



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101111055 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200610099242.6

(22) 申请日 2006.07.21

(73) 专利权人 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 吴昊 尹丽燕

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

H04W 36/36 (2006.01)

H04W 88/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1722869 A, 2006.01.18, 全文.

CN 1451250 A, 2003.10.22, 说明书第 30 页
第 9 行—第 34 页第 24 行、图 16.

CN 1761362 A, 2006.04.19, 全文.

WO 2005/018157 A1, 2005.02.24, 全文.

3rd Generation

PartnershipProject, Technical Specification
group Radio AccessNetwork

.Feasibility Study for Evolved UTRA
and UTRAN (Release 7). 3GPP TR 25.912

VO. 1. 2. 2006, 3(25912012), 第 9 章、图 9.4.2.

审查员 方婷

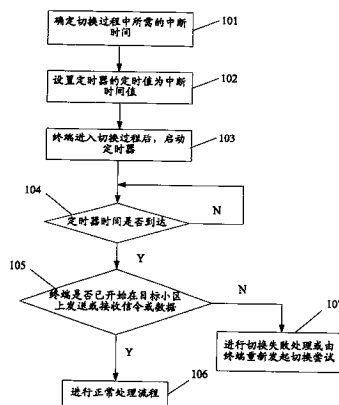
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

(54) 发明名称

控制切换执行的方法、终端

(57) 摘要

本发明公开了一种控制切换执行的方法,应用于长期演进系统内的切换过程或与长期演进系统与其他系统间的切换过程,终端在源小区上接收或发送完成最后的数据块后进入切换过程,或者终端接收到指示切换的信令后进入切换过程期间,终端在预定的中断时间内开始在目标小区上执行发送或接收操作。本发明还公开了一种终端,包括:中断时间设定单元,检测单元。利用本发明,可以在满足切换成功执行的同时,减少对网络资源的浪费。



1. 一种控制切换执行的方法,其特征在于,所述方法包括步骤:

终端在源小区上接收或发送完成最后的数据块;

终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收,所述中断时间的起始时间和截止时间依据切换执行过程中不同阶段确定,或所述中断时间依据切换的不同类型和不同操作的相关时间确定;

如果终端未能在所述中断时间内在目标小区上开始执行发送或接收操作,则进行切换失败处理或由终端重新发起切换尝试。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述中断时间由频率同步产生的延迟、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟、下行同步所需要的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟、上行定时信息获取产生的延迟和上行发送延迟中的部分或全部时间确定。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述中断时间由频率同步产生的延迟、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟、等待下行同步信道或下行同步时隙出现的时间、等待上行链路接入时隙出现的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟和上行发送延迟中的部分或全部时间确定。

4. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法,其特征在于,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:

终端在中断时间内开始在目标小区上发送前导。

5. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法,其特征在于,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:

终端在中断时间内开始在目标小区上发送信令。

6. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的方法,其特征在于,所述中断时间还包括终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟时间。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:

终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收数据块。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟时间由信令发送延迟时间、数据转发延迟时间、路径交换延迟和无效的数据块的接收或发送延迟的部分和全部延迟时间确定。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述中断时间由仿真确定。

10. 一种控制切换执行的方法,其特征在于,所述方法包括步骤:

终端接收到指示切换的信令;

终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收,所述中断时间具体为:切换延迟时间;

如果终端未能在所述中断时间内在目标小区上开始执行发送或接收操作,则进行切换失败处理或由终端重新发起切换尝试。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述切换延迟时间由高层处理延迟或激

活时间、频率同步产生的延迟时间、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟时间、下行同步所需要的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟时间、上行定时信息获取产生的延迟时间和上行发送延迟时间中的部分或全部时间确定。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述切换延迟时间由高层处理延迟或激活时间、频率同步产生的延迟时间、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟时间、等待下行同步信道或下行同步时隙出现的时间、等待上行链路接入时隙出现的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟时间和上行发送延迟时间中的部分或全部时间确定。

13. 如权利要求 10 至 12 任一项所述的方法,其特征在于,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:

终端在切换延迟时间内开始在目标小区上发送前导。

14. 如权利要求 10 至 12 任一项所述的方法,其特征在于,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:

终端在切换延迟时间内开始在目标小区上发送信令。

15. 如权利要求 10 至 12 任一项所述的方法,其特征在于,所述切换延迟时间还包括终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟时间。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:

终端在切换延迟时间内开始在目标小区上发送或接收数据块。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟由信令发送延迟时间、数据转发延迟时间、路径交换延迟时间和无效的数据块的接收或发送延迟时间的部分和全部延迟时间确定。

18. 如权利要求 11 或 12 所述的方法,其特征在于,

如果高层没有指示终端激活时间,或者高层指示终端激活时间为立刻激活,或者高层指示终端激活时间小于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间,则所述切换延迟时间包括高层处理延迟时间;

