



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116156580 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 23

(21) 申请号 202111396499.9

(22) 申请日 2021.11.23

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 黄超 郭翱 王伟芳

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

专利代理师 杨志强

(51) Int. Cl.

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 36/04 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

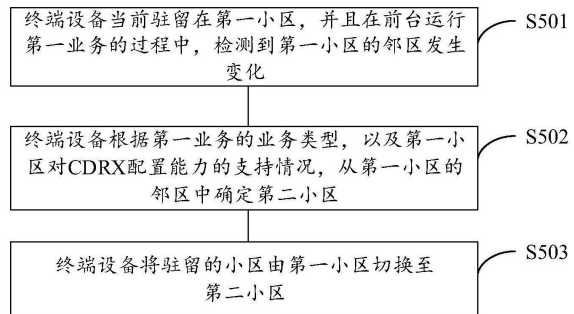
权利要求书2页 说明书23页 附图7页

(54) 发明名称

一种小区切换方法、终端设备和可读存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种小区切换方法、终端设备和可读存储介质,涉及通信技术领域。该方法应用于终端设备,该终端设备接入第一小区,该方法包括:根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区;其中,业务类型包括实时业务和非实时业务;将终端设备接入的小区由第一小区切换至第二小区。通过本申请实施例提供的技术方案,终端设备能够根据前台业务的业务类型选择合适的小区进行驻留,从而在蜂窝通信的过程中兼顾终端设备的功耗和时延需求。



1. 一种小区切换方法,其特征在于,应用于终端设备,所述终端设备接入第一小区,所述方法包括:

根据所述终端设备的前台业务的业务类型和所述第一小区对连接态的非连续接收CDRX配置能力的支持情况,从所述第一小区的相邻小区中确定第二小区;其中,所述业务类型包括实时业务和非实时业务;

将所述终端设备接入的小区由所述第一小区切换至所述第二小区。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述终端设备的前台业务的业务类型和所述第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从所述第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:

在检测到第一触发事件之后,根据所述终端设备的前台业务的业务类型和所述第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一触发事件为:

所述终端设备在处理所述前台业务的过程中,检测到所述第一小区的相邻小区发生变化;或者,

所述终端设备的前台由无业务状态切换至处理所述前台业务;或者,

所述终端设备的前台由处理第一业务切换至处理第二业务,所述第一业务和所述第二业务的业务类型不相同。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,根据所述终端设备的前台业务的业务类型和所述第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从所述第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:

若所述前台业务的业务类型为所述实时业务,且所述第一小区支持所述CDRX配置能力,则从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区不支持所述CDRX配置能力。

5. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,根据所述终端设备的前台业务的业务类型和所述第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从所述第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:

若所述前台业务的业务类型为所述实时业务,且所述第一小区和所述第一小区的相邻小区均支持所述CDRX配置能力,则从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区的CDRX周期小于所述第一小区的CDRX周期。

6. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,根据所述终端设备的前台业务的业务类型和所述第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从所述第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:

若所述前台业务的业务类型为所述非实时业务,且所述第一小区不支持所述CDRX配置能力,则从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区支持所述CDRX配置能力。

7. 根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,根据所述终端设备的前台业务的业务类型和所述第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从所述第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:

若所述前台业务的业务类型为所述非实时业务,所述第一小区支持所述CDRX配置能

力,则从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区支持所述CDRX配置能力,且所述第二小区的CDRX周期大于所述第一小区的CDRX周期。

8. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区不支持所述CDRX配置能力,包括:

从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区不支持所述CDRX配置能力,且满足功率筛选条件和/或信噪比筛选条件。

9. 根据权利要求5~7任一项所述的方法,其特征在于,从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区支持所述CDRX配置能力,包括:

从所述第一小区的相邻小区中确定所述第二小区,所述第二小区支持所述CDRX配置能力,且满足周期筛选条件、功率筛选条件和信噪比筛选条件中的至少一个。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,

所述功率筛选条件为: $|RSRP_{\text{servicingcell}} - RSRP(i)| < \delta_{\text{th}}$; 其中, $RSRP_{\text{servicingcell}}$ 为所述第一小区的参考信号接收功率, $RSRP(i)$ 为所述第一小区的第*i*个相邻小区的参考信号接收功率, δ_{th} 为参考信号接收功率的差异衡量阈值; 或者,

所述功率筛选条件为: 所述 $RSRP(i)$ 大于或等于参考信号接收功率阈值。

11. 根据权利要求8~10任一项所述的方法,其特征在于,

所述信噪比筛选条件为: $SINR(i) > \delta_{\text{op}}$; 其中, $SINR(i)$ 为所述第一小区的第*i*个相邻小区的信噪比, δ_{op} 为信噪比阈值; 或者,

所述信噪比筛选条件为: $|SINR_{\text{servicingcell}} - SINR(i)| < \delta_{\text{SINR}}$; 其中, $SINR_{\text{servicingcell}}$ 为所述第一小区的信噪比, $SINR(i)$ 为所述第一小区的第*i*个相邻小区的信噪比, δ_{SINR} 为信噪比的差异衡量阈值。

12. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述周期筛选条件为:

CDRX周期小于时间阈值; 或者,

CDRX周期是备选小区的CDRX周期中的最大值,所述备选小区包括满足所述功率筛选条件和/或所述信噪比筛选条件的相邻小区; 或者,

CDRX周期是备选小区的CDRX周期中的最小值,所述备选小区包括满足所述功率筛选条件和/或所述信噪比筛选条件的相邻小区; 或者,

满足所述前台业务的时延需求与所述CDRX周期的对应关系。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述CDRX周期为CDRX长周期。

14. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备接入第一小区,所述终端设备被配置为执行如权利要求1~13任一项所述的小区切换方法。

15. 一种芯片,其特征在于,所述芯片包括处理器,所述处理器执行存储器中存储的计算机程序,以实现如权利要求1~13任一项所述的小区切换方法。

16. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1~13任一项所述的小区切换方法。

17. 一种计算机程序产品,其特征在于,所述程序产品包括计算机程序,当所述计算机程序被终端设备运行时,使得所述终端设备实现如权利要求1~13任一项所述的小区切换方法。

一种小区切换方法、终端设备和可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种小区切换方法、终端设备和可读存储介质。

背景技术

[0002] 终端设备(如手机)驻留小区成功后,即可与该小区对应的网络设备通信,访问蜂窝网络,从而进行蜂窝通话,或者使用蜂窝数据。

[0003] 目前,终端设备与网络设备通过建立无线资源控制(radio resource control, RRC)连接通信,RRC连接建立成功之后,终端设备处于RRC连接态。针对RRC连接态,网络设备通常会给终端设备配置一个确定的数据接收模式,如连接态的连续接收(connected continuous reception, CCRX)模式或者连接态的非连续接收(connected discontinuous reception, CDRX)模式。在CCRX模式下,终端设备持续接收数据,功耗较大,但时延较小。在CDRX模式下,终端设备间歇性接收数据,时延较大,但功耗较小。由于终端设备所处理的通信业务是多样的,有的业务(如视频通话业务)对时延要求高,有的业务(如短信业务)对时延要求低。若终端设备一直以CCRX模式或者CDRX模式接收数据,将无法兼顾终端设备的功耗和不同业务的时延需求。

发明内容

[0004] 本申请提供一种小区切换方法、终端设备和可读存储介质,用于解决现有技术中终端设备在进行蜂窝通信的过程中,无法兼顾功耗和时延需求的问题。

[0005] 为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,本申请提供一种小区切换方法,应用于终端设备,终端设备接入第一小区,该方法包括:根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区;其中,业务类型包括实时业务和非实时业务;将终端设备接入的小区由第一小区切换至第二小区。

[0007] 通过本申请实施例提供的小区切换方法,终端设备可以根据前台业务是实时业务还是非实时业务,以及当前驻留的第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的邻区中选择一个合适的第二小区进行连接,从而兼顾终端的功耗和前台业务的时延需求。

[0008] 例如,对于实时业务,终端设备可以选择驻留在不支持CDRX配置能力的小区,以满足前台业务的时延需求。对于非实时业务,终端设备可以选择驻留在支持CDRX配置能力的小区,以减少终端设备的功耗。

[0009] 在一些实施例中,终端设备在检测到第一触发事件之后,根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区。

[0010] 在一些实施例中,该第一触发事件为:终端设备在处理前台业务的过程中,检测到第一小区的相邻小区发生变化;或者,终端设备的前台由无业务状态切换至处理前台业务;

或者,终端设备的前台由处理第一业务切换至处理第二业务,并且,第一业务和第二业务的业务类型不相同。

[0011] 需要说明的是,第一业务和第二业务可是同一应用程序下的不同具体业务(例如即时聊天应用的聊天业务与视频通话业务),也可以是不同应用程序各自的业务(如即时聊天应用的聊天业务与浏览器的网页浏览业务)。

[0012] 在一些实施例中,根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:若前台业务的业务类型为实时业务,且第一小区支持CDRX配置能力,则从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区不支持CDRX配置能力。

[0013] 通过本实施例提供的小区切换方法,终端设备可以为实时业务选择一个不支持CDRX配置能力的小区进行驻留,以便终端设备实时接收网络设备发送的下行数据,减少通信过程中的时延。

[0014] 在一些实施例中,根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:若前台业务的业务类型为实时业务,且第一小区和第一小区的相邻小区均支持CDRX配置能力,则从第一小区的相邻小区中确定第二小区,该第二小区的CDRX周期小于所述第一小区的CDRX周期。

[0015] 通过本实施例提供的方法,在终端设备的主小区和邻区均支持CDRX配置能力,即均只能以CDRX模式间歇性接收网络设备的下行数据时,终端设备可以从邻区中选择一个CDRX周期较小的小区进行连接。例如,终端设备可以选择一个CDRX周期最小的相邻小区作为第二小区进行连接,以最大限度减少前台业务的时延。或者,CDRX周期与时延需求相当的相邻小区作为第二小区,以同时满足终端设备的功耗和时延需求。

[0016] 在一些实施例中,根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:若前台业务的业务类型为非实时业务,且第一小区不支持CDRX配置能力,则从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力。

[0017] 通过本实施例提供的方法,终端设备可以为非实时业务选择一个支持CDRX配置能力的小区,以便终端设备间歇性接收网络设备发送的数据,减少终端设备的功耗。

[0018] 在一些实施例中,根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,包括:若前台业务的业务类型为非实时业务,第一小区支持CDRX配置能力,则从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力,且第二小区的CDRX周期大于所述第一小区的CDRX周期。

[0019] 通过本实施例提供的方法,终端设备可以为非实时业务选择一个CDRX周期较大的小区进行连接,以便终端设备在满足前台业务时延需求的情况下,在间歇性接收网络设备发送的数据时,尽可能地减少终端设备的功耗。

[0020] 在一些实施例中,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区不支持CDRX配置能力,包括:从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区不支持CDRX配置能力,且满足功率筛选条件和/或信噪比筛选条件。

[0021] 在一些实施例中,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力,包括:从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力,且满

