



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104105111 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201310112462. 8

(22) 申请日 2013. 04. 02

(71) 申请人 电信科学技术研究院  
地址 100191 北京市海淀区学院路 40 号

(72) 发明人 梁靖 陈东 吴昱民 阮航

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 朱佳

(51) Int. Cl.  
H04W 24/02 (2009. 01)

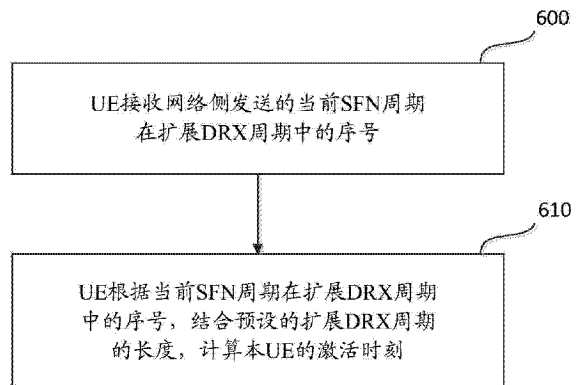
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

一种激活时刻的计算方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及 DRX 技术,公开了一种激活时刻的计算方法及装置,用以解决 UE 使用扩展 DRX 周期时无法在准确时刻进入激活状态的问题。该方法为:网络侧将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE,而 UE 根据该序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算本 UE 的激活时刻,这样,当扩展的 DRX 周期大于 SFN 周期时,UE 仍然可以计算出正确的寻呼时刻或 / 和接收业务数据的时刻,从而能够在准确时刻进入激活状态,有效避免了 UE 因为计算错误而丢失寻呼消息或者业务数据的情况,进而保障了 UE 的业务 QoS,提升了系统的服务性能。



1. 一种激活时刻的通知方法,其特征在于,包括:

网络侧确定当前系统帧号 SFN 周期在扩展非连接接收 DRX 周期中的序号;

网络侧将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知用户设备 UE,令 UE 根据所述序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算该 UE 的激活时刻。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,网络侧在当前 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期内,均将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,网络侧将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE,包括:

网络侧通过系统信息将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号向 UE 广播;

或/和

网络侧通过专用信令将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号发送至 UE。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,网络侧通过系统信息将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号向 UE 广播,包括:

网络侧在主信息块 MIB 中的剩余比特内携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,

网络侧在系统信息块 SIB 中扩展相应的信息单元 IE 携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,

网络侧在新增的 SIB 中携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

5. 一种激活时刻的计算方法,其特征在于,包括:

用户设备 UE 接收网络侧发送的当前系统帧号 SFN 周期在扩展非连接接收 DRX 周期中的序号;

UE 根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,计算本 UE 的激活时刻。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,UE 在当前 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期内,均接收网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的方法,其特征在于,UE 接收网络侧通知的前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,包括:

UE 通过系统信息接收网络侧广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;

或/和

UE 通过专用信令接收网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,UE 通过系统消息接收网络侧广播的将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,包括:

UE 接收网络侧通过主信息块 MIB 中的剩余比特广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,

UE 接收网络侧通过系统信息块 SIB 中扩展的信息单元 IE 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,

UR 接收网络侧通过新增的 SIB 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

9. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,若 UE 处于空闲态,则 UE 根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,计算本 UE 的激活时刻,包括:

UE 根据预设的扩展 DRX 周期的长度 T, 结合预设的 SFN 周期的长度 S, 在本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Y, 以及在本地计算出激活时刻在 SFN 周期中的编号 Z;

UE 根据网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Index, 判定所述 Index 和本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Y 之间满足设置的数值关系时, 确定当前 SFN 周期即是 UE 的激活时刻所在的 SFN 周期, 并根据激活时刻在 SFN 周期中的编号 Z 确定本 UE 的激活时刻。

10. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 若 UE 处于连接态, 则 UE 根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号, 结合预设的扩展 DRX 周期的长度, 计算本 UE 的激活时刻, 包括:

UE 根据预设的子帧偏移量确定激活时刻所在的子帧编号;

UE 根据网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号, 结合计算获得的激活时刻所在的子帧编号, 以及预设的子帧偏移量和扩展 DRX 周期的长度, 计算获得激活时刻所在的无线帧的编号。

11. 一种激活时刻的通知装置, 其特征在于, 包括:

确定单元, 用于确定当前系统帧号 SFN 周期在扩展非连接接收 DRX 周期中的序号;

通信单元, 用于将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知用户设备 UE, 令 UE 根据所述序号, 结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算该 UE 的激活时刻。

12. 如权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 所述通信单元在当前 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期内, 均将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的装置, 其特征在于, 所述通信单元将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE, 包括:

通过系统信息将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号向 UE 广播;

或 / 和

通过用信令将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号发送至 UE。

14. 如权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 所述通信单元通过系统信息将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号向 UE 广播, 包括:

在主信息块 MIB 中的剩余比特内携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号; 或者,

在系统信息块 SIB 中扩展相应的信息单元 IE 携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号; 或者,

在新增的 SIB 中携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

15. 一种激活时刻的计算装置, 其特征在于, 包括:

通信单元, 用于接收网络侧发送的当前系统帧号 SFN 周期在扩展非连接接收 DRX 周期中的序号;

主控单元, 用于根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号, 结合预设的扩展 DRX 周期的长度, 计算本装置的激活时刻。

16. 如权利要求 15 所述的装置, 其特征在于, 所述通信单元在当前 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期内, 均接收网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的装置, 其特征在于, 所述通信单元接收网络侧通知的前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号, 包括:

通过系统信息接收网络侧广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号；  
或 / 和

通过专用信令接收网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

18. 如权利要求 17 所述的装置,其特征在於,所述通信单元通过系统消息接收网络侧广播的将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,包括:

接收网络侧通过主信息块 MIB 中的剩余比特广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,

接收网络侧通过系统信息块 SIB 中扩展的信息单元 IE 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,

接收网络侧通过新增的 SIB 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

19. 如权利要求 17 所述的装置,其特征在於,若本装置处于空闲态,则所述主控单元根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,计算本装置的激活时刻,包括:

根据预设的扩展 DRX 周期的长度  $T$ ,结合预设的 SFN 周期的长度  $S$ ,在本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号  $Y$ ,以及在本地计算出激活时刻在 SFN 周期中的编号  $Z$ ;

根据网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号  $Index$ ,判定所述  $Index$  和本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号  $Y$  之间满足设置的数值关系时,确定当前 SFN 周期即是 UE 的激活时刻所在的 SFN 周期,并根据激活时刻在 SFN 周期中的编号  $Z$  确定本 UE 的激活时刻。

20. 如权利要求 17 所述的装置,其特征在於,若本装置处于连接态,则所述主控单元根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,计算本装置的激活时刻,包括:

根据预设的子帧偏移量确定激活时刻所在的子帧编号;

根据网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合计算获得的激活时刻所在的子帧编号,以及预设的子帧偏移量和扩展 DRX 周期的长度,计算获得激活时刻所在的无线帧的编号。

## 一种激活时刻的计算方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 DRX 技术,特别涉及一种激活时刻的计算方法及装置。

### 背景技术

[0002] MTC (Machine-type communication, 机器类型通信)作为一种新型的通信理念,其目的是将多种不同类型的通信技术有机结合,如:机器对机器通信、机器控制通信、人机交互通信、移动互联通信,从而推动社会生产和生活方式的发展。预计未来人对人通信的业务可能仅占整个终端市场的 1/3,而更大数量的通信是 MTC 通信业务。有时,MTC 通信又称为 M2M (Machine-to-machine, 机器间)通信或物联网。

