



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104144517 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201310173558. 5

(22) 申请日 2013. 05. 10

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 刘锟 戴博 夏树强 鲁照华
方惠英 石靖 李新彩

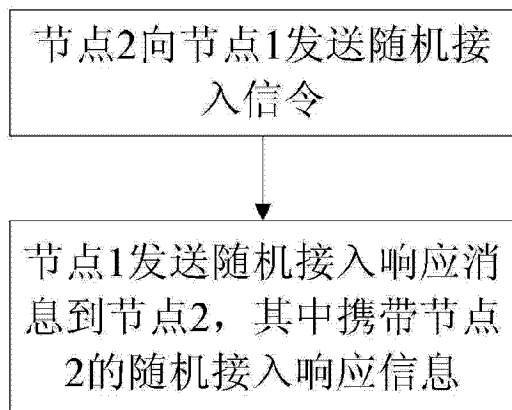
(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 田红娟 龙洪

(51) Int. Cl.
H04W 74/08 (2009. 01)
H04L 1/18 (2006. 01)
H04L 1/00 (2006. 01)

权利要求书10页 说明书49页 附图6页

(54) 发明名称
一种随机接入方法及系统

(57) 摘要
一种随机接入方法及系统,所述方法包括:第二节点向第一节点发送随机接入信令;所述第一节点向所述第二节点回复随机接入响应消息,其中携带所述第二节点的随机接入响应信息。所述系统包括:第一节点和第二节点;所述第二节点用于向所述第一节点发送随机接入信令;所述第一节点用于向所述第二节点回复随机接入响应消息,其中携带所述第二节点的随机接入响应信息。本发明可以使 MTC UE 正常接入系统,并且减少了随机接入碰撞概率,降低了接入时延。



1. 一种随机接入方法,包括:
第二节点向第一节点发送随机接入信令;
所述第一节点向所述第二节点回复随机接入响应消息,其中携带所述第二节点的随机接入响应信息。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:
所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,还包括:
所述第二节点在接收到所述随机接入响应消息后,根据所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,在相应的上行资源上发送冲突检测消息。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,还包括:
所述第一节点在接收到所述第二节点发送的所述冲突检测消息后,向所述第二节点发送冲突检测响应消息。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:
所述随机接入信令是由所述第二节点根据选择的随机接入信息按照预设规则生成的;
其中,所述随机接入信息包含以下至少之一:
所述第二节点选择的随机接入序列的类型;
所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息;
所述随机接入序列需要重复发送的次数的信息。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于:
所述第二节点通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:
所述第二节点测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列需要重复发送的次数。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于:
所述预订门限值包括一个以上的取值;
其中,每一个取值与一个随机接入序列需要重复发送的次数存在一一映射的关系。
8. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于:
所述第二节点通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:
所述第二节点测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列是否需要重复发送。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于:
如确定所述随机接入序列需要重复发送,则所述随机接入序列需要重复发送的次数由所述第二节点配置或者采用标准配置。
10. 如权利要求 6、7 或 8 所述的方法,其特征在于:
所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第二节点中;或者所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第一节点中,由所述第一节点发送给所述第二节点。
11. 如权利要求 6、7 或 8 所述的方法,其特征在于:
所述下行参考信号为以下至少之一:扇区专用的参考信号、主同步信号及辅同步信号。

12. 如权利要求 6、7 或 8 所述的方法,其特征在于:

所述信号质量信息为以下至少之一:参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示、所述第二节点与所述第一节点之间的路径损耗值及所述下行参考信号的信噪比。

13. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于:

所述随机接入响应消息中包括消息头和消息负荷,消息头中包括一个以上的消息子头;

其中,所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息在消息子头中发送。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于:

在至少部分消息子头中,每一个消息子头与所述消息负荷中的一个时频资源块一一对应;

所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,具体包括:

在包含所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息的消息子头所对应的时频资源块中,包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

15. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于:

所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,具体包括:

所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息位于消息负荷中,且在所述消息负荷中的位置由包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头指示。

16. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于:

所述第二节点的随机接入响应信息在所述第一节点发送的随机接入响应消息中所处的位置通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

17. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由标准预先配置,存储在所述第二节点中;或者,

所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由所述第一节点通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于:

所述下行控制信息中还包括 N 比特的循环冗余校验码 (CRC);

其中, N 为正整数,所述 CRC 采用 N 比特的随机接入无线网络临时标识 (RA-RNTI) 进行加扰。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于:

所述 RA-RNTI 由以下至少之一确定:

所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息;

所述第二节点在所述随机接入信道上发送给所述第一节点的随机接入信息;

其中,所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息包括以下至少之一:

所述第二节点使用的随机接入信道的资源索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的帧的索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的子帧的索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的频域资源的索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的物理资源块的索引信息。

20. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于:

所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息中包含所述随机接入响应消息占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在于:

所述占用的时域资源指示信息包括所述随机接入响应消息占用的帧和 / 或子帧的指示信息。

22. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括:

所述第一节点通过下行控制信息或系统信息向所述第二节点发送所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息。

23. 如权利要求 22 所述的方法,其特征在于:

所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

24. 如权利要求 17、18 或 19 所述的方法,其特征在于:

所述下行控制信息或系统信息中还包括所述随机接入响应消息的混合自动重传请求(HARQ) 机制使能标识;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置。

25. 如权利要求 14 或 15 所述的方法,其特征在于:

对所述包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头采用 RA-RNTI 进行加扰,加扰方式为:

$$f_i = (d_i + e_i) \bmod 2 \quad i = 0, 1, \dots, M-1$$

其中, d_i 为没有加扰的所述消息子头信息比特中的第 $i+1$ 位; e_i 为 RA-RNTI 中的第 $i+1$ 位信息比特; f_i 为加扰后的所述消息子头中的第 $i+1$ 位; M 为没有加扰的所述消息子头中的比特位数。

26. 如权利要求 25 所述的方法,其特征在于:

所述 RA-RNTI 中 M 个信息比特的选取由标准配置。

27. 如权利要求 2、3、14 或 15 所述的方法,其特征在于:

所述上行资源的位置信息中包含所述上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或所述上行资源占用的时域资源指示信息。

28. 如权利要求 27 所述的方法,其特征在于:

所述上行资源的位置信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

29. 如权利要求 27 所述的方法,其特征在于:

所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用于指示所述上行资源在 P 个时频资源块中的索引信息;其中, P 为正整数;所述 P 的取值及时频资源块的大小以及位置分布由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

30. 如权利要求 27 所述的方法,其特征在于:

所述上行资源的位置信息中还包含所述冲突检测信息需要重复发送的次数的信息。

31. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,还包括:

所述第一节点通过下行控制信息或系统信息将所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息发送给所述第二节点,用于指示所述第二节点在相应的资源位置接收所述冲突检测响应消息。

32. 如权利要求 3 或 31 所述的方法,其特征在于:

所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

33. 如权利要求 32 所述的方法,其特征在于:

所述时域资源指示信息包括帧和 / 或子帧的指示信息。

34. 如权利要求 3 或 31 所述的方法,其特征在于:

所述冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定,或者在所述下行控制信息或系统信息中发送;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

35. 如权利要求 31 所述的方法,其特征在于:

所述下行控制信息或系统信息中还包括所述冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置。

36. 如权利要求 3、31、33 或 35 所述的方法,其特征在于,还包括:

所述第二节点在接收到所述冲突检测响应消息后,向所述第一节点回复所述冲突检测响应消息的应答消息,用于确认所述第二节点是否成功接收到所述冲突检测响应消息。

37. 如权利要求 36 所述的方法,其特征在于:

所述第二节点发送所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置由以下至少之一确定:

根据所述冲突检测响应消息中包含的所述第一节点为所述第二节点分配的所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定;

根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

根据所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

38. 如权利要求 1~9、14、15、17~23、28~31、33、35 及 37 中任意一项所述的方法,其特征在于:

所述第一节点是以下至少之一:

宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率节点 (LPN) 及中继站 (Relay);

所述第二节点为一个以上的终端或者为终端组。

39. 一种随机接入系统,包括:第一节点和第二节点;

所述第二节点用于向所述第一节点发送随机接入信令;

所述第一节点用于向所述第二节点回复随机接入响应消息,其中携带所述第二节点的随机接入响应信息。

40. 如权利要求 39 所述的系统,其特征在于:

所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

41. 如权利要求 40 所述的系统,其特征在于:

所述第二节点在接收到所述随机接入响应消息后,根据所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

42. 如权利要求 41 所述的系统,其特征在于:

所述第一节点还用于在接收到所述第二节点发送的所述冲突检测消息后,向所述第二节点发送冲突检测响应消息。

43. 如权利要求 39 所述的系统,其特征在于:

所述随机接入信令是由所述第二节点根据选择的随机接入信息按照预设规则生成的;

其中,所述随机接入信息包含以下至少之一:

所述第二节点选择的随机接入序列的类型;

所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息;

所述随机接入序列需要重复发送的次数的信息。

44. 如权利要求 43 所述的系统,其特征在于:

所述第二节点用于通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:

所述第二节点用于测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列需要重复发送的次数。

45. 如权利要求 44 所述的系统,其特征在于:

所述预订门限值包括一个以上的取值;

其中,每一个取值与一个随机接入序列需要重复发送的次数存在一一映射的关系。

46. 如权利要求 43 所述的系统,其特征在于:

所述第二节点用于通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:

所述第二节点用于测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列是否需要重复发送。

47. 如权利要求 46 所述的系统,其特征在于:

如确定所述随机接入序列需要重复发送,则所述随机接入序列需要重复发送的次数由所述第二节点配置或者采用标准配置。

48. 如权利要求 44、45 或 46 所述的系统,其特征在于:

所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第二节点中;或者所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第一节点中,由所述第一节点发送给所述第二节点。

49. 如权利要求 44、45 或 46 所述的系统,其特征在于:

所述下行参考信号为以下至少之一:扇区专用的参考信号、主同步信号及辅同步信号。

50. 如权利要求 44、45 或 46 所述的系统,其特征在于:

所述信号质量信息为以下至少之一:参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示、所述第二节点与所述第一节点之间的路径损耗值及所述下行参考信号的信噪比。

51. 如权利要求 39 或 40 所述的系统,其特征在于:

所述随机接入响应消息中包括消息头和消息负荷,消息头中包括一个以上的消息子头;

其中,所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息在消息子头中发送。

52. 如权利要求 51 所述的系统,其特征在于:

在至少部分消息子头中,每一个消息子头与所述消息负荷中的一个时频资源块一一对应;

所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,具体包括:

在包含所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息的消息子头所对应的时频资源块中,包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

53. 如权利要求 51 所述的系统,其特征在于:

所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,具体包括:

所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息位于消息负荷中,且在所述消息负荷中的位置由包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头指示。

54. 如权利要求 39 或 40 所述的系统,其特征在于:

所述第二节点的随机接入响应信息在所述第一节点发送的随机接入响应消息中所处的位置通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

55. 如权利要求 39 所述的系统,其特征在于:

所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由标准预先配置,存储在所述第二节点中;或者,

所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由所述第一节点通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

56. 如权利要求 55 所述的系统,其特征在于:

所述下行控制信息中还包括 N 比特的循环冗余校验码 (CRC);

其中,N 为正整数,所述 CRC 采用 N 比特的随机接入无线网络临时标识 (RA-RNTI) 进行加扰。

57. 如权利要求 56 所述的系统,其特征在于:

所述 RA-RNTI 由以下至少之一确定:

所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息;

所述第二节点在所述随机接入信道上发送给所述第一节点的随机接入信息;

其中,所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息包括以下至少之一:

所述第二节点使用的随机接入信道的资源索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的帧的索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的子帧的索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的频域资源的索引信息;

所述第二节点使用的随机接入信道占用的物理资源块的索引信息。

58. 如权利要求 55 所述的系统,其特征在于:

所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息中包含所述随机接入响应消息占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

59. 如权利要求 58 所述的系统,其特征在于:

所述占用的时域资源指示信息包括所述随机接入响应消息占用的帧和 / 或子帧的指示信息。

60. 如权利要求 39 所述的系统,其特征在于:

所述第一节点还用于通过下行控制信息或系统信息向所述第二节点发送所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息。

61. 如权利要求 60 所述的系统,其特征在于:

所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

62. 如权利要求 55、56 或 57 所述的系统,其特征在于:

所述下行控制信息或系统信息中还包括所述随机接入响应消息的混合自动重传请求(HARQ) 机制使能标识;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置。

63. 如权利要求 52 或 53 所述的系统,其特征在于:

对所述包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头采用 RA-RNTI 进行加扰,加扰方式为:

$$f_i = (d_i + e_i) \bmod 2 \quad i = 0, 1, \dots, M-1$$

其中, d_i 为没有加扰的所述消息子头信息比特中的第 $i+1$ 位; e_i 为 RA-RNTI 中的第 $i+1$ 位信息比特; f_i 为加扰后的所述消息子头中的第 $i+1$ 位; M 为没有加扰的所述消息子头中的比特位数。

64. 如权利要求 63 所述的系统,其特征在于:

所述 RA-RNTI 中 M 个信息比特的选取由标准配置。

65. 如权利要求 40、41、52 或 53 所述的系统,其特征在于:

所述上行资源的位置信息中包含所述上行资源占用的时频资源块的索引信息和/或所述上行资源占用的时域资源指示信息。

66. 如权利要求 65 所述的系统,其特征在于:

所述上行资源的位置信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

67. 如权利要求 65 所述的系统,其特征在于:

所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用于指示所述上行资源在 P 个时频资源块中的索引信息;其中, P 为正整数;所述 P 的取值以及时频资源块的大小以及位置分布由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

68. 如权利要求 65 所述的系统,其特征在于:

所述上行资源的位置信息中还包含所述冲突检测信息需要重复发送的次数的信息。

69. 如权利要求 41 所述的系统,其特征在于:

所述第一节点还用于通过下行控制信息或系统信息将所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息发送给所述第二节点,用于指示所述第二节点在相应的资源位置接收所述冲突检测响应消息。

70. 如权利要求 41 或 69 所述的系统,其特征在于:

所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和/或占用的时域资源指示信息。

71. 如权利要求 70 所述的系统,其特征在于:

所述时域资源指示信息包括帧和/或子帧的指示信息。

72. 如权利要求 41 或 69 所述的系统,其特征在于:

所述冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定,或者在所述下行控制信息或系统信息中发送;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

73. 如权利要求 69 所述的系统,其特征在于:

所述下行控制信息或系统信息中还包括所述冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输;

当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置。

74. 如权利要求 41、69、71 或 73 所述的系统,其特征在于:

所述第二节点还用于在接收到所述冲突检测响应消息后,向所述第一节点回复所述冲突检测响应消息的应答消息,用于确认所述第二节点是否成功接收到所述冲突检测响应消息。

75. 如权利要求 74 所述的系统,其特征在于:

所述第二节点发送所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置由以下至少之一确定:

根据所述冲突检测响应消息中包含的所述第一节点为所述第二节点分配的所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定;

根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

根据所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定;

其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

76. 如权利要求 39 ~ 47、52、53、55 ~ 61、66 ~ 69、71、72 及 74 中任意一项所述的系统,其特征在于:

所述第一节点是以下至少之一:

宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站

(FemtoCell) 又叫家庭基站、低功率节点 (LPN) 及中继站 (Relay) ;
所述第二节点为一个以上的终端或者为终端组。

一种随机接入方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种随机接入方法及系统。

背景技术

[0002] MTC(Machine Type Communication, 机器类型通信)用户终端(MTC User Equipment, 简称MTC UE), 又称M2M(Machine to Machine, 机器到机器, 简称M2M)用户通信设备, 是现阶段物联网的主要应用形式。低功耗低成本是其可大规模应用的重要保障。目前市场上部署的M2M设备主要基于GSM(Global System of Mobile communication, 全球移动通信)系统。近年来, 由于LTE(Long Term Evolution, 长期演进)/LTE-A(LTE的后续演进)的频谱效率的提高, 越来越多的移动运营商选择LTE/LTE-A作为未来宽带无线通信系统的演进方向。基于LTE/LTE-A的M2M多种类数据业务也将更具吸引力。只有当LTE-M2M设备的成本能做到比GSM系统的MTC终端低时, M2M业务才能真正从GSM转到LTE系统上。

[0003] 目前对于降低MTC用户终端成本的主要备选方法包括: 减少终端接收天线的数目、降低终端基带处理带宽、降低终端支持的峰值速率、采用半双工模式等等。然而成本的降低意味着性能的下降, 对于LTE/LTE-A系统小区覆盖的需求是不能降低的, 因此采用低成本配置的MTC终端需要采取一些措施才能达到现有LTE终端的覆盖性能需求。另外, MTC终端可能位于地下室、墙角等位置, 所处场景要比普通LTE UE恶劣。为了弥补穿透损耗导致的覆盖下降, 部分MTC UE需要更高的性能提升, 因此针对这种场景进行部分MTC UE的上下行覆盖增强是必要的。如何保证用户的接入质量则是首先需要考虑的问题, 有必要针对LTE/LTE-A系统的随机接入信道(Physical Random Access Channel, 简称为PRACH)进行增强设计, 保证MTC UE可以正常接入系统。

[0004] LTE/LTE-A系统中随机接入响应消息(Random Access Response, 简称为RAR)所占用的时频资源的位置信息是包含在下行控制信息(Downlink Control Information, 简称为DCI)中且通过物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel, 简称为PDCCH)发送的。此外, 上述DCI信息中还包括16比特的循环冗余校验码(Cyclic Redundancy Check, 简称为CRC), 并且上述CRC进一步采用16比特的随机接入无线网络临时标识(Random Access Radio Network Temporary Identity, 简称为RA-RNTI)进行加扰, 加扰方式为:

[0005] $c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, 15$

[0006] 其中, b_k 为CRC中的第 $k+1$ 个比特; a_k 为RA-RNTI中的第 $k+1$ 个比特; c_k 为加扰后生成的第 $k+1$ 个比特。

[0007] 由于对LTE/LTE-A系统的随机接入信道(Physical Random Access Channel, 简称为PRACH)进行了增强设计, 以保证MTC UE可以正常接入系统, 所以LTE/LTE-A系统的随机接入响应消息(Random Access Response, 简称为RAR)也需要进行增强设计, 保证MTC UE可以正常接收到。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种随机接入方法及系统,以提高 MTC UE 的随机接入性能。

[0009] 为解决上述问题,本发明提供了一种随机接入方法,包括:

[0010] 第二节点向第一节点发送随机接入信令;

[0011] 所述第一节点向所述第二节点回复随机接入响应消息,其中携带所述第二节点的随机接入响应信息。

[0012] 进一步地,

[0013] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

[0014] 进一步地,所述方法还包括:

[0015] 所述第二节点在接收到所述随机接入响应消息后,根据所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

[0016] 进一步地,所述方法还包括:

[0017] 所述第一节点在接收到所述第二节点发送的所述冲突检测消息后,向所述第二节点发送冲突检测响应消息。

[0018] 进一步地,

[0019] 所述随机接入信令是由所述第二节点根据选择的随机接入信息按照预设规则生成的;

[0020] 其中,所述随机接入信息包含以下至少之一:

[0021] 所述第二节点选择的随机接入序列的类型;

[0022] 所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息;

[0023] 所述随机接入序列需要重复发送的次数的信息。

[0024] 进一步地,

[0025] 所述第二节点通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:

[0026] 所述第二节点测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列需要重复发送的次数。

[0027] 进一步地,

[0028] 所述预订门限值包括一个以上的取值;

[0029] 其中,每一个取值与一个随机接入序列需要重复发送的次数存在一一映射的关系。

[0030] 进一步地,

[0031] 所述第二节点通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:

[0032] 所述第二节点测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列是否需要重复发送。

[0033] 进一步地,

[0034] 如确定所述随机接入序列需要重复发送,则所述随机接入序列需要重复发送的次数由所述第二节点配置或者采用标准配置。

- [0035] 进一步地，
- [0036] 所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第二节点中；或者所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第一节点中，由所述第一节点发送给所述第二节点。
- [0037] 进一步地，
- [0038] 所述下行参考信号为以下至少之一：扇区专用的参考信号、主同步信号及辅同步信号。
- [0039] 进一步地，
- [0040] 所述信号质量信息为以下至少之一：参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示、所述第二节点与所述第一节点之间的路径损耗值及所述下行参考信号的信噪比。
- [0041] 进一步地，
- [0042] 所述随机接入响应消息中包括消息头和消息负荷，消息头中包括一个以上的消息子头；
- [0043] 其中，所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息在消息子头中发送。
- [0044] 进一步地，
- [0045] 在至少部分消息子头中，每一个消息子头与所述消息负荷中的一个时频资源块一一对应；
- [0046] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息，具体包括：
- [0047] 在包含所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息的消息子头所对应的时频资源块中，包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。
- [0048] 进一步地，
- [0049] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息，具体包括：
- [0050] 所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息位于消息负荷中，且在所述消息负荷中的位置由包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头指示。
- [0051] 进一步地，
- [0052] 所述第二节点的随机接入响应信息在所述第一节点发送的随机接入响应消息中所处的位置通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。
- [0053] 进一步地，
- [0054] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由标准预先配置，存储在所述第二节点中；或者，
- [0055] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由所述第一节点通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。
- [0056] 进一步地，
- [0057] 所述下行控制信息中还包括 N 比特的循环冗余校验码 (CRC)；

[0058] 其中, N 为正整数, 所述 CRC 采用 N 比特的随机接入无线网络临时标识 (RA-RNTI) 进行加扰。

[0059] 进一步地,

[0060] 所述 RA-RNTI 由以下至少之一确定:

[0061] 所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息;

[0062] 所述第二节点在所述随机接入信道上发送给所述第一节点的随机接入信息;

[0063] 其中, 所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息包括以下至少之一:

[0064] 所述第二节点使用的随机接入信道的资源索引信息;

[0065] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的帧的索引信息;

[0066] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的子帧的索引信息;

[0067] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的频域资源的索引信息;

[0068] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的物理资源块的索引信息。

[0069] 进一步地,

[0070] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息中包含所述随机接入响应消息占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

[0071] 进一步地,

[0072] 所述占用的时域资源指示信息包括所述随机接入响应消息占用的帧和 / 或子帧的指示信息。

[0073] 进一步地, 所述方法还包括:

[0074] 所述第一节点通过下行控制信息或系统信息向所述第二节点发送所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息。

[0075] 进一步地,

[0076] 所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

[0077] 其中, 所述第二节点选择的随机接入信息包括: 所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0078] 进一步地,

[0079] 所述下行控制信息或系统信息中还包括所述随机接入响应消息的混合自动重传请求 (HARQ) 机制使能标识;

[0080] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时, 向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0081] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时, 向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置。

[0082] 进一步地,

[0083] 对所述包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头采用 RA-RNTI 进行加扰, 加扰方式为:

[0084] $f_i = (d_i + e_i) \bmod 2$ $i = 0, 1, \dots, M-1$

[0085] 其中, d_i 为没有加扰的所述消息子头信息比特中的第 $i+1$ 位; e_i 为 RA-RNTI 中的第 $i+1$ 位信息比特; f_i 为加扰后的所述消息子头中的第 $i+1$ 位; M 为没有加扰的所述消息子头中的比特位数。

[0086] 进一步地,

[0087] 所述 RA-RNTI 中 M 个信息比特的选取由标准配置。

[0088] 进一步地,

[0089] 所述上行资源的位置信息中包含所述上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或所述上行资源占用的时域资源指示信息。

[0090] 进一步地,

[0091] 所述上行资源的位置信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

[0092] 其中, 所述第二节点选择的随机接入信息包括: 所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0093] 进一步地,

[0094] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用于指示所述上行资源在 P 个时频资源块中的索引信息; 其中, P 为正整数; 所述 P 的取值以及时频资源块的大小以及位置分布由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

[0095] 其中, 所述第二节点选择的随机接入信息包括: 所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0096] 进一步地,

[0097] 所述上行资源的位置信息中还包含所述冲突检测信息需要重复发送的次数的信息。

[0098] 进一步地, 所述方法还包括:

[0099] 所述第一节点通过下行控制信息或系统信息将所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息发送给所述第二节点, 用于指示所述第二节点在相应的资源位置接收所述冲突检测响应消息。

[0100] 进一步地,

[0101] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

[0102] 进一步地,

[0103] 所述时域资源指示信息包括帧和 / 或子帧的指示信息。

[0104] 进一步地,

[0105] 所述冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定, 或者在所述下行控制信息或系统信息中发送;

[0106] 其中, 所述第二节点选择的随机接入信息包括: 所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二

二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0107] 进一步地，

[0108] 所述下行控制信息或系统信息中还包括所述冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识；

[0109] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0110] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置。

[0111] 进一步地，所述方法还包括：

[0112] 所述第二节点在接收到所述冲突检测响应消息后，向所述第一节点回复所述冲突检测响应消息的应答消息，用于确认所述第二节点是否成功接收到所述冲突检测响应消息。

[0113] 进一步地，

[0114] 所述第二节点发送所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置由以下至少之一确定：

[0115] 根据所述冲突检测响应消息中包含的所述第一节点为所述第二节点分配的所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定；

[0116] 根据所述第二节点选择的随机接入信息确定；

[0117] 根据所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定；

[0118] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0119] 进一步地，

[0120] 所述第一节点是以下至少之一：

[0121] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率节点 (LPN) 及中继站 (Relay)；

[0122] 所述第二节点为一个以上的终端或者为终端组。

[0123] 相应地，本发明还提供了一种随机接入系统，包括：第一节点和第二节点；

[0124] 所述第二节点用于向所述第一节点发送随机接入信令；

[0125] 所述第一节点用于向所述第二节点回复随机接入响应消息，其中携带所述第二节点的随机接入响应信息。

[0126] 进一步地，

[0127] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

[0128] 进一步地，

[0129] 所述第二节点在接收到所述随机接入响应消息后，根据所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息，在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

[0130] 进一步地，

[0131] 所述第一节点还用于在接收到所述第二节点发送的所述冲突检测消息后,向所述第二节点发送冲突检测响应消息。

[0132] 进一步地,

[0133] 所述随机接入信令是由所述第二节点根据选择的随机接入信息按照预设规则生成的;

[0134] 其中,所述随机接入信息包含以下至少之一:

[0135] 所述第二节点选择的随机接入序列的类型;

[0136] 所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息;

[0137] 所述随机接入序列需要重复发送的次数的信息。

[0138] 进一步地,

[0139] 所述第二节点用于通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:

[0140] 所述第二节点用于测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列需要重复发送的次数。

[0141] 进一步地,

[0142] 所述预订门限值包括一个以上的取值;

[0143] 其中,每一个取值与一个随机接入序列需要重复发送的次数存在一一映射的关系。

[0144] 进一步地,

[0145] 所述第二节点用于通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数:

[0146] 所述第二节点用于测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量,并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较,确定所述随机接入序列是否需要重复发送。

[0147] 进一步地,

[0148] 如确定所述随机接入序列需要重复发送,则所述随机接入序列需要重复发送的次数由所述第二节点配置或者采用标准配置。

[0149] 进一步地,

[0150] 所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第二节点中;或者所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第一节点中,由所述第一节点发送给所述第二节点。

[0151] 进一步地,

[0152] 所述下行参考信号为以下至少之一:扇区专用的参考信号、主同步信号及辅同步信号。

[0153] 进一步地,

[0154] 所述信号质量信息为以下至少之一:参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示、所述第二节点与所述第一节点之间的路径损耗值及所述下行参考信号的信噪比。

[0155] 进一步地,

[0156] 所述随机接入响应消息中包括消息头和消息负荷,消息头中包括一个以上的消息子头;

[0157] 其中,所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息在消息子头中发送。

[0158] 进一步地,

[0159] 在至少部分消息子头中,每一个消息子头与所述消息负荷中的一个时频资源块一一对应;

[0160] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,具体包括:

[0161] 在包含所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息的消息子头所对应的时频资源块中,包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

[0162] 进一步地,

[0163] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,具体包括:

[0164] 所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息位于消息负荷中,且在所述消息负荷中的位置由包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头指示。

[0165] 进一步地,

[0166] 所述第二节点的随机接入响应信息在所述第一节点发送的随机接入响应消息中所处的位置通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

[0167] 进一步地,

[0168] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由标准预先配置,存储在所述第二节点中;或者,

[0169] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由所述第一节点通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

[0170] 进一步地,

[0171] 所述下行控制信息中还包括 N 比特的循环冗余校验码 (CRC);

[0172] 其中, N 为正整数,所述 CRC 采用 N 比特的随机接入无线网络临时标识 (RA-RNTI) 进行加扰。

[0173] 进一步地,

[0174] 所述 RA-RNTI 由以下至少之一确定:

[0175] 所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息;

[0176] 所述第二节点在所述随机接入信道上发送给所述第一节点的随机接入信息;

[0177] 其中,所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息包括以下至少之一:

[0178] 所述第二节点使用的随机接入信道的资源索引信息;

[0179] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的帧的索引信息;

[0180] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的子帧的索引信息;

[0181] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的频域资源的索引信息;

[0182] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的物理资源块的索引信息。

[0183] 进一步地,

[0184] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息中包含所述随机接入响应消息占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

[0185] 进一步地，

[0186] 所述占用的时域资源指示信息包括所述随机接入响应消息占用的帧和 / 或子帧的指示信息。

[0187] 进一步地，

[0188] 所述第一节点还用于通过下行控制信息或系统信息向所述第二节点发送所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息。

[0189] 进一步地，

[0190] 所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定；

[0191] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0192] 进一步地，

[0193] 所述下行控制信息或系统信息中还包括所述随机接入响应消息的混合自动重传请求 (HARQ) 机制使能标识；

[0194] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0195] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置。

[0196] 进一步地，

[0197] 对所述包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头采用 RA-RNTI 进行加扰，加扰方式为：

[0198] $f_i = (d_i + e_i) \bmod 2 \quad i = 0, 1, \dots, M-1$

[0199] 其中， d_i 为没有加扰的所述消息子头信息比特中的第 $i+1$ 位； e_i 为 RA-RNTI 中的第 $i+1$ 位信息比特； f_i 为加扰后的所述消息子头中的第 $i+1$ 位； M 为没有加扰的所述消息子头中的比特位数。

[0200] 进一步地，

[0201] 所述 RA-RNTI 中 M 个信息比特的选取由标准配置。

[0202] 进一步地，

[0203] 所述上行资源的位置信息中包含所述上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或所述上行资源占用的时域资源指示信息。

[0204] 进一步地，

[0205] 所述上行资源的位置信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定；

[0206] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序

列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0207] 进一步地，

[0208] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用于指示所述上行资源在 P 个时频资源块中的索引信息；其中，P 为正整数；所述 P 的取值及时频资源块的大小以及位置分布由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定；

[0209] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0210] 进一步地，

[0211] 所述上行资源的位置信息中还包含所述冲突检测信息需要重复发送的次数的信息。

[0212] 进一步地，

[0213] 所述第一节点还用于通过下行控制信息或系统信息将所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息发送给所述第二节点，用于指示所述第二节点在相应的资源位置接收所述冲突检测响应消息。

[0214] 进一步地，

[0215] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

[0216] 进一步地，

[0217] 所述时域资源指示信息包括帧和 / 或子帧的指示信息。

[0218] 进一步地，

[0219] 所述冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定，或者在所述下行控制信息或系统信息中发送；

[0220] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0221] 进一步地，

[0222] 所述下行控制信息或系统信息中还包括所述冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识；

[0223] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0224] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置。

[0225] 进一步地，

[0226] 所述第二节点还用于在接收到所述冲突检测响应消息后，向所述第一节点回复所述冲突检测响应消息的应答消息，用于确认所述第二节点是否成功接收到所述冲突检测响应消息。

- [0227] 进一步地，
- [0228] 所述第二节点发送所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置由以下至少之一确定：
- [0229] 根据所述冲突检测响应消息中包含的所述第一节点为所述第二节点分配的所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定；
- [0230] 根据所述第二节点选择的随机接入信息确定；
- [0231] 根据所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定；
- [0232] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。
- [0233] 进一步地，
- [0234] 所述第一节点是以下至少之一：
- [0235] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率节点 (LPN) 及中继站 (Relay)；
- [0236] 所述第二节点为一个以上的终端或者为终端组。
- [0237] 本发明可以使 MTC UE 正常接入系统，并且减少了随机接入碰撞概率，降低了接入时延。

附图说明

- [0238] 图 1 为本发明实施例中一种随机接入方法流程图；
- [0239] 图 2 为本发明应用示例 1 ~ 7 中一种随机接入信令结构的示意图；
- [0240] 图 3 为本发明应用示例 1 ~ 7 中另一种随机接入信令结构的示意图；
- [0241] 图 4 为本发明应用示例 3、4、5、7 和 8 中另一种随机接入信令结构的示意图；
- [0242] 图 5 为本发明应用示例 1、5、6、7 中随机接入信道的资源分布示意图；
- [0243] 图 6 为本发明应用示例 1 ~ 8 中一种随机接入响应的结构示意图；
- [0244] 图 7 为本发明应用示例 1 ~ 8 中另一种随机接入响应的结构示意图；
- [0245] 图 8 为本发明应用示例 2 中随机接入信道的资源分布示意图；
- [0246] 图 9 为本发明应用示例 3 中随机接入信道的资源分布示意图；
- [0247] 图 10 为本发明应用示例 4 中随机接入信道的资源分布示意图；
- [0248] 图 11 为本发明应用示例中消息子头与消息负荷中的时频资源块的映射关系示意图。

具体实施方式

- [0249] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。
- [0250] 本实施例提供了一种随机接入方法，如图 1 所示，包括：
- [0251] (1) 节点 2 向节点 1 发送随机接入信令；
- [0252] (2) 节点 1 发送随机接入响应消息到节点 2，其中携带节点 2 的随机接入响应信

息；所述随机接入响应消息是用来响应节点 2 在随机接入信道上发送给节点 1 的随机接入信令的；其中包含所述节点 1 为节点 2 分配的上行资源的位置信息；

[0253] 其中，所述节点 1 可以是以下至少之一；

[0254] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell, 又叫家庭基站)、低功率节点 (Low Power Node, 简称为 LPN, 亦可称为低功率基站, Smallcell) 及中继站 (Relay)；

[0255] 其中，所述节点 2 可以是以下之一；

[0256] 一个以上的终端；

[0257] 一组终端；

[0258] 其中，所述随机接入信令是由所述节点 2 根据选择的随机接入信息按照预设规则生成的；

[0259] 进一步的，所述随机接入信息包含以下至少之一；

[0260] 所述节点 2 选择的随机接入序列的类型；

[0261] 所述节点 2 选择的随机接入序列的索引信息；

[0262] 所述节点 2 选择的随机接入序列的需要重复发送的次数的信息；

[0263] 更进一步的，所述节点 2 选择的随机接入序列的需要重复发送的次数信息由以下方法确定；

[0264] 所述节点 2 测量所述节点 1 发送的下行参考信号的信号质量信息，并且将所述下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较，确定随机接入序列需要重复发送的次数；其中，预订门限值包括一个以上的取值，每一个取值与一个随机接入序列需要重复发送的次数之间存在一一映射的关系。

[0265] 例如，已知 4 个预定门限值， $Th-A$ 、 $Th-B$ 、 $Th-C$ 、 $Th-D$ ，且满足 $Th-A < Th-B < Th-C < Th-D$ ，分别对应随机接入序列重复发送 5 次、重复发送 10 次、重复发送 50 次、重复发送 100 次；

[0266] 则当节点 2 测量所述节点 1 发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q < Th-A$ 时，则节点 2 选择的随机接入序列需要发送 1 次；

[0267] 当节点 2 测量所述节点 1 发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-A \leq Q < Th-B$ 时，则节点 2 选择的随机接入序列需要发送 5 次；

[0268] 当节点 2 测量所述节点 1 发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-B \leq Q < Th-C$ 时，则节点 2 选择的随机接入序列需要发送 10 次；

