMAX-preambleReceivedTargetPower-msg3-DeltaPreamble-messagePowerOffsetGroupB;或

[0408] 4>如果针对CCCH逻辑信道起始随机接入程序且CCCH SDU大小加上MAC子标头大于ra-Msg3SizeGroupA,则:

[0409] 5>选择随机接入前导码群组B。

[0410] 4>否则:

[0411] 5>选择随机接入前导码群组A。

[0412] 3>否则:

[0413] 4>选择随机接入前导码群组A。

[0414] 2>否则(即,重新传送Msg3):

[0415] 3>选择与用于对应于Msg3的第一传送的随机接入前导码传送尝试相同的随机接入前导码群组。

[0416] 2>以相等概率从与所选SSB和所选随机接入前导码群组相关联的随机接入前导码随机地选择随机接入前导码。

[0417] 2>将PREAMBLE_INDEX设置为选定随机接入前导码。

[0418] 1>如果对于SI请求起始随机接入程序(如TS 38.331[5]中所指定);且

[0419] 1>如果配置了ra-AssociationPeriodIndex和si-RequestPeriod,则:

[0420] 2>在由ra-ssb-OccasionMaskIndex(如果配置)给出的限制所准许的si-RequestPeriod中的ra-AssociationPeriodIndex所给出的关联周期中从对应于所选SSB的PRACH时机确定下一可用PRACH时机(MAC实体将根据对应于所选SSB的TS 38.213[6]的条款8.1以相等概率在连续PRACH时机当中随机地选择PRACH时机)。

[0421] 1>否则,如果如上选择SSB,则:

[0422] 2>依据对应于由ra-ssb-OccasionMaskIndex(如果配置)给出或由PDCCH指示的限制所准许的所选SSB的PRACH时机来确定下一可用PRACH时机(MAC实体将根据TS 38.213[6]的条款8.1随机地以相同概率在对应于所选SSB的连续PRACH时机当中选择PRACH时机;MAC实体可在确定对应于所选SSB的下一可用PRACH时机时考虑测量间隙的可能出现)。

[0423] 1>否则,如果如上选择CSI-RS,则:

[0424] 2>如果不存在与所选CSI-RS相关联的无争用随机接入资源,则:

[0425] 3>依据由ra-ssb-OccasionMaskIndex(如果配置)给出的限制所准许的,对应于与如TS 38.214[7]中所指定的选定CSI-RS准共置的candidateBeamRSList中的SSB的PRACH时机来确定下一可用PRACH时机(MAC实体将根据TS 38.213[6]的条款8.1以相等概率在对应于与选定CSI-RS准共置的SSB的连续PRACH时机当中随机地选择PRACH时机;MAC实体可在确定对应于与选定CSI-RS准共置的SSB的下一可用PRACH时机时考虑测量间隙的可能出现)。

[0426] 2>否则:

[0427] 3>依据ra-OccasionList中对应于所选CSI-RS的PRACH时机确定下一可用PRACH时机(MAC实体将随机地以相等机率在同时但在不同副载波上出现的对应于所选CSI-RS的PRACH时机当中选择PRACH时机;MAC实体可在确定对应于所选CSI-RS的下一可用PRACH时机

时考虑测量间隙的可能出现)。

[0428] 1>执行随机接入前导码传送程序(见条款5.1.3)。

[0429] 注释:在UE确定是否存在SS-RSRP高于 $rsrp-Threshold_{SSB}$ 的SSB或CSI-RSRP高于 $rsrp-Threshold_{CSI-RS}$ 的CSI-RS时,UE使用最新未经筛选的L1-RSRP测量。

[0430] 5.1.3随机接入前导码传送

[0431] 针对每一随机接入前导码,MAC实体将:

[0432] 1>如果PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER大于一;且

[0433] 1>如果尚未从下层接收到暂停功率斜变计数器的通知;且

[0434] 1>如果所选SSB或CSI-RS从最末随机接入前导码传送中的选择开始并未改变,则:

[0435] 2>使PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER递增1。

[0436] 1>根据条款7.3选择DELTA_PREAMBLE的值;

[0437] 1>将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设定为 $preambleReceivedTargetPower+$

[0438] DELTA_PREAMBLE+ (PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER-1) × PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP;

[0439] 1>除了用于波束故障复原请求的无争用随机接入前导码之外,计算与其中传送随机接入前导码的PRACH时机相关联的RA-RNTI;

[0440] 1>指示物理层使用选定PRACH时机、对应的RA-RNTI(如果可用)、PREAMBLE_INDEX和PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER传送随机接入前导码。

[0441] 与其中传送随机接入前导码的PRACH时机相关联的RA-RNTI计算为: $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul_carrier_id$

[0442] 其中 s_id 是PRACH时机的第一OFDM符号的索引($0 \leq s_id < 14$), t_id 是系统帧中的PRACH时机的第一时隙的索引($0 \leq t_id < 80$),其中确定 t_id 的副载波间距是基于在TS 38.211[8]中的条款5.3.2中指定的 μ 的值, f_id 是频域中的PRACH时机的索引($0 \leq f_id < 8$),且 $ul_carrier_id$ 是用于随机接入前导码传送的UL载波(0用于NUL载波,且1用于SUL载波)。

[0443] 5.1.4随机接入响应接收

[0444] 一旦传送随机接入前导码,则不管测量间隙是否可能出现,MAC实体都将:

[0445] 1>如果用于波束故障复原请求的无争用随机接入前导码通过MAC实体传送,则:

[0446] 2>从随机接入前导码传送的结束起如TS 38.213[6]中指定在第一PDCCH时机起始BeamFailureRecoveryConfig中配置的ra-ResponseWindow;

[0447] 2>ra-ResponseWindow在运行中时,监视由C-RNTI标识的SpCell的recoverySearchSpaceId指示的搜索空间上的PDCCH传送。

[0448] 1>否则:

[0449] 2>从随机接入前导码传送的结束起如TS 38.213[6]中指定在第一PDCCH时机开始RACH-ConfigCommon中配置的ra-ResponseWindow;

[0450] 2>当ra-ResponseWindow在运行中时,针对由RA-RNTI标识的随机接入响应监视SpCell的PDCCH。

[0451] 1>如果从传送前导码的服务小区上的下部层接收在由recoverySearchSpaceId指示的搜索空间上接收到PDCCH传送的通知;且

[0452] 1>如果PDCCH传送被寻址到C-RNTI;且

- [0453] 1>如果用于波束故障复原请求的无争用随机接入前导码通过MAC实体传送,则:
- [0454] 2>认为随机接入程序成功完成。
- [0455] 1>否则,如果下行链路指派已在RA-RNTI的PDCCH上接收到且接收到的TB被成功解码:
- [0456] 2>如果随机接入响应包含具有退避指示符的MAC子PDU,则:
- [0457] 3>使用表7.2-1将PREAMBLE_BACKOFF设置为MAC子PDU的BI字段的值乘以SCALING_FACTOR_BI。
- [0458] 2>否则:
- [0459] 3>将PREAMBLE_BACKOFF设定为0ms。
- [0460] 2>如果随机接入响应包含具有对应于所传送PREAMBLE_INDEX的随机接入前导码标识符的MAC子PDU(见条款5.1.3),则:
- [0461] 3>认为此随机接入响应接收成功。
- [0462] 2>如果认为随机接入响应接收成功,则:
- [0463] 3>如果随机接入响应包含仅具有RAPID的MAC子PDU,则:
- [0464] 4>认为此随机接入程序成功完成;
- [0465] 4>向上部层指示接收到针对SI请求的应答。
- [0466] 3>否则:
- [0467] 4>针对其中传送随机接入前导码的服务小区应用以下动作:
- [0468] 5>处理接收到的定时提前命令(见条款5.2);
- [0469] 5>向下部层指示preambleReceivedTargetPower和应用于最新随机接入前导码传送的功率斜变的量(即 $(\text{PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER} - 1) \times \text{PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP}$)。
- [0470] 5>如果用于随机接入程序的服务小区是仅SRS SCell,则:
- [0471] 6>忽略接收到的UL授予。
- [0472] 5>否则:
- [0473] 6>处理接收到的UL授予值并对下层指示所述值。
- [0474] 4>如果MAC实体未在基于争用的随机接入前导码当中选择随机接入前导码,则:
- [0475] 5>认为随机接入程序成功完成。
- [0476] 4>否则:
- [0477] 5>将TEMPORARY_C-RNTI设置成在随机接入响应中接收的值;
- [0478] 5>如果这是在此随机接入程序内的第一成功接收到的随机接入响应:
- [0479] 6>如果未针对CCCH逻辑信道进行传送,则:
- [0480] 7>向多路复用和汇编实体指示在后续上行链路传送中包含C-RNTI MAC CE。
- [0481] 6>获得MAC PDU以从多路复用和汇编实体传送并将其存储在Msg3缓冲区中。
- [0482] 注释:如果在随机接入程序内,随机接入响应中提供的针对基于争用的随机接入前导码的同一群组的上行链路授予具有与在随机接入程序期间所分配的第一上行链路授予不同的大小,则不限定UE行为。
- [0483] 1>如果在BeamFailureRecoveryConfig中配置的ra-ResponseWindow到期,且如果在由寻址到C-RNTI的recoverySearchSpaceId指示的搜索空间上的PDCCH传送尚未在传送