[0003] 当前的移动通信网络是针对人与人之间的通信设计的,如:网络容量的确定等。如果希望利用移动通信网络来支持 MTC 通信就需要根据 MTC 通信的特点对移动通信系统的机制进行优化,以便能够在对传统的人与人通信不受或受较小影响的情况下,更好地实现 MTC 通信。

[0004] 在 MTC 的通信场景中,需要考虑的一个重要问题是省电。在一些场景中,电池的寿命直接决定了 MTC 设备的寿命,比如用于动物追踪的 MTC 设备或用于水文监测的 MTC 设备,这些设备更换电池几乎是不可能的,所以就要求 MTC 设备有极低的耗电量。

[0005] 从无线网络侧来说,在 LTE (Long Term Evolution, 长期演进)系统中,终端有两种状态,即 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制)-connected (连接)状态和 RRC-idle (空闲)状态。在 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, 通用移动通信系统)中,终端有五种状态,即 cell-dch, cell\_fach, cell\_pch/ura\_pch 以及 idle 状态,其中 cell-dch, cell\_fach, cell\_pch/ura\_pch 都是 RRC\_connected 状态,终端只有在进入到 RRC\_connected 状态才能发送上行数据。一旦终端发送数据完成,网络监测终端长时间无数据传输后通过 RRC connection release (RRC 连接释放)消息释放终端的 RRC 连接,使终端进入 RRC\_idle 状态。

[0006] 终端在 idle 状态下的主要工作就是监听网络侧的寻呼。为了省电都是以 DRX (Discontinuous Reception, 非连续接收)方式监听寻呼。即每一个寻呼周期中仅仅有一个子帧(10ms)是处于接收状态,该寻呼周期内其它时间都是非接收状态的,具体如图 1 所示。

[0007] 对 UMTS 而言,当前网络侧配置的 DRX 周期最长为 2 的 9 次方个无线帧(即 5120ms)。也就是说,对于 UMTS 中的 DRX 来说,终端最多在每 5120ms 时间内,仅打开一次接收机来接收网络侧寻呼指示消息以及可能的寻呼消息,其他时间都是关闭接收机的,通过这种方式可以达到省电的目的。而对于 LTE 系统而言,目前网络侧配置的最大 DRX 周期为 2560ms。

[0008] 对于 UMTS 和 LTE 系统而言,终端均有可能配置有两个 DRX 长度。一个是 RNC(Radio Network Controller, 无线网络控制器)/eNB 通过 SIB(System Information Block, 系统信息块)消息配置的,可以称为 default (缺省)DRX。该配置适用于所有驻留在该小区内的终端。而另一个是 CN (Core Network, 核心网)实体和终端通过 NAS (Non-Access Stratum, 非接入层)过程协商的,称作 UE specific (专属)DRX,该配置仅适用单个终端。对于后者,

在协商过程中 RNC/eNB 是不知情的。终端获得两个 DRX cycle (周期), 会取二者中更小值的来监听寻呼消息。

[0009] 对于寻呼过程, 由 CN 实体发起寻呼, 寻呼消息首先发送到 RNC (对于 UMTS 而言)/eNB (对于 LTE 系统而言), 具体参阅图 2 和图 3 所示。如图 2 和图 3 所示, 在该寻呼消息 (即 paging 消息) 中携带 UE specific DRX 配置。对于 UMTS 系统而言, RNC 将使用该 paging 消息中配置的 DRX 参数在空口 (即 Iu 接口) 发送寻呼消息。对于 LTE 系统而言, eNB 将比较 paging 消息中配置的 DRX 参数和系统消息中配置的 DRX 参数, 使用二者指示的较短的 DRX 周期来发送寻呼消息。

[0010] 对于 LTE 系统而言, 为了节省 UE 的能量消耗, 延长 UE 电池的使用时间, LTE 在连接状态 (即 RRC\_connected 状态) 下引入了 DRX 操作模式, 允许终端非连续监听控制信道。连接状态下的 DRX 操作模式包括激活期和休眠期, 激活期内 UE 需要监听 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道), 接收和发送数据以及信令传输。休眠期内 UE 关闭射频单元, 以减少不必要的电量开销。两种状态在时间上基于 DRX 周期进行划分, 具体如图 4 所示。

[0011] 由于用户各种业务的激活程度不一样, 针对不同业务的激活程度需要配置不同的 DRX 周期, 因此连接态 DRX 操作模式设计了长短两种周期, 长 DRX 周期和短 DRX 的周期长度根据 UE 不同业务的激活特性进行配置。长 DRX 周期的长度是由 RRC 消息进行配置, 取值范围为 10 ~ 2560, 单位是子帧; 短 DRX 周期的长度是由 RRC 消息进行配置, 取值范围为 2 ~ 640, 单位是子帧。

[0012] DRX 的起点位置是 DRX 周期中“on”状态的起点, DRX 的起点决定了 UE 何时醒来监听控制信道。在 DRX 的起点可以通过 RRC 信令显示通知 UE 一个 DRX 起点的偏移量。

[0013] 对于 UMTS 系统而言, cell\_fach 状态和 cell\_pch 状态均引入了 DRX 机制, 都采用长、短两种周期, 两种状态下 DRX 长周期的最大值均为 5120ms, DRX 周期“on”状态的起点的确定方式与 LTE 系统相似。

[0014] 在 LTE 系统中, SFN (System Frame Number, 系统帧号) 的更换周期 (又称为 SFN 周期) 的长度为 10.24s, 一个 SFN 周期中包含 1024 个无线帧, 编号从 0 到 1023, 每个无线帧长度为 10ms。在 UMTS 系统中, SFN 周期的长度为 40.96s, 其中包含 4096 个无线帧, 编号从 0 到 4095, 每个无线帧长度为 10ms。

[0015] 对于某些 MTC 终端而言, 为了达到更好的省电性能, 需要使用更长的 DRX 周期; 相应的, 需要对现有协议中规定的 DRX 周期 (如, LTE 系统最大为 2.56 秒, UMTS 最大为 5.12 秒) 进行扩展, 达到分钟甚至小时的量级。但是当把 DRX 周期扩展之后, 会导致当扩展的 DRX 周期大于 SFN 周期 (10.24s) 时, 按照现有方式, UE 无法计算出准确的激活时刻, 因为按照现有方式计算出来的激活时刻都是在一个 SFN 周期内的, 这样, UE 便无法在对应的激活时刻及时醒来接收网络侧发送的消息及数据, 从而很容易造成信息丢失, 进而严重降低 UE 的业务 QoS。