如果高层指示终端激活时间大于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间,则所述切换延迟时间包括指定的激活时间。

19. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述切换延迟时间由仿真确定。

20. 一种终端,其特征在于,包括:

中断时间设定单元,用于根据切换的不同类型和不同操作的相关时间确定中断时间;

检测单元,与中断时间设定单元相连,用于检测终端切换过程执行的时间是否超过确定的中断时间;

如果切换执行时间超出中断时间,则通知终端进行切换失败处理。

控制切换执行的方法、终端

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种控制切换执行的方法、终端。

背景技术

[0002] 为了使 3GPP(The 3rd Generation Partnership Project,第三代移动通信标准化伙伴项目)的无线接入技术在未来移动通信技术竞争激烈的环境中处于有利地位,就需要考虑 3GPP 无线接入技术的长期演进(LTE,Long Term Evolution)。长期演进的目标是开发一个具有高数据速率、低响应时间和最优分组接入等特征的无线接入技术的框架。因此,长期演进需要研究的重要部分包括:减少响应时间、提高用户数据速率、提高系统容量和覆盖范围等。其中,在系统的切换过程中,会涉及到终端与目标小区的同步和参数交换等问题,这些问题将会影响系统的响应时间和容量等。

[0003] 现有技术中的切换过程如下:

[0004] 无线条件发生变化后,终端对邻小区进行测量并将测量报告上报给网络侧,网络侧根据测量报告做出切换决策,并进行切换准备,之后发送切换命令给终端,指示终端切换到目标小区;终端从源小区接收或发送完最后的数据块后,收到网络侧发来的切换命令,终端完成与目标小区的物理层同步、与目标小区进行参数交换等操作后,建立与目标小区的连接,开始在目标小区上收发数据,切换完成。

[0005] 上述切换执行过程中,终端需要一定的时间完成与目标小区的物理层同步,与目标小区进行参数交换等操作,此时网络侧和终端处于中断状态,如果中断时间较长,网络侧就需要长时间等待终端建立连接,对网络侧来说,会造成网络资源的浪费,而且如果此时有新的接入请求,会影响目标小区对此请求进行处理,从而降低了目标小区的响应时间、容量和吞吐量。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是提供一种控制切换执行的方法和终端,以解决现有技术中在切换过程中由于较长的中断时间导致网络资源浪费的问题,在满足切换成功执行的同时,减少对网络资源的浪费。

[0007] 本发明的另一个目的是提供一种终端,以避免切换时间过长对网络资源造成浪费。

[0008] 为此,本发明提供如下的技术方案:

[0009] 一种控制切换执行的方法,所述方法包括步骤:

[0010] 终端在源小区上接收或发送完成最后的数据块;

[0011] 终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收,所述中断时间的起始时间和截止时间依据切换执行过程中不同阶段确定,或所述中断时间依据切换的不同类型和不同操作的相关时间确定;

[0012] 如果终端未能在所述中断时间内在目标小区上开始执行发送或接收操作,则进行

切换失败处理或由终端重新发起切换尝试。

[0013] 可选地,所述中断时间由频率同步产生的延迟、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟、下行同步所需要的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟、上行定时信息获取产生的延迟和上行发送延迟中的部分或全部时间确定。

[0014] 可选地,所述中断时间由频率同步产生的延迟、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟、等待下行同步信道或下行同步时隙出现的时间、等待上行链路接入时隙出现的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟和上行发送延迟中的部分或全部时间确定。

[0015] 可选地,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:终端在中断时间内开始在目标小区上发送前导。

[0016] 可选地,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:终端在中断时间内开始在目标小区上发送信令。

[0017] 可选地,所述中断时间还包括终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟时间。所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收数据块。

[0018] 所述终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟时间由信令发送延迟时间、数据转发延迟时间、路径交换延迟和无效的数据块的接收或发送延迟的部分和全部延迟时间确定。

[0019] 优选地,所述中断时间由仿真确定。

[0020] 优选地,所述方法还包括步骤:

[0021] 一种控制切换执行的方法,所述方法包括步骤:

[0022] 终端接收到指示切换的信令;

[0023] 终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收;所述中断时间具体为:切换延迟时间;

[0024] 如果终端未能在所述中断时间内在目标小区上开始执行发送或接收操作,则进行切换失败处理或由终端重新发起切换尝试。

[0025] 可选地,所述切换延迟时间由高层处理延迟或激活时间、频率同步产生的延迟时间、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟时间、下行同步所需要的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟时间、上行定时信息获取产生的延迟时间和上行发送延迟时间中的部分或全部时间确定。

[0026] 可选地,所述切换延迟时间由高层处理延迟或激活时间、频率同步产生的延迟时间、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟时间、等待下行同步信道或下行同步时隙出现的时间、等待上行链路接入时隙出现的时间、定时信息重确认所需要的时间、获取目标小区的信息所需要的时间、初始接入过程导致的延迟时间和上行发送延迟时间中的部分或全部时间确定。