前导码的服务小区上接收到;或

[0484] 1>如果RACH-ConfigCommon中配置的ra-ResponseWindow到期,并且如果尚未接收到含有匹配所传送PREAMBLE_INDEX的随机接入前导码标识符的随机接入响应,则:

[0485] 2>认为随机接入响应接收不成功;

[0486] 2>使PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER递增1;

[0487] 2>如果PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER=preambleTransMax+1;

[0488] 3>如果在SpCell上传送随机接入前导码,则:

[0489] 4>向上部层指示随机接入问题;

[0490] 4>如果对于SI请求触发此随机接入程序,则:

[0491] 5>认为随机接入程序未成功完成。

[0492] 3>否则,如果在SCell上传送随机接入前导码,则:

[0493] 4>认为随机接入程序未成功完成。

[0494] 2>如果随机接入程序未完成,则:

[0495] 3>根据0与PREAMBLE_BACKOFF之间的均匀分布,选择随机退避时间;

[0496] 3>如果在退避时间期间满足选择无争用随机接入资源的准则(如条款5.1.2中所限定),则:

[0497] 4>执行随机接入资源选择程序(见条款5.1.2);

[0498] 3>否则:

[0499] 4>在退避时间之后执行随机接入资源选择程序(见条款5.1.2)。

[0500] 在成功接收到含有匹配经传送PREAMBLE_INDEX的随机接入前导码标识符的随机接入响应之后,MAC实体可停止ra-ResponseWindow(且因此停止监视随机接入响应)。

[0501] HARQ操作不适用于随机接入响应接收。

[0502] 5.1.5争用解决

[0503] 一旦传送Msg3,MAC实体将:

[0504] 1>在Msg3传送结束之后的第一符号中的每个HARQ重新传送,启动ra-ContentionResolutionTimer并重新启动ra-ContentionResolutionTimer;

[0505] 1>不管测量间隙是否可能出现,当ra-ContentionResolutionTimer处于运行中时,都监听PDCCH;

[0506] 1>如果从下部层接收到接收到SpCell的PDCCH传送的通知:

[0507] 2>如果C-RNTI MAC CE包含在Msg3中:

[0508] 3>如果针对波束故障复原起始随机接入程序(如条款5.17中所指定)且PDCCH传送寻址到C-RNTI;或

[0509] 3>如果通过PDCCH命令起始随机接入程序并且PDCCH传送定址到C-RNTI;或

[0510] 3>如果由MAC子层自身或由RRC子层起始随机接入程序,且PDCCH传送寻址到C-RNTI且含有针对新传送的UL授予;

[0511] 4>认为此争用解决成功;

[0512] 4>停止ra-ContentionResolutionTimer;

[0513] 4>舍弃TEMPORARY_C-RNTI;

[0514] 4>认为此随机接入程序成功完成。

- [0515] 2>否则,如果CCCH SDU包含在Msg3中且PDCCH传送定址到其TEMPORARY_C-RNTI,则:
- [0516] 3>如果MAC PDU成功解码,则:
- [0517] 4>停止ra-ContentionResolutionTimer;
- [0518] 4>如果MAC PDU含有UE争用解决身份标识MAC CE;且
- [0519] 4>如果MAC CE中的UE争用解决标识匹配Msg3中所传送的CCCH SDU,则:
- [0520] 5>认为此争用解决成功并且结束MAC PDU的拆解和解复用;
- [0521] 5>如果针对SI请求起始此随机接入程序,则:
- [0522] 6>向上部层指示接收到针对SI请求的应答。
- [0523] 5>否则:
- [0524] 6>将C-RNTI设置为TEMPORARY_C-RNTI的值;
- [0525] 5>舍弃TEMPORARY_C-RNTI;
- [0526] 5>认为此随机接入程序成功完成。
- [0527] 4>否则:
- [0528] 5>舍弃TEMPORARY_C-RNTI;
- [0529] 5>认为此争用解决不成功并且舍弃成功解码的MAC PDU。
- [0530] 1>如果ra-ContentionResolutionTimer到期:
- [0531] 2>舍弃TEMPORARY_C-RNTI;
- [0532] 2>认为争用解决不成功。
- [0533] 1>如果争用解决被认为未成功,则:
- [0534] 2>清空Msg3缓冲区中用于传送MAC PDU的HARQ缓冲区;
- [0535] 2>使PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER递增1;
- [0536] 2>如果PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER=preambleTransMax+1:
- [0537] 3>向上部层指示随机接入问题。
- [0538] 3>如果对于SI请求触发此随机接入程序,则:
- [0539] 4>认为随机接入程序未成功完成。
- [0540] 2>如果随机接入程序未完成,则:
- [0541] 3>根据0与PREAMBLE_BACKOFF之间的均匀分布,选择随机退避时间;
- [0542] 3>如果在退避时间期间满足选择无争用随机接入资源的准则(如条款5.1.2中所限定),则:
- [0543] 4>执行随机接入资源选择程序(见条款5.1.2);
- [0544] 3>否则:
- [0545] 4>在退避时间之后执行随机接入资源选择程序(见条款5.1.2)。
- [0546] 5.1.6随机接入程序的完成
- [0547] 在完成随机接入程序后,MAC实体将:
- [0548] 1>显式地舍弃用信号表示的无争用随机接入资源(用于波束故障复原请求的无争用随机接入资源除外)(如果存在);
- [0549] 1>清除Msg3缓冲区中用于传送MAC PDU的HARQ缓冲区。
- [0550] 5.2上行链路时间对准的维持