[0269] 当终端测量所述基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-C \leq Q < Th-D$ 时，则节点 2 选择的随机接入序列需要发送 50 次；

[0270] 当终端测量所述基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q ，满足 $Q \geq Th-D$ 时，则节点 2 选择的随机接入序列需要发送 100 次；

[0271] 节点 2 也可以通过下述方式确定随机接入序列需要重复发送的次数；

[0272] 节点 2 测量所述节点 1 发送的下行参考信号的信号质量，并且将下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较，确定随机接入序列是否需要重复发送。如确定随机接入序列需要重复发送，则该随机接入序列需要重复发送的次数由节点 2 配置或者采用标准配置。

- [0273] 更进一步的,所述下行参考信号可以是以下至少之一;
- [0274] 扇区专用的参考信号 (Cell-specific reference signal, 简称为 CRS)
- [0275] 主同步信号 (Primary Synchronization Signal, 简称为 PSS)
- [0276] 辅同步信号 (Secondary Synchronization Signal, 简称为 SSS)
- [0277] 更进一步的,所述信号质量信息可以是以下至少之一;
- [0278] 参考信号接收功率 (Reference Signal Received Power, 简称为 RSRP);
- [0279] 参考信号接收质量 (Reference Signal Received Quality, 简称为 RSRQ);
- [0280] 接收信号强度指示 (Received Signal Strength Indicator, 简称为 RSSI);
- [0281] 节点 2 与节点 1 之间的路径损耗值;
- [0282] 信噪比;
- [0283] 更进一步的,所述预订门限值可以由标准默认配置并且存储于节点 2 中;或者所述预订门限值由标准默认配置并且存储于节点 1 中,由节点 1 发送给所述节点 2;
- [0284] 其中,所述随机接入响应消息所占的资源位置信息由标准预先配置,存储在所述节点 1 和节点 2 中;
- [0285] 其中,所述随机接入响应消息所占的资源位置信息由节点 1 通过下行控制信息或系统信息发送给节点 2;
- [0286] 进一步的,所述节点 1 采用单播、组播或广播的方式发送所述下行控制信息或系统信息;
- [0287] 进一步的,所述下行控制信息还包括 N 比特的 CRC;
- [0288] 进一步的,所述 CRC 采用 N 比特的 RA-RNTI 进行加扰;
- [0289] 进一步的,所述 RA-RNTI 由以下至少之一确定;
- [0290] 节点 2 使用的随机接入信道的资源信息;
- [0291] 节点 2 在随机接入信道上发送给节点 1 的随机接入信息;
- [0292] 进一步的,所述节点 2 使用的随机接入信道的资源信息包括以下至少之一;
- [0293] 节点 2 使用的随机接入信道的资源索引信息;
- [0294] 节点 2 使用的随机接入信道占用的帧的索引信息;
- [0295] 节点 2 使用的随机接入信道占用的子帧的索引信息;
- [0296] 节点 2 使用的随机接入信道占用的频域资源的索引信息;
- [0297] 节点 2 使用的随机接入信道占用的物理资源块 (Physical Resource Block, PRB) 的索引信息;
- [0298] 进一步的,所述随机接入响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息;
- [0299] 更进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息;
- [0300] 进一步的,所述随机接入响应消息需要重复发送的次数信息可以在下行控制信息或系统信息中发送;
- [0301] 进一步的,所述随机接入响应消息需要重复发送的次数信息由标准配置或者根据所述节点 2 选择的随机接入信息确定;
- [0302] 进一步的,所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述随机接入响应消息 HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request, 混合自动重传请求) 机制使能的标识;

[0303] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0304] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置;

[0305] 所述节点 2 的随机接入响应消息在所述节点 1 发送的随机接入响应消息中的位置信息由所述下行控制信息或系统信息指示,也可以由标准配置;

[0306] 其中,所述随机接入响应消息由消息头(header)和消息负荷(Payload)构成;

[0307] 其中,所述消息头(header)中包括一个以上的消息子头(subheader);

[0308] 其中,所述 subheader 中包括节点 2 选择的随机接入序列的索引信息和 / 或重复次数信息;在至少部分消息子头中,每一个消息子头与消息负荷中的一个时频资源块一一对应;在包含节点 2 选择的随机接入序列的重复发送次数信息和 / 或所述节点 2 选择的随机接入序列的索引信息的消息子头所对应的时频资源块中,可以包含所述节点 1 为节点 2 分配的上行资源的位置信息;

[0309] 其中,所述 subheader 可以采用 RA-RNTI 加扰;

[0310] 进一步的,所述加扰方式为

$$[0311] \quad f_i = (d_i + e_i) \bmod 2 \quad i = 0, 1, \dots, M-1$$

[0312] 其中, d_i 为没有加扰的 subheader 信息比特中的第 $i+1$ 位, e_i 为 RA-RNTI 中的第 $i+1$ 位信息比特; f_i 为加扰后的 subheader 信息比特中的第 $i+1$ 位; M 为没有加扰的 subheader 信息比特的位数;

[0313] 进一步的, RA-RNTI 中 M 个信息比特的选取由标准配置;

[0314] 其中,所述消息负荷中包括所述节点 1 为所述节点 2 分配的上行资源的位置信息;且在该消息负荷中的位置由包含节点 2 选择的随机接入序列的索引信息和 / 或节点 2 选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头指示

[0315] 进一步的,所述节点 2 可以在所述上行资源上发送冲突检测消息;

[0316] 进一步的,所述上行资源的位置信息中包含所述上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或所述上行资源占用的时域资源指示信息;还可以包括所述冲突检测信息需要重复发送的次数;

[0317] 进一步的,所述上行资源占用的时域资源指示信息是指所述上行资源占用的帧和 / 或子帧的指示信息;

[0318] 进一步的,所述上行资源的位置信息由标准配置或者根据所述节点 2 选择的随机接入信息确定;

[0319] 进一步的,所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P(P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息;

[0320] 更进一步的, P 的数量以及时频资源块的大小和位置分布由标准配置或者根据所述节点 2 选择的随机接入信息确定;

[0321] (3) 当节点 2 成功接收到节点 1 发送的随机接入响应消息后,节点 2 在节点 1 为自身分配的上行资源上发送冲突检测消息;

[0322] (4) 当节点 1 接收到节点 2 发送的冲突检测消息后,会发送冲突检测响应消息给节点 2。

[0323] 其中,冲突检测响应消息所占的资源位置信息由节点 1 通过下行控制信息或系统信息发送给节点 2;

[0324] 进一步的,所述节点 1 采用单播、组播或广播的方式发送所述下行控制信息或系统信息;

[0325] 进一步的,所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息;

[0326] 更进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息;

[0327] 进一步的,所述冲突检测响应消息需要重复发送的次数信息可以在下行控制信息或系统信息中发送;

[0328] 进一步的,所述冲突检测响应消息需要重复发送的次数信息由标准配置或者根据所述节点 2 选择的随机接入信息确定;进一步的,所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述冲突检测响应消息 HARQ 机制使能的标识;其中,所述节点 2 发送冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息由以下至少之一获得:

[0329] 所述冲突检测响应消息中包含所述节点 1 为所述节点 2 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息;

[0330] 根据所述节点 2 选择的随机接入信息确定;

[0331] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息;

[0332] 进一步的,所述应答消息是用来确认所述节点 2 是否成功接收到所述冲突检测响应消息。

[0333] 此外,在本实施例中,一种随机接入系统,包括:第一节点和第二节点;

[0334] 所述第二节点用于向所述第一节点发送随机接入信令;

[0335] 所述第一节点用于向所述第二节点回复随机接入响应消息,其中携带所述第二节点的随机接入响应信息。

[0336] 较佳地,

[0337] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

[0338] 较佳地,

[0339] 所述第二节点在接收到所述随机接入响应消息后,根据所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息,在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

[0340] 较佳地,

[0341] 所述第一节点还用于在接收到所述第二节点发送的所述冲突检测消息后,向所述第二节点发送冲突检测响应消息。

[0342] 较佳地,

[0343] 所述随机接入信令是由所述第二节点根据选择的随机接入信息按照预设规则生成的;

[0344] 其中,所述随机接入信息包含以下至少之一:

[0345] 所述第二节点选择的随机接入序列的类型;

[0346] 所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息;

[0347] 所述随机接入序列需要重复发送的次数的信息。

- [0348] 较佳地，
- [0349] 所述第二节点用于通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数：
- [0350] 所述第二节点用于测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量，并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较，确定所述随机接入序列需要重复发送的次数。
- [0351] 较佳地，
- [0352] 所述预订门限值包括一个以上的取值；
- [0353] 其中，每一个取值与一个随机接入序列需要重复发送的次数存在一一映射的关系。
- [0354] 较佳地，
- [0355] 所述第二节点用于通过下述方式确定所述随机接入序列需要重复发送的次数：
- [0356] 所述第二节点用于测量所述第一节点发送的下行参考信号的信号质量，并且将所述下行参考信号的信号质量与预订门限值进行比较，确定所述随机接入序列是否需要重复发送。
- [0357] 较佳地，
- [0358] 如确定所述随机接入序列需要重复发送，则所述随机接入序列需要重复发送的次数由所述第二节点配置或者采用标准配置。
- [0359] 较佳地，
- [0360] 所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第二节点中；或者所述预订门限值由标准默认配置并且存储于所述第一节点中，由所述第一节点发送给所述第二节点。
- [0361] 较佳地，
- [0362] 所述下行参考信号为以下至少之一：扇区专用的参考信号、主同步信号及辅同步信号。
- [0363] 较佳地，
- [0364] 所述信号质量信息为以下至少之一：参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示、所述第二节点与所述第一节点之间的路径损耗值及所述下行参考信号的信噪比。
- [0365] 较佳地，
- [0366] 所述随机接入响应消息中包括消息头和消息负荷，消息头中包括一个以上的消息子头；
- [0367] 其中，所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息在消息子头中发送。
- [0368] 较佳地，
- [0369] 在至少部分消息子头中，每一个消息子头与所述消息负荷中的一个时频资源块一一对应；
- [0370] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息，具体包括：
- [0371] 在包含所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息的消息子头所对应的时频资源块中，包含所述第一节

点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息。

[0372] 较佳地，

[0373] 所述随机接入响应信息中包含所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息，具体包括：

[0374] 所述第一节点为所述第二节点分配的上行资源的位置信息位于消息负荷中，且在所述消息负荷中的位置由包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头指示。

[0375] 较佳地，

[0376] 所述第二节点的随机接入响应信息在所述第一节点发送的随机接入响应消息中所处的位置通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

[0377] 较佳地，

[0378] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由标准预先配置，存储在所述第二节点中；或者，

[0379] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息由所述第一节点通过下行控制信息或系统信息发送给所述第二节点。

[0380] 较佳地，

[0381] 所述下行控制信息中还包括 N 比特的循环冗余校验码 (CRC)；

[0382] 其中，N 为正整数，所述 CRC 采用 N 比特的随机接入无线网络临时标识 (RA-RNTI) 进行加扰。

[0383] 较佳地，

[0384] 所述 RA-RNTI 由以下至少之一确定：

[0385] 所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息；

[0386] 所述第二节点在所述随机接入信道上发送给所述第一节点的随机接入信息；

[0387] 其中，所述第二节点使用的随机接入信道的资源信息包括以下至少之一：

[0388] 所述第二节点使用的随机接入信道的资源索引信息；

[0389] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的帧的索引信息；

[0390] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的子帧的索引信息；

[0391] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的频域资源的索引信息；

[0392] 所述第二节点使用的随机接入信道占用的物理资源块的索引信息。

[0393] 较佳地，

[0394] 所述随机接入响应消息所占的资源的位置信息中包含所述随机接入响应消息占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。

[0395] 较佳地，

[0396] 所述占用的时域资源指示信息包括所述随机接入响应消息占用的帧和 / 或子帧的指示信息。

[0397] 较佳地，

[0398] 所述第一节点还用于通过下行控制信息或系统信息向所述第二节点发送所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息。