足周期筛选条件、功率筛选条件和信噪比筛选条件中的至少一个。

[0022] 在一些实施例中,该功率筛选条件为: $|RSRP_{\text{servicingcell}} - RSRP(i)| < \delta_{\text{th}}$;其中, $RSRP_{\text{servicingcell}}$ 为第一小区的参考信号接收功率, $RSRP(i)$ 为第一小区的第*i*个相邻小区的参考信号接收功率, δ_{th} 为参考信号接收功率的差异衡量阈值。或者,该功率筛选条件为: $RSRP(i)$ 大于或等于参考信号接收功率阈值。通过上述功率筛选条件,终端设备可以确定一个RSRP不低于第一小区的第二小区,以避免终端设备由第一小区切换至第二小区后,通信质量变差。

[0023] 在一些实施例中,信噪比筛选条件为: $SINR(i) > \delta_{\text{op}}$;其中, $SINR(i)$ 为第一小区的第*i*个相邻小区的信噪比, δ_{op} 为信噪比阈值。

[0024] 或者,该信噪比筛选条件为: $|SINR_{\text{servicingcell}} - SINR(i)| < \delta_{\text{SINR}}$,其中, $SINR_{\text{servicingcell}}$ 为第一小区的信噪比, $SINR(i)$ 为第一小区的第*i*个相邻小区的信噪比, δ_{SINR} 为信噪比的差异衡量阈值。

[0025] 通过上述信噪比筛选条件,终端设备可以确定一个信噪比较高的第二小区,以保证终端设备由第一小区切换至第二小区后的通信质量。

[0026] 在一些实施例中,该周期筛选条件为:CDRX周期小于时间阈值。该周期筛选条件可以避免终端设备在处理前台业务过程中时延过大。

[0027] 或者,该周期筛选条件为:CDRX周期是备选小区的CDRX周期中的最大值,该备选小区包括满足上述功率筛选条件和/或信噪比筛选条件的相邻小区。该周期筛选条件可以使得终端设备在处理前台业务过程中功耗最小。

[0028] 或者,该周期筛选条件为:CDRX周期是备选小区的CDRX周期中的最小值,该备选小区包括满足上述功率筛选条件和/或上述信噪比筛选条件的相邻小区。该周期筛选条件可以使得终端设备在处理前台业务过程中时延最小。

[0029] 或者,该周期筛选条件为:满足前台业务的时延需求与CDRX周期的对应关系。该周期筛选条件可以使得终端设备在处理前台业务过程中兼顾功耗和时延。

[0030] 可选的,在上述周期筛选条件中,CDRX周期是CDRX长周期。这是由于在前台业务是非实时业务的情况下,终端设备在多数情况下是根据CDRX长周期接收下行数据的,因此根据CDRX长周期确定第二小区,可以确定出更为合适的第二小区。

[0031] 第二方面,本申请实施例提供一种小区切换装置,应用于终端设备,该终端设备接入第一小区,该装置包括:

[0032] 确定模块,用于根据该终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区;其中,该业务类型包括实时业务和非实时业务。

[0033] 切换模块,用于将终端设备接入的小区由第一小区切换至第二小区。

[0034] 第三方面,本申请实施例提供一种终端设备,该终端设备接入第一小区,并且该终端设备被配置为执行如上述第一方面示出的小区切换方法。

[0035] 第四方面,本申请实施例提供一种芯片,该芯片包括处理器,该处理器执行存储器中存储的计算机程序,以实现如上述第一方面示出的小区切换方法。

[0036] 第五方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如上述第一方面示出的小区切换方

法。

[0037] 第六方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,该程序产品包括计算机程序,当该计算机程序被终端设备运行时,使得终端设备实现如上述第一方面示出的小区切换方法。

[0038] 可以理解的是,上述第二方面至第六方面的有益效果可以参见上述第一方面中的相关描述,在此不再赘述。

附图说明

[0039] 图1是本申请实施例提供的一种小区分布示意图;

[0040] 图2是本申请实施例提供的一种设备间移动通信系统的示意图;

[0041] 图3是本申请实施例提供的终端设备和网络设备的用户面和控制面协议栈的示意图;

[0042] 图4是本申请实施例提供的终端设备的整机电流示意图;

[0043] 图5是本申请的一个实施例提供的小区切换方法的示意性流程图;

[0044] 图6是本申请实施例提供的一种CDRX周期示意图;

[0045] 图7是本申请另一个实施例提供的小区切换方法的示意性流程图;

[0046] 图8是本申请的一个实施例提供的第二小区的确定过程示意图;

[0047] 图9是本申请另一个实施例提供的第二小区的确定过程示意图;

[0048] 图10是本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图;

[0049] 图11是本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图对本申请实施例提供的技术方案进行说明。

[0051] 应理解,在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“/”表示或的意思,例如,A/B可以表示A或B;本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。

[0052] 在本实施例中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0053] 在蜂窝移动通信系统中,网络设备或网络设备的一部分(如扇形天线)的信号覆盖区域称为一个小区。示例性的,参见图1所示,为了保证处于小区边缘的终端设备能够搜索到小区,小区之间通常是重叠分布的,相邻的两个小区之间的重叠部分约占单个小区的三分之一。因此,终端设备在某些位置(例如多个小区的重叠区域)能够搜索到多个小区。

[0054] 目前,终端设备在搜索到多个小区之后,默认从该多个小区中选择一个参考信号接收功率(reference signal receiving power,RSRP)最大的小区进行驻留。驻留该小区成功后,终端设备即可与该小区对应的网络设备通信,访问蜂窝网络,从而进行蜂窝通话,或者使用蜂窝数据。本实施例将终端设备当前驻留的小区称为主小区或者服务小区,将终端设备能够搜索到但未进行驻留的小区称为邻近小区、相邻小区或者邻区。

[0055] 图2是本申请实施例提供的一种设备间移动通信系统的示意图。参见图2所示,该通信系统包括网络设备和终端设备,终端设备发送数据给网络设备的链路称为上行链路(uplink),而终端设备接收网络设备发送的数据的链路称为下行链路(downlink)。

[0056] 在移动通信系统中,该网络设备可以是:演进型基站(evolved node B,eNB)、家庭基站、无线保真(wireless fidelity,WiFi)系统中的接入点(access point,AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点(transmission point,TP)或者发送接收点(transmission and reception point,TRP)等,还可以为新无线(new radio,NR)系统中的下一代基站(next generation NodeB,gNB),或者,还可以是构成基站的组件或一部分设备,如汇聚单元(central unit,CU)、分布式单元(distributed unit,DU)或基带单元(baseband unit,BBU)等。

[0057] 该移动通信系统中的终端设备也可以称为终端、用户设备(user equipment,UE)、移动台(mobile station,MS)、移动终端(mobile terminal,MT)等。本申请实施例中的终端设备可以是手机(mobile phone)、平板电脑(Pad)、带无线收发功能的电脑,还可以是应用于虚拟现实(virtual reality,VR)、增强现实(augmented reality,AR)、工业控制(industrial control)、无人驾驶(self driving)、远程医疗(remote medical)、智能电网(smart grid)、运输安全(transportation safety)、智慧城市(smart city)以及智慧家庭(smart home)等场景中的无线终端。需要说明的是,本申请实施例对终端设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

[0058] 在一些实施例中,参见图3所示,终端设备和网络设备的用户面协议栈包括分组数据汇聚协议(packet data convergence protocol,PDCP)层、无线链路控制(radio link control,RLC)层、媒体接入控制(media access control,MAC)层和物理层(physics,PHY)。终端设备的控制面协议栈包括非接入层(non access stratum,NAS)、无线资源控制(radio resource control,RRC)层、PDCP层、RLC层、MAC层和PHY层。网络设备的基站包括RRC层、PDCP层、RLC层、MAC层和PHY层,网络设备的移动管理实体(mobility management entity,MME)包括NAS。其中,PHY层位于最低层,也可以称为层一(Layer 1)。MAC层、RLC层以及PDCP层属于中间层,也可以称为层二(Layer 2)。RRC层和NAS属于更高层,也可以称为层三(Layer 3)。层一的主要功能是提供两个物理实体间的可靠的比特流的传送,适配传输媒介。层二的主要功能是信道复用和解复用、数据格式的封装、数据包调度等。层三的主要功能是寻址、路由选择、连接的建立和控制、资源的配置策略等。

[0059] 针对RRC层,终端设备的状态包括RRC空闲(RRC_IDLE)态和RRC连接(RRC_CONNECTED)态。下面分别对其进行解释。

[0060] (1) RRC_IDLE态

[0061] 若终端设备与网络设备没有建立RRC连接,则终端设备处于RRC_IDLE态。在RRC_IDLE态下,终端设备可以进行公共陆地移动网络(public land mobile network,PLMN)选择,接收网络设备广播的系统消息,进行小区重选,接收寻呼消息或者接收用于终端设备被寻呼的指示信息。

[0062] (2) RRC_CONNECTED态

[0063] 若终端设备与网络设备建立了RRC连接,则终端设备处于RRC_CONNECTED态。在RRC_CONNECTED态下,终端设备可以与网络设备之间建立用户面和控制面连接,传输用户面

数据和控制面信令。

[0064] 终端设备需要接收网络设备发送的下行数据,或者向网络设备发送上行数据时,需要进入RRC连接态。参见图4所示的终端设备的整机电流示意图可知,在RRC连接态下,终端设备持续接收网络设备的下行数据,导致终端设备的电流增加,功耗较大。并且,在一些实施例中,例如图4所示,在RRC连接态下,终端设备实际处理业务的时间较少,其余时间均在通道保持,而并未接收下行数据,存在一定程度的功耗浪费。为此,在一些实施例中,网络设备可以给终端设备配置CDRX模式,使终端设备间歇性接收下行数据,即在一段时间内接收下行数据,而在另一段时间内不接收下行数据,从而降低终端设备的功耗。

[0065] 但是,有的网络设备支持向终端设备配置CDRX模式(也可以称作网络设备支持CDRX配置能力,或者网络设备配置了CDRX等)。而有的网络设备不支持向终端设备配置CDRX模式(也可以称作网络设备不支持CDRX配置能力,或者网络设备未配置CDRX等)。

[0066] 若网络设备支持向终端设备配置CDRX模式,则网络设备在与终端设备建立RRC连接之后,会给终端设备下发CDRX参数(其中包括CDRX周期),将终端设备的数据接收模式配置为CDRX模式。网络设备与终端设备在RRC连接态通信的过程中,终端设备根据CDRX参数下发数据,而终端设备根据CDRX参数间歇性接收网络设备的下行数据,达到节省功耗的目的。但是,在CDRX模式下,由于终端设备在一段时间内是不接收数据的,终端设备接收数据通常会存在一定的时延。

[0067] 若网络设备不支持CDRX配置能力,则网络设备与终端设备在RRC连接态通信的过程中,网络设备持续下发数据,而终端设备则在CCRX模式下持续接收下行数据,该过程功耗较大,但时延较小。