- [0551] RRC配置以下参数用于UL时间对准的维持：
- [0552] -timeAlignmentTimer (每TAG),其控制MAC实体认为属于相关联TAG的服务小区上行链路时间对准有多久。
- [0553] MAC实体将：
- [0554] 1>当接收到定时提前命令MAC CE时,且如果已用所指示TAG维持 N_{TA} (如TS 38.211 [8]中限定),则：
- [0555] 2>针对所指示的TAG应用时间提前量命令；
- [0556] 2>启动或重启与指示的TAG相关联的timeAlignmentTimer。
- [0557] 1>当针对属于TAG的服务小区在随机存取响应消息中接收时间提前量命令时：
- [0558] 2>如果MAC实体未在基于争用的随机接入前导码当中选择随机接入前导码,则：
- [0559] 3>针对此TAG应用时间提前量命令；
- [0560] 3>启动或重启与此TAG相关联的timeAlignmentTimer。
- [0561] 2>否则,如果与此TAG相关联的时间对准定时器并不运行,则：
- [0562] 3>针对此TAG应用时间提前量命令；
- [0563] 3>启动与此TAG相关联的timeAlignmentTimer；
- [0564] 3>当争用解决如条款5.1.5中所描述视为不成功时；或
- [0565] 3>当在传送对于MAC PDU的包含UE争用解决标识MAC CE的HARQ反馈之后,争用解决如条款5.1.5中所描述对于SI请求视为成功时：
- [0566] 4>停止与此TAG相关联的timeAlignmentTimer。
- [0567] 2>否则：
- [0568] 3>忽略接收到的时间提前量命令。
- [0569] 1>当timeAlignmentTimer到期时：
- [0570] 2>如果timeAlignmentTimer与pTAG相关联,则：
- [0571] 3>针对所有服务小区清空所有HARQ缓冲区；
- [0572] 3>通知RRC释放用于所有服务小区的PUCCH,如果已配置；
- [0573] 3>通知RRC释放用于所有服务小区的SRS,如果已配置；
- [0574] 3>清除任何经配置下行链路指派和经配置上行链路授予；
- [0575] 3>清除用于半持续CSI报告的任何PUSCH资源；
- [0576] 3>认为运行中的所有timeAlignmentTimer到期；
- [0577] 3>维持所有TAG的 N_{TA} (TS 38.211 [8]中限定)。
- [0578] 2>否则,如果timeAlignmentTimer与sTAG相关联,则所有服务小区都属于此TAG：
- [0579] 3>清空所有HARQ缓冲区；
- [0580] 3>通知RRC释放PUCCH,如果已配置；
- [0581] 3>通知RRC释放SRS,如果已配置；
- [0582] 3>清除任何经配置下行链路指派和经配置上行链路授予；
- [0583] 3>清除用于半持续CSI报告的任何PUSCH资源；
- [0584] 3>维持此TAG的 N_{TA} (TS 38.211 [8]中限定)。
- [0585] 当MAC实体由于MAC实体的TAG之间的最大上行链路传送定时差或在UE的任何MAC实体的TAG之间的最大上行链路传送定时差被超过的事实而停止上行链路传送时,MAC实体

认为与SCell相关联的timeAlignmentTimer到期。

[0586] 当与服务小区所属于的TAG相关联的timeAlignmentTimer不运行时,除了随机接入前导码传送之外,MAC实体将不执行服务小区上的任何上行链路传送。此外,当与pTAG相关联的timeAlignmentTimer不处于运行中时,除了SpCell上的随机接入前导码传送之外,MAC实体不应执行任何服务小区上的任何上行链路传送。

[0587] […]

[0588] 6.1.5 MAC PDU (随机接入响应)

[0589] MAC PDU由一个或多个MAC子PDU和任选地填补组成。每一MAC子PDU由以下各项中的一个组成:

[0590] -仅具有退避指示符的MAC子标头;

[0591] -仅具有RAPID的MAC子标头(即,针对SI请求的应答);

[0592] -具有RAPID和MAC RAR的MAC子标头。

[0593] 具有退避指示符的MAC子标头由五个标头字段E/T/R/R/BI组成,如图6.1.5-1中所描述。仅具有退避指示符的MAC子PDU(若包含)被放置在MAC PDU的开始处。“仅具有RAPID的MAC subPDU”和“具有RAPID和MAC RAR的MAC subPDU”可放置在仅具有退避指示符(若存在)和填补(若存在)的MAC子PDU之间的任何位置处。

[0594] 具有RAPID的MAC子标头由三个标头字段E/T/RAPID组成,如图6.1.5-2中所描述。

[0595] 填补(如果存在)被放置在MAC PDU的末端处。填补的存在和长度基于TB大小、MAC子PDU的大小而为隐式的。

[0596] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“E/T/R/R/BI MAC子标头”的图6.1.5-1再现为图16]

[0597] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“E/T/RAPID MAC子标头”的图6.1.5-2再现为图17]

[0598] [3GPP TS 38.321 V15.7.0的标题为“由MAC RAR组成的MAC PDU的实例”的图6.1.5-3再现为图18]

[0599] 也称为非地面网络(non-terrestrial network,NTN)的卫星通信已作为提供移动服务的候选对象得到关注。至少在不部署常规基站的区域(例如,极地区域、沙漠区域、高山或飞机上),可利用NTN来提供移动服务。甚至在具有常规基站覆盖的区域中,也可潜在地使用NTN作为互补服务提供商,例如,对于一些类型的服务。无人机、无人驾驶飞机和/或气球等高空平台站(High attitude platform station,HAPS)可视为例如具有较小离地距离的一类或一种NTN。正在考虑若干类型的NTN平台,如3GPP TS 38.821V0.7.0的表4.1-1所示。

[0600] [3GPP TS 38.821 V0.7.0的标题为“NTN平台类型”的表4.1-1再现为图19]

[0601] 在3GPP TS 38.821 V0.7.0的表4.1-1中,UAS代表“无人驾驶飞机系统”。

[0602] 不同类型的平台可具有不同特性或不同可应用性。举例来说,相对于地球点的海拔、轨道形状、移动性可能不同。对于GEO,海拔相当高,其将导致较高路径损耗以及较高传播延迟或往返延迟。GEO可具有相对于地球点静止的益处,并且可覆盖地球上大多数地方。对于LEO,海拔相对矮,且因此与GEO相比损耗和延迟较小。LEO将相对于地球点围绕地球移动,以使得其可覆盖原本将难以由GEO覆盖的一些区域(例如极地区域)。然而,移动速度非常高,以使得此类移动性产生另一问题,例如覆盖特定区域的卫星将不时地高速改变。其不

同于具有固定或几乎固定的位置的常规基站。高往返延迟和较高基站移动性是常规移动网络相比的主要不同因素。需要解决由所述因素引发的问题以使通过NTN支持移动服务成为可能。

[0603] 在RAN#98会议和RAN#98bis会议中,存在关于如何在NTN情形下获取TA的一些论述。一些相关论述如下在3GPP R1-191149和R1-193275中获得:

[0604] 协议:

[0605] 以下选项可被视为支持用于UL传送的TA调整:

[0606] • 选项1

[0607] ○在具有已知地点和卫星星历表的UE处自主获取TA:

[0608] ■FFS:如何补偿TA,例如完整TA或仅UE特定不同TA

[0609] • 注释:如果补偿仅UE特定不同TA,则应通过网络管理gNB DL与UL帧之间的定时偏移,且需要获取共同TA。

[0610] ■FFS:考虑潜在在不准确性而来自BS的额外TA信令。

[0611] • 选项2

[0612] ○向具有与广播相同的射束的覆盖范围内的所有用户指示共同TA作为用于信令的基线,例如经由SIB/MIB

[0613] ■FFS:来自BS的额外UE特定不同TA信令。

[0614] ■FFS:用于共同TA计算的参考点

[0615] • Rel-15中对现有TA信令的额外增强可视为用于TA维持

[0616] ○由gNB指示的实现TA调整的参数

[0617] ○小区/UE群组特定信令

[0618] 协议:

[0619] 关于针对用于UL传送的TA调整的先前协议的选项1,可考虑以下替代情况:

[0620] • Alt-1:在UE处进行完整TA的补偿。

[0621] • 注释:完整TA包含归因于服务链路的影响。

[0622] ○FFS:馈送链路的影响

[0623] • Alt-2:在UE处进行仅UE特定不同TA的补偿。

[0624] • FFS:用于UE特定不同TA计算的参考点

[0625] 协议:

[0626] 关于NTN中用于UL传送的先前协议的TA调整的选项2,

[0627] • 用于共同TA计算的每射束单个参考点视为基线。

[0628] • FFS:每射束多个参考点用于共同TA计算

[0629] • 除了共同TA的信令之外,还可考虑来自BS的UE特定不同TA指示的Rel-15信令

[0630] • 可考虑RAR中用于TA指示的范围扩展(显式或隐式)。

[0631] • FFS:TA的负值

[0632] 在常规系统中,基于相对定时获取上行链路(UL)传送定时。换句话说,基于(或相对于)下行链路(DL)接收定时导出UL传送定时。对于NTN,单向传播延迟或RTT可能会很大,例如由于基站(例如卫星)之间的距离可能很大(例如300~36,000 km),因此最长可达数百毫秒。因此,获得定时提前(TA)的等待时间可能会比常规系统长。如上所述,需要一个或