[0399] 较佳地，

[0400] 所述随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定；

[0401] 其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0402] 较佳地,

[0403] 所述下行控制信息或系统信息中还包括所述随机接入响应消息的混合自动重传请求(HARQ)机制使能标识;

[0404] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0405] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示所述随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,向所述第二节点指示所述随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置。

[0406] 较佳地,

[0407] 对所述包含所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的重复发送次数信息的消息子头采用 RA-RNTI 进行加扰,加扰方式为:

[0408] $f_i = (d_i + e_i) \bmod 2 \quad i = 0, 1, \dots, M-1$

[0409] 其中, d_i 为没有加扰的所述消息子头信息比特中的第 $i+1$ 位; e_i 为 RA-RNTI 中的第 $i+1$ 位信息比特; f_i 为加扰后的所述消息子头中的第 $i+1$ 位; M 为没有加扰的所述消息子头中的比特位数。

[0410] 较佳地,

[0411] 所述 RA-RNTI 中 M 个信息比特的选取由标准配置。

[0412] 较佳地,

[0413] 所述上行资源的位置信息中包含所述上行资源占用的时频资源块的索引信息和/或所述上行资源占用的时域资源指示信息。

[0414] 较佳地,

[0415] 所述上行资源的位置信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

[0416] 其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0417] 较佳地,

[0418] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用于指示所述上行资源在 P 个时频资源块中的索引信息;其中, P 为正整数;所述 P 的取值以及时频资源块的大小以及位置分布由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定;

[0419] 其中,所述第二节点选择的随机接入信息包括:所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和/或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。

- [0420] 较佳地，
- [0421] 所述上行资源的位置信息中还包含所述冲突检测信息需要重复发送的次数的信息。
- [0422] 较佳地，
- [0423] 所述第一节点还用于通过下行控制信息或系统信息将所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息发送给所述第二节点，用于指示所述第二节点在相应的资源位置接收所述冲突检测响应消息。
- [0424] 较佳地，
- [0425] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息。
- [0426] 较佳地，
- [0427] 所述时域资源指示信息包括帧和 / 或子帧的指示信息。
- [0428] 较佳地，
- [0429] 所述冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息由标准配置或者根据所述第二节点选择的随机接入信息确定，或者在所述下行控制信息或系统信息中发送；
- [0430] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第二节点选择的随机接入序列的索引信息。
- [0431] 较佳地，
- [0432] 所述下行控制信息或系统信息中还包括所述冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识；
- [0433] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输；
- [0434] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，向所述第二节点指示所述冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置。
- [0435] 较佳地，
- [0436] 所述第二节点还用于在接收到所述冲突检测响应消息后，向所述第一节点回复所述冲突检测响应消息的应答消息，用于确认所述第二节点是否成功接收到所述冲突检测响应消息。
- [0437] 较佳地，
- [0438] 所述第二节点发送所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置由以下至少之一确定：
- [0439] 根据所述冲突检测响应消息中包含的所述第一节点为所述第二节点分配的所述冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定；
- [0440] 根据所述第二节点选择的随机接入信息确定；
- [0441] 根据所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定；
- [0442] 其中，所述第二节点选择的随机接入信息包括：所述第二节点选择的随机接入序列的类型、所述第二节点确定出的随机接入序列需要重复发送的次数的信息和 / 或所述第

二节点选择的随机接入序列的索引信息。

[0443] 较佳地，

[0444] 所述第一节点是以下至少之一：

[0445] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率节点 (LPN) 及中继站 (Relay)；

[0446] 所述第二节点为一个以上的终端或者为终端组。

[0447] 下面用几个应用示例对本发明进行进一步描述。需要说明的是，为了描述方便，在下文中，统一使用基站来表示节点 1，使用用户终端 (UserEquipment, 简称为 UE) 来表示节点 2。

[0448] 应用示例 1

[0449] 无线通信系统中，一种随机接入方法具体步骤如下：

[0450] (1) 无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令，所述随机接入信令可以按照以下方式构成：

[0451] (a) 首先，UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数，具体包括：

[0452] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息，并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较，确定随机接入序列需要重复发送的次数；

[0453] 其中，上述下行参考信号可以是以下至少之一：

[0454] 扇区专用的参考信号、主同步信号及辅同步信号；

[0455] 信号质量信息可以是以下至少之一：

[0456] 参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示、UE1 与基站之间的路径损耗值及下行参考信号的信噪比；

[0457] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中或者由标准默认配置并且存储于基站中后，由基站发送给 UE1；

[0458] 该预定门限值包括一个以上的取值；

[0459] 其中，所述基站可以是以下之一：

[0460] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率基站 (Smallcell)。

[0461] 在本示例中，UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数的具体方案如下：

[0462] 例如，Th-A、Th-B、Th-C、Th-D 为 4 个预定门限值，且满足 $Th-A < Th-B < Th-C < Th-D$ ，分别对应随机接入序列重复发送 A 次、重复发送 B 次、重复发送 C 次及重复发送 D 次；其中，Th-A、Th-B、Th-C、Th-D、A、B、C、D 均为正整数。

[0463] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q < Th-A$ 时，则终端选择的随机接入序列需要发送 1 次；

[0464] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-A \leq Q < Th-B$ 时，则终端选择的随机接入序列需要重复发送 A 次；

[0465] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-B \leq Q < Th-C$ 时，则终端选择的随机接入序列需要重复发送 B 次；

[0466] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-C \leq Q < Th-D$ 时，则终端选择的随机接入序列需要重复发送 C 次；

[0467] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q \geq Th-D$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 D 次;

[0468] 在本示例中,假设 UE1 按照上述方案确定出随机接入序列需要重复发送的次数为 C 次,且令 $N_{seq} = C$,则 UE1 在支持 N_{seq} 次时域重复的随机接入序列中选择一条,例如 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1,其索引为 Sequence Index1。

[0469] (b) 然后,UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 Enhanced Sequence1;其中,Enhanced Sequence1 的构成如图 2 所示,Enhanced Sequence1 由一个 CP 和 N_{seq} 个 T_Sequence1 组合构成。其中,T_Sequence1 为 Sequence1 在时域上发送时的表达形式;CP 为循环前缀,按照标准配置由 T_Sequence1 中的一部分数据构成,本实施例中 CP 选取的序列如图 2 中虚线框所示。UE1 使用的随机接入信道所占用的资源包括 $N_{segment}$ 个资源分段 (Segment),每个 Segment 中包括 N_{unit} 个发送单元 (Unit),每个 Unit 的时域长度为 $N_{subframe}$ 个子帧 (subframe),在频域上占用了 N_{sc} 个子载波;

[0470] 在本示例中,UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 5 所示,包括 2 个资源分段 (Segment) Segment 1 和 Segment 2,每个 Segment 的大小为 1 个帧 (Frame)。Segment 1 和 Segment 2 中都包括 3 个发送单元,每个 Unit 的时域长度均为一个子帧,在频域上占用了 72 个子载波,且占用的频域子载波位置相同。Segment 2 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 分布相同。UE1 在 Unit1 ~ Unit6 上发送 Enhanced Sequence1;

[0471] (2) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1,则会发送随机接入响应消息,发送该消息的方式可采用单播、组播或广播;

[0472] 其中,所述随机接入响应消息所占用的资源的位置信息由标准配置或者由基站通过下行信道在下行控制信息或系统信息发送给 UE1;

[0473] 该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC,并且所述 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰,具体加扰公式如下式所示:

$$[0474] \quad c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$$

[0475] 其中, b_k 为 CRC 比特中的第 $k+1$ 位; a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 $k+1$ 位; c_k 为加扰后生成的第 $k+1$ 位比特;RA-RNTI 可以按照以下方法确定:

$$[0476] \quad RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, N_{RA-RNTI}, offset_{RA-RNTI})$$

$$[0477] \quad = \bmod(StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta, N_{RA-RNTI}) + offset_{RA-RNTI}$$

[0478] 其中:

[0479] $f()$ 是函数运算操作符;

[0480] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, N_{RA-RNTI}, offset_{RA-RNTI})$ 表示 RA-RNTI 是由 StartFrameIdx、StartSubframeIdx、 $N_{RA-RNTI}$ 及 $offset_{RA-RNTI}$ 经过 $f()$ 函数运算得到的;

[0481] $\bmod(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作;

[0482] α 、 β 为任意实数;

[0483] StartFrameIdx 及 StartSubframeIdx 分别是 UE1 发送随机接入信令 Enhanced Sequence1 所占用的起始资源 Unit1 对应的帧和子帧的索引信息;如果 Unit1 占用多个子帧,则 StartFrameIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧所在的帧的索引,StartSubframeIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧的索引;或者,如果 Unit1 占用多个子帧,StartFrameIdx

及 StartSubframeIdx 所指示的信息对应 Unit1 中哪个子帧由标准配置；

[0484] $N_{\text{RA-RNTI}}$ 为可分配的 RA-RNTI 的总数；

[0485] $\text{offset}_{\text{RA-RNTI}}$ 为一个偏置量；

[0486] 在本示例中,假设 $\alpha = 10$ 、 $\beta = 1$; $N_{\text{RA-RNTI}}$ 及 $\text{offset}_{\text{RA-RNTI}}$ 的取值由标准默认配置并存储在 UE1 中,或者由基站配置并且通知给 UE1；

[0487] 进一步的,所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识；

[0488] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0489] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置；

[0490] 此外,随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送,或者由标准配置。

[0491] 随机接入响应消息至少包括消息头 (header) 和消息负荷 (Payload),消息头中包括一个或多个消息子头 (subheader),如图 6 所示。另外,随机接入响应消息还可以包括填充比特 (Padding),如图 7 所示。

[0492] 在本示例中,UE1 对应的消息子头为 subheader2,且其中包含随机接入序列的索引信息,即 Sequence1 的索引 Sequence Index1；

[0493] 消息负荷中至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息,上述上行资源的位置信息在 Payload 中的具体位置由 subheader2 隐含指示,即 subheader2 与 Payload 中的一个时频资源块 (RAR2) 存在映射关系,如图 11 所示,UE1 成功解码了 subheader2 后,会继续解码 subheader2 所对应的 RAR2 中的信息。其中,RAR2 中的信息至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息;然后 UE1 可以根据解析出来的被分配的上行资源的位置信息,在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

[0494] 此外,上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或上行资源占用的时域资源指示信息;还可以包含冲突检测信息需要重复发送的次数;其中,上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和 / 或子帧的指示信息;上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P (P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息；

[0495] 需要说明的是,数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据 UE1 选择的随机接入信息来确定;而 UE1 选择的随机接入信息可以包含:UE1 选择的随机接入序列的类型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 N_{seq} 次；

[0496] (3) UE1 在随机接入响应消息指示的上行资源上发送冲突检测信息到基站。其中,所述冲突检测信息中至少包括 $K (K$ 的取值由标准配置) 比特的用户识别信息;其中,该用户识别信息用于唯一的标识该用户；

[0497] (4) 基站接收到 UE1 发送的冲突检测信息后,会在下行信道发送冲突检测响应消息;该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[0498] 其中,所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系

统信息发送给 UE1 ;所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息 ;

[0499] 进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息 ;

[0500] 此外,冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送 ;该次数的具体取值可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定 ;在本示例中,UE1 选择的随机接入信息可以包含 :UE1 选择的随机接入序列的类型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 Nseq 次 ;

[0501] 另外,下行控制信息或系统信息中还可以包括冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识 ;

[0502] 当所述冲突检测响应消息 HARQ 机制的使能标识的值表示冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能时,所述冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输 ;

[0503] 当所述冲突检测响应消息 HARQ 机制的使能标识的值表示冲突检测响应消息的 HARQ 机制不使能时,冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置。

[0504] (5)UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后,向基站回复应答消息 ;基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。其中,UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息所占的资源位置由以下至少之一获得 :

[0505] 根据接收到的冲突检测响应消息中携带的基站为本 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定 ;

[0506] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定 ;

[0507] 根据接收到的冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定。

[0508] 当然,除了本示例中描述的 RA-RNTI 的计算方法外,RA-RNTI 的计算方法还可以是 :

[0509] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, offset_{RA-RNTI})$

[0510] $= StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta + offset_{RA-RNTI}$