[0027] 可选地,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:终端在切换延迟时间内开始在目标小区上发送前导。

[0028] 可选地,所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:终

端在切换延迟时间内开始在目标小区上发送信令。

[0029] 可选地,所述切换延迟时间还包括终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟时间。所述终端在中断时间内开始在目标小区上发送或接收的步骤具体为:终端在切换延迟时间内开始在目标小区上发送或接收数据块。

[0030] 所述终端在目标小区上开始发送前导或信令到开始接收或发送数据块之间的延迟由信令发送延迟时间、数据转发延迟时间、路径交换延迟时间和无效的数据块的接收或发送延迟时间的部分和全部延迟时间确定。

[0031] 如果高层没有指示终端激活时间,或者高层指示终端激活时间为立刻激活,或者高层指示终端激活时间小于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间,则所述切换延迟时间包括高层处理延迟时间;

[0032] 如果高层指示终端激活时间大于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间,则所述切换延迟时间包括指定的激活时间。

[0033] 优选地,所述切换延迟时间由仿真确定。

[0034] 优选地,所述方法还包括步骤:

[0035] 一种终端,包括:

[0036] 中断时间设定单元,用于根据切换的不同类型和不同操作的相关时间确定中断时间;

[0037] 检测单元,与中断时间设定单元相连,用于检测终端切换过程执行的时间是否超过确定的中断时间;如果切换执行时间超出中断时间,则通知终端进行切换失败处理。

[0038] 由以上本发明提供的技术方案可见,本发明在切换过程中,根据切换执行阶段的操作确定合理的中断时间,控制终端在中断时间内完成切换执行过程,从而在满足切换成功执行的同时,有效地减少了网络资源的浪费,降低了对新的接入请求的影响,从而提高了目标小区的响应时间、系统容量和吞吐量。

附图说明

[0039] 图 1 为本发明方法的实现流程图;

[0040] 图 2 为终端切换执行阶段流程图;

[0041] 图 3 为本发明终端的一种优选实施例的原理框图。

具体实施方式

[0042] 本发明的核心是在切换过程中,通过分析切换过程执行的操作,确定合理的中断时间,并控制终端在中断时间内完成切换执行过程。在具体实施时,中断时间可依据切换执行过程中不同的阶段来确定起始时间和截止时间,并依据切换过程中不同的情况决定需要考虑的相关的操作时间。比如,可以将连接中断时间、或者切换延迟时间、或者切换执行时间、或者数据中断时间、或者有效数据中断时间、或者用户面中断时间等作为所述中断时间。这样,如果终端未能在确定的中断时间内在目标小区上开始接收或发送信令或数据,则认为切换失败,进行切换失败处理或由终端重新发起切换尝试。

[0043] 在确定中断时间时,可以从终端在源小区上接收或发送完成最后的数据块开始考虑,终端需要在该中断时间内开始在目标小区上发送或接收;也可以从终端接收到指示切

换的信令开始考虑,终端在该中断时间内开始在目标小区上发送或接收,该中断时间也可以看成是切换延迟时间。

[0044] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和实施方式对本发明控制切换执行时间的方法作进一步的详细说明。

[0045] 参照图 1,图 1 示出了本发明方法的实现流程图,包括以下步骤:

[0046] 步骤 101:确定切换过程中所需的中断时间。

[0047] 前面已经提到,为了使终端在合理的时间内完成切换过程,本发明需要根据切换过程执行的操作等因素,确定合理的中断时间,并控制终端在中断时间内完成切换执行过程。如果终端未能在确定的中断时间内在目标小区上开始接收或发送信令或数据,则进行切换失败处理或由终端重新发起切换尝试,以避免网络侧长时间的等待而影响目标小区新的接入请求。

[0048] 为此,本发明依据切换过程中不同的情况来确定中断时间。该中断时间具体可以是以下几种:

[0049] 连接中断时间,即终端在源小区上接收或发送完成最后一个数据块到终端在目标小区上开始发送之间的时间,例如在供初始接入的信道上发送前导或信令。

[0050] 切换延迟时间,即终端接收完成网络侧发送的包含指示切换的信令到终端在目标小区上开始发送之间的时间,例如在供初始接入的信道上发送前导或信令。

[0051] 切换执行时间,即终端接收完成网络侧发送的包含指示切换的信令到终端发送指示切换完成的信令之间的时间。

[0052] 数据中断时间,即终端在源小区上接收或发送完成最后一个数据块到终端在目标小区上开始接收或发送第一个数据块之间的时间。

[0053] 有效数据中断时间,即终端在源小区上接收或发送完成最后一个有效数据块到终端在目标小区上接收或发送有效数据块之间的时间;所述有效数据块为可以在高层重组为一个完整的高层数据单元的数据块。