两个往返来获得初始TA值或更新TA值,例如,通过随机接入程序或TA命令媒体接入控制(Medium Access Control,MAC)控制元素(CE)。引入延迟的另一因素是DL同步过程。如上所述,基站选择同步信号块(SSB)周期。所述值可能长达160ms。160ms SSB周期对应于平均~80ms的DL同步获取延迟(例如,对于UE尚未获得DL同步的情况)。总之,基于相对定时的UL定时确定将引起包括UL TA获得延迟和/或DL同步延迟的延迟。

[0633] 本发明的第一一般概念是UE基于绝对时间来确定UL信号的UL传送定时。绝对时间基于UE的时钟。绝对时间可以不从DL接收定时导出。绝对时间可以包括小时、分钟、秒、毫秒、微秒和/或纳秒。UE可以基于绝对时间来确定UL传送开始或起始的定时。UE还可以基于绝对时间确定UL子帧开始或起始。此外,UE可以基于绝对时间确定UL时隙开始或起始。UL传送可以在绝对时间开始或起始。UL插槽可以在绝对时间开始或起始。UL子帧可以在绝对时间开始或起始。UE可以基于绝对时间来确定定时提前。

[0634] 在一个实施例中,绝对时间可以是基站处信号的UL接收时间。可以基于基站处的信号的UL接收时间或基于基站处的UL接收时间,UE与基站之间的传播延迟来导出绝对时间。替代地,绝对定时可以是基站的UL子帧的开始或起始。可以基于基站处的UL子帧的开始或起始,或者基于基站处的UL子帧的开始或起始以及UE与基站之间的传播延迟来推导绝对时间。或者,绝对时间可以是基站的UL时隙的开始或起始。绝对时间可以基于基站上的UL时隙的开始或起始、基于基站上的UL时隙的开始或起始以及UE和基站之间的传播延迟,或者基于UE和基站之间的传播延迟来导出。

[0635] 假设基站的UL子帧或UL时隙的开始是X(绝对时间,例如14:53:21.235000),并且UE和基站之间的传播延迟是Y(例如2.67ms),则绝对时间可以是X-Y(例如14:53:18.565000)。UE侧的UL子帧或UL时隙的开始可以被设置为X-Y。UE可以基于绝对时间和UE与基站之间的传播延迟来确定UL子帧或UL时隙的开始。

[0636] 假设在基站的UL信号的UL接收时间的开始是X(绝对时间,例如14:53:21.235000)并且在UE和基站之间的传播延迟是Y(例如2.67ms),则绝对时间可以是X-Y(例如14:53:18.565000)。在UE侧的UL信号的UL传送时间的开始可以被设置为X-Y。UE可以基于绝对时间和UE与基站之间的传播延迟来确定UL信号的UL传送定时。

[0637] 绝对定时可以在标准中固定。可以基于来自基站(或来自另一基站)的指示来导出绝对时间。或者,绝对时间可以是基站的DL子帧或DL时隙的开始或起始。可以基于基站处的DL子帧或DL时隙的开始或起始来导出绝对时间。可以基于基站处的UL定时和DL定时之间的定时差来导出绝对时间。可以基于基站处的UL子帧(的边界)和DL子帧的(边界)之间的定时差来导出绝对时间。绝对定时可以由UE存储。绝对时间可以从一个或多个程序到处,例如在先前尝试接入小区期间,DL同步过程和/或随机接入程序。

[0638] 例如,绝对时间是14:53:21.235000,其中14对应于小时。53对应分钟,而21.235000对应秒。UL传送或UL子帧或UL时隙在14:53:21.235000开始或起始。

[0639] 作为另一实例,绝对时间是0.235000秒。UL传送或UL子帧或UL时隙在14:53:21.235000、14:53:22.235000等处开始或起始。

[0640] 作为另一实例,绝对时间是0.235000秒。UL传送或UL子帧或UL时隙在14:53:21.235000、14:53:22.235000等处开始或起始。

[0641] 作为另一实例,绝对时间是X.XXX000秒,其中每个X表示与0到9之间的整数相对应

的十进制数字。UL传送或UL子帧或UL时隙在14:53:21.235000、14:53:22.236000、14:53:22.237000等处开始或起始。

[0642] 作为另一实例,绝对时间是000纳秒。UL传送或UL子帧或UL时隙在14:53:21.235000、14:53:22.236000、14:53:22.237000等开始或起始。

[0643] 在整个申请中,可以在某些情况下使用所述方法(例如(最新的)GPS信息(例如位置和/或卫星星历)可用和/或UE的时钟精确和/或绝对可以推导出时间和/或UE处于连接模式和/或UE已经执行了随机接入程序(在小区中)。用于获得UL传送定时(例如基于TA或相对定时)的常规方法可以用于其它情况(例如(最新)GPS信息(例如位置和/或卫星星历)不可用和/或UE的时钟不精确和/或无法导出绝对时间和/或UE处于空闲模式和/或UE尚未执行随机接入程序(在小区中)。

[0644] 第二一般概念是用于基于绝对时间执行定时同步的过程的一部分。定时同步过程的另一部分是基于相对时间执行的。例如,可以基于绝对时间来执行DL同步。可以基于相对时间来执行随机接入程序。UE可以基于绝对时间、基于其时钟、基于基站的DL传送时间、基于基站与UE之间的传播延迟或基于基站的DL传送时间和基站与UE之间的传播延迟来确定DL接收定时。基站的DL传送定时是绝对时间。

[0645] 基站处的DL传送定时可以由基站(或另一基站)指示。基站处的DL传送定时可以由UE存储。基站处的DL传送定时可以从一个或多个过程导出,例如在先前尝试接入小区期间,DL同步过程和/或随机接入程序。

[0646] UE可以基于绝对定时、基于其时钟、基于基于基站处的DL子帧或DL时隙(的边界)、基于基站与UE之间的传播延迟、基于基站处的DL子帧或DL时隙(的边界)以及基站和UE之间的传播延迟来确定DL子帧或DL时隙(的边界)。基站的DL子帧或DL时隙(的边界)可以在绝对时间内。基站处的DL子帧或DL时隙(的边界)可以由基站(或另一基站)指示。UE可以存储基站处的DL子帧或DL时隙(的边界)。基站处的DL子帧或DL时隙(的边界)可以从例如一个或多个程序导出,例如在先前尝试接入小区期间,DL同步过程和/或随机接入程序。

[0647] 在获取SSB之前或不获取SSB时或当UE不与小区同步时,UE可以基于所确定的DL接收定时来直接导出(边界)DL子帧或DL时隙。UE可以在获取SSB之前或者不获取SSB的基础上或者当UE未与小区同步时,基于所确定的DL接收定时将前导码直接发送至基站。UE可以直接发送PRACH,而无需等待SSB。

[0648] UE可以基于其GPS信息(例如,位置和/或卫星星历)来确定要接入(例如,传送前导码)的小区。UE可以基于其GPS信息(例如位置和/或卫星星历)来确定要接入(例如选择PRACH资源)的波束。UE可以基于其GPS信息(例如,位置和/或卫星星历)来确定基站与UE之间的传播延迟。

[0649] UE可以基于其GPS信息(例如,位置和/或卫星星历和/或GPS时间)来调整其时钟。例如,UE可以从4颗卫星获取GPS时间。UE可以基于4颗卫星导出其时钟的定时误差。假设UE的时钟非常精确,则可以使用三(3)颗卫星来获取UE在地球上的位置。第4卫星可用于导出定时误差。补偿定时误差后,UE的时钟就很精确。

[0650] 如果UE的位置是 (x, y, z) 并且其时钟具有定时误差 Δ ,则可以如下导出以下传播延迟:

[0651] - 卫星 S_1 的位置为 $((x_1, y_1, z_1))$,并且在 t_1' 接收到时间戳 t_1 ,UE与 S_1 之间的传播延迟

为 $t_1' + \Delta - t_1$ 。

[0652] - 卫星 S_2 的位置为 $((x_2, y_2, z_2))$, 并且在 t_2' 接收到时间戳 t_2 , UE和 S_2 之间的传播延迟为 $t_2' + \Delta - t_2$ 。