[0511] 或

[0512] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, offset_{RA-RNTI})$

[0513]

$$= \lfloor StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta \rfloor + offset_{RA-RNTI}$$

[0514] 或

[0515] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, offset_{RA-RNTI})$

[0516]

$$= \lceil StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta \rceil + offset_{RA-RNTI}$$

[0517] 其中, $\lfloor \quad \rfloor$ 表示向下取整操作 ; $\lceil \quad \rceil$ 表示向上取整操作 ;其它参数的含义同上,在此不再进行赘述。

[0518] 应用示例 2

[0519] 无线通信系统中,一种随机接入方法具体步骤如下 :

[0520] (1)无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令,所述随机接入信令可以按照以下方式构成 :

[0521] (a) 首先,UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数,具体包括 :

[0522] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息,并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较,确定随机接入序列需要重复发送的次数;

[0523] 其中,上述下行参考信号可以是以下至少之一;

[0524] 扇区专用的参考信号、主同步信号及辅同步信号;信号质量信息可以是以下至少之一;

[0525] 参考信号接收功率、

[0526] 参考信号接收质量、

[0527] 接收信号强度指示、UE1 与基站之间的路径损耗值及下行参考信号的信噪比;

[0528] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中;或者由标准默认配置并且存储于基站中后,由基站发送给 UE1;

[0529] 该预定门限值包括一个以上的取值;

[0530] 其中,所述基站可以是以下之一;

[0531] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率基站 (Smallcell)。

[0532] 在本示例中,UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数的具体方案如下:

[0533] 例如, Th-A、Th-B、Th-C、Th-D 为 4 个预定门限值,且满足 $Th-A < Th-B < Th-C < Th-D$, 分别对应随机接入序列重复发送 A 次、重复发送 B 次、重复发送 C 次及重复发送 D 次;其中, Th-A、Th-B、Th-C、Th-D、A、B、C、D 均为正整数。

[0534] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q < Th-A$ 时,则终端选择的随机接入序列需要发送 1 次;

[0535] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-A \leq Q < Th-B$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 A 次;

[0536] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-B \leq Q < Th-C$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 B 次;

[0537] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-C \leq Q < Th-D$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 C 次;

[0538] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q \geq Th-D$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 D 次;

[0539] 在本示例中,假设 UE1 按照上述方案确定出随机接入序列需要重复发送的次数为 C 次,令 $N_{seq} = C$, UE1 在可用的随机接入序列中选择一条,例如 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1,其索引为 Sequence Index1。

[0540] (b) 然后, UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 Enhanced Sequence1;其中, Enhanced Sequence1 的构成如图 3 所示,由 N_{seq} 个 CP 和 N_{seq} 个 T_Sequence1 组合构成。其中, T_Sequence1 为 Sequence1 在时域上发送时的表达形式;CP 为循环前缀,按照标准配置由 T_Sequence1 中的一部分数据构成,本实施例中 CP 选取的序列如图 3 中虚线框所示。

[0541] UE1 需要选择支持随机接入序列重复发送 N_{seq} 次的随机接入信道的资源来发送 Enhanced Sequence1。

[0542] UE1 使用的随机接入信道的资源包括 $N_{segment}$ 个资源分段 (Segment), 每个 Segment 中包括 Nunit 个发送单元 (Unit), 每个 Unit 的时域长度为 $N_{subframe}$ 个子帧

(subframe),在频域上占用了 N_{sc} 个子载波 ;

[0543] 在本示例中,UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 8 所示,包括 2 个资源分段 (Segment) Segment 1 和 Segment 2,每个 Segment 大小为 1 个帧 (Frame)。Segment 1 和 Segment 2 中都包括 3 个发送单元,每个 Unit 的时域长度为一个子帧,在频域上占用了 72 个子载波,且占用的频域子载波位置相同。Segment 2 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 在时域和频域上的不同。UE1 在 Unit1 ~ Unit6 上发送 Enhanced Sequence1 ;

[0544] (2) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1,则会发送随机接入响应消息,发送该消息的方式可采用单播、组播或广播 ;

[0545] 其中,所述随机接入响应消息所占用的资源的位置信息由标准配置或者通过下行信道在下行控制信息或系统信息中由基站发送给 UE1 ;

[0546] 该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC,并且所述 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰,具体加扰公式如下式所示 :

[0547] $c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$

[0548] 其中, b_k 为 CRC 比特中的第 k+1 位 ; a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 k+1 位 ; c_k 为加扰后生成的第 k+1 位比特 ;

[0549] RA-RNTI 可以按照以下方法确定 :

[0550] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, FrequencyIdx, N_{RA-RNTI}, offset_{RA-RNTI})$

[0551] $= \bmod(StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta + FrequencyIdx \times \gamma, N_{RA-RNTI}) + offset_{RA-RNTI}$

[0552] 其中 :

[0553] $f()$ 是函数运算操作符 ;

[0554] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, FrequencyIdx, N_{RA-RNTI}, offset_{RA-RNTI})$ 表示 RA-RNTI 是由 StartFrameIdx、StartSubframeIdx、FrequencyIdx、 $N_{RA-RNTI}$ 及 $offset_{RA-RNTI}$ 经过 $f()$ 函数运算得到的 ;

[0555] $\bmod(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作 ;

[0556] α 、 β 、 γ 为任意实数 ;

[0557] $N_{RA-RNTI}$ 为可分配的 RA-RNTI 的总数 ;

[0558] StartFrameIdx、StartSubframeIdx、FrequencyIdx 分别是 UE1 发送 Enhanced Sequence1 所占用的起始资源 Unit1 对应的帧、子帧和频域资源的索引信息 ;如果 Unit1 占用多个子帧,则 StartFrameIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧所在的帧的索引,StartSubframeIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧的索引,FrequencyIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧中频率资源的索引 ;或者,如果 Unit1 占用多个子帧,StartFrameIdx、StartSubframeIdx、FrequencyIdx 所指示的信息对应 Unit1 中哪个子帧由标准配置 ;

[0559] $offset_{RA-RNTI}$ 为一个偏置量 ;

[0560] 进一步的,所述下行控制信息或系统信息中还可以包括随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识 ;

[0561] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输 ;

[0562] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置;

[0563] 此外,随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送,或者由标准配置。

[0564] 随机接入响应消息至少包括消息头(header)和消息负荷(Payload),消息头中包括一个或多个消息子头(subheader),如图6所示。另外,随机接入响应消息还可以包括填充比特(Padding),如图7所示。

[0565] 在本示例中,UE1对应的消息子头为subheader2,且其中包含随机接入序列的索引信息,即Sequence1的索引Sequence Index1;

[0566] 消息负荷中包括为UE1分配的上行资源的位置信息,该位置信息在消息负荷中的具体位置信息由subheader2直接指示,或由所述下行控制信息或系统信息指示;该上行资源是UE1发送冲突检测消息所用的。

[0567] 此外,上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和/或上行资源占用的时域资源指示信息,还可以包括所述冲突检测信息需要重复发送的次数;其中,上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和/或子帧的指示信息;上行资源占用的时域资源指示信息还可以由标准配置或者根据UE1选择的随机接入信息来确定;

[0568] 在本示例中,UE1选择的随机接入信息可以包含:UE1选择的随机接入序列的类型、UE1选择的随机接入序列Sequence1的索引Sequence Index1和/或时域重复次数Nseq次;

[0569] 上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P(P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息;

[0570] 需要说明的是,数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据UE1选择的随机接入信息来确定;

[0571] 而UE1选择的随机接入信息可以包含:UE1选择的随机接入序列的类型、UE1选择的随机接入序列Sequence1的索引Sequence Index1和/或时域重复次数Nseq次;

[0572] (3)UE1在随机接入响应消息指示的上行资源上发送冲突检测信息到基站。其中,所述冲突检测信息中至少包括 $K(K$ 的取值由标准配置)比特的用户识别信息;

[0573] (4)基站接收到UE1发送的冲突检测信息后,会在下行信道发送冲突检测响应消息;该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[0574] 其中,所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系统信息发送给UE1;

[0575] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和/或占用的时域资源指示信息;

[0576] 进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和/或子帧的指示信息;

[0577] 此外,冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送;该次数的具体取值可以由标准配置或者根据所述UE1选择的随机接入信息确定;

[0578] 在本示例中,UE1选择的随机接入信息可以包含:UE1选择的随机接入序列的类

型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 Nseq 次；

[0579] 另外，下行控制信息或系统信息中还可以包括冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识；

[0580] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，该冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0581] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，该冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置；

[0582] (5) UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后，向基站回复应答消息；基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。

[0583] 其中，UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息所占的资源位置由以下至少之一获得：

[0584] 根据接收到的冲突检测响应消息中携带的基站为本 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定；

[0585] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定；

[0586] 根据接收到的冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定；

[0587] 当然，除了本示例中描述的 RA-RNTI 的计算方法外，RA-RNTI 的计算方法还可以是：

[0588] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, FrequencyIdx, offset_{RA-RNTI})$

[0589] $= StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta + FrequencyIdx \times \gamma + offset_{RA-RNTI}$

[0590] 或

[0591] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, FrequencyIdx, offset_{RA-RNTI})$

[0592]

$= \lfloor StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta + FrequencyIdx \times \gamma \rfloor + offset_{RA-RNTI}$

[0593] 或

[0594] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, FrequencyIdx, offset_{RA-RNTI})$

[0595]

$= \lceil StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta + FrequencyIdx \times \gamma \rceil + offset_{RA-RNTI}$

[0596] 其中： $\lfloor \quad \rfloor$ 表示向下取整操作； $\lceil \quad \rceil$ 表示向上取整操作；其它参数的含义同上，在此不再进行赘述。

[0597] 应用示例 3

[0598] 无线通信系统中，一种随机接入方法具体步骤如下：

[0599] (1) 无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令，所述随机接入信令可以按照以下方式构成：

[0600] (a) 首先，UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数具体包括：

[0601] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息，并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较，确定随机接入序列需要重复发送的次数；

[0602] 其中，上述下行参考信号可以是以下至少之一：

[0603] 扇区专用的参考信号、

- [0604] 主同步信号及辅同步信号；
- [0605] 信号质量信息可以是以下至少之一；
- [0606] 参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示、
- [0607] UE1 与基站之间的路径损耗值及
- [0608] 下行参考信号的信噪比；
- [0609] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中；或者由标准默认配置并且存储于基站中后，由基站发送给 UE1；
- [0610] 该预定门限值包括一个以上的取值；
- [0611] 其中，所述基站可以是以下之一；
- [0612] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率基站 (Smallcell)；
- [0613] 在本示例中，UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数的具体方案如下：
- [0614] 例如， $Th-A$ 为预定门限值，当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q < Th-A$ 时，终端选择的随机接入序列需要发送 1 次；
- [0615] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q \geq Th-A$ 时，终端选择的随机接入序列需要重复发送多次，具体的重复发送次数可以由终端自行确定。
- [0616] 在本示例中，假设 UE1 按照上述方案确定出随机接入序列需要重复发送的次数为 N_{seq} 次，则 UE1 在支持 N_{seq} 次时域重复的随机接入序列中选择一条，例如 UE1 选择的随机接入序列为 $Sequence1$ ，其索引为 $Sequence\ Index1$ 。
- [0617] (b) 然后，UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 $Enhanced\ Sequence1$ ；其中， $Enhanced\ Sequence1$ 的构成如图 4 所示， $Enhanced\ Sequence1$ 由 k 个部分组成，第 i 个部分中包括的 $T_Sequence1$ 的重复 M_i 次的序列以及一个 CP， $1 \leq i \leq k$ ，且 $M_1 + M_2 + \dots + M_k = N_{seq}$ ；CP 为循环前缀，按照标准配置由 $T_Sequence1$ 中的一部分数据构成，本实施例中 CP 选取的序列如图 4 中虚线框所示。
- [0618] UE1 使用的随机接入信道所占用的资源包括 $N_{segment}$ 个资源分段 (Segment)，每个 Segment 中包括 N_{unit} 个发送单元 (Unit)，每个 Unit 的时域长度为 $N_{subframe}$ 个子帧 (subframe)，在频域上占用了 N_{sc} 个子载波；
- [0619] 在本示例中，UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 9 所示，包括 3 个资源分段 (Segment) Segment 1、Segment 2 和 Segment 3，每个 Segment 的大小为 1 个帧 (Frame)，包括 3 个发送单元 (Unit)，每个 Unit 的时域长度均为一个子帧 (subframe)，在频域上占用了 72 个子载波，且占用的频域子载波位置相同。Segment 2、Segment 3 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 的分布相同。UE1 占用 Unit2、Unit3、Unit5、Unit6、Unit8、Unit9 发送 $Enhanced\ Sequence1$ ；
- [0620] (2) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 $Enhanced\ Sequence1$ ，则会发送随机接入响应消息，发送该消息的方式可采用单播、组播或广播；
- [0621] 其中，所述随机接入响应消息所占用的资源的位置信息由标准配置或者由基站通过下行信道在下行控制信息或系统信息发送给 UE1；该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC，并且所述 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰，具体加扰公式如下式所示：
- [0622]
$$c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$$