[0068] 一个网络设备通常会服务多个(例如上千个)终端设备,并给这些终端设备配置相同的数据接收模式。因此,一个终端设备在与网络设备建立RRC连接之后,其在RRC连接态的数据接收模式就是确定的。换言之,网络设备给终端设备配置的数据接收模式通常是确定的,例如,支持CDRX配置能力的网络设备给终端设备配置CDRX模式,而不支持CDRX配置能力的网络设备给终端设备默认配置CCRX模式。

[0069] 但是,终端设备所处理的通信业务是多样的,有的业务(如视频通话业务、游戏业务、直播业务等)对时延要求高,有的业务(如短信业务、网页浏览业务等)对时延要求低。若终端设备一直以确定的CCRX模式或者CDRX模式接收数据,将无法兼顾终端设备的功耗和不同业务的时延需求。

[0070] 例如,若终端设备的主小区不支持CDRX配置能力,终端设备在RRC连接态下只能持续接收下行数据。当终端设备处理视频通话业务等实时业务时,终端设备既能满足业务的时延需求,又没有浪费不必要的功耗。但是,当终端设备处理的前台业务是网页浏览业务等非实时业务时,由于网页浏览业务并不需要终端设备去实时接收下行数据,因此,终端设备就会存在浪费不必要功耗的情况。

[0071] 在本实施例中,终端设备运行的业务包括前台业务和后台业务。前台业务在运行的过程中,对应的业务内容可以显示在终端设备的屏幕上,以供用户查看和操作。而后台业务在运行过程中,用户无法查看或操作对应的业务内容。也可以说,前台应用在运行过程中处于激活态activity态,而后台应用在运行过程中处于非激活inactivity态。

[0072] 再例如,若终端设备的主小区支持CDRX配置能力,并且向终端设备配置了CDRX模

式,那么终端设备将间歇性接收下行数据。当终端设备处理的前台业务是网页浏览业务等非实时业务时,由于网页浏览业务并不需要终端设备去实时接收下行数据,终端设备既满足网页浏览业务的时延需求,又节省了设备功耗。但是,当终端设备处理的前台业务是视频通话等高时延要求的实时业务时,终端设备在CDRX模式下间歇性接收下行数据将会导致时延增加,可能造成通话卡顿等情况,影响用户通话体验。

[0073] 为此,本申请实施例提供一种小区切换方法,涉及终端设备根据前台业务的业务类型,(即前台业务是实时业务,还是非实时业务)以及主小区和其各个邻区对CDRX配置能力的支持情况切换小区的过程。该方法能够灵活切换小区,兼顾终端设备的功耗和不同业务的时延需求。

[0074] 在本申请提供的技术方案中,终端设备可以在前台业务不变但邻区发生变化的情况下切换驻留的小区;也可以在前台业务的业务类型发生变化之后切换驻留的小区。下面分别对其进行说明。

[0075] (一)前台业务不变,邻区发生变化

[0076] 终端设备在与网络设备通信的过程中,可能会发生移动(例如跟随用户移动),导致终端设备的邻区发生变化,其中包括:在主小区不变的情况下,邻区发生变化;以及,在主小区变化之后,邻区发生变化。

[0077] 图5是本申请的一个实施例提供的小区切换方法的示意性流程图,涉及终端设备在邻区发生变化后,根据业务的业务类型切换小区的过程。具体包括如下内容。

[0078] S501,终端设备当前驻留第一小区,并且在前台运行第一业务的过程中,检测到第一小区的邻区发生变化。

[0079] 终端设备当前驻留第一小区,可以理解为,终端设备的主小区是第一小区,或者,终端设备当前通过第一小区接入蜂窝网络,或者,终端设备能够与第一小区对应的网络设备建立RRC连接,交互数据。

[0080] 终端设备可以通过调制解调器(Modem)检测邻区情况,其中包括邻区的小区号(cell identity,CI)、CDRX参数(包括是否支持CDRX配置能力、CDRX周期等)、RSRP、信噪比(signal to interference plus noise ratio,SINR)等。

[0081] 在一次检测之后,可选的,若终端设备本次检测到的邻区的小区号,与上次检测到的邻区的小区号不同,则认为终端设备的邻区发生变化。例如,若本次检测到的邻区的小区号为:CI2、CI3和CI4,而上次检测到的邻区的小区号为CI1、CI2和CI3,那么,终端设备确定邻区发生变化。

[0082] 通常情况下,终端设备驻留小区并与网络设备建立RRC连接之后,网络设备才会将该小区的CDRX参数发送给终端设备,基于此,本申请实施例可以通过如下任一种方式来确定邻区的CDRX参数。

[0083] 方式一:终端设备根据本地历史记录确定邻区的CDRX参数。

[0084] 终端设备在随着用户不断移动的过程中,通常会根据主小区和邻区RSRP的大小,自动切换到RSRP最大的目标小区进行驻留。当该终端设备与目标小区对应的网络设备建立RRC连接之后,若该目标小区支持CDRX配置能力,该终端设备就能够获取到该目标小区的CDRX参数。可以理解的是,随着终端设备的移动,终端设备能够依次接入多个不同的目标小区,并获取到这些不同目标小区的CDRX参数。终端设备在每次获取到小区的CDRX参数之后,

可以存储该小区的小区号与CDRX参数的对应关系,建立CDRX参数对应关系表。

[0085] 基于此,终端设备在检测到邻区发生变化之后,可以根据邻区的小区号查询该CDRX参数对应关系表,确定各个邻区的CDRX参数。

[0086] 方式二:终端设备从云端查询邻区的CDRX参数。

[0087] 运营商的蜂窝网络通常会服务多个终端设备,这些终端设备在获取到其所连接的小区的CDRX参数之后,可以将小区号与CDRX参数的对应关系发送给云端服务器进行存储,形成CDRX参数对应关系表。可以理解,由于这些终端设备分布较广,因此云端服务器可以获取到运营商绝大多数的小区的CDRX参数。

[0088] 基于此,终端设备在检测到邻区发生变化之后,可以根据邻区的小区号,从云端服务器查询该CDRX参数对应关系表,获取各个邻区的CDRX参数。或者,终端设备可以将该CDRX参数对应关系表的全部内容,或者将该CDRX参数对应关系表中与终端设备所在区域相关的部分下载至本地。终端设备在检测到邻区发生变化之后,可以根据邻区的小区号查询该CDRX参数对应关系表,确定各个邻区的CDRX参数。

[0089] 需要说明的是,若终端设备无法确定某邻区的CDRX参数,则在后续过程中,不根据该邻区确定第二小区。

[0090] S502,终端设备根据第一业务的业务类型,以及第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的邻区中确定第二小区。

[0091] 在本实施例中,业务类型包括实时业务和非实时业务。本申请实施例将对时延要求较高(例如时延低于或等于时延阈值)的蜂窝通信业务称为实时业务,实时业务可以是视频通话业务、直播业务和游戏业务等。另外,将时延要求较低(例如时延高于时延阈值)的蜂窝通信业务称为非实时业务,非实时业务可以是短信业务、网页浏览业务等。

[0092] 在本实施例中,终端设备在前台运行的第一业务可能是非实时业务,也可能是实时业务。下面分别针对这两种情况,对第二小区的确定过程进行说明。

[0093] (1) 第一业务是非实时业务

[0094] 非实时业务对时延的要求通常较低,从节约设备功耗的角度考虑,终端设备在处理非实时业务的过程中,可以优先采用CDRX模式接收网络设备下发的数据。基于此,终端设备在处理非实时业务时,可以选择驻留在支持CDRX配置能力的小区上,在满足非实时业务时延要求的同时,减少终端设备的功耗。

[0095] 在一种可能的实现方式中,终端设备在检测到邻区发生变化之后,可以先确定第一小区是否支持CDRX配置能力,并据此确定是否需要从邻区中确定第二小区。

[0096] 若第一小区支持CDRX配置能力,那么说明终端设备在驻留该第一小区时,是处于CDRX模式间歇性接收网络设备下发的下行数据的,终端设备在接收过程中功耗较低。因此,终端设备无需从第一小区的邻区中再选择其他支持CDRX配置能力的小区,即无需再从邻区中确定第二小区。

[0097] 可选的,在第一小区支持CDRX配置能力的情况下,终端设备还可以确定第一小区的CDRX周期是否大于第一业务的时延需求。若第一小区的CDRX周期小于或等于第一业务的时延需求,则不再从邻区中重新选择第二小区。若第一小区的CDRX周期大于第一业务的业务需求,则从邻区中选择第二小区,该第二小区的CDRX周期小于或者等于第一业务的时延需求。

[0098] 若终端设备驻留的第一小区不支持CDRX配置能力,那么终端设备通常是以CCRX模式持续接收网络设备的下行数据的,接收过程功耗较高。为了节约终端设备的功耗,可以从第一小区的邻区中选择一个支持CDRX配置能力的邻区(即第二小区),以便终端设备在CDRX模式下接收网络设备下发的数据,在满足非实时业务时延需求的同时,达到减少终端设备功耗的目的。

[0099] 可选的,终端设备在从第一小区的邻区中选择第二小区时,可以根据CDRX周期从第一小区的邻区中选择支持CDRX配置功能的第二小区。

[0100] 参见图6所示,CDRX周期(CDRX cycle)包括“On Duration”(即激活期)和“Opportunity for DRX”(即休眠期)。在“On Duration”内,终端设备根据物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH)上接收的信息进行下行业务数据的接收。在“Opportunity for CDRX”内,终端设备关闭接收电路,不接收下行数据,以节省功耗。

[0101] CDRX周期内的激活期和休眠期的占比是可配置的。在不同的CDRX周期内,“On Duration”(即激活期)是相同的,“Opportunity for DRX”(即休眠期)不同。因此,可以理解的是,CDRX周期越大时,休眠期越长;相反地,CDRX周期越短时,休眠期越短。而相同的CDRX周期,具体指的是CDRX周期内激活期和休眠期均相同。

[0102] 在一些实施例中,一个小区可以设置两个CDRX周期,其分别是CDRX长周期(long DRX cycle)和CDRX短周期(short DRX cycle)。其中,CDRX长周期和CDRX短周期内的激活期相同的,休眠期不同。因此,在CDRX短周期下,终端设备的激活期结束之后仅休眠较短时间,以便及时接收下行数据,减少业务处理过程中的时延。而在CDRX长周期下,相比于CDRX短周期,终端设备在激活期结束之后需要休眠较长的时间,因此,业务处理过程中的时延较大,但功耗相对较低。CDRX长周期和CDRX短周期的具体数值是可以配置的。例如,CDRX长周期可以是80ms,CDRX短周期可以是20ms;或者,CDRX长周期可以是60ms,CDRX短周期可以是20ms。

[0103] 在RRC连接态下,网络设备和终端设备可以根据具体的业务处理过程,选择性地使用CDRX长周期和CDRX短周期。例如,终端设备在处理网络语音协议(Voice over Internet Protocol,VOIP)业务时,网络设备可以根据CDRX短周期向终端设备发送下行数据,同时终端设备根据CDRX短周期接收下行数据,以减少时延。而在语音通话期间较长的静默期,网络设备可以根据CDRX长周期向终端设备下发数据,同时终端设备根据CDRX长周期接收下行数据,以节省功耗。