[0653] - 卫星 S_1 的位置为 (x_1, y_1, z_1) , 并且在 t_3' 接收到时间戳 t_3 , UE与 S_3 之间的传播延迟为 $t_3' + \Delta - t_3$ 。

[0654] - 卫星 S_1 的位置为 (x_1, y_1, z_1) , 并且在 t_4' 接收到时间戳 t_4 , UE与 S_4 之间的传播延迟为 $t_4' + \Delta - t_4$ 。

[0655] UE可以如下导出4个方程:

$$[0656] \quad 1. (x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z-z_1)^2 = (3*10^8*(t_1' + \Delta - t_1))^2$$

$$[0657] \quad 2. (x-x_2)^2 + (y-y_2)^2 + (z-z_2)^2 = (3*10^8*(t_2' + \Delta - t_2))^2$$

$$[0658] \quad 3. (x-x_3)^2 + (y-y_3)^2 + (z-z_3)^2 = (3*10^8*(t_3' + \Delta - t_3))^2$$

$$[0659] \quad 4. (x-x_4)^2 + (y-y_4)^2 + (z-z_4)^2 = (3*10^8*(t_4' + \Delta - t_4))^2$$

[0660] x, y, z, Δ 可以基于这四个方程来导出, 因为其它是已知值。UE可以基于时间戳和UE接收时间戳的定时来导出传播延迟。

[0661] 在一个实施例中, UE可以在UL子帧中执行UL信号的UL传送, 其中UL子帧在基于绝对时间导出的定时处开始。绝对时间可以基于UE的时钟。绝对时间可以包括一个或多个时间单位。时间单位可以是小时、分钟、秒、毫秒、微秒或纳秒。可以基于UL子帧在基站处开始时的绝对时间来导出绝对时间。绝对时间可以是UL子帧在基站处开始的绝对时间。

[0662] 可以基于当DL子帧在基站处开始时的绝对时间来导出绝对时间。绝对时间可以是DL子帧在基站处开始的绝对时间。可以基于基站处的DL子帧和UL子帧之间的定时差来导出绝对时间。绝对时间可以从基站与UE之间的传播延迟中导出。可以导出绝对时间, 使得UL信号在UL子帧的开始处开始, 在基站的UL子帧的开始处到达基站。绝对时间可以从UL子帧在基站处开始时的绝对时间中减去基站与UE之间的传播延迟而导出。UL子帧可以在从绝对时间和基站与UE之间的传播延迟导出的定时处开始。UL子帧还可以在从绝对时间减去基站与UE之间的传播延迟的绝对定时导出的定时处开始。

[0663] 定时可以是绝对时间。所述定时可以基于UE的时钟。计时时间包括一个或多个时间单位。时间单位可以是小时、分钟、秒、毫秒、微秒或纳秒。可以基于UL子帧在基站处开始时的绝对时间来导出定时。所述定时可以是UL子帧在基站处开始的绝对时间。可以基于DL子帧在基站处开始时的绝对时间来导出定时。

[0664] 所述定时可以是当DL子帧在基站处开始时的绝对时间。所述定时可以从基站的DL子帧和UL子帧之间的定时差导出。所述定时可以从基站与UE之间的传播延迟中导出。可以导出定时, 以使得UL信号在UL子帧的开始处开始, 到达基站的UL子帧的开始处的基站。所述定时可以通过UL子帧在基站处开始时的绝对时间减去基站与UE之间的传播延迟来导出。

[0665] 可以不基于UE处的DL子帧的开始来导出定时。可以不相对于UE处的DL子帧的开始导出定时。UE可能不执行DL同步程序。可以不基于定时提前来导出定时。可以不基于同步过程来导出定时。可以不基于随机接入程序来导出定时。

[0666] UE可以从基站接收指示绝对时间的指示。UE可以从基站接收指示在UL子帧在基站处开始时或在DL子帧在基站处开始时的绝对时间的指示。UE可以从基站接收指示基站处的DL子帧和UL子帧之间的定时差的指示。

[0667] UE可以基于固定值(例如,在标准中)、预定义值(例如,在标准中)、存储的值或在先前尝试接入小区期间的过程来导出绝对定时。所述程序可以包括DL同步过程和/或随机接入程序。

[0668] UE可能没有有效的定时提前值。UE的时间对准计时器可能已过期,或者可能已设置为无穷大。UE可以执行UL传送而没有有效的定时提前值。UL信号可以是前导码。UL信号可以是PUSCH或PUCCH。UE可能不期望接收包括TA命令或PDCCH命令的MAC CE。

[0669] UE可以不启动或重启时间对准计时器。UL信号可以是用于SR的PUCCH,两步随机接入程序的Msg A或SRS。

[0670] 在另一实施例中,基站可以向UE提供定时信息。定时信息可以包括绝对时间。所述定时信息可以被用于辅助UE导出UL传送定时。定时信息可以对应于UL子帧开始于基站的时间,或者DL子帧开始于基站的时间。定时信息还可以对应于基站处的DL子帧和UL子帧之间的定时差。

[0671] 定时信息可以包括当UL子帧开始于基站时或当DL子帧开始于基站时的绝对时间。定时信息还可以包括基站的DL子帧和UL子帧之间的绝对时间和定时差。基站可以不向UE配置时间对准计时器。基站可以不向UE发送定时提前命令。基站可以从UE接收UL信号。UL信号可以是前导码、PUSCH、PUCCH或SRS。

[0672] 在又一实施例中,基站可以在固定或预定义的定时开始接收其UL子帧。基站可以在固定或预定义的定时开始传送其UL子帧。

[0673] 在以上实施例中,UE可以在UL传送之前跳过DL同步和/或随机接入程序。上面针对UE描述的任何行为可以对称地应用于基站。例如,“UE接收……”可以意味着“基站传送”。以上针对UE描述的任何行为可以被相应地应用于基站。以上针对基站描述的任何行为可以相应地应用于UE。例如,根据以上描述,基站将以与UE相同或相似的方式导出定时,反之亦然。

[0674] 贯穿本发明,除非另有说明,否则本发明描述单个服务区的行为或操作。贯穿本发明,除非另有说明,否则本发明描述了多个服务区的行为或操作。贯穿本发明,除非另有说明,否则本发明描述单个带宽部分的行为或操作。贯穿本发明,除非另有说明,否则基站向UE配置多个带宽部分。贯穿本发明,除非另有说明,否则基站向UE配置单个带宽部分。

[0675] 图20是从UE的角度来看根据一个实例性实施例的流程图2000。在步骤2005中,UE在UL子帧中执行UL信号到基站的UL传送,其中UL子帧在基于绝对时间导出的定时处开始。

[0676] 在一个实施例中,UE可以从基站接收指示绝对时间的指示。绝对时间可以是当DL子帧开始于基站时或当UL子帧开始于基站时的绝对时间。

[0677] 在一个实施例中,UE可以基于第二绝对时间来导出定时,所述第二绝对时间基于UE的时钟。UE可以基于绝对时间或接收时间来导出传播延迟。

[0678] 在一个实施例中,接收时间可以基于UE的时钟或全球定位系统(Global Position System,GPS)时间。UE可以基于传播延迟来导出定时。UE可以基于UL子帧在基站处开始时的时间与传播延迟之间的差,或者基于UL定时与基站处的下行链路(DL)定时之间的差而导出定时。UE可以在没有来自基站的定时提前命令的情况下导出定时。

[0679] 在一个实施例中,如果UE的时钟是精确的,则UE可以基于绝对时间来导出定时。然而,如果UE的时钟不精确,则UE可能不会基于绝对时间导出定时。

[0680] 在一个实施例中,绝对时间可以基于UE的时钟。UL子帧可以是UE处的UL子帧。绝对

时间可以包括一个或多个时间单位。时间单位可以是小时、分钟、秒、毫秒、微秒或纳秒中的一个。

[0681] 在一个实施例中,可以基于基站处的DL子帧和UL子帧之间的定时差来导出绝对时间。绝对时间也可以从基站和UE之间的传播延迟中导出。此外,可以通过UL子帧在基站处开始时的绝对时间减去基站与UE之间的传播延迟来导出绝对时间。