## 发明内容

[0016] 本发明实施例提供一种激活时刻的计算方法及装置, 用以解决 UE 使用扩展 DRX 周期时无法在准确时刻进入激活状态的问题。

- [0017] 本发明实施例提供的具体技术方案如下：
- [0018] 一种激活时刻的通知方法，包括：
- [0019] 网络侧确定当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号；
- [0020] 网络侧将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE，令 UE 根据所述序号，结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算该 UE 的激活时刻。
- [0021] 一种激活时刻的计算方法，包括：
- [0022] 用户设备 UE 接收网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号；
- [0023] UE 根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号，结合预设的扩展 DRX 周期的长度，计算本 UE 的激活时刻。
- [0024] 一种激活时刻的通知装置，包括：
- [0025] 确定单元，用于确定当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号；
- [0026] 通信单元，用于将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE，令 UE 根据所述序号，结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算该 UE 的激活时刻。
- [0027] 一种激活时刻的计算装置，包括：
- [0028] 通信单元，用于接收网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号；
- [0029] 主控单元，用于根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号，结合预设的扩展 DRX 周期的长度，计算本装置的激活时刻。
- [0030] 本发明实施例中，网络侧将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE，而 UE 根据该序号，结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算本 UE 的激活时刻，这样，当扩展的 DRX 周期大于 SFN 周期时，UE 仍然可以计算出正确的寻呼时刻或 / 和接收业务数据的时刻，从而有效避免了 UE 因为计算错误而丢失寻呼消息或者业务数据的情况，从而能够在准确时刻进入激活状态，进而保障了 UE 的业务 QoS，提升了系统的服务性能。

#### 附图说明

- [0031] 图 1 为现有技术下终端在寻呼周期内采用 DRX 方式监听寻呼示意图；
- [0032] 图 2 为现有技术下 LTE 系统中 S1 接口寻呼消息示意图；
- [0033] 图 3 为现有技术下 UMTS 系统中 Iu 接口寻呼消息示意图；
- [0034] 图 4 为现有技术下连接态下 DRX 周期示意图；
- [0035] 图 5 为本发明实施例中网络侧向 UE 通知激活时刻示意流程图；
- [0036] 图 6 为本发明实施例中 UE 根据网络侧通知计算激活时刻示意流程图；
- [0037] 图 7 — 9 为本发明实施例中 UE 计算激活时刻场景示意图；
- [0038] 图 10 为本发明实施例中网络侧装置功能结构示意图；
- [0039] 图 11 为本发明实施例中 UE 功能结构示意图。

#### 具体实施方式

[0040] 在 UE 使用扩展 DRX 周期时，为了令 UE 能够在准确时刻进入激活状态，本发明实施例中，提出了一种新的激活时刻的计算方法，无论 UE 处于空闲态还是连接态，均可以在使用的扩展 DRX 周期大于 SFN 周期时，计算出正确的激活时刻。

[0041] 下面结合附图对本发明优选的实施方式进行详细说明。

[0042] 参阅图 5 所示,本发明实施例中,网络侧向 UE 通知激活时刻的示意图如下:

[0043] 步骤 500:网络侧确定当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

[0044] 本发明实施例中,当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号记为 Index, Index=0, 1, ……, n-1,其中 n 为扩展 DRX 周期的最大值相对于 SFN 周期的倍数。

[0045] 步骤 510:网络侧将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE,令 UE 基于该序号结合预设的扩展 DRX 周期的长度,计算出该 UE 在当前 SFN 周期中的激活时刻。

[0046] 本发明实施例中,网络侧(如,基站)可以使用系统信息和 / 或专用信令向 UE 通知当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,即 Index。

[0047] 以网络侧采用系统信息为例。

[0048] 例如:网络侧可以采用 MIB (Master Information Block,主信息块)来发送当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index。较佳的,可以利用现有 MIB 中的剩余比特携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index;如,当最大的扩展 DRX 周期的长度为 8 倍的 SFN 周期时,可以在 MIB 中使用 3bit 来标识上述 Index 是 8 个 SFN 周期中的第几个 SFN 周期。

[0049] 又例如:网络侧采用扩展的 SIB 来发送当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index。较佳的,可以在现有 SIB 中扩展一些 IE (Information Element,信息单元)来发送当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index;如,利用 SIB2 来发送,需要在 SIB2 中扩展新的 IE 以携带 Index。

[0050] 又例如:网络侧可以采用新增的 SIB 来发送当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index。如,采用 SIB20 发送,该 SIB20 中只包含当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index。

[0051] 不管采用上述哪种方式发送,在一个 SFN 周期内,网络侧广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期内的 Index 必须一样。

[0052] 具体的,SFN 周期内又分为若干系统信息修改周期,网络侧在一个 SFN 周期内的每一个系统信息修改周期内广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期内的 Index 必须一样。

[0053] UE 接收到网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号后,会根据相应方式计算自身的激活时刻,具体在计算方式将在后续实施例中会作出进一步介绍。

[0054] 与上述实施例相对应的,参阅图 6 所示,本发明实施例中,UE 根据网络侧通知计算自身激活时刻的概述流程如下:

[0055] 步骤 600:UE 接收网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

[0056] 本发明实施例中,当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号记为 Index, Index=0, 1, ……, n-1,其中 n 为扩展 DRX 周期的最大值相对于 SFN 周期的倍数。

[0057] 步骤 610:UE 根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,计算本 UE 的激活时刻。

[0058] 本发明实施例中,UE 可以通过系统信息和 / 或专用信令接收网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,即 Index。

[0059] 以 UE 采用系统信息为例。

[0060] 例如:UE 可以接收网络侧通过 MIB 中的剩余比特广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index。

[0061] 又例如:UE 可以接收网络侧通过扩展的 IE 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index。

[0062] 又例如:UE 可以接收网络侧通过新增的 SIB 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index。

[0063] 具体的,SFN 周期内又分为若干系统信息修改周期,UE 在一个 SFN 周期内的每一个系统信息修改周期内接收的网络侧广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期内的 Index 必须一样。

[0064] 进一步,UE 获得网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index 后,根据自身当前的状态(即空闲态或连接态),选择不同的方式计算本 UE 在扩展 DRX 周期中的激活时刻;下面分别作出介绍。

[0065] 第一种情况下,UE 处于空闲态。此时,所谓 UE 的激活时刻即是指 UE 开始接收网络侧寻呼的时刻(网络侧在进行寻呼之前无法确定 UE 的准确位置),因此也称为寻呼时刻。

[0066] UE 接收到网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期(此时也可称为寻呼周期)中的 Index 之后,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,采用下述方式计算获得自身的激活时刻(即寻呼时刻,亦指寻呼消息所在的无线帧)。

[0067] 首先,UE 根据预设的扩展 DRX 周期的长度 T,结合预设的 SFN 周期的长度 S,在本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Y,以及在本地计算出激活时刻在 SFN 周期中的编号 Z;

[0068] 接着,UE 根据网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Index,判定该 Index 和本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Y 之间满足设置的数值关系时,确定当前 SFN 周期即是 UE 的激活时刻所在的 SFN 周期,并根据激活时刻在 SFN 周期中的编号 Z 确定本 UE 的激活时刻。

[0069] 具体为:

[0070] 首先,UE 根据预设的扩展 DRX 周期的长度 T、寻呼密度和 UE 的标识信息计算出激活时刻在扩展 DRX 周期中位于的无线帧 X;

[0071] 其次,UE 根据预设的 SFN 周期的长度 S,结合上述激活时刻在扩展 DRX 周期中位于的无线帧 X,在本地计算出一个激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Y,以及在本地计算出一个激活时刻在当前 SFN 周期中的编号 Z;

[0072] 接着,UE 根据预设的扩展 DRX 周期的长度 T 和 SFN 周期的长度 S,计算出扩展 DRX 周期相对于当前 SFN 周期的倍数 C;