[0623] 其中, b_k 为 CRC 比特中的第 $k+1$ 位; a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 $k+1$ 位; c_k 为加扰后生成的第 $k+1$ 位比特;

[0624] RA-RNTI 可以按照以下方法确定:

[0625] $RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0626] $= \text{mod}(\text{SegmentStartFrameIdx} \times \alpha + \text{SegmentStartSubframeIdx} \times \beta, N_{RA-RNTI}) + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0627] 其中:

[0628] $f()$ 是函数运算操作符;

[0629] $RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$ 表示 RA-RNTI 是由 SegmentStartFrameIdx、SegmentStartSubframeIdx、 $N_{RA-RNTI}$ 、 $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 经过 $f()$ 函数运算得到的;

[0630] $\text{mod}(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作;

[0631] α 、 β 为任意实数;

[0632] SegmentStartFrameIdx 及 SegmentStartSubframeIdx 分别是 UE1 发送随机接入信令 Enhanced Sequence1 所占用的第一个 Segment (即 Segment1) 的起始资源 Unit1 对应的帧和子帧的索引信息; 如果 Unit1 占用多个子帧, 则 SegmentStartFrameIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧所在的帧的索引, SegmentStartSubframeIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧的索引; 或者, 如果 Unit1 占用多个子帧, SegmentStartFrameIdx 及 SegmentStartSubframeIdx 所指示的信息对应 Unit1 中哪个子帧由标准配置;

[0633] $N_{RA-RNTI}$ 为可分配的 RA-RNTI 的总数;

[0634] $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 为一个偏置量;

[0635] 在本示例中, 假设 $\alpha = 10$ 、 $\beta = 1$; $N_{RA-RNTI}$ 及 $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 的值由标准默认配置并存储在基站和 UE1 中, 或者由基站配置并且通知给 UE1;

[0636] 进一步的, 所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识;

[0637] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时, 该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0638] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时, 该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置; 随机接入响应消息至少包括消息头 (header) 和消息负荷 (Payload), 消息头中包括一个或多个消息子头 (subheader), 如图 6 所示。另外, 随机接入响应消息还可以包括填充比特 (Padding), 如图 7 所示。

[0639] 在本示例中, UE1 对应的消息子头为 subheader2, 且其中包含随机接入序列的索引信息, 即 Sequence1 的索引 Sequence Index1。并且对 subheader2 采用 RA-RNTI 加扰, 加扰方式为:

[0640] $f_i = (d_i + e_i) \text{mod} 2 \quad i = 0, 1, \dots, Q-1$

[0641] 其中, d_i 为没有加扰的 subheader2 信息比特中的第 $i+1$ 位, e_i 为 RA-RNTI 中 Q 个信息比特中的第 $i+1$ 位, 其选取规则由标准配置; f_i 为加扰后的 subheader2 比特中的第 $i+1$

位；

[0642] 此外，随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送，或者由标准配置。

[0643] 消息负荷中至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息，上述上行资源的位置信息在 Payload 中的具体位置由 subheader2 隐含指示，即 subheader2 与 Payload 中的一个时频资源块 (RAR2) 存在映射关系，如图 11 所示，UE1 成功解码了 subheader2 后，会继续解码 subheader2 所对应的 RAR2 中的信息。其中，RAR2 中的信息至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息；然后，UE1 可以根据解析出来的被分配的上行资源的位置信息，在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

[0644] 此外，上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或上行资源占用的时域资源指示信息，还可以包括所述冲突检测信息需要重复发送的次数；其中，上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和 / 或子帧的指示信息；上行资源占用的时域资源指示信息还可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定；在本示例中，UE1 选择的随机接入信息可以包含：UE1 选择的随机接入序列的类型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 Nseq 次；

[0645] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P (P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息；

[0646] 需要说明的是，数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据 UE1 选择的随机接入信息来确定；

[0647] (3) UE1 在随机接入响应消息指示的上行资源上发送冲突检测信息到基站。其中，所述冲突检测信息中至少包括 $K (K$ 的取值由标准配置) 比特的用户识别信息；

[0648] (4) 基站接收到 UE1 发送的冲突检测信息后，会在下行信道发送冲突检测响应消息；该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[0649] 其中，所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系统信息发送给 UE1；所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息；

[0650] 进一步的，所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息；

[0651] 此外，冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送；该次数的具体取值可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定；

[0652] 另外，下行控制信息或系统信息中还可以包括冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识；

[0653] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，该冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0654] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，该冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置；

[0655] (5) UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后，向基站回复应答消息；基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。

[0656] 其中, UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息所占的资源位置由以下至少之一获得:

[0657] 根据接收到的冲突检测响应消息中携带的基站为本 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定;

[0658] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定;

[0659] 根据接收到的冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定;

[0660] 当然,除了本示例中描述的 RA-RNTI 的计算方法外, RA-RNTI 的计算方法还可以是:

[0661] $RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0662] $= \text{SegmentStartFrameIdx} \times \alpha + \text{SegmentStartSubframeIdx} \times \beta + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0663] 或

[0664] $RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0665]

$= \lfloor \text{SegmentStartFrameIdx} \times \alpha + \text{SegmentStartSubframeIdx} \times \beta \rfloor + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0666] 或

[0667] $RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0668]

$= \lceil \text{SegmentStartFrameIdx} \times \alpha + \text{SegmentStartSubframeIdx} \times \beta \rceil + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0669] 其中, $\lfloor \quad \rfloor$ 表示向下取整操作; $\lceil \quad \rceil$ 表示向上取整操作;其它参数的含义同上,在此不再进行赘述。

[0670] 应用示例 4

[0671] 无线通信系统中,一种随机接入方法具体步骤如下:

[0672] (1) 无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令,所述随机接入信令可以按照以下方式构成:

[0673] (a) 首先, UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数,具体包括:

[0674] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息,并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较,确定随机接入序列需要重复发送的次数;

[0675] 其中,上述下行参考信号可以是以下至少之一:

[0676] 扇区专用的参考信号、

[0677] 主同步信号及辅同步信号;

[0678] 信号质量信息可以是以下至少之一:

[0679] 参考信号接收功率、

[0680] 参考信号接收质量接收信号强度指示 UE1 与基站之间的路径损耗值及

[0681] 下行参考信号的信噪比;

[0682] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中;或者由标准默认配置并且存储于基站中后,由基站发送给 UE1;

[0683] 其中,所述预定门限值包括一个或多个取值;

[0684] 其中,所述基站可以是以下之一:

[0685] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站

(FemtoCell) 又叫家庭基站、低功率基站 (SmallCell)。

[0686] 在本示例中, UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数的具体方案如下:

[0687] 例如, Th-A 为预定门限值, 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q < Th-A$ 时, 终端选择的随机接入序列需要发送 1 次;

[0688] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q \geq Th-A$ 时, 终端选择的随机接入序列需要重复发送多次, 具体的重复发送次数可以由终端自行确定。

[0689] 在本示例中, 假设 UE1 按照上述方案确定出随机接入序列需要重复发送的次数为 Nseq, UE1 在可用的随机接入序列中选择一条, 例如 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1, 其索引为 Sequence Index1。

[0690] (b) 然后, UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 Enhanced Sequence1; 其中, Enhanced Sequence1 的构成如图 2 或图 3 或图 4 所示, 具体选择哪种类型由标准配置。其中, T_Sequence1 为 Sequence1 在时域上发送时的表达形式; CP 为循环前缀, 按照标准配置由 T_Sequence1 中的一部分数据构成。

[0691] UE1 需要选择支持随机接入序列重复发送 Nseq 次的随机接入信道的资源来发送 Enhanced Sequence1。

[0692] UE1 使用的随机接入信道的资源包括 Nsegment 个资源分段 (Segment), 每个 Segment 中包括 Nunit 个发送单元 (Unit), 每个 Unit 的时域长度为 Nsubframe 个子帧 (subframe), 在频域上占用了 Nsc 个子载波;

[0693] 在本示例中, UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 10 所示, 包括 3 个资源分段 (Segment) Segment 1、Segment 2 和 Segment 3。每个 Segment 大小为 1 个帧 (Frame), 且均包括 3 个发送单元 (Unit), 每个 Unit 的时域长度为一个子帧, 在频域上占用了 72 个子载波, 且占用的频域子载波位置相同。Segment 2、Segment 3 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 在时域和频域上的分布不同。UE1 在 Unit2、Unit3、Unit5、Unit6、Unit8、Unit9 上发送 Enhanced Sequence1;

[0694] (2) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1, 则会发送随机接入响应消息, 发送该消息的方式可采用单播、组播或广播;

[0695] 其中, 所述随机接入响应消息所占用的资源位置信息由标准配置或者通过下行信道在下行控制信息或系统信息中由基站发送给 UE1;

[0696] 该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC, 并且所述 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰, 具体加扰公式如下式所示:

$$[0697] \quad c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$$

[0698] 其中, b_k 为 CRC 比特中的第 k+1 位; a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 k+1 位; c_k 为加扰后生成的第 k+1 位比特;

[0699] 所述 RA-RNTI 按照以下方法确定:

$$[0700] \quad RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, \text{SegmentFrequencyIdx}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$$

$$[0701] \quad = \text{mod}(\text{SegmentStartFrameIdx} \times \alpha + \text{SegmentStartSubframeIdx} \times \beta + \text{SegmentFrequencyIdx} \times \gamma, N_{RA-RNTI}) + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0702] 其中:

[0703] $f()$ 是函数运算操作符；

[0704] $RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, \text{SegmentFrequencyIdx}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$ 表示 $RA-RNTI$ 是由 $\text{SegmentStartFrameIdx}$ 、 $\text{SegmentStartSubframeIdx}$ 、 $\text{SegmentFrequencyIdx}$ 、 $N_{RA-RNTI}$ 、 $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 经过 $f()$ 函数运算得到；

[0705] $\text{mod}(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作；

[0706] α 、 β 、 γ 为任意实数；

[0707] $N_{RA-RNTI}$ 为可分配的 $RA-RNTI$ 的总数；

[0708] $\text{SegmentStartFrameIdx}$ 、 $\text{SegmentStartSubframeIdx}$ 及 $\text{SegmentFrequencyIdx}$ 分别是 UE1 发送 Enhanced Sequence1 所占用第一个 Segment (即 Segment1) 的起始资源 Unit1 对应的帧、子帧及频率资源的索引信息；如果 Unit1 占用多个子帧，则 $\text{SegmentStartFrameIdx}$ 可以是 Unit1 占用的第一个子帧所在的帧的索引， $\text{SegmentStartSubframeIdx}$ 可以是 Unit1 占用的第一个子帧的索引， $\text{SegmentFrequencyIdx}$ 可以是 Unit1 占用的第一个子帧中频率资源的索引；或者，如果 Unit1 占用多个子帧， $\text{SegmentStartFrameIdx}$ 、 $\text{SegmentStartSubframeIdx}$ 及 $\text{SegmentFrequencyIdx}$ 所指示的信息对应 Unit1 中哪个子帧由标准配置；

[0709] $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 为一个偏置量；

[0710] 进一步的，所述下行控制信息或系统信息中还可以包括随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识；