[0054] 用户面中断时间,即终端接收完成网络侧发送的包含指示切换的信令到终端在目标小区上开始接收或发送数据块之间的时间。

[0055] 当然,还可以将其他时间段作为所述的中断时间,在此不再一一列举。

[0056] 步骤 102:设置定时器的定时值为中断时间值。

[0057] 步骤 103:终端进入切换过程后,启动定时器。

[0058] 可以将终端在源小区上接收或发送完成最后一个数据块后的时刻作为切换过程的起始时刻;也可以将终端接收到指示切换的信令后的时刻作为切换过程的起始时刻。当然,如果以不同的时间点作为切换过程的起始点,则在确定中断时间时,需要考虑的因素也有所不同,具体可根据实际情况来确定。

[0059] 步骤 104:判断定时器时间是否到达。如果到达,则进到步骤 105;否则,返回步骤 104,等待定时器时间到达。

[0060] 步骤 105:判断终端是否已开始在目标小区上发送或接收信令或数据。如果已开始,则进到步骤 106;否则,进到步骤 107。

[0061] 步骤 106:进行正常处理流程。

[0062] 步骤 107:进行切换失败处理或由终端重新发起切换尝试。

[0063] 参照图 2, 图 2 示出了终端切换执行阶段的流程图, 包括以下步骤:

[0064] A: 终端接收 / 发送完成最后的数据块。

[0065] B: 源小区网络侧向终端发送切换命令, 终端收到该切换命令后, 需要对该切换命令进行处理, 因此, 需要一个处理延迟或等待激活的时间。

[0066] C: 终端在收到切换命令后, 可能还会接收 / 发送最后一个数据块, 然后, 进入切换过程。在切换过程中, 需要进行频率同步、帧同步过程、下行物理信道同步过程、小区定时重确认、系统信息获取过程 (包括接收相关的系统信息块, 读取和解码系统信息、小区搜索等过程)。

[0067] D: 终端在目标小区上开始发送功控信令和前导。

[0068] E: 终端与目标小区建立连接后, 目标小区向终端发送 ACK (确认) 消息, 表示切换完成。

[0069] F: 终端开始在目标小区上接收 / 发送第一个数据块。

[0070] 下面结合上述过程进一步详细说明本发明中确定中断时间的各种情况。

[0071] 1. 可以将中断时间设定为图中过程 (I) 所示的时间段, 并将其定义为连接中断时间, 即终端在源小区上接收或发送完成最后一个数据块到终端在目标小区上开始发送功控和前导信令之间的时间。

[0072] 在 LTE 系统内, 如果切换发生在 FDD/FDD (频分双工模式与频分双工模式) 之间, 则连接中断时间由频率同步产生的延迟、由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟、下行物理信道同步过程所需要的时间、获取系统信息所需要的时间和上行发送延迟中的部分或全部因素所决定。

[0073] 以下为在不同具体情况下中断时间的确定方法:

[0074] 如果终端不需要改变操作频率, 而且由于小区改变需要调整定时, 那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定:

$$[0075] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{IU}} + T_{\text{Sync}} + T_{\text{Freq}} + N1 * T_{\text{Reconf}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}};$$

[0076] 如果终端不需要改变操作频率, 而且小区改变后不需要调整定时, 那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定:

$$[0077] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{Sync}} + T_{\text{Freq}} + N1 * T_{\text{Reconf}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0078] 如果终端需要改变操作频率, 而且由于小区改变需要调整定时, 那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定:

$$[0079] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{IU}} + T_{\text{Sync}} + N2 * T_{\text{Decode}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0080] 如果终端需要改变操作频率, 而且小区改变后不需要调整定时, 那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定:

$$[0081] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{Sync}} + N2 * T_{\text{Decode}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0082] 如果高层指示不需要执行同步过程, 连接中断时间不需要考虑定时调整和同步过程所需要的时间, 那么上述确定连接中断时间的公式中需要去掉参数 T_{IU} 和 T_{Sync} 。

[0083] 在 LTE 系统内, 如果切换发生在 FDD/TDD 之间, 则终端需要同时支持 FDD 和 TDD 两种模式。此时连接中断时间由频率同步产生的延迟、等待下行同步信道或下行同步时隙出现的时间、等待上行链路接入时隙出现的时间、获取系统信息所需要的时间和上行发送延迟中的部分或全部因素所决定的。