[0682] 在一个实施例中,可以不基于UE处的DL子帧的开始来导出定时。此外,可以不相对于UE处的DL子帧的开始导出定时。另外,可以不基于同步程序或基于随机接入程序来导出定时。

[0683] 返回参考图3和4,在UE的一个实例性实施例中。UE 300包含存储在存储器310中的程序代码312。CPU 308可以执行程序代码312以使UE能够在UL子帧中执行UL信号到基站的UL信号的UL传送,其中UL子帧开始于基于绝对时间导出的定时。此外,CPU 308可以执行程序代码312以执行所有上述动作和步骤或本文中描述的其它动作和步骤。

[0684] 图21是从基站的角度来看根据一个实例性实施例的流程图2100。在步骤2105中,基站向UE传送定时信息,其中所述定时信息包括UE用以确定UE的UL传送定时的绝对时间。

[0685] 在一个实施例中,绝对时间可以是当DL子帧开始于基站时或当UL子帧开始于基站时的绝对时间。绝对时间可以用于导出基站与UE之间的传播延迟。

[0686] 在一个实施例中,基站可以在基站处向UE指示UL定时和下行链路(DL)定时之间的差异。然而,基站可能不向UE发送定时提前命令来确定UE的UL传送定时。

[0687] 返回参考图3和4,在基站的一个实例性实施例中。基站300包含存储在存储器310中的程序代码312。CPU 308可以执行程序代码312,以使基站能够向UE传送定时信息,其中所述定时信息包括UE用以确定UE的UL传送定时的绝对时间。此外,CPU 308可以执行程序代码312以执行所有上述动作和步骤或本文中描述的其它动作和步骤。

[0688] 上文已经描述了本公开的各种方面。应明白,本文中的教导可以通过多种多样的形式实施,且本文中所公开的任何具体结构、功能或这两者仅是代表性的。基于本文中的教导,所属领域的技术人员应了解,本文公开的方面可以独立于任何其它方面而实施,且可以各种方式组合这些方面中的两个或多于两个方面。举例来说,可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备或实践方法。另外,通过使用除了本文所阐述的方面中的一或多者之外或不同于本文所阐述的实施例中的一或多者的其它结构、功能性或结构与功能性,可实施此设备或可实践此方法。作为一些上述概念的示例,在一些方面,可基于脉冲重复频率来建立并行信道。在一些方面中,可基于脉冲位置或偏移建立并行信道。在一些方面,可基于跳时序列建立并行信道。在一些方面中,可基于脉冲重复频率、脉冲位置或偏移以及时间跳频序列而建立并行信道。

[0689] 所属领域的技术人员将理解,可使用多种不同技术及技艺中的任一个来表示信息和信号。举例来说,可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示在整个上文描述中可能参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片。

[0690] 所属领域的技术人员将进一步了解,结合本文中所揭示的方面而描述的各种说明性逻辑块、模块、处理器、构件、电路和算法步骤可实施为电子硬件(例如,数字实施方案、模拟实施方案),或两者的组合,可以使用源译码或一些其他技术设计)、各种形式的程序或并有指令的设计代码(为方便起见,这里可称为“软件”或“软件模块”),或两者的组合。为清晰

地说明硬件与软件的此可互换性,上文已大体就各种说明性组件、块、模块、电路和步骤的功能性加以描述。这类功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用和强加于整个系统的设计约束。本领域的技术人员可针对每一具体应用以不同方式来实施所描述的功能性,但这样的实施决策不应被解释为会引起脱离本公开的范围。

[0691] 另外,结合本文公开的方面描述的各种说明性逻辑块、模块和电路可以实施于集成电路(“IC”)、接入终端或接入点内或者由集成电路、接入终端或接入点执行。IC可以包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件、电气组件、光学组件、机械组件,或其经设计以执行本文中所描述的功能的任何组合,且可以执行驻存在IC内、在IC外或这两种情况下的代码或指令。通用处理器可以为微处理器,但在替代方案中,处理器可以为任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可实施为计算装置的组合,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心结合的一或多个微处理器,或任何其它此类配置。

[0692] 应理解,在任何公开的程序中的步骤的任何具体次序或层次是样本方法的实例。应理解,基于设计偏好,程序中的步骤的具体次序或层级可以重新布置,同时保持在本公开的范围。随附的方法权利要求以样本次序呈现各种步骤的元素,且并不有意限于所呈现的特定次序或阶层。

[0693] 结合本文中公开的方面所描述的方法或算法的步骤可直接用硬件、用处理器执行的软件模块或用这两者的组合体现。软件模块(例如,包含可执行指令和相关数据)和其它数据可以驻留在数据存储中,例如RAM存储器、快闪存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移除式磁盘、CD-ROM或此项技术中已知的任何其它形式的计算机可读存储媒体。样本存储媒体可以耦合到例如计算机/处理器等机器(为方便起见,所述机器在本文中可称为“处理器”),使得所述处理器可以从存储媒体读取信息(例如,代码)且将信息写入到存储媒体。样本存储媒体可与处理器形成一体。处理器和存储媒体可驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户设备中。在替代方案中,处理器和存储媒体可以作为离散组件驻存于用户设备中。此外,在一些方面中,任何合适的计算机程序产品可包括计算机可读媒体,所述计算机可读媒体包括与本公开的各方面中的一个或多个方面相关的代码。在一些方面中,计算机程序产品可以包括封装材料。

[0694] 虽然已结合各个方面描述了本发明,但应理解,本发明能够进行进一步修改。本申请意图涵盖对本发明的任何变化、使用或调适,这通常遵循本发明的原理且包含对本公开的此类偏离,所述偏离处于在本发明所属的技术领域内的已知和惯常实践的范围内。