[0104] 基于上述描述,可选的,在终端设备的第一业务(即终端设备的前台业务)是非实时业务的情况下,在RRC连接态下,由于终端设备实际处理业务的时间较少,终端设备大多数情况下是根据CDRX长周期接收下行数据的。因此,终端设备可以根据CDRX长周期选择第二小区。例如,选择CDRX长周期较长的邻区作为第二小区,从而尽可能地减少终端设备的功耗。当然,在一些实施例中,终端设备也可以根据CDRX短周期从邻区中选择第二小区,本实施例对其不进行限制。

[0105] 此外,不同非实时业务的时延需求不同,为了兼顾非实时业务的时延需求和终端设备的功耗,终端设备可以根据业务的时延需求来筛选CDRX周期(例如CDRX长周期)满足条件的小区,从而确定第二小区。以网页浏览业务的时延需求是500ms为例,终端设备可以从邻区中选择一个CDRX长周期在500ms左右(例如450ms~550ms之间,或者480ms~520ms之间)的第二小区。

[0106] (2) 第一业务是实时业务

[0107] 实时业务对时延的要求通常较高,为了满足该业务的时延需求,在本实施例中,终端设备可以使用CCRX模式接收网络设备的下行数据。基于此,终端设备可以选择驻留在不支持CDRX配置能力的小区上。

[0108] 在一种可能的实现中,终端设备在检测到邻区发生变化之后,可以先确定第一小区是否支持CDRX配置能力,并据此确定是否需要从邻区中确定第二小区。

[0109] 若第一小区支持CDRX配置能力,那么说明终端设备在驻留该第一小区时,是处于CDRX模式间歇性接收网络设备下发的下行数据的。然而,由于第一业务是实时业务,在CDRX模式下接收数据的时延较大,无法满足实时业务对时延的需求,可能会导致业务卡顿,用户体验不佳。示例性的,当终端设备前台运行的第一业务是视频通话业务时,在终端设备的邻区发生变化后,若终端设备当前驻留的第一小区支持CDRX配置能力,那么终端设备以CDRX模式间歇性接收网络设备的下行数据的时延就较大,导致视频卡顿或者不清晰。为此,终端设备可以从第一小区的邻区中选择一个不支持CDRX配置能力的邻区(即第二小区),以便终端设备在CCRX模式下持续接收网络设备下发的数据,减少时延。

[0110] 可选的,在第一业务是实时业务的情况下,若终端设备当前驻留的第一小区支持CDRX配置能力,并且第一小区的所有邻区也均支持CDRX配置能力,且第一小区的CDRX周期大于第一业务的业务需求,那么终端设备也可以确定各个邻区的CDRX周期,选择一个CDRX周期小于第一业务的时延需求的邻区作为第二小区。通过本实施例提供的方法,终端设备可以尽可能地降低实时业务处理过程中的时延,有助于提高用户体验。

[0111] 或者,在第一业务是实时业务的情况下,若终端设备当前驻留的第一小区支持CDRX配置能力,并且第一小区的所有邻区也均支持CDRX配置能力,且第一小区的CDRX周期大于第一业务的时延需求,那么终端设备也可以确定各个邻区的CDRX周期以及前台业务时延需求,并从这些邻区中选择一个CDRX周期与该时延需求相近的小区作为第二小区。以某直播业务的时延需求是80ms为例,终端设备可以从第一小区的邻区中选择一个CDRX周期在80ms左右(例如60ms~100ms之间)的小区作为第二小区。通过本实施例提供的方法,终端设备可以同时兼顾设备功耗的前台业务的时延需求,节省设备电量的同时,还能兼顾用户体验。

[0112] 若第一小区不支持CDRX配置能力,那么说明终端设备在驻留该第一小区时,是处于CCRX模式持续接收网络设备下发的下行数据的,数据接收时延相对较小,能够满足实时业务的时延需求,因此,终端设备无需从第一小区的邻区中再选择不支持CDRX配置能力的邻区(即第二小区)。

[0113] 需要说明的是,在上述实施例中,在前台业务是实时业务的情况下,终端设备选择的第二小区是不支持CDRX配置功能的,也就是说,第二小区没有CDRX周期。

[0114] S503,终端设备将驻留的小区由第一小区切换至第二小区。

[0115] 在RRC连接态下,终端设备在搜索到多个小区,并确定目标小区为第二小区之后,将其余小区的RSRP均修改为小于第二小区RSRP。随后,将第二小区的RSRP和其余小区修改后的RSRP上报给网络设备。网络设备在接收到这些小区的RSRP之后,会指示终端设备连接RSRP最大的小区(即第二小区),从而使终端设备在RRC连接态下,由第一小区切换至第二小区。

[0116] 需要说明的是,一个网络设备可能对应一个小区,也可能对应多个小区,且该多个小区对CDRX配置能力的支持情况可能相同,也可能不同。换言之,一个网络设备对应的多个小区可以全都支持CDRX配置能力且CDRX参数可以自行配置;或者,可以全都不支持CDRX配置能力;或者,可以一部分支持CDRX配置能力,一部分不支持CDRX配置能力。因此,第一小区和第二小区可能对应同一网络设备,也可能对应不同的网络设备。

[0117] 当第一小区和第二小区对应同一个网络设备时,终端设备将驻留的小区由第一小区切换至第二小区时,不需要进行网络设备的切换。而当第一小区和第二小区对应不同的网络设备时,终端设备将驻留的小区由第一小区切换至第二小区时,则需要进行网络设备的切换。

[0118] 综上所述,在终端设备的前台处理业务的过程中,邻区发生变化之后,终端设备可以根据前台业务的业务类型,以及主小区、邻区对CDRX配置能力的支持情况,在主小区和邻区中综合选择适合当前业务的小区进行切换。该方法能够在兼顾终端设备的功耗和不同业务的时延需求的情况下,灵活切换小区。

[0119] 此外,在其他一些实施例中,由于终端设备的非实时业务通常是多于实时业务的,因此,在终端设备的前台未运行通信业务时,或者,在终端设备未与网络设备建立RRC连接的情况下,或者,在终端设备处于RRC空闲态时,当终端设备的邻区发生变化之后,终端设备也可以从邻区中选择一个支持CDRX配置能力的第二小区提前进行驻留,以为后续处理非实时业务做准备,节约终端设备的功耗。

[0120] (二)终端设备的前台业务的业务类型发生变化。

[0121] 图7是本申请另一个实施例提供的小区切换方法的示意性流程图,涉及终端设备在前台业务的业务类型发生变化之后,根据变化后的前台业务的业务类型切换小区的过程。具体包括以下内容。

[0122] S701,终端设备驻留在第一小区,且前台业务由第一业务切换至第二业务,第一业务的业务类型与第二业务的业务类型不相同。

[0123] 终端设备的前台业务由第一业务切换至第二业务,包括:

[0124] 情况1:终端设备的前台业务由实时业务切换至非实时业务,也就是说,第一业务是实时业务,第二业务是非实时业务。例如,终端设备的前台业务由游戏业务切换至短信业务,或者,由直播业务切换至网页浏览业务等。

[0125] 情况2:终端设备的前台业务由非实时业务切换至实时业务,也就是说,第一业务是非实时业务,第二业务是实时业务。例如,终端设备的前台业务由网页浏览业务切换至视频直播业务,或者,由短信业务切换至视频通话业务等。

[0126] 情况3:终端设备的前台由无业务状态(指蜂窝通信业务)切换至处理非实时业务,也就是说,第一业务为空,第二业务为非实时业务。例如,终端设备在休眠状态下,或者在显示主屏幕界面时,根据用户指令切换至显示网页。

[0127] 情况4:终端设备的前台由无业务状态(指蜂窝通信业务)切换至处理实时业务,也就是说,第一业务为空,第二业务为实时业务。例如,终端设备在休眠状态下,或者在显示主屏幕界面时,接收到视频通话。

[0128] S702,终端设备根据第二业务的业务类型,以及第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的邻区中确定第二小区。

[0129] 针对情况1:第一业务是实时业务,第二业务是非实时业务。

[0130] 当终端设备的前台业务由实时业务切换至非实时业务后,前台业务对时延的要求降低,从节约设备功耗的角度考虑,终端设备可以选择在CDRX模式下,间歇性接收网络设备下发的数据,从而达到节约设备电量的目的。为此,终端设备可以选择驻留一个支持CDRX配置能力的第二小区。

[0131] 在一种可能的实现方式中,终端设备在检测到前台业务由实时业务切换至非实时业务后,可以先确定第一小区是否支持CDRX配置能力,并据此确定是否在邻区中确定第二小区。

[0132] 若第一小区支持CDRX配置能力,那么说明终端设备在驻留该第一小区时,是处于CDRX模式间歇性接收网络设备下发的下行数据的。终端设备在接收数据的过程中,功耗通常较低。因此,终端设备无需从第一小区的邻区中再选择其他支持CDRX配置能力的小区,即终端设备无需在邻区中确定支持CDRX配置能力的第二小区。

[0133] 可选的,在第一小区支持CDRX配置能力的情况下,终端设备还可以确定第一小区的CDRX周期是否大于第二业务的时延需求。若第一小区的CDRX周期小于或者等于第二业务的时延需求,则不再从邻区中重新选择第二小区。若第一小区的CDRX周期大于第二业务的时延需求,则从邻区中选择支持CDRX配置能力且CDRX周期小于第二业务的时延需求的第二小区。

[0134] 若终端设备驻留的第一小区不支持CDRX配置能力,那么终端设备通常是以CCRX模式持续接收网络设备的下行数据的,接收过程功耗通常较高。为了节约终端设备的功耗,可以从第一小区的邻区中选择一个支持CDRX配置能力的邻区(即第二小区),以便终端设备在CDRX模式下接收网络设备下发的数据,满足非实时业务时延要求的同时,达到减少终端设备功耗的目的。

[0135] 可选的,在上述实施例中,在前台业务(即第二业务)是非实时业务的情况下,终端设备在从第一小区的邻区中选择第二小区时,可以根据第一小区的各个邻区的CDRX周期,从这些邻区中选择第二小区。具体参见S502中的相关描述,本实施例在此不再赘述。

[0136] 针对情况2:第一业务是非实时业务,第二业务是实时业务。

[0137] 当终端设备的前台业务由非实时业务切换至实时业务后,前台业务对时延的要求升高,从优先满足前台业务的时延需求,保证前台业务正常运行的角度考虑,终端设备可以选择在CCRX模式下,持续接收网络设备下发的数据。为此,终端设备可以选择驻留一个不支持CDRX配置能力的小区。

[0138] 在一种可能的实现方式中,终端设备在检测到前台业务由非实时业务切换至实时业务后,可以先确定第一小区是否支持CDRX配置能力,并据此确定是否在邻区中确定第二小区。