[0084] 以下为在不同具体情况下中断时间的确定方法：

[0085] 如果终端需要改变操作频率，那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定：

$$[0086] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{DL}} + T_{\text{UL}} + T_{\text{Freq}} + N1 * T_{\text{Reconf}} + N2 * T_{\text{Decode}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0087] 如果终端需要改变操作频率，且邻区表中没有需要进行搜索的小区，那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定：

$$[0088] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{DL}} + T_{\text{UL}} + T_{\text{Freq}} + N1 * T_{\text{Reconf}} + N2 * T_{\text{Decode}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0089] 如果终端需要改变操作频率，且邻区表中没有需要进行系统信息解码的小区，那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定：

$$[0090] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{DL}} + T_{\text{UL}} + T_{\text{Freq}} + N1 * T_{\text{Reconf}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0091] 如果终端需要改变操作频率，且邻区表中没有需要进行定时信息重确认的小区，那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定：

$$[0092] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{DL}} + T_{\text{UL}} + T_{\text{Freq}} + N2 * T_{\text{Decode}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0093] 如果终端需要改变操作频率，且邻区表中仅有需要进行搜索的小区，那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定：

$$[0094] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{DL}} + T_{\text{UL}} + T_{\text{Freq}} + N3 * T_{\text{Cell_search}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0095] 如果终端需要改变操作频率，且邻区表中仅有需要进行系统信息解码的小区，那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定：

$$[0096] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{DL}} + T_{\text{UL}} + T_{\text{Freq}} + N2 * T_{\text{Decode}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0097] 如果终端需要改变操作频率，且邻区表中仅有需要进行定时信息重确认的小区，那么连接中断时间 $T_{\text{Interruption}}$ 由以下公式确定：

$$[0098] \quad T_{\text{Interruption}} = T_{\text{DL}} + T_{\text{UL}} + T_{\text{Freq}} + N1 * T_{\text{Reconf}} + T_{\text{Trans_timing}}$$

[0099] 切换发生在 FDD/TDD 之间的情况下的连接中断时间确定公式中，如果终端不需要改变操作频率，即不需要考虑频率同步产生的延迟，则去掉以上公式中的 T_{Freq} 。

[0100] 上述各公式中参数表示的含义如下：

[0101] T_{IU} 表示由于小区改变而需要进行定时调整产生的延迟，即帧对齐延迟。

[0102] T_{Sync} 表示下行物理信道同步过程所需要的时间，即确认下行物理信道质量足够好的过程，实现方式可能是通过对目标小区下行物理信道的测量持续一段时间，确认信道质量都高于某一门限值。

[0103] T_{DL} 表示等待下行同步信道或下行同步时隙出现的时间。

[0104] T_{UL} 表示等待上行链路接入时隙出现的时间。

[0105] T_{Freq} 表示频率同步产生的延迟。

[0106] T_{Reconf} 表示小区定时信息重确认所需要的时间。

[0107] T_{Decode} 表示解码目标小区系统信息所需要的时间。

[0108] $T_{\text{Cell_search}}$ 表示小区搜索所需要的时间。

[0109] N1 表示需要进行小区定时信息重确认的小区数，可以为 0。

[0110] N2 表示需要解码目标小区系统信息的小区数，可以为 0。

[0111] N3 表示需要进行小区搜索的小区数，可以为 0。

[0112] 其中， T_{Reconf} 和 T_{Decode} 是当目标小区是已识别小区时，终端需要进行的操作所需要的时间。

[0113] $T_{\text{Cell_search}}$ 是当目标小区是未识别小区时,终端需要进行的操作所需要的时间。

[0114] $T_{\text{Trans_timing}}$ 表示上行发送延迟。可以是传输信道最大传输时间间隔边界对齐延迟,由传输信道最大发送时间间隔来决定的;或是下行同步以后,终端开始进行上行发送之间的延迟。

[0115] $T_{\text{Decode}}, T_{\text{Cell_search}}$ 都表示获取目标小区信息所需要的时间。其中获取目标小区的信息所需要的时间还可以是终端接收相关的系统信息所需要的时间。

[0116] T_{IU} 和 T_{DL} 都是表示小区改变后,由于源小区和目标小区的帧定时差别而需要重新将终端与目标小区帧定时对齐而产生的延迟。

[0117] 2. 可以将中断时间设定为图 2 中的过程 (II) 所示的时间段,并将其定义为切换延迟时间,即终端接收完成网络侧发送的包含指示切换的信令到终端在目标小区上开始发送功控和前导信令之间的时间。

[0118] 由图 2 可以看出,在确定切换延迟时间时需要在前面所述的连接中断时间的基础上增加考虑以下因素:

[0119] 终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟或者等待激活时间到达的延迟时间。

[0120] 具体分为以下几种情况:

[0121] 如果高层没有指示激活时间,那么需要在连接中断时间的基础上增加考虑终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间;

[0122] 如果高层指示激活时间为“Now”或者小于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间,那么需要在连接中断时间的基础上增加考虑终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间;

[0123] 如果高层指示激活时间大于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间,那么需要在连接中断时间的基础上增加考虑终端接收到指示切换命令的信令后等待激活时间到达的延迟时间。

[0124] 3. 可以将中断时间设定为图中的过程 (III) 所示的时间段,并将其定义为切换执行时间,即终端接收完成网络侧发送的包含指示切换的信令到终端发送指示切换完成的信令之间的时间。