[0073] 最后,UE 根据网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index,判定  $Y = \text{Index} \bmod C$  时,确定当前 SFN 周期即是 UE 的激活时刻所在的 SFN 周期,此时,UE 便可以在 Z 指示的激活时刻开始接收网络侧发送的用于寻呼的无线帧。

[0074] 例如:可以采用以下公式进行计算:

[0075]  $X \bmod T = (T \text{ div } N) * (UE\_ID \bmod N)$

[0076]  $Y = X \text{ div } S$

[0077]  $Z = X \bmod S$

[0078]  $C = T \text{ div } S$

[0079] 其中,X 为激活时刻在扩展 DRX 周期中位于的无线帧,T 为扩展 DRX 周期的长度,N 为寻呼密度,UE\_ID 为终端标识,Y 为 UE 本地计算的激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,Z 为 UE 本地计算的激活时刻所在无线帧在 SFN 周期中的编号,S 为 SFN 周期的长

度(即 10.24s), C 是扩展 DRX 周期相对于 SFN 周期的倍数。

[0080] 当  $Y = \text{Index} \bmod C$  时,网络侧指示的 Index 所对应的 SFN 周期就是 UE 的激活时刻所在的 SFN 周期,此时,之前计算获得的 Z 便是 UE 对应的激活时刻。

[0081] 第二种情况下, UE 处于连接态。此时,所谓 UE 的激活时刻即是指 UE 开始接收网络侧数据的时刻(网络侧在发送数据之前已确知 UE 的准确位置),因此,也称为 onDuration 时刻。

[0082] UE 接收到网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index 之后,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,采用下述方式计算获得自身的激活时刻(即 on Duration 时刻,亦指开始接收数据的无线帧及子帧,也称为 DRX on Duration)

[0083] 首先, UE 根据预设的子帧偏移量确定激活时刻所在的子帧编号;

[0084] 其次, UE 根据网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index,结合计算获得的激活时刻所在的子帧编号,以及预设的子帧偏移量和扩展 DRX 周期的长度,计算获得激活时刻所在的无线帧的编号。

[0085] 例如:在采用 DRX 长周期时,可以采用以下公式进行计算:

[0086] 
$$[(\text{SFN} * 10) + (K * T_{\text{SFN}}) + \text{subframe number}] \bmod (\text{longDRX-Cycle}) = \text{drxStartOffset}$$

[0087] 其中, SFN 为 DRX onDuration 所在无线帧的编号; K 为 DRX onDuration 所在 SFN 周期在扩展 DRX 长周期中的 Index;  $T_{\text{SFN}}$  为 SFN 的翻转周期; subframe number 为 DRX onDuration 的子帧号; longDRX-Cycle 为预设的扩展 DRX 长周期的长度; drxStartOffset 为 DRX onDuration 的子帧偏移量;

[0088] 又例如:在采用 DRX 短周期时,可以采用以下公式进行计算:

[0089] 
$$[(\text{SFN} * 10) + (K * T_{\text{SFN}}) + \text{subframe number}] \bmod (\text{shortDRX-Cycle}) = (\text{drxStartOffset}) \bmod (\text{shortDRX-Cycle})$$

[0090] 其中, SFN 为 DRX onDuration 所在无线帧的编号; K 为 DRX onDuration 所在 SFN 周期在扩展 DRX 短周期中的 Index;  $T_{\text{SFN}}$  为 SFN 的翻转周期; subframe number 为 DRX onDuration 的子帧号; shortDRX-Cycle 为预设的扩展 DRX 短周期的长度; drxStartOffset 为 DRX onDuration 的子帧偏移量。

[0091] 当然,网络侧在采用专用信令通知 UE 当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index 时,当 UE 获知当前 SFN 周期的 Index 与 K 相同时,则确认当前 SFN 周期即为 DRX on Duration 出现的 SFN 周期。

[0092] 下面采用几个具体的应用场景对上述实施例作出进一步详细说明。

[0093] 第一种应用场景:以 LTE 系统中的寻呼时刻计算为例。

[0094] 在 LTE 系统中,当前设置的 SFN 周期长度为 10.24s,扩展后的 DRX 周期的长度(此时为寻呼周期)的最大值为 4 倍的 SFN 周期,即 40.96s,系统信息修改周期为 2.56s。某 UE 按照扩展 DRX 周期 40.96s 接收寻呼,其激活时刻所在寻呼无线帧的位置为扩展 DRX 周期中序号为 2 的 SFN 周期内 SFN=256 的无线帧,具体如图 7 所示。

[0095] 网络侧在每个 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期内,利用系统信息广播当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,即 Index,网络侧必须保证在一个 SFN 周期中,所有系统信息中广播的 Index 均相同。网络侧可以在现有 SI (System Information, 系统信息) 中

新增 IE 来广播该 Index,也可以使用新的 SIB (如, SIB20) 来广播该 Index。本实施例中,在 UE 的激活时刻所在的 SFN 周期中,网络侧广播的 SFN 周期的 Index 为 2。

[0096] UE 接收到网络侧广播的上述 Index 后,可以根据以下公式计算激活时刻所在的无线帧(公式里的单位均为无线帧):

$$[0097] \quad X \bmod T = (T \operatorname{div} N) * (UE\_ID \bmod N)$$

$$[0098] \quad Y = X \operatorname{div} S$$

$$[0099] \quad Z = X \bmod S$$

$$[0100] \quad C = T \operatorname{div} S$$

[0101] 其中, X 为激活时刻在扩展 DRX 周期中位于的无线帧, T 为扩展 DRX 周期的长度, N 为寻呼密度, UE\_ID 为终端标识, Y 为 UE 本地计算的激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号, Z 为 UE 本地计算的激活时刻所在无线帧在当前 SFN 周期中的编号, S 为 SFN 周期的长度(即 10.24s, 1024 个无线帧), C 是扩展 DRX 周期相对于 SFN 周期的倍数。mod 表示除完剩下的余数, div 是表示除完向下取整。

[0102] 在本实施例中, T 为 4096, N 为 16, UE\_ID 为 25。

[0103] UE 根据上述公式计算得到  $X=2304$ ,  $Y=2$ ,  $Z=256$ ,  $C=4$ , 然后 UE 读取系统信息中的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index, 当  $Y = \text{Index} \bmod C$  时, 该 Index 所对应的 SFN 周期就是 UE 的激活时刻所在的无线帧位于的 SFN 周期。在本实施例中,  $\text{Index}=2$  为激活时刻所在无线帧位于的 SFN 周期, 因此, UE 在第 2 个 SFN 周期中, 找到  $\text{SFN}=256$  的无线帧, 醒来并读取网络侧的寻呼消息。

[0104] 区别于上述计算方式, 在另外一种计算方式中, UE 读取当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index 后, 可以根据当前无线帧的 SFN (记为 M) 计算得到  $P = S * \text{Index} + M$ 。对于  $P \bmod T = X$  的无线帧, 即为 UE 的激活时刻所在无线帧。在本实施例中,  $T=4096$ ,  $X=2304$ ,  $\text{Index}=2$ ,  $S=1024$ , 当  $P \bmod T = X$  时,  $M=256$ , 此时,  $\text{SFN}=256$  的无线帧即为 UE 的激活时刻所在的寻呼无线帧。