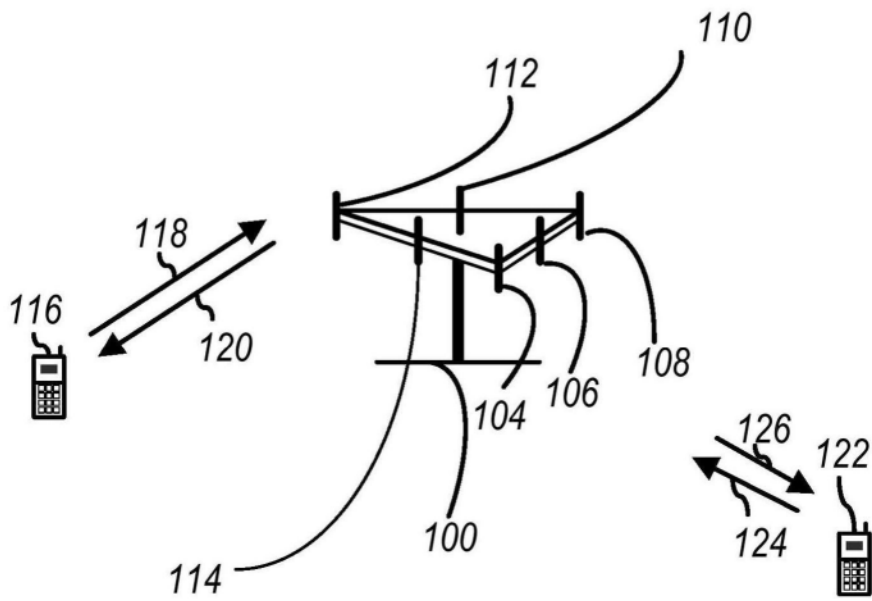


图1

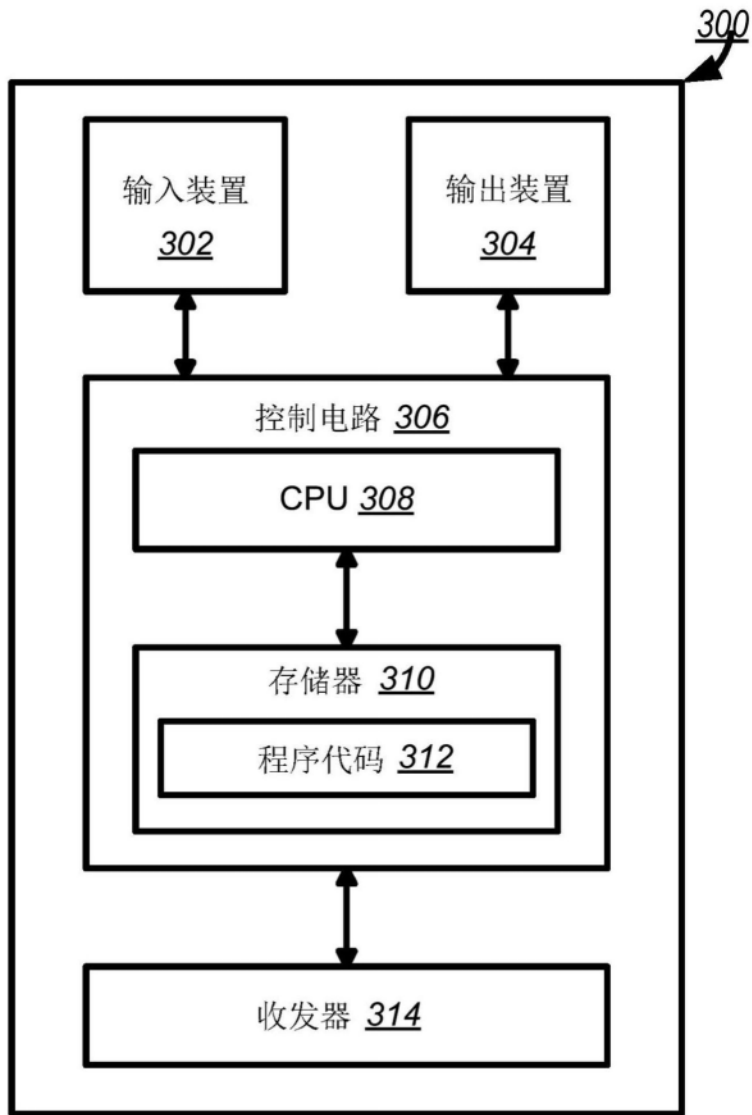


图3

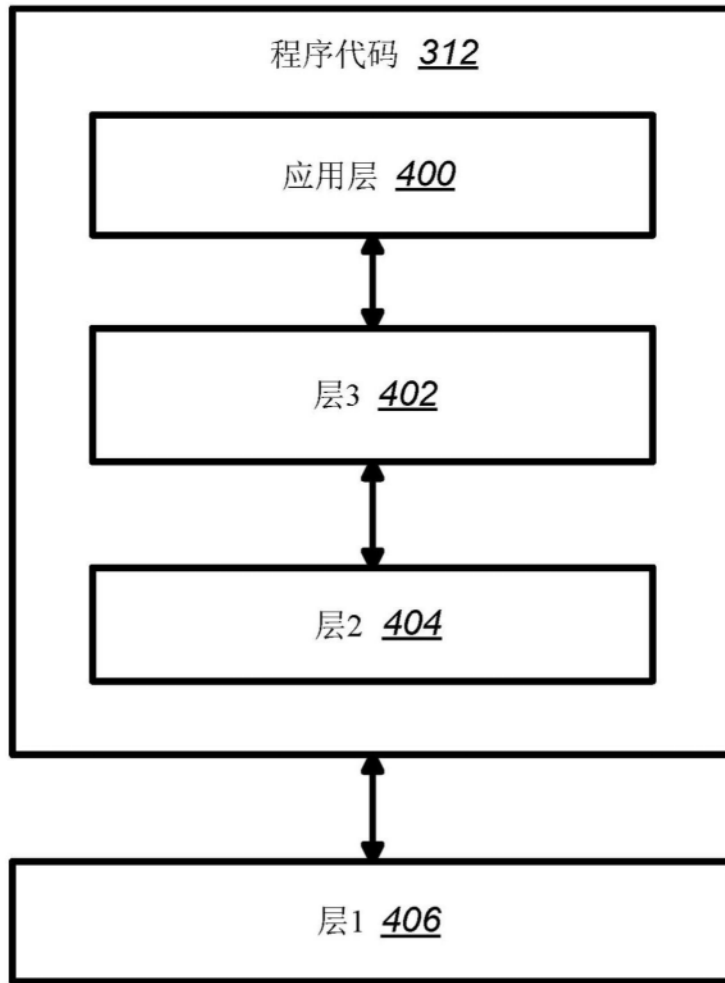


图4

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	循环首码
0	15	正常
1	30	正常
2	60	正常, 延长
3	120	正常
4	240	正常

图5

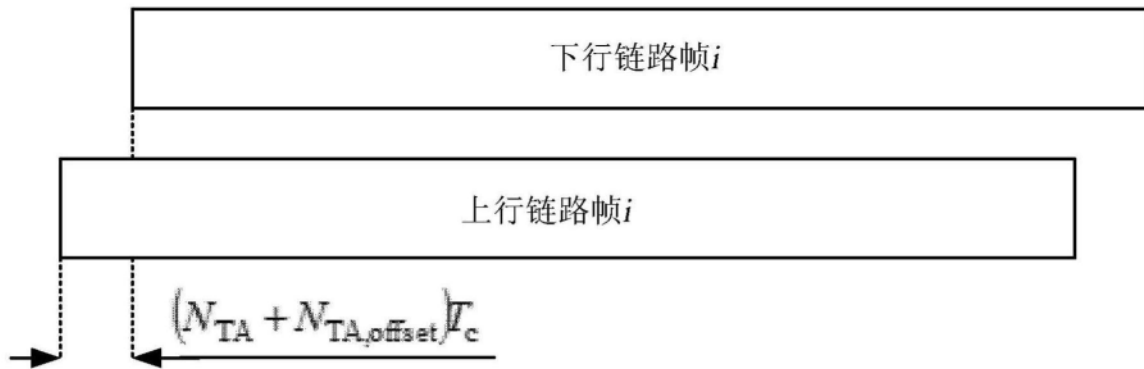


图6

μ	$N_{slot}^{slot\ symb}$	$N_{slot}^{frame,\mu}$	$N_{slot}^{subframe,\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

图7

μ	$N_{slot}^{slot\ symb}$	$N_{slot}^{frame,\mu}$	$N_{slot}^{subframe,\mu}$
2	12	40	4

图8

转变时间	FR1	FR2
N_{Tx-Rx}	25600	13792
N_{Rx-Tx}	25600	13792

图9

PRACH配置周期 (msec)	关联周期 (PRACH配置周期的数目)
10	{1, 2, 4, 8, 16}
20	{1, 2, 4, 8}
40	{1, 2, 4}
80	{1, 2}
160	{1}

图10

前导码SCS	N_{gap}
1.25 kHz或5 kHz	0
15 kHz或30 kHz或60 kHz 或120 kHz	2

图11

RAR授予字段	位数
跳频标志	1
PUSCH频率资源分配	14
PUSCH时间资源分配	4
MCS	4
用于PUSCH的TPC命令	3
CSI请求	1

图12

TPC命令	值 (以dB为单位)
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

图13

初始UL BWP的PRB的数目	$N_{UL,hop}$ 跳位的值	第2跳跃的频率偏移
$N_{BWP}^{size} < 50$	0	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 2 \rfloor$
	1	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 4 \rfloor$
$N_{BWP}^{size} \geq 50$	00	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 2 \rfloor$
	01	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 4 \rfloor$
	10	$-\lfloor N_{BWP}^{size} / 4 \rfloor$
	11	保留