[0139] 若第一小区支持CDRX配置能力,那么说明终端设备在驻留该第一小区时,是处于CDRX模式间歇性接收网络设备下发的下行数据的。终端设备在接收数据的过程中,时延通常较大。然而,由于当前运行的第二业务是实时业务,时延较大可能会导致业务卡顿,用户体验不佳。为了降低终端设备的时延,终端设备可以从第一小区的邻区中选择一个不支持CDRX配置能力的邻区(即第二小区),以便终端设备在CCRX模式下接收网络设备下发的数据。

[0140] 若第一小区不支持CDRX配置能力,那么说明终端设备在驻留该第一小区时,是处于CCRX模式持续接收网络设备下发的下行数据的,数据接收时延通常较小,能够满足实时业务的时延需求,因此,终端设备无需从第一小区的邻区中再选择不支持CDRX配置能力的邻区(即第二小区)。

[0141] 需要说明的是,在前台业务是实时业务的情况下,终端设备选择的第二小区是不支持CDRX配置功能的,也就是说,第二小区没有CDRX周期。

[0142] 针对情况3:第一业务为空,第二业务为非实时业务。终端设备可以参考针对情况1的小区选择方法,在第一小区不支持CDRX配置能力的情况下,从邻区中选择一个支持CDRX配置能力的小区进行驻留,以便以CDRX模式接收网络设备的下行数据,在满足业务时延需求的同时,节约设备功耗。而在第一小区支持CDRX配置能力的情况下,则不进行小区选择与切换,以维持终端设备当前的功耗不增加。

[0143] 针对情况4:第一业务为空,第二业务为实时业务。终端设备可以参考针对情况2的小区选择方法,在第一小区支持CDRX配置能力的情况下,从邻区中选择一个不支持CDRX配置能力的小区进行驻留,以便以CCRX模式接收网络设备的下行数据,以满足业务时延需求。而在第一小区不支持CDRX配置能力的情况下,则不进行小区选择与切换,以维持终端设备当前的时延不增加。

[0144] S703,终端设备将驻留的小区由第一小区切换至第二小区。

[0145] 关于S703具体请参见S503的相关描述,本申请实施例在此不再赘述。

[0146] 综上所述,在终端设备的前台业务的业务类型发生变化之后,终端设备可以根据当前业务的业务类型,以及主小区和邻区对CDRX配置能力的支持情况,在主小区和邻区中综合选择适合当前业务的小区进行切换。该方法能够在兼顾终端设备的功耗和不同业务的时延需求的情况下,灵活切换小区。

[0147] 下面分别针对第二小区支持CDRX配置能力,以及第二小区不支持CDRX配置能力这两种情况,对终端设备从邻区中选择第二小区的过程进行示例性说明。

[0148] (1) 第二小区支持CDRX配置能力

[0149] 当第二小区支持CDRX配置能力时,终端设备在确定第二小区的过程中,可以考虑邻区的RSRP、SINR和CDRX周期等参数中的至少一个。即终端设备可以根据功率筛选条件、信噪比筛选条件和周期筛选条件中的至少一个,从邻区中综合确定第二小区。例如,终端设备可以仅根据周期筛选条件从邻区中综合确定第二小区。或者,同时根据功率筛选条件、信噪比筛选条件和周期筛选条件从邻区中综合确定第二小区。

[0150] 当终端设备根据多个筛选条件从邻区中综合确定第二小区时,本实施例对该多个筛选条件的执行先后顺序不进行限制。例如,当终端设备同时根据功率筛选条件、信噪比筛选条件和周期筛选条件三个筛选条件从邻区中综合确定第二小区时,参见图8所示,终端设备可以依次根据功率筛选条件、信噪比筛选条件和周期筛选条件,从邻区中综合确定第二小区。或者,终端设备也可以依次根据信噪比筛选条件、功率筛选条件和周期筛选条件,从邻区中综合确定第二小区。

[0151] 图8是本申请的一个实施例提供的第二小区的确定过程示意图,涉及终端设备确定支持CDRX配置能力的第二小区的过程。具体包括如下内容。

[0152] S801,终端设备确定所有邻区的RSRP。

[0153] S802,终端设备将RSRP满足功率筛选条件的小区添加至备选集S。

[0154] 在一些实施例中,RSRP满足功率筛选条件包括满足第一功率筛选条件,该第一功率筛选条件为:RSRP大于或等于RSRP阈值。示例性的,该RSRP阈值可以为-95dBm(分贝毫瓦)、-100dBm等,本实施例对此不进行限制。

[0155] 在另一些实施例中,RSRP满足功率筛选条件包括满足第二功率筛选条件,该第二功率筛选条件为: $|RSRP_{\text{servicingcell}} - RSRP(i)| < \delta_{\text{th}}$,其中, $RSRP_{\text{servicingcell}}$ 为终端设备的第一小区的参考信号接收功率,RSRP(i)为邻区的参考信号接收功率, δ_{th} 为参考信号接收功率的差异衡量阈值。由于终端设备驻留的第一小区通常是RSRP较高的小区,因此,RSRP满足第二功率筛选条件说明该RSRP与 $RSRP_{\text{servicingcell}}$ 大小相当,能够维持终端设备当前的业务的正常运行。例如,当邻区CI1的RSRP(1)满足 $|RSRP_{\text{servicingcell}} - RSRP(1)| < \delta_{\text{th}}$ 时,说明RSRP(1)与 $RSRP_{\text{servicingcell}}$ 大小相当,CI1能够维持终端设备前台业务的正常运行。

[0156] 应理解,经过功率筛选条件的过滤,备选集S中的所有邻区的参考信号接收强度均达标,这些备选的邻区能够保证终端设备进行小区切换后能够正常处理业务。

[0157] 终端设备在执行完S801~S802之后,若备选集S为空,即不存在参考信号接收强度均达标的小区,则第二小区的确定失败。若备选集S不为空,即存在参考信号接收强度均达标的小区,终端设备则执行后续步骤S803~S804。

[0158] S803,终端设备获取备选集S中所有邻区的SINR。

[0159] S804,终端设备将备选集S中不满足信噪比筛选条件的小区删除,更新备选集S。

[0160] 示例性的,该信噪比筛选条件可以是 $SINR(i) > \delta_{\text{op}}$;其中, $SINR(i)$ 为备选集S中各个邻区的信噪比, δ_{op} 为信噪比阈值。邻区的SINR满足信噪比筛选条件,说明该邻区的数据传输质量良好,传输过程的噪声较少。

[0161] 或者,该信噪比筛选条件可以是: $|SINR_{\text{servicingcell}} - SINR(i)| < \delta_{\text{SINR}}$,其中, $SINR_{\text{servicingcell}}$ 为终端设备的第一小区的信噪比, $SINR(i)$ 为邻区的信噪比, δ_{SINR} 为信噪比的差异衡量阈值。由于终端设备驻留的第一小区通常是信噪比较高的小区,因此,信噪比满足该信噪比筛选条件说明该SINR与 $SINR_{\text{servicingcell}}$ 大小相当,能够维持终端设备前台业务的正常运行。例如,当邻区CI1的SINR(1)满足 $|SINR_{\text{servicingcell}} - SINR(1)| < \delta_{\text{SINR}}$ 时,说明SINR(1)与 $SINR_{\text{servicingcell}}$ 大小相当,CI1能够维持终端设备当前的业务的正常运行。

[0162] 终端设备在执行完S803~S804之后,若备选集S为空,即不存在信噪比达标的小区,则第二小区的确定失败。若备选集S不为空,即存在信噪比达标的小区,则执行后续步骤S805~S806。

[0163] S805,终端设备获取更新后的备选集S中每个小区的CDRX周期。

[0164] S806,终端设备将更新后的备选集S中满足周期筛选条件的一个小区确定为第二小区。

[0165] 在一些实施例中,该周期筛选条件为第一周期筛选条件,第一周期筛选条件具体为:CDRX周期小于时间阈值。通过第一周期筛选条件,可以过滤掉休眠期较长的小区,避免时延过大,影响业务的正常进行。若设备集S中存在多个满足第一周期筛选条件的小区,终端设备可以将任意一个满足第一周期筛选条件的小区确定为第二小区,也可以将所有满足第一周期筛选条件的小区中,CDRX周期最长的小区确定为第二小区。

[0166] 在另一些实施例中,该周期筛选条件为第二周期筛选条件,该第二周期筛选条件

为:CDRX周期为 $T(i)$ 中的最大值, $T(i)$ 为更新后的备选集S中各个小区的CDRX周期。也就是说,终端设备将更新后的备选集S中CDRX周期最大的小区确定为第二小区。通过本申请实施例提供的方法,可以较大限度的节省终端设备的功耗,延长终端设备(例如电话手表、智能手表)的使用时长。

[0167] 在又一些实施例中,该周期筛选条件为第三周期筛选条件,该第三周期筛选条件为:CDRX周期为 $T(i)$ 中的最小值, $T(i)$ 为更新后的备选集S中各个小区的CDRX周期。也就是说,终端设备将更新后的备选集S中CDRX周期最小的小区确定为第二小区。通过本申请实施例提供的方法,可以在相对节省功耗的同时,及时更新业务数据。

[0168] 在其他一些实施例中,该周期筛选条件为第四周期筛选条件,该第四周期筛选条件为:满足业务时延要求与CDRX周期的对应关系。

[0169] 可选的,当前台业务是非实时业务时,由于非实时业务的时延需求不高,从节约设备功耗的角度考虑,终端设备可以根据CDRX周期中的CDRX长周期从更新后的备选集S中选择满足周期筛选条件的第一小区。即在以上各个周期筛选条件中,CDRX周期是指CDRX长周期。

[0170] 当前台业务是非实时业务,且第一小区的邻区也均支持CDRX配置功能时,终端设备从这这些邻区中确定第二小区时,可以从更新后的备选集S中确定CDRX长周期最长的小区作为第二小区。若CDRX长周期最长的小区有多个,例如更新后的备选集S中有三个CDRX长周期均为500ms的小区,且在更新后的备选集S中500ms是最长的CDRX长周期,那么终端设备可以从该多个CDRX长周期最长的小区中,选择一个CDRX短周期最短的小区作为第二小区。

[0171] (2) 第二小区不支持CDRX配置能力

[0172] 当第二小区不支持CDRX配置能力时,终端设备在确定第二小区的过程中,可以根据功率筛选条件和信噪比筛选条件中的至少一个,从邻区中综合确定第二小区的。例如,终端设备可以仅根据功率筛选条件从邻区中综合确定第二小区。或者,仅根据信噪比筛选条件从邻区中综合确定第二小区。再或者,也可以同时根据功率筛选条件和信噪比筛选条件,从邻区中综合确定第二小区。

[0173] 当终端设备同时根据功率筛选条件和信噪比筛选条件,从邻区中综合确定第二小区时,本实施例对这两个筛选条件的执行先后顺序不进行限制。例如,参见图9所示,终端设备可以依次根据功率筛选条件和信噪比筛选条件,从邻区中综合确定第二小区。