[0105] 第二种应用场景: 以 UMTS 系统中的寻呼时刻计算为例。

[0106] 在 UMTS 系统中, 当前设置的 SFN 周期为 40.96s, 扩展 DRX 周期最大值为 4 倍的 SFN 周期, 即 163.84s, 系统信息修改周期为 5.12s。某 UE 按照扩展后的 DRX 周期 81.92s 接收寻呼, 其激活时刻所在寻呼无线帧的位置为扩展 DRX 周期中序号为 1 的 SFN 周期内的  $\text{SFN}=256$  的无线帧, 具体如图 8 所示。

[0107] 网络侧在每个 SFN 周期中的每个系统信息修改周期里, 利用系统信息广播当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index, 网络侧保证在一个 SFN 周期中, 所有系统信息中所广播的 Index 均相同。网络侧可以在现有 SI 中新增 IE 来广播该 Index, 也可以使用新的 SIB (如, SIB20) 来广播该 Index。本实施例中, 在 UE 的激活时刻所在寻呼无线帧位于的 SFN 周期中, 网络侧广播的 SFN 周期 Index 为 1 和 3, 即网络侧分两次广播, 在第 1 个 SFN 周期里广播的 Index 为 1, 在第 3 个 SFN 周期里广播的 Index 为 3, 以下实施例中以简洁为目的将两种情况合并描述。

[0108] UE 接收到网络侧广播的上述 Index 后, 可以根据以下公式计算激活时刻所在的无线帧(公式里的单位均为无线帧):

$$[0109] \quad X \bmod T = (T \operatorname{div} N) * (UE\_ID \bmod N)$$

[0110]  $Y=X \text{ div } S$

[0111]  $Z=X \text{ mod } S$

[0112]  $C=T \text{ div } S$

[0113] 其中,  $X$  为激活时刻在扩展 DRX 周期中位于的无线帧,  $T$  为扩展 DRX 周期的长度,  $N$  为寻呼密度,  $UE\_ID$  为终端标识,  $Y$  为 UE 本地计算的激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,  $Z$  为 UE 本地计算的激活时刻所在无线帧在当前 SFN 周期中的编号,  $S$  为 SFN 周期的长度(即 40.96s),  $C$  是扩展 DRX 周期相对于 SFN 周期的倍数。mod 表示除完剩下的余数, div 是表示除完向下取整。

[0114] 在本实施例中,  $T$  为 8192,  $N$  为 32,  $UE\_ID$  为 49。

[0115] UE 根据上述公式计算得到  $X=4352$ ,  $Y=1$ ,  $Z=256$ ,  $C=2$ 。然后 UE 读取系统信息中的 SFN 周期的 Index, 当  $Y=Index \text{ mod } C$  时, 该 Index 所对应的 SFN 周期就是 UE 的激活时刻所在无线帧位于的 SFN 周期。本实施例中, Index=1 和 Index=3 的 SFN 周期均为激活时刻所在无线帧位于的 SFN 周期, 因此, UE 在第 1 个和第 3 个 SFN 周期中, 均需要找到 SFN=256 的无线帧, 醒来并读取网络侧的寻呼消息。

[0116] 第三种应用场景, 以 LTE 中的 DRX onDuration 计算为例。

[0117] 在 LTE 系统中, 当前设置的 SFN 周期为 10.24s, 扩展后的 DRX 周期最大值为 4 倍的 SFN 周期, 即 40.96s, 系统信息修改周期为 2.56s, 具体如图 9 所示。

[0118] 网络侧在每个 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期里, 利用系统信息广播当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index, 网络侧保证在一个 SFN 周期中, 所有系统信息中所广播的 Index 均相同。网络侧可以在现有 SI 中新增 IE 来广播该 Index, 也可以使用新的 SIB (如, SIB20) 来广播该 Index。

[0119] 本实施例中, 在 UE 的 DRX onDuration 所在无线帧位于的 SFN 周期中, 网络侧广播的 SFN 周期的 Index 为 1 和 3, 即网络侧分两次广播, 在第 1 个 SFN 周期里广播的 Index 为 1, 在第 3 个 SFN 周期里广播的 Index 为 3, 以下实施例中以简洁为目的将两种情况合并描述。

[0120] 若 UE 通过专用信令接收到的 longDRX-Cycle (即扩展 DRX 长周期) 为 4 倍的 SFN 周期 ( $10240*4=40960$ ), DRX 的子帧偏移量为 ( $10240*3+103=30823$ ) ms, SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号  $K$  为 3。UE 根据以下公式计算 DRX 长周期的 DRX onDuration 位置:

[0121]  $[(SFN*10)+(K*T_{SFN})+subframe \ number] \text{ modulo } (longDRX-Cycle)=drxStartOffset$

[0122] 其中, SFN 为 DRX onDuration 所在无线帧的编号;  $K$  为 DRX onDuration 所在 SFN 周期在扩展 DRX 长周期中的 Index;  $T_{SFN}$  为 SFN 的翻转周期, LTE 系统中为 10240; subframe number 为 DRX onDuration 的子帧号; longDRX-Cycle 为预设的扩展 DRX 长周期的长度; drxStartOffset 为 DRX onDuration 的子帧偏移量。

[0123] UE 可以通过计算得到 DRX 长周期 DRX onDuration 位置为:

[0124]  $[(10*10)+(3*10240)+3] \text{ modulo } (40960)=30823$

[0125] Subframe number=3。

[0126]  $K=3$ 。

[0127]  $SFN=10$ 。

[0128] 若 UE 通过专用信令接收到的 shortDRX-Cycle (即扩展 DRX 短周期)为 2 倍的 SFN 周期( $10240*2=20480$ ),即 K 为 2。UE 根据以下公式计算 DRX 短周期的 DRX onDuration 位置:

[0129]  $[(SFN*10)+(K*TSFN)+subframe\ number] \bmod (shortDRX-Cycle) = (drxStartOffset) \bmod (shortDRX-Cycle)$

[0130] UE 可以通过计算得到 DRX 短周期 DRX onDuration 位置为:

[0131]  $[(10*10)+(1*10240)+3] \bmod (20480) = (10240*3+103=30823) \bmod (10240*2) = 10343$

[0132] 其中, SFN 为 DRX onDuration 所在无线帧的编号;K 为 DRX onDuration 所在 SFN 周期在扩展 DRX 短周期中的 Index; $T_{SFN}$  为 SFN 的翻转周期, LTE 系统中为 10240;subframe number 为 DRX onDuration 的子帧号;longDRX-Cycle 为预设的扩展 DRX 长周期的长度;drxStartOffset 为 DRX onDuration 的子帧偏移量。

[0133] UE 可以通过计算得到 DRX 短周期 DRX onDuration 位置为:

[0134] Subframe number=3。

[0135] K=1。

[0136] SFN=10。

[0137] 显然, UE 可以在当前 SFN 周期内的 SFN=10 的无线帧中的第 3 个子帧内醒来接收网络侧发送的业务数据。

[0138] 另一方面,在第三种应用场景下, UE 也可以采用以下公式计算扩展 DRX 长周期中的 DRX onDuration 的位置,以及计算扩展 DRX 短周期中的 DRX onDuration 的位置。

[0139] 一、扩展 DRX 长周期中的 DRX onDuration 的位置计算。

[0140] 首先, UE 采用以下公式计算扩展 DRX 长周期在 SFN 周期中出现的位置:

[0141]  $T_{offset} = drxStartOffset \div T_{SFN}$

[0142]  $T_{long} = longDRX-Cycle \div T_{SFN}$

[0143]  $K \bmod T_{long} = T_{offset}$

[0144] 其中,  $T_{SFN}$  为 SFN 的翻转周期, LTE 系统中取值为 10240;K 为 DRX on Duration 所在 SFN 周期的 Index。