图14

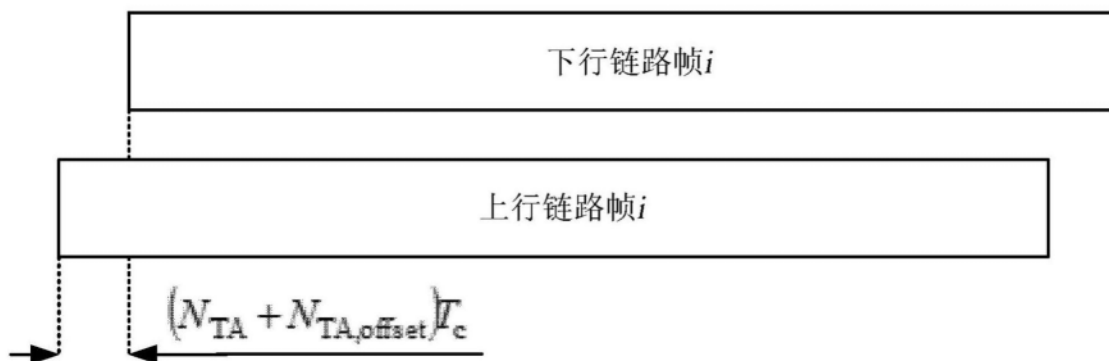


图15



图16

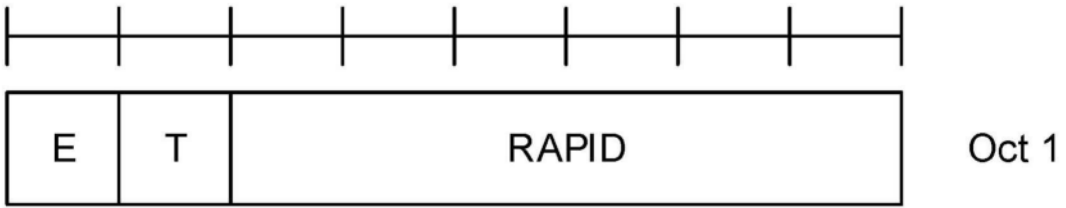


图17

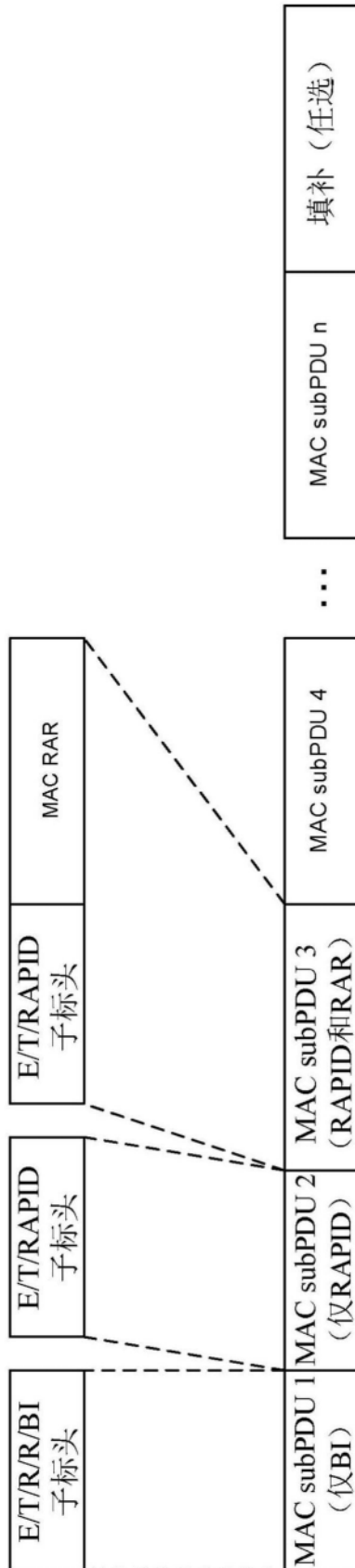


图18

平台	海拔范围	轨道	典型约束涵盖区大小
近地轨道 (LEO) 卫星	300 - 1500 km	环绕地球为圆形	100 - 500 km
中地球轨道 (MEO) 卫星	7000 - 25000 km		100 - 500 km
对地静止轨道 (GEO) 卫星	35 786 km	相对于给定的地球点, 理论站在仰角/方位角方面保持位置固定	200 - 1000 km
UAS平台 (包含HAPS)	8 - 50 km (对于HAPS为20 km)		5 - 200 km
高椭圆轨道 (HEO) 卫星	400 - 50000 km	环绕地球为椭圆	200 - 1000 km

图19

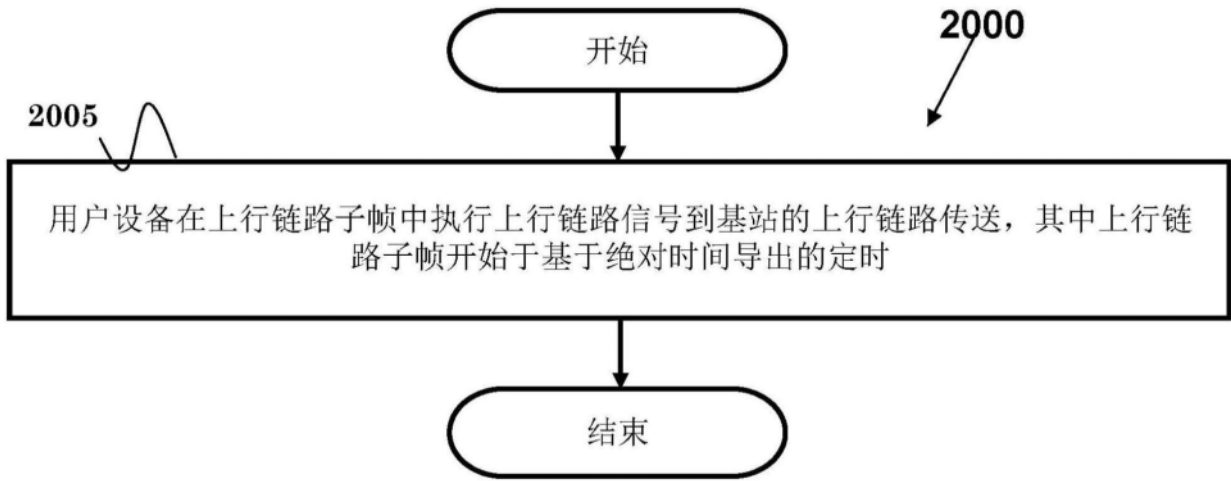


图20

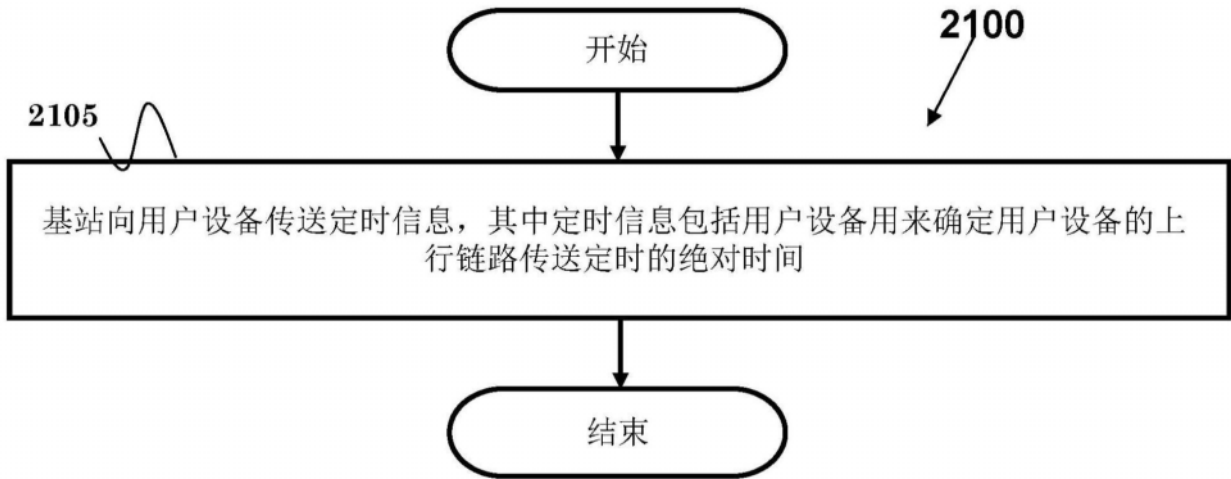


图21