[0174] 图9是本申请另一个实施例提供的第二小区的确定过程示意图,涉及终端设备确定不支持CDRX配置能力的第二小区的过程。具体包括如下内容。

[0175] S901,终端设备获取第一小区的所有邻区的RSRP。

[0176] S902,终端设备将RSRP满足功率筛选条件的小区添加至备选集S。

[0177] 在本实施例中,S901~S902的具体内容请参见S801~S802的相关描述,本实施在此不再进行赘述。

[0178] 终端设备在执行完S901~S902之后,若备选集S为空,即不存在参考信号接收功率达标的小区,则第二小区的确定失败。若备选集S不为空,即存在参考信号接收功率达标的小区,则执行后续步骤S903~S904。

[0179] S903,终端设备获取备选集S中所有邻区的SINR。

[0180] S904,终端设备将备选集S中满足信噪比筛选条件的一个小区确定为第二小区。

[0181] 在一些实施例中,该信噪比筛选条件可以是 $\text{SINR}(i) > \delta_{\text{op}}$;其中, $\text{SINR}(i)$ 为备选集S中各个邻区的信噪比, δ_{op} 为信噪比阈值。邻区的 SINR 满足信噪比筛选条件,说明邻区的数据传输质量良好,传输过程的噪声较小。

[0182] 在一些实施例中,终端设备可以将备选集S中信噪比最大的小区确定为第二小区,以保证数据的传输质量。

[0183] 值得说明的是,本申请实施例提供的小区切换方法适用于终端设备安装一张用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡的场景,也适用于终端设备安装多张用户标识模块SIM卡的场景。

[0184] 当终端设备仅安装一张SIM卡时,终端设备当前驻留的第一小区和待切换的第二小区均属于同一运营商。因此,终端设备在将驻留的小区由第一小区切换至第二小区的过程中,终端设备无需进行运营商切换。

[0185] 当终端设备安装有多张属于不同运营商的SIM卡时,终端设备会同时驻留在多个不同的主小区上。以终端设备同时安装A运营商的第一SIM卡和B运营商的第二SIM卡为例,终端设备会同时驻留在A运营商的A小区和B运营商的B小区。在该场景下,终端设备驻留的第一小区是指终端设备处理前台业务时所使用的的小区(例如A小区)。此时,第一小区的邻区可以包括A运营商范围内A小区的邻区、B运营商范围内B小区的邻区,以及B小区。因此,终端设备确定的第二小区可能与第一小区属于同一运营商,也可能与第一小区属于不同的运营商。

[0186] 在第一小区和第二小区属于不同运营商的情况下,终端设备确定的第二小区可能是另一SIM卡驻留的主小区,也可能是该主小区的邻区。具体如下所示。

[0187] 当第二小区是终端设备驻留的主小区(例如B小区)时,终端设备在从第一小区(如A小区)切换至第二小区(如B小区)时,在本地进行SIM卡切换即可。例如,从A小区对应的第一SIM卡切换至B小区对应的第二SIM卡。

[0188] 当第二小区不是终端设备驻留的主小区时,终端设备在从第一小区切换至第二小区时,需要在不同运营商之间进行小区切换。

[0189] 在切换过程中,终端设备首先要进行SIM卡的切换。以第一小区对应第一SIM卡,第二小区对应第二SIM卡为例,终端设备由第一小区切换至第二小区时,需要先将前台业务所使用的SIM卡由第一SIM卡切换至第二SIM卡。随后,根据第二SIM卡是处于RRC空闲态还是RRC连接态来接入第二小区。具体如下所示。

[0190] 当第二SIM卡处于RRC空闲态时,由于相关通信协议规定了终端设备在搜索到多个小区之后,默认连接RSRP最大的小区,因此,终端设备可以在确定目标小区为第二小区之后,将其余小区的RSRP均修改为小于第二小区RSRP。那么,对于该终端设备而言,第二小区名义上即为RSRP最大的小区,终端设备根据现有的通信协议即可切换至第二小区。

[0191] 当第二SIM卡处于RRC连接态时,终端设备可以将搜索到的小区中,除第二小区以外的其余小区的RSRP均修改至小于第二小区的RSRP。随后,将第二小区的RSRP和其余小区修改后的RSRP上报给网络设备。网络设备在接收到这些小区的RSRP之后,会指示终端设备连接RSRP最大的小区(即第二小区),从而使终端设备在RRC连接态下,由第一小区切换至第二小区。

[0192] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程

的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0193] 基于上述各个实施例提供的小区切换方法,本实施例还提供如下内容。

[0194] 本申请实施例还提供一种小区选择装置,该装置应用于终端设备,该终端设备接入第一小区,该装置包括检测模块、确定模块和切换模块。

[0195] 确定模块,用于根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区;其中,该业务类型包括实时业务和非实时业务。

[0196] 切换模块,用于将终端设备接入的小区由第一小区切换至第二小区。

[0197] 可选的,该装置还包括检测模块,该检测模块用于检测第一触发事件。

[0198] 确定模块,用于根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,具体包括:用于在检测模块检测到第一触发事件之后,根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区。

[0199] 可选的,该第一触发事件为:终端设备在处理前台业务的过程中,检测到第一小区的相邻小区发生变化;或者,终端设备的前台由无业务状态切换至处理前台业务;或者,终端设备的前台由处理第一业务切换至处理第二业务,第一业务和第二业务的业务类型不相同。

[0200] 可选的,确定模块,用于在出现第一触发事件之后,根据终端设备的前台业务的业务类型和第一小区对CDRX配置能力的支持情况,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,具体包括:

[0201] 确定模块,用于在前台业务的业务类型为实时业务,且第一小区支持CDRX配置能力的情况下,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区不支持CDRX配置能力。

[0202] 或者,确定模块,用于在前台业务的业务类型为实时业务,且第一小区和第一小区的相邻小区均支持CDRX配置能力,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,该第二小区的CDRX周期小于第一小区的CDRX周期。

[0203] 或者,确定模块,用于在前台业务为非实时业务,且第一小区不支持CDRX配置能力的情况下,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力。

[0204] 或者,确定模块,用于在终端设备的前台业务的业务类型为非实时业务,第一小区支持CDRX配置能力,从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力,且第二小区的CDRX周期大于所述第一小区的CDRX周期。

[0205] 可选的,确定模块,用于从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区不支持CDRX配置能力,包括:确定模块,用于从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区不支持CDRX配置能力,且满足功率筛选条件和/或信噪比筛选条件。

[0206] 可选的,确定模块,用于从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力,包括:确定模块,用于从第一小区的相邻小区中确定第二小区,第二小区支持CDRX配置能力,且满足周期筛选条件、功率筛选条件和信噪比筛选条件中的至少一个。

[0207] 可选的,功率筛选条件为: $|RSRP_{\text{servicingell}} - RSRP(i)| < \delta_{\text{th}}$;其中, $RSRP_{\text{servicingell}}$ 为第一小区的参考信号接收功率, $RSRP(i)$ 为第一小区的第*i*个相邻小区的参考信号接收功率,

δ_{th} 为参考信号接收功率的差异衡量阈值。或者,该功率筛选条件为:RSRP(i) 大于或等于参考信号接收功率阈值。

[0208] 可选的,信噪比筛选条件为: $SINR(i) > \delta_{op}$;其中, $SINR(i)$ 为第一小区的第i个相邻小区的信噪比, δ_{op} 为信噪比阈值。或者,信噪比筛选条件为: $|SINR_{servingcell} - SINR(i)| < \delta_{SINR}$,其中, $SINR_{servingcell}$ 为第一小区的信噪比, δ_{SINR} 为信噪比的差异衡量阈值。

[0209] 通过该信噪比筛选条件,终端设备可以确定一个信噪比较好的第二小区,以保证终端设备由第一小区切换至第二小区后的通信质量。

[0210] 可选的,周期筛选条件为:CDRX周期小于时间阈值;或者,CDRX周期是备选小区的CDRX周期中的最大值,该备选小区包括满足功率筛选条件和/或信噪比筛选条件的相邻小区;或者,该周期筛选条件为:CDRX周期是备选小区的CDRX周期中的最小值;或者,满足前台业务的时延需求与CDRX周期的对应关系。

[0211] 可选的,在上述周期筛选条件中,CDRX周期是CDRX长周期。

[0212] 本申请实施例还提供一种终端设备,该终端设备被配置为执行上述各个实施例中示出的小区切换方法。

[0213] 图10是本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图。终端设备可以包括处理器210,外部存储器接口220,内部存储器221,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口230,充电管理模块240,电源管理模块241,电池242,天线1,天线2,移动通信模块250,无线通信模块260,音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,传感器模块280,按键290,马达291,指示器292,摄像头293,显示屏294,以及SIM卡接口295等。其中传感器模块280可以包括压力传感器280A,陀螺仪传感器280B,气压传感器280C,磁传感器280D,加速度传感器280E,距离传感器280F,接近光传感器280G,指纹传感器280H,温度传感器280J,触摸传感器280K,环境光传感器280L,骨传导传感器280M等。

[0214] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对终端设备的具体限定。在本申请另一些实施例中,终端设备可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0215] 作为举例,当终端设备为平板电脑时,可以包括图示中的全部部件,也可以仅包括图示中的部分部件。作为举例,当终端设备为大屏设备时,可以包括图示中的全部部件,也可以仅包括图示中的部分部件。

[0216] 当终端设备为手机时,可以包括图示中的处理器210,外部存储器接口220,内部存储器221,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口230,充电管理模块240,电源管理模块241,无线通信模块260,音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,摄像头293,显示屏294。

[0217] 处理器210可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器210可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,存储器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0218] 其中,控制器可以是终端设备的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0219] 处理器210中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器210中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器210刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器210需要再次使用该指令或数据,可从存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器210的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0220] 在一些实施例中,处理器210可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0221] 可以理解的是,本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对终端设备的结构限定。在本申请另一些实施例中,终端设备也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0222] 充电管理模块240用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块240可以通过USB接口230接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块240可以通过终端设备的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块240为电池242充电的同时,还可以通过电源管理模块241为终端设备供电。

[0223] 电源管理模块241用于连接电池242,充电管理模块240与处理器210。电源管理模块241接收电池242和/或充电管理模块240的输入,为处理器210,内部存储器221,外部存储器,显示屏294,摄像头293,和无线通信模块260等供电。电源管理模块241还可以用于监测电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。

[0224] 在其他一些实施例中,电源管理模块241也可以设置于处理器210中。在另一些实施例中,电源管理模块241和充电管理模块240也可以设置于同一个器件中。

[0225] 终端设备的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块250,无线通信模块260,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0226] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。终端设备中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0227] 移动通信模块250可以提供应用在终端设备上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块250可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块250可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块250还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。

[0228] 在一些实施例中,移动通信模块250的至少部分功能模块可以被设置于处理器210中。在一些实施例中,移动通信模块250的至少部分功能模块可以与处理器210的至少部分