[0145] 其次, UE 采用以下公式计算在 SFN 周期 K 中出现的 SFN 和子帧号:

[0146]  $(SFN*10)+subframe\ number = drxStartOffset \bmod T_{SFN}$

[0147] 其中, SFN 为 DRX onDuration 所在无线帧的编号;subframe number 为 subframe number 为 DRX onDuration 的子帧号。

[0148] 最后, UE 可以采用以下公式通过计算得到扩展 DRX 长周期中 DRX onDuration 所在的无线帧:

[0149] 1):

[0150]  $T_{offset} = 30823 \div 10240 = 3$

[0151]  $T_{long} = 40960 \div 10240 = 4$

[0152]  $3 \bmod 4 = 3$

[0153] K=3。

[0154] 2):

[0155]  $(10*10)+3=(30823\text{modulo}10240)$

[0156] SFN=10。

[0157] Subframe nubmer=3。

[0158] 二、当 UE 收到的扩展 DRX 短周期为 2 倍的 SFN 周期 ( $10240*2=20480$ ) 时, UE 可以采用以下公式计算扩展 DRX 短周期中 DRX onDuration 的位置。

[0159] 首先, UE 采用以下公式计算扩展 DRX 短周期在 SFN 周期中出现的位置:

[0160]  $T_{\text{offset\_short}}=[(\text{drxStartOffset})\text{modulo}(\text{shortDRX-Cycle})]\text{div } T_{\text{SFN}}$

[0161]  $T_{\text{short}}=\text{shortDRX-Cycle div } T_{\text{SFN}}$

[0162]  $K \text{ modulo } T_{\text{short}}=T_{\text{offset\_short}}$

[0163] 其中,  $T_{\text{SFN}}$  为 SFN 的翻转周期, LTE 系统中取值为 10240 ;K 为 DRX on Duration 所在 SFN 周期的 Index。

[0164] 其次, UE 采用以下公式计算在 SFN 周期 K 中出现的 SFN 和子帧号:

[0165]  $(\text{SFN}*10)+\text{subframe number}=[(\text{drxStartOffset})\text{modulo}(\text{shortDRX-Cycle})]\text{modulo } T_{\text{SFN}}$

[0166] 其中, SFN 为 DRX onDuration 所在无线帧的编号 ;subframe number 为 subframe number 为 DRX onDuration 的子帧号。

[0167] 最后, UE 可以采用以下公式计算得到扩展 DRX 短周期 DRX onDuration 所在的无线帧:

[0168] 1):

[0169]  $T_{\text{offset\_short}}=[(30823)\text{modulo}(20480)]\text{div}10240=1$

[0170]  $T_{\text{short}}=20480\text{div}10240=2$

[0171]  $1\text{modulo}2=1$

[0172]  $K=1$ 。

[0173] 2):

[0174]  $(10*10)+3=[(30823)\text{modulo}(20480)]\text{modulo}10240=103$

[0175] SFN=10。

[0176] subframe number=3。

[0177] 从上述各实施例中可以看出, 无论 UE 处于空闲态还是连接态, 只有 UE 获得网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的 Index, 以及获得预设的 (可以由本地配置, 也可以和网络侧协商) 的扩展 DRX 周期的长度, 即可以计算获得激活时刻所在的无线帧的编号, 从而可以在准确的时刻醒来接收寻呼或者接收业务数据。

[0178] 基于上述各实施例, 参阅图 10 所示, 本发明实施例中, 网络侧装置包括确定单元 100 和通信单元 101:

[0179] 确定单元 100, 用于确定当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;

[0180] 通信单元 101, 用于将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知备 UE, 令 UE 根据该序号, 结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算该 UE 的激活时刻。

[0181] 通信单元 101 在当前 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期内, 均将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE。

[0182] 通信单元 101 通过系统信息将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号向 UE 广播;

或 / 和,通过用信令将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号发送至 UE。

[0183] 通信单元 101 在 MIB 中的剩余比特内携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,在 SIB 中扩展相应的信息单元 IE 携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,在新增的 SIB 中携带当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

[0184] 参阅图 11 所示,本发明实施例中,网络侧装置包括通信单元 110 和主控单元 111,其中,

[0185] 通信单元 110,用于接收网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;

[0186] 主控单元 111,用于根据当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度,计算本装置的激活时刻。

[0187] 通信单元 110 在当前 SFN 周期中的每一个系统信息修改周期内,均接收网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

[0188] 通信单元 110 通过系统信息接收网络侧广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或 / 和,通过专用信令接收网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

[0189] 通信单元 110 接收网络侧通过主信息块 MIB 中的剩余比特广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,接收网络侧通过系统信息块 SIB 中扩展的信息单元 IE 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号;或者,接收网络侧通过新增的 SIB 广播的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号。

[0190] 若本装置处于空闲态,则主控单元 111 根据预设的扩展 DRX 周期的长度 T,结合预设的 SFN 周期的长度 S,在本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Y,以及在本地计算出激活时刻在 SFN 周期中的编号 Z;接着,再根据网络侧发送的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Index,判定所述 Index 和本地计算出激活时刻所在 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号 Y 之间满足设置的数值关系时,确定当前 SFN 周期即是 UE 的激活时刻所在的 SFN 周期,并根据激活时刻在 SFN 周期中的编号 Z 确定本 UE 的激活时刻。

[0191] 若本装置处于连接态,则主控单元 111 根据预设的子帧偏移量确定激活时刻所在的子帧编号;并根据网络侧通知的当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号,结合计算获得的激活时刻所在的子帧编号,以及预设的子帧偏移量和扩展 DRX 周期的长度,计算获得激活时刻所在的无线帧的编号。

[0192] 综上所述,本发明实施例中,网络侧将当前 SFN 周期在扩展 DRX 周期中的序号通知 UE,而 UE 根据该序号,结合预设的扩展 DRX 周期的长度计算本 UE 的激活时刻,这样,当扩展的 DRX 周期大于 SFN 周期时,UE 仍然可以计算出正确的寻呼时刻或 / 和接收业务数据的时刻,从而有效避免了 UE 因为计算错误而丢失寻呼消息或者业务数据的情况,从而能够在准确时刻进入激活状态,进而保障了 UE 的业务 QoS,提升了系统的服务性能。

[0193] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0194] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一

流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0195] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0196] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0197] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0198] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样,倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