[0125] 由图 2 可以看出,在确定切换执行时间时需要在切换延迟时间的基础上增加以下因素:

[0126] 终端在目标小区上开始发送到发送指示切换完成的信令之间的延迟时间。

[0127] 4. 可以将中断时间设定为图中的过程 (IV) 所示的时间段,并将其定义为数据中断时间,即终端在源小区上接收或发送完成最后一个数据块到终端在目标小区上开始接收或发送数据块之间的时间。

[0128] 数据中断时间可分为上行链路数据中断时间和下行链路数据中断时间。

[0129] 在确定该数据中断时间时,需要在前面所述的连接中断时间的基础上增加考虑以下因素:

[0130] 从终端在目标小区上开始发送功控和前导信令到终端开始在目标小区上接收或发送数据之间的延迟时间,该延迟时间包括:

[0131] (1) 信令发送延迟时间。其中包括:终端发送信令(指示切换完成的信令)到网

络侧的空口延迟时间；网络侧发送正确确认的信令到终端的空口延迟时间；

[0132] 该延迟仅出现在上行链路中，下行链路中不考虑该因素。

[0133] (2) 数据转发延迟时间或 / 和路径交换延迟时间。该延迟仅时间出现在下行链路中，上行链路中不考虑该因素。如果数据转发或 / 和路径交换延迟时间小于从终端在源小区上接收或发送最后的数据块到终端发送指示切换完成的信令之间的时间，那么不需要考虑该延迟时间。

[0134] 5. 可以将中断时间设定为图中的过程 (V) 所示的时间段，并将其定义为有效数据中断时间，即终端在源小区上接收或发送完成最后一个有效数据块到终端在目标小区上接收或发送有效数据块之间的时间。如果一个数据块可以在高层重组为一个完整的高层数据单元，那么该数据块是有效的。

[0135] 可将有效数据中断时间分为上行链路有效数据中断时间和下行链路有效数据中断时间。

[0136] 在确定有效数据中断时间时，需要在前面所述的数据中断时间基础上，增加考虑以下因素：

[0137] (1) 终端断开与源小区的连接前，由于接收或发送无效数据块产生的中断延迟时间；

[0138] (2) 终端在目标小区上接收或发送重复数据块产生的延迟时间。

[0139] 如果控制面和用户面协调处理，可以避免无效数据块的接收和发送，在这种情况下，因素 (1) 可以不考虑；如果通过终端与目标小区进行信令交换，使得目标小区获知终端已经接收到的数据块的信息，可以避免重复数据块的接收和发送，在这种情况下因素 (2) 可以不考虑。

[0140] 6. 可以将中断时间设定为图中的过程 (VI) 所示的时间段，并将其定义为用户面中断时间，即终端接收完成网络侧发送的包含指示切换的信令到终端在目标小区上开始接收或发送数据块之间的时间。

[0141] 可以将用户面中断时间分为上行链路用户面中断时间和下行链路用户面中断时间。

[0142] 在确定用户面中断时间时，需要在前面所述的数据中断时间的基础上，增加考虑以下因素：终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟或者等待激活时间到达的延迟时间。

[0143] 具体分为以下情况：

[0144] 如果高层没有指示激活时间，那么需要增加考虑终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间；

[0145] 如果高层指示激活时间为“Now”或者小于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间，那么需要增加考虑终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间；

[0146] 如果高层指示激活时间大于终端接收到指示切换命令的信令后的处理延迟时间，那么需要增加考虑终端接收到指示切换命令的信令后等待激活时间到达的延迟时间。

[0147] 本发明控制切换执行的方法不仅可以应用于 LTE 系统内的切换，还可以应用于 LTE 与其它系统间的切换。例如，应用于 LTE 与 WCDMA (宽带码分多址) 系统间的切换，此时前面所述的 FDD/FDD 之间切换过程中的中断时间也可应用于 LTE FDD/WCDMA FDD 之间，

FDD/TDD 之间的中断时间也可应用于 LTE FDD/WCDMA TDD。

[0148] 在确定上述六种中断时间时,如果在切换执行阶段需要进行初始接入操作,那么还需要考虑初始接入过程导致的延迟。初始接入可以是随机接入过程或基于非竞争接入过程。

[0149] 随机接入过程延迟由以下三个过程决定:

[0150] (1) 等待接入时隙的延迟;

[0151] (2) 等待为随机接入信道 (RACH, Random Access Channel) 消息分配资源,即从发送前导开始到发送 RACH 消息开始,是一次往返时间;

[0152] (3) 发送 RACH 消息。

[0153] 其中 (2) 过程产生的延迟可能是一次往返时间的整数倍值,因为如果一次前导消息发送不成功,需要多次发送,那么发送次数就是整数倍值。另外,其过程是发送前导到接收到准备开始发送 RACH 消息,因此这个过程中,包括终端和网络侧的处理延迟,例如网络侧计算定时提前量、网络侧分配给 RACH 消息所需要的资源等等。