模块被设置在同一个器件中。

[0229] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器270A,受话器270B等)输出声音信号,或通过显示屏294显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器210,与移动通信模块250或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0230] 无线通信模块260可以提供应用在终端设备上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块260可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块260经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器210。无线通信模块260还可以从处理器210接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0231] 在一些实施例中,终端设备的天线1和移动通信模块250耦合,天线2和无线通信模块260耦合,使得终端设备可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications,GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GLONASS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0232] 终端设备通过GPU,显示屏294,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏294和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器210可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0233] 显示屏294用于显示图像,视频等。例如本申请实施例中的教学视频和用户动作画面视频,显示屏294包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极管或主动矩阵有机发光二极管(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed, Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,终端设备可以包括1个或N个显示屏294,N为大于1的正整数。

[0234] 终端设备可以通过ISP,摄像头293,视频编解码器,GPU,显示屏294以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0235] 外部存储器接口220可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展终端设备的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口220与处理器210通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0236] 内部存储器221可以用于存储计算机可执行程序代码,可执行程序代码包括指令。处理器210通过运行存储在内部存储器221的指令,从而执行终端设备的各种功能应用以及数据处理。内部存储器221可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)。存储数据区可存储终端设备使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)。

[0237] 此外,内部存储器221可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。

[0238] 终端设备可以通过音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,以及应用处理器等实现音频功能。

[0239] 音频模块270用于将数字音频信号转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块270还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块270可以设置于处理器210中,或将音频模块270的部分功能模块设置于处理器210中。

[0240] 扬声器270A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。终端设备可以通过扬声器270A收听音乐,或收听免提通话,例如扬声器可以播放本申请实施例提供的比对分析结果。

[0241] 受话器270B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换成声音信号。当终端设备接听电话或语音信息时,可以通过将受话器270B靠近人耳接听语音。

[0242] 麦克风270C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风270C发声,将声音信号输入到麦克风270C。终端设备可以设置至少一个麦克风270C。在另一些实施例中,终端设备可以设置两个麦克风270C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,终端设备还可以设置三个,四个或更多麦克风270C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0243] 耳机接口270D用于连接有线耳机。耳机接口270D可以是USB接口230,也可以是3.5mm的开放移动终端设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA)标准接口。

[0244] 按键290包括开机键,音量键等。按键290可以是机械按键。也可以是触摸式按键。终端设备可以接收按键输入,产生与终端设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0245] 马达291可以产生振动提示。马达291可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。例如,作用于不同应用(例如拍照,音频播放等)的触摸操作,可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏294不同区域的触摸操作,马达291也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如:时间提醒,接收信息,闹钟,游戏等)也可以对应不同的振动反馈效

果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0246] 指示器292可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。

[0247] SIM卡接口295用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口295,或从SIM卡接口295拔出,实现和终端设备的接触和分离。终端设备可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口295可以支持Nano SIM卡, Micro SIM卡, SIM卡等。同一个SIM卡接口295可以同时插入多张卡。多张卡的类型可以相同,也可以不同。SIM卡接口295也可以兼容不同类型的SIM卡。SIM卡接口295也可以兼容外部存储卡。终端设备通过SIM卡和网络交互,实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中,终端设备采用eSIM,即:嵌入式SIM卡。eSIM卡可以嵌在终端设备中,不能和终端设备分离。

[0248] 本申请实施例还提供一种芯片,参见图11所示,该芯片包括处理器和存储器,该存储器中存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各实施例中小区切换方法。

[0249] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各实施例中提供的小区切换方法。

[0250] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,该程序产品包括计算机程序,当该计算机程序被终端设备运行时,使得终端设备实现上述各实施例中提供的小区切换方法。

[0251] 应理解,本申请实施例中提及的处理器可以是中央处理单元(central processing unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0252] 还应理解,本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(static RAM,SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic RAM,DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM,DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM,SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,DR RAM)。

[0253] 在本申请所提供的实施例中,各个框架或模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个框架或模块可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0254] 另外,在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模

块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。

[0255] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0256] 在本申请说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0257] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