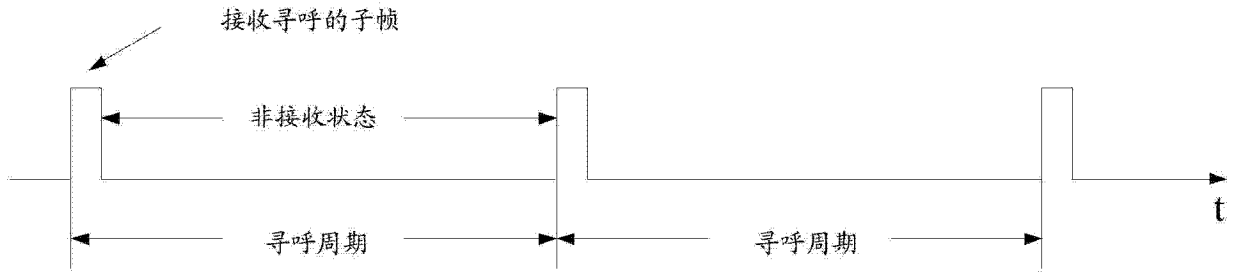


图 1

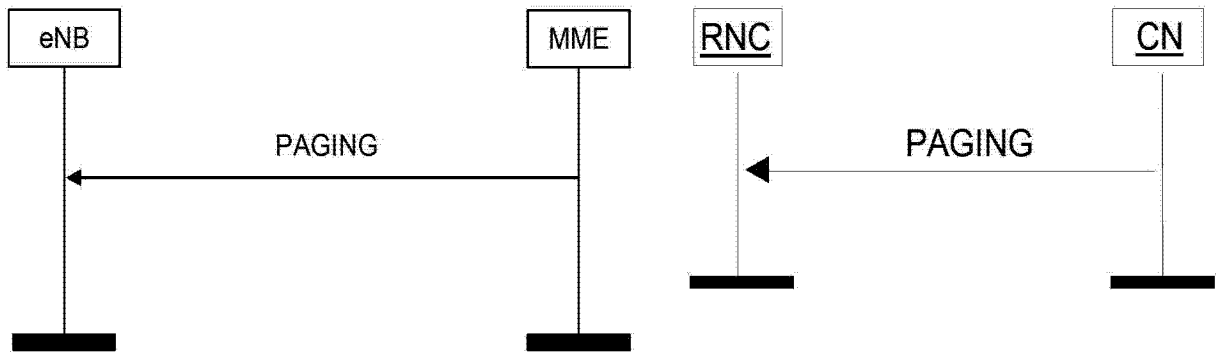


图 3

图 2

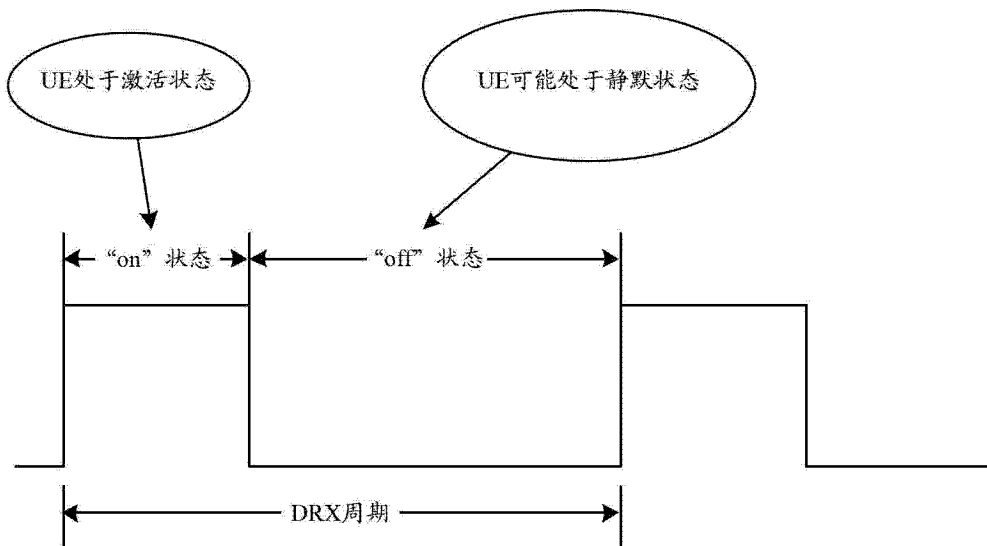


图 4

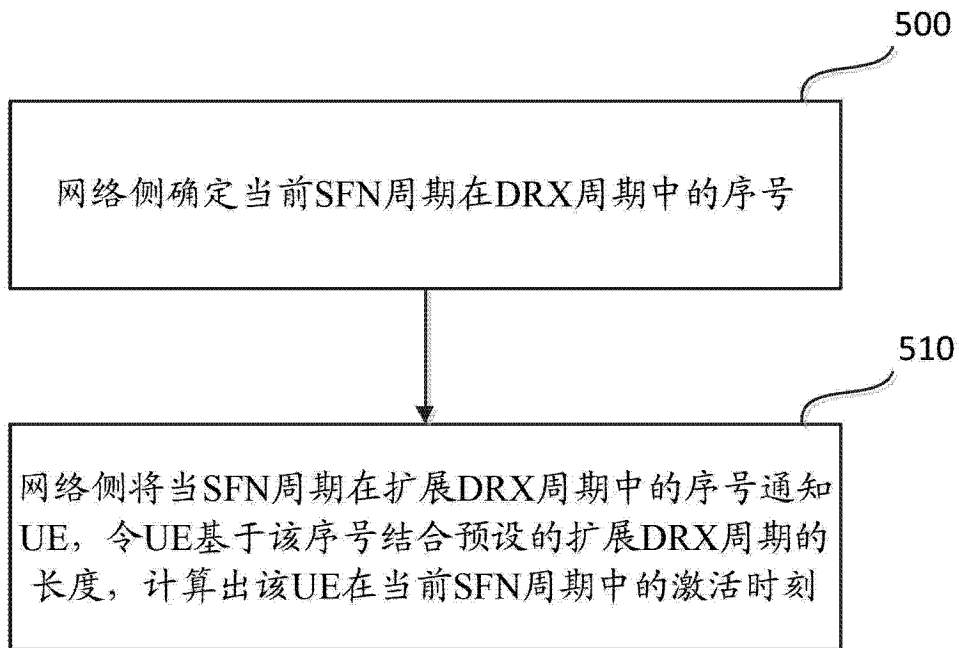


图 5

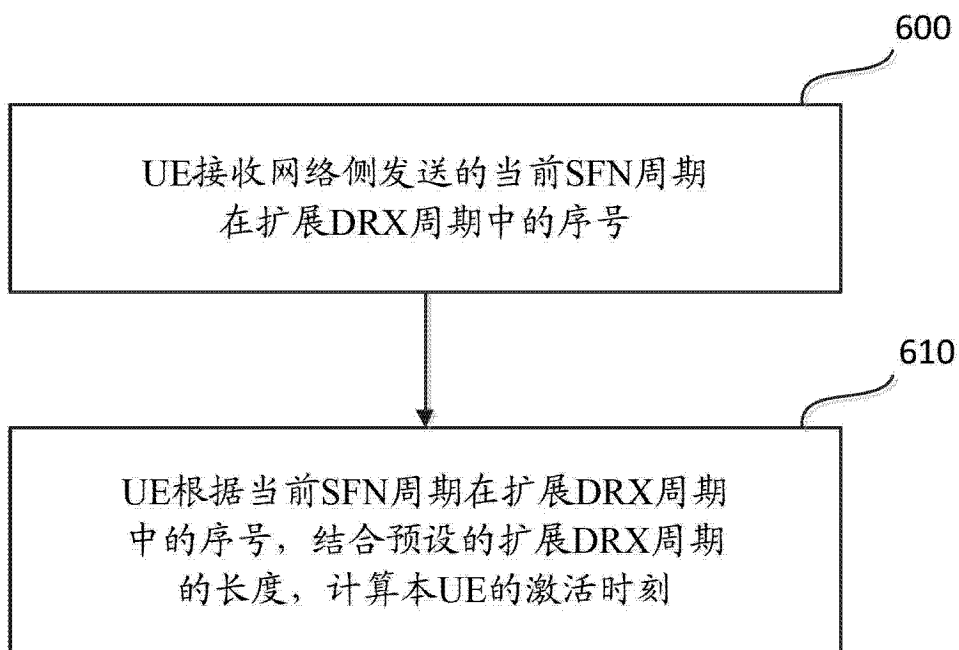