[0154] 随机接入过程还可以考虑不发送前导消息的情况,此时随机接入的三个过程,第一个过程就可以不考虑,那么随机接入过程延迟由以下两个过程决定:

[0155] (1) 等待为 RACH 消息分配资源;

[0156] (2) 发送 RACH 消息。

[0157] 基于非竞争接入过程主要需要考虑等待分配的定时接入时隙来发送接入脉冲的延迟。

[0158] 以上分析的六种中断时间都还可以通过仿真方法确定。

[0159] 由以上实施例可见,本发明通过分析切换过程执行的操作,依据切换过程中不同的情况和不同操作的相关时间来确定中断时间,控制终端在中断时间内完成切换执行过程。利用本发明,在满足切换成功执行的前提下,降低了系统资源的浪费,提高了目标小区的响应时间、系统容量和吞吐量。

[0160] 参见图 3,图 3 为本发明终端的一种优选实施例的原理框图:

[0161] 该终端包括:中断时间设定模块 S11 和检测模块 S12。其中,中断时间设定模块 S11 用于根据切换的不同类型和不同操作的相关时间确定中断时间;检测模块 S12 用于检测终端切换过程执行的时间是否超过确定的中断时间,如果超过,则通知终端执行切换失败流程或重新发起切换尝试。

[0162] 切换前,中断时间设定模块 S11 根据切换类型判断切换过程是否涉及不同操作及各种操作的时间延迟,将总的中断时间计算出来,并发送给检测模块 S12。切换开始执行后,检测模块 S12 对切换执行时间进行计时,如果切换时间小于中断时间,即切换执行过程在中断时间内完成,则切换成功完成;否则,如果超出中断时间后切换执行过程仍未完成,则切换失败,通知终端进行切换失败处理流程或重新发起切换尝试。

[0163] 可见,利用本发明终端,可以有效地避免切换时间过长对网络资源造成浪费。

[0164] 虽然通过实施例描绘了本发明,本领域普通技术人员知道,本发明有许多变形和变化而不脱离本发明的精神,希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本发明的精神。