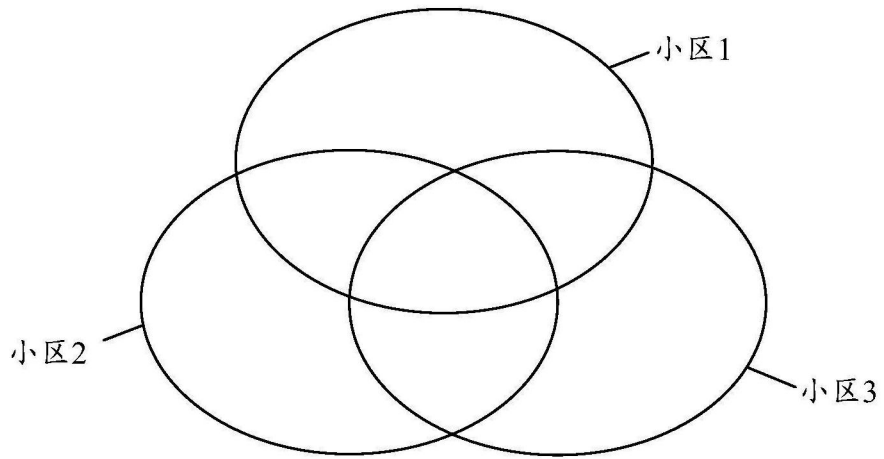


图1

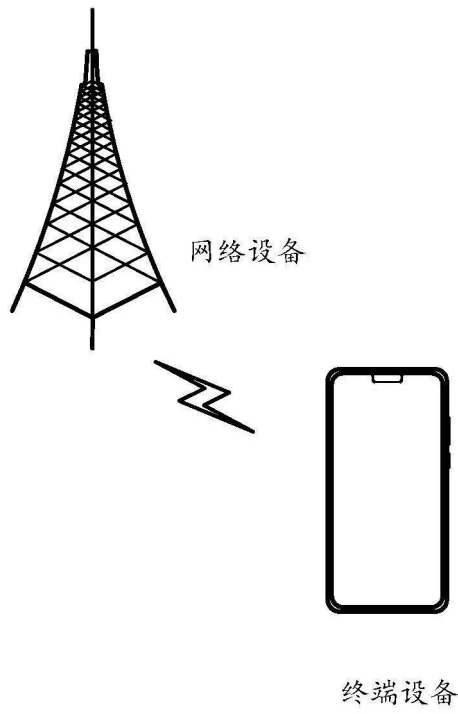


图2

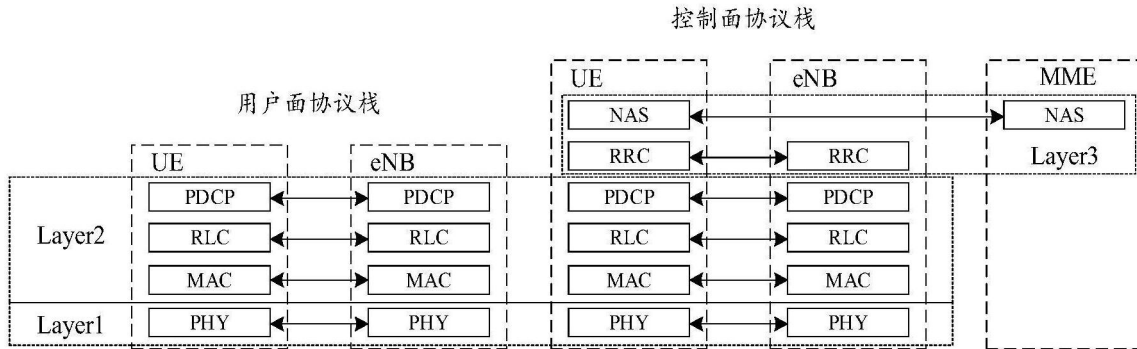


图3

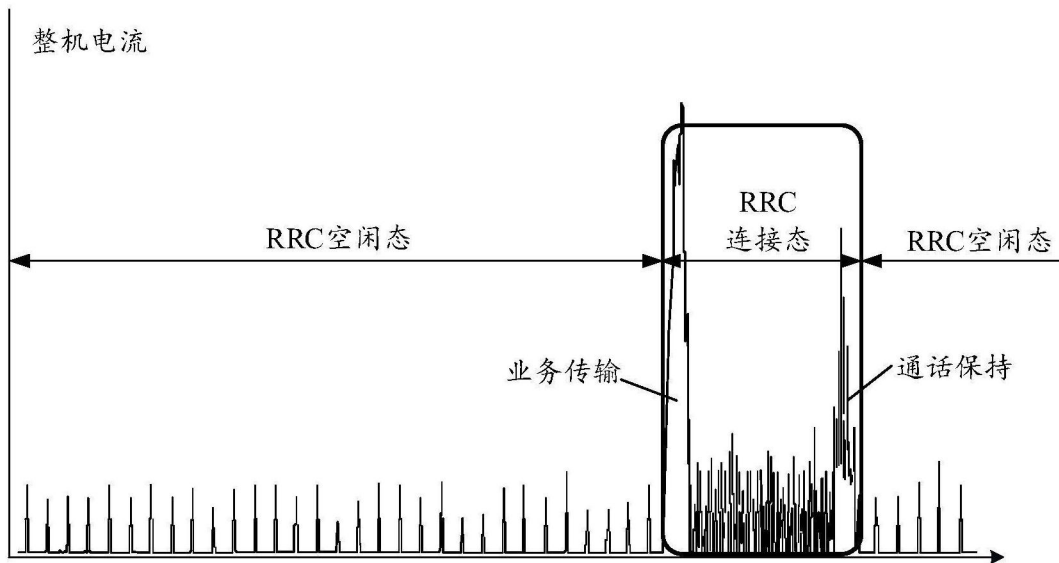


图4

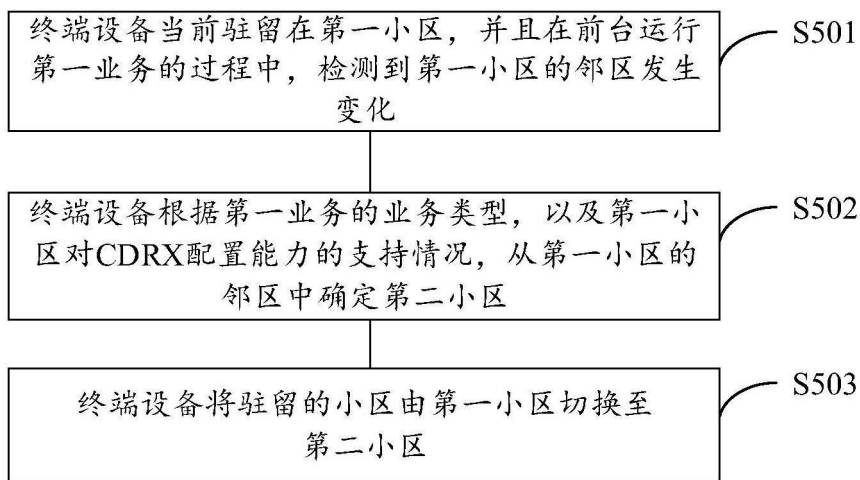


图5

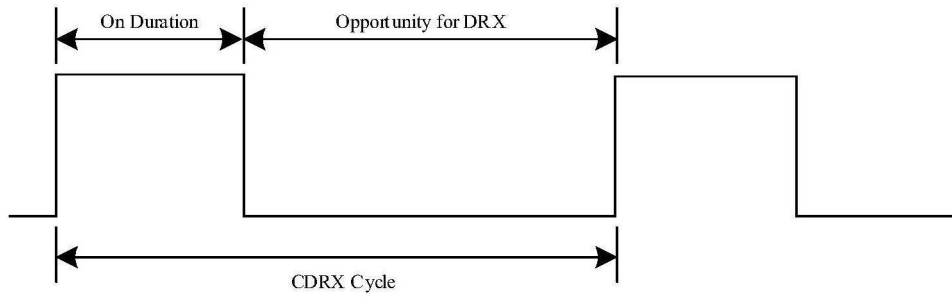


图6

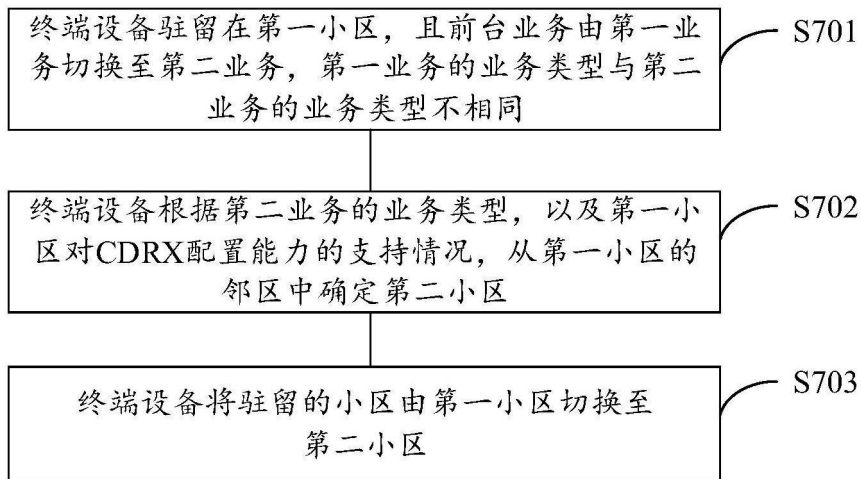


图7

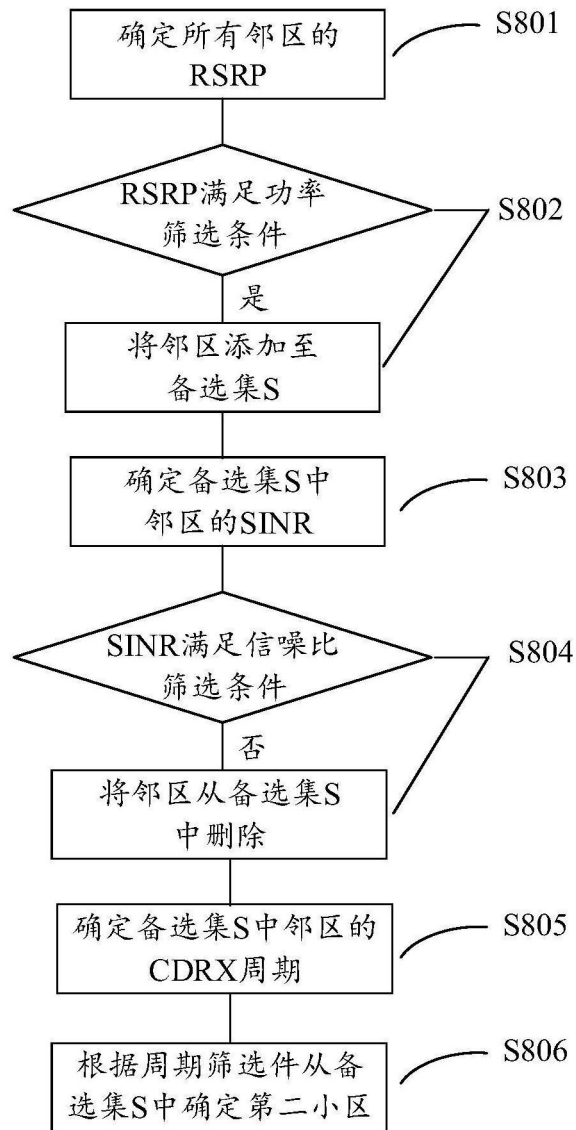


图8

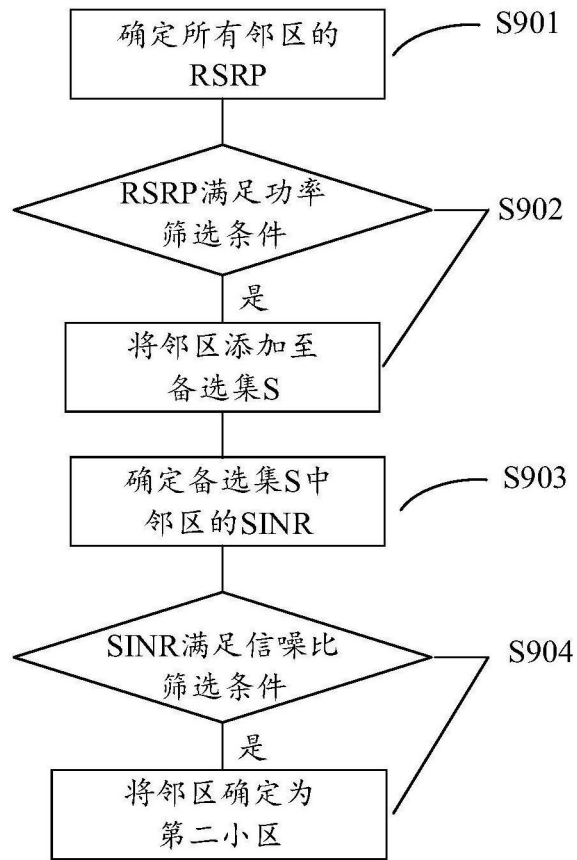


图9

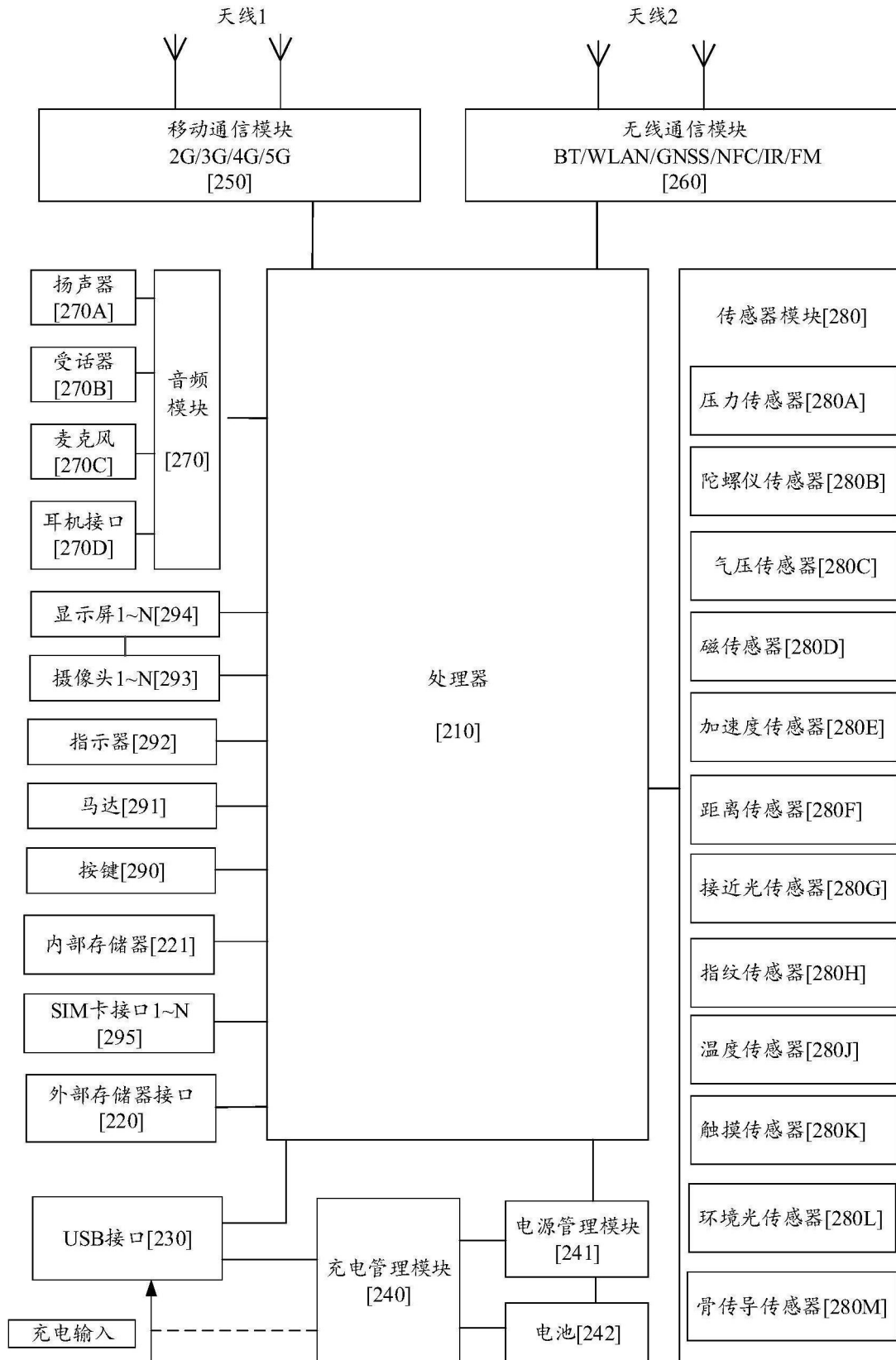


图10

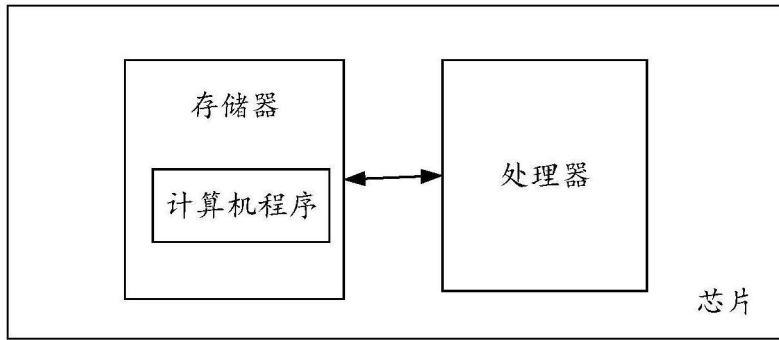


图11