图 6

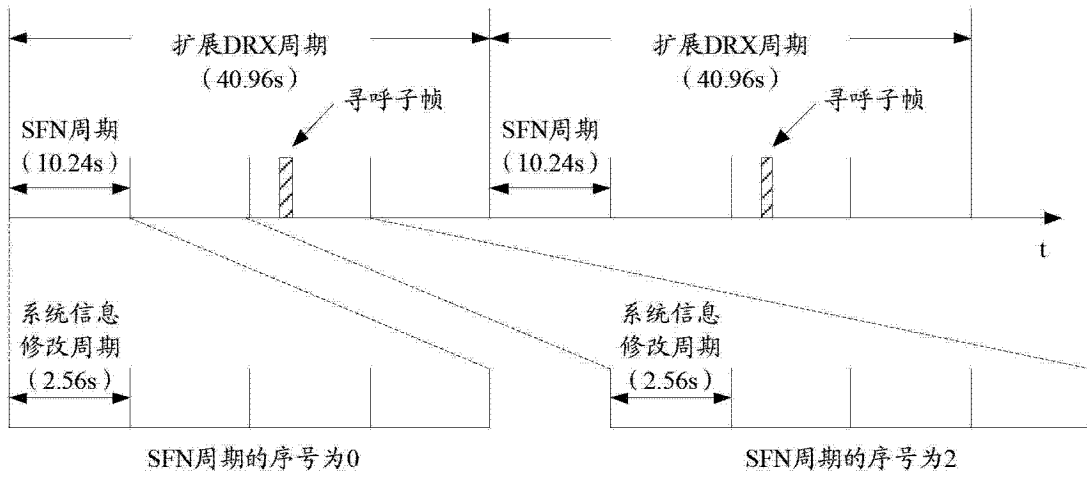


图 7

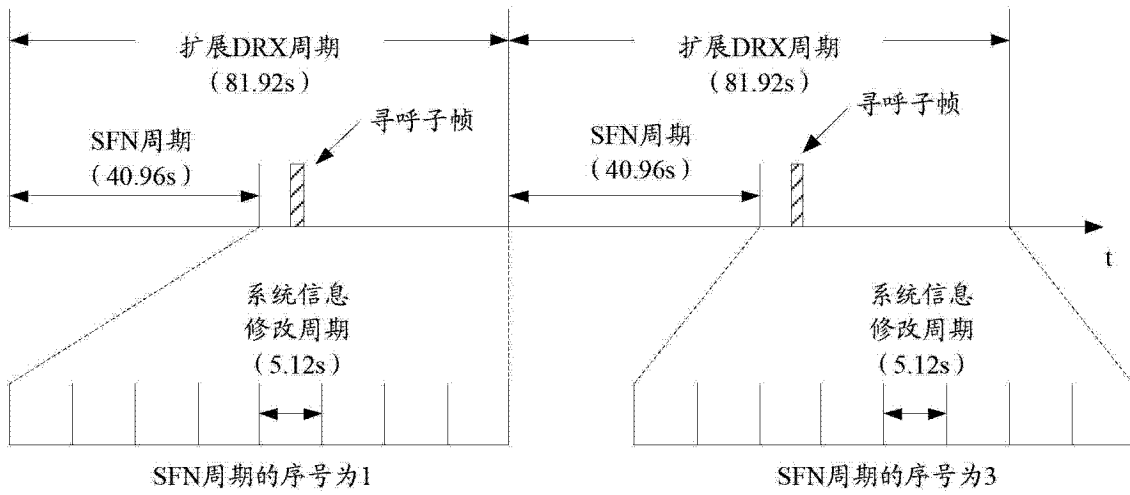


图 8

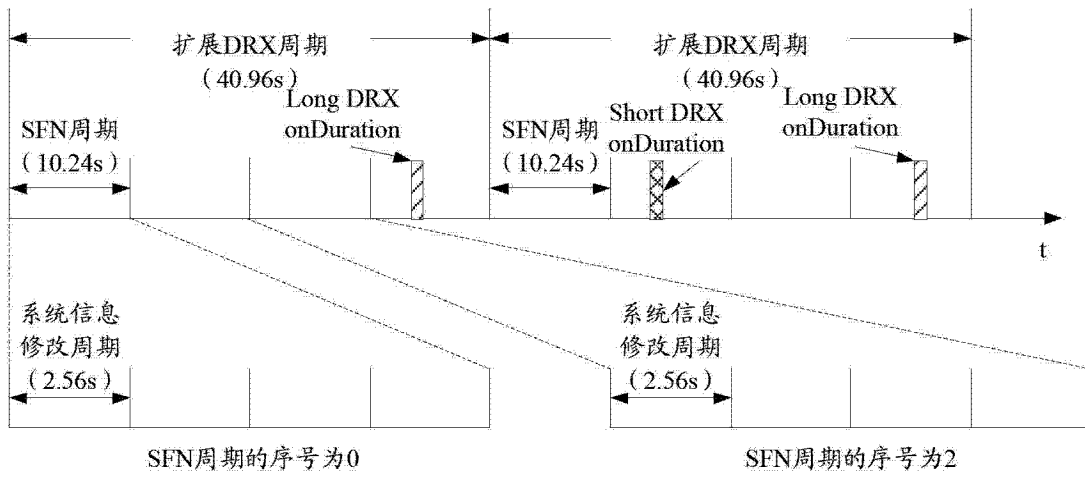


图 9

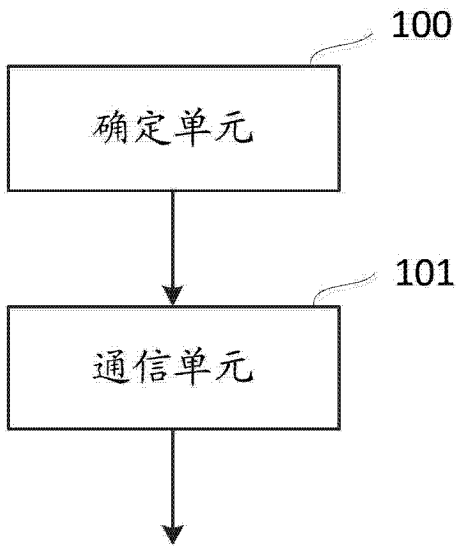


图 10

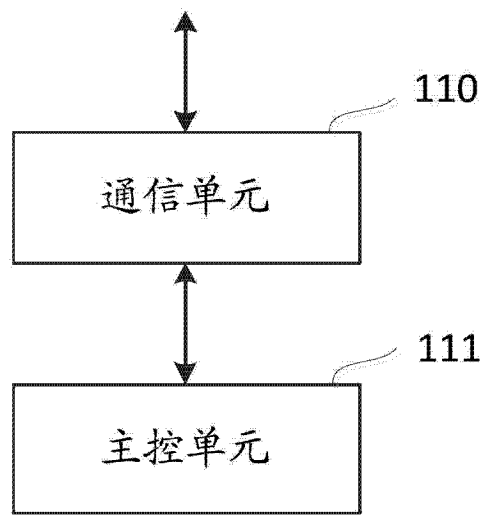


图 11