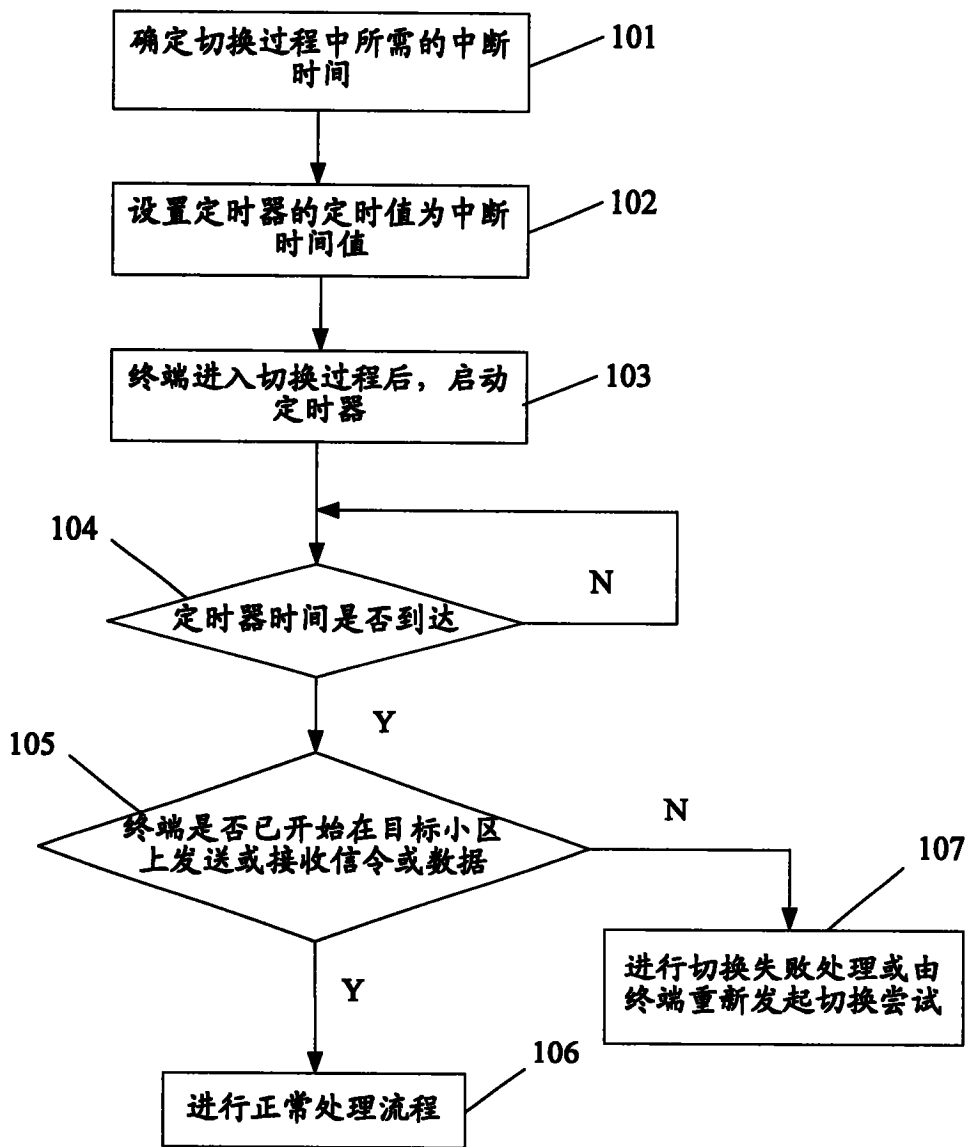


图 1

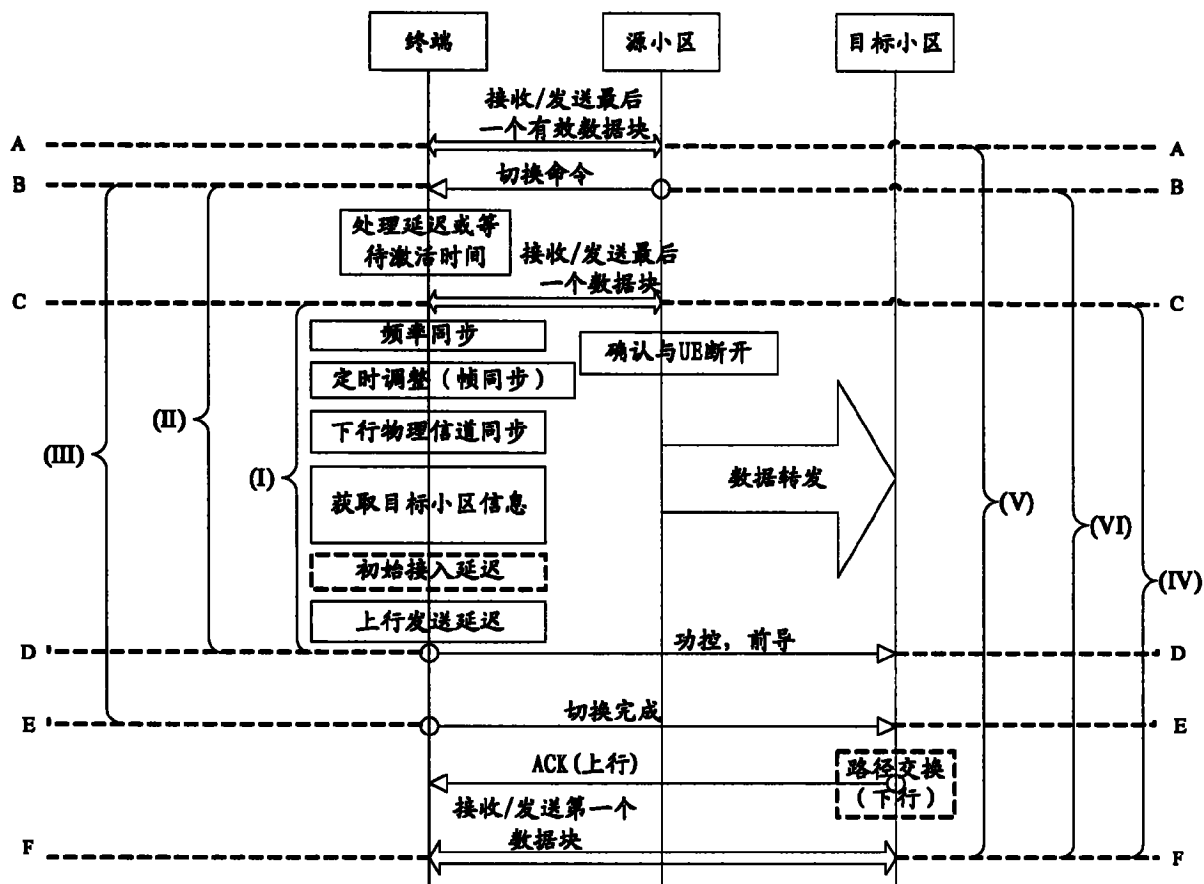


图 2

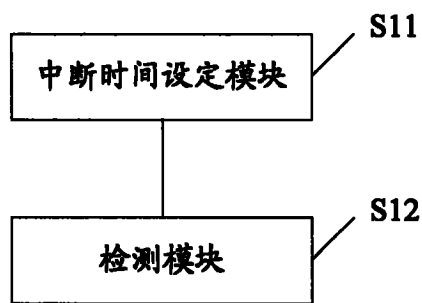


图 3