[0711] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0712] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置；

[0713] 此外，随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送，或者由标准配置。

[0714] 随机接入响应消息至少包括消息头 (header) 和消息负荷 (Payload)，消息头中包括一个或多个消息子头 (subheader)，如图 6 所示。另外，所述随机接入响应消息还可以包括填充比特 (Padding)，如图 7 所示。

[0715] 在本示例中，UE1 对应的消息子头为 subheader2，且其中包含随机接入序列的索引信息，即 Sequence1 的索引 Sequence Index1。并且对 subheader2 采用 $RA-RNTI$ 加扰，加扰方式为：

[0716] $f_i = (d_i + e_i) \text{mod} 2 \quad i = 0, 1, \dots, Q-1$

[0717] 其中， d_i 为没有加扰的 subheader2 信息比特中的第 $i+1$ 位， e_i 为 $RA-RNTI$ 中 Q 个信息比特中的第 $i+1$ 位，其选取规则由标准配置； f_i 为加扰后的 subheader2 比特中的第 $i+1$ 位；

[0718] 消息负荷中至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息，上述位置信息在消息负荷中的具体位置信息由 subheader2 直接指示，或由所述下行控制信息或系统信息指示；UE1 可以根据指示，在相应的上行资源上发送冲突检测消息；

[0719] 此外，上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和

/ 或上行资源占用的时域资源指示信息,还可以包括所述冲突检测信息需要重复发送的次数;其中,上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和 / 或子帧的指示信息;

[0720] 上行资源占用的时域资源指示信息还可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定;在本示中, UE1 选择的随机接入信息可以包含: UE1 选择的随机接入序列的类型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 Nseq 次;

[0721] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P(P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息;

[0722] 需要说明的是,数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据 UE1 选择的随机接入信息来确定;

[0723] (3) UE1 在随机接入响应消息指示的上行资源上发送冲突检测信息到基站。其中,所述冲突检测信息中至少包括 K(K 的取值由标准配置)比特的用户识别信息;

[0724] (4) 基站接收到 UE1 发送的冲突检测信息后,会在下行信道发送冲突检测响应消息;该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[0725] 其中,所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系统信息发送给 UE1;所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息;

[0726] 进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息;

[0727] 此外,冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送;该次数的具体取值可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定;

[0728] 另外,下行控制信息或系统信息中还可以包括冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识;

[0729] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,该冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0730] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,该冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置;

[0731] (5) UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后,向基站回复应答消息;基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。

[0732] 其中, UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息所占的资源位置由以下至少之一获得:

[0733] 根据接收到的冲突检测响应消息中携带的基站为本 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定;

[0734] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定;

[0735] 根据接收到的冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定;

[0736] 当然,除了本示例中描述的 RA-RNTI 的计算方法外, RA-RNTI 的计算方法还可以是:

[0737] $RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx},$

SegmentFrequencyIdx, offset_{RA-RNTI})

[0738] = SegmentStartFrameIdx × α + SegmentStartSubframeIdx × β + SegmentFrequencyIdx × γ + offset_{RA-RNTI}

[0739] 或

[0740]

$$RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, \text{SegmentFrequencyIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$$

[0741]

$$= \lfloor \text{SegmentStartFrameIdx} \times \alpha + \text{SegmentStartSubframeIdx} \times \beta + \text{SegmentFrequencyIdx} \times \gamma \rfloor + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0742] 或

[0743]

$$RA-RNTI = f(\text{SegmentStartFrameIdx}, \text{SegmentStartSubframeIdx}, \text{SegmentFrequencyIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$$

[0744]

$$= \lceil \text{SegmentStartFrameIdx} \times \alpha + \text{SegmentStartSubframeIdx} \times \beta + \text{SegmentFrequencyIdx} \times \gamma \rceil + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0745] 其中：⌊ ⌋表示向下取整操作；⌈ ⌉表示向上取整操作；其它参数的含义同上，在此不再进行赘述。

[0746] 应用示例 5

[0747] 无线通信系统中，一种随机接入方法具体步骤如下：

[0748] (1) 无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令，所述随机接入信令可以按照以下方式构成：

[0749] (a) 首先，UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数，具体包括：

[0750] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息，并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较，确定随机接入序列需要重复发送的次数；

[0751] 其中，上述下行参考信号可以是以下至少之一：

[0752] 扇区专用的参考信号、

[0753] 主同步信号及

[0754] 辅同步信号；

[0755] 信号质量信息可以是以下至少之一：

[0756] 参考信号接收功率、

[0757] 参考信号接收质量、

[0758] 接收信号强度指示、

[0759] UE1 与基站之间的路径损耗值及

[0760] 下行参考信号的信噪比；

[0761] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中；或者由标准默认配置并且存储于基站中后，由基站发送给 UE1；

[0762] 其中，所述预定门限值包括一个或多个取值；

[0763] 其中，所述基站可以是以下之一：

[0764] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率基站 (Smallcell)。

[0765] 在本示例中，UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数为 Nseq 次，然后在支持

Nseq 次时域重复的随机接入序列中选择一条,例如 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1, 其索引为 Sequence Index1。

[0766] (b) 然后, UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 Enhanced Sequence1; 其中, Enhanced Sequence1 的构成如图 2 或图 3 或图 4 所示, UE1 具体选择的 Enhanced Sequence1 构成的类型由随机接入序列的类型信息指示, 所述随机接入序列的类型信息由基站发送给 UE1。。其中, T_Sequence1 为 Sequence1 在时域上发送时的表达形式; CP 为循环前缀, 按照标准配置由 T_Sequence1 中的一部分数据构成。

[0767] UE1 使用的随机接入信道的资源包括 Nsegment 个资源分段 (Segment), 每个 Segment 中包括 Nunit 个发送单元 (Unit), 每个 Unit 的时域长度为 Nsubframe 个子帧 (subframe), 在频域上占用了 Nsc 个子载波;

[0768] 在本示例中, UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 5 所示, 包括 2 个资源分段 (Segment) Segment 1 和 Segment 2, 每个 Segment 的大小为 1 个帧 (Frame)。Segment 1 和 Segment 2 中都包括 3 个发送单元, 每个 Unit 的时域长度均为一个子帧, 在频域上占用了 72 个子载波, 且占用的频域子载波位置相同。Segment 2 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 在时域和频域上的分布不同。UE1 在 Unit1 ~ Unit6 上发送 Enhanced Sequence1;

[0769] (2) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1, 则会发送随机接入响应消息, 发送该消息的方式可采用单播、组播或广播;

[0770] 其中, 所述随机接入响应消息所占用的资源的位置信息由标准配置或者由基站通过下行信道在下行控制信息或系统信息发送给 UE1; 该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC, 并且该 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰, 具体加扰公式如下式所示:

[0771] $c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$

[0772] 其中, b_k 为 CRC 比特中的第 k+1 位; a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 k+1 位; c_k 为加扰后生成的第 k+1 位比特; RA-RNTI 可以按照以下方法确定:

[0773] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0774] $= \text{mod}(\text{SegmentID} \times \alpha, N_{RA-RNTI}) + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0775] 其中:

[0776] $f()$ 是函数运算操作符;

[0777] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$ 表示 RA-RNTI 是由 SegmentID、 $N_{RA-RNTI}$ 及 $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 经过 $f()$ 函数运算得到的;

[0778] $\text{mod}(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作;

[0779] α 为任意实数;

[0780] SegmentID 是 UE1 发送 Enhanced Sequence1 所占用的起始 Segment 的索引信息, 在本示例中即为 Segment1 的索引信息;

[0781] $N_{RA-RNTI}$ 为可分配的 RA-RNTI 的总数;

[0782] $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 为一个偏置量;

[0783] 进一步的, 所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识;

[0784] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时, 该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0785] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置;

[0786] 此外,随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送,或者由标准配置。随机接入响应消息至少包括消息头(header)和消息负荷(Payload),消息头中包括一个或多个消息子头(subheader),如图6所示。另外,所述随机接入响应消息还可以包括填充比特(Padding),如图7所示。

[0787] 在本示例中,UE1对应的消息子头为subheader2,且其中包含随机接入序列Sequence1的索引Sequence Index1和Sequence1的时域重复次数信息Nseq;

[0788] 消息负荷中至少包括为UE1分配的上行资源的位置信息,上述位置信息在Payload中的具体位置由subheader2隐含指示,即subheader2与Payload中的一个时频资源块(在本示例中假设为RAR2)存在映射关系,如图11所示,UE1成功解码了subheader2后,会继续解码subheader2所对应的RAR2中的信息。其中,RAR2中的信息至少包括为UE1分配的上行资源的位置信息;然后,UE1可以根据解析出来的被分配的上行资源的位置信息,在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

[0789] 此外,上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和/或所述上行资源占用的时域资源指示信息,还可以包括所述冲突检测信息需要重复发送的次数;其中,上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和/或子帧的指示信息;

[0790] 上行资源占用的时域资源指示信息还可以由标准配置或者根据所述UE1选择的随机接入信息确定;

[0791] 在本示例中,UE1选择的随机接入信息可以包含:UE1选择的随机接入序列的类型、UE1选择的随机接入序列Sequence1的索引Sequence Index1和/或时域重复次数Nseq次;

[0792] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P(P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息;

[0793] 需要说明的是,数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据UE1选择的随机接入信息来确定;

[0794] (3)UE1在随机接入响应消息指示的上行资源上发送冲突检测信息到基站。其中,所述冲突检测信息中至少包括 $K(K$ 的取值由标准配置)比特的用户识别信息;

[0795] (4)基站接收到UE1发送的冲突检测信息后,会在下行信道发送冲突检测响应消息;该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[0796] 其中,所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系统信息发送给UE1;所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和/或占用的时域资源指示信息;

[0797] 进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和/或子帧的指示信息;

[0798] 此外,冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送;该次数的具体取值可以由标准配置或者根据所述UE1选择的随机接入信息确定;

[0799] 另外,下行控制信息或系统信息中还可以包括冲突检测响应消息的 HARQ 机制使

能标识；

[0800] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，该冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输；

[0801] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，该冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置；

[0802] (5) UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后，向基站回复应答消息；基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。

[0803] 其中，UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息所占的资源位置由以下至少之一获得：

[0804] 根据接收到的冲突检测响应消息中携带的基站为本 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定；

[0805] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定；

[0806] 根据接收到的冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定；

[0807] 当然，除了本示例中描述的 RA-RNTI 的计算方法外，RA-RNTI 的计算方法还可以是：

[0808] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0809] $= \text{SegmentID} \times \alpha + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0810] 或

[0811] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0812]

$$= \lfloor \text{SegmentID} \times \alpha \rfloor + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0813] 或

[0814] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0815]

$$= \lceil \text{SegmentID} \times \alpha \rceil + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0816] 其中， $\lfloor \]$ 表示向下取整操作； $\lceil \]$ 表示向上取整操作；；其它参数的含义同上，在此不再进行赘述。

[0817] 应用示例 6

[0818] 无线通信系统中，一种随机接入方法具体步骤如下：

[0819] (1) 无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令，所述随机接入信令可以按照以下方式构成：

[0820] (a) 首先，UE1 确定的随机接入序列需要重复发送的次数具体包括：

[0821] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息，并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较，确定随机接入序列需要重复发送的次数；

[0822] 其中，上述下行参考信号可以是以下至少之一：

[0823] 扇区专用的参考信号、

[0824] 主同步信号及

[0825] 辅同步信号

[0826] 信号质量信息可以是以下至少之一：

- [0827] 参考信号接收功率、
- [0828] 参考信号接收质量、
- [0829] 接收信号强度指示、
- [0830] UE1 与基站之间的路径损耗值及
- [0831] 下行参考信号的信噪比；
- [0832] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中；或者所述预定门限值由标准默认配置并且存储于基站中后，由基站发送给 UE1；
- [0833] 其中，所述预定门限值包括一个或多个取值；
- [0834] 其中，所述基站可以是以下之一：
- [0835] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率基站 (Smallcell)；
- [0836] 在本示例中，UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数为 N_{seq} 次，然后在支持 N_{seq} 次时域重复的随机接入序列中选择一条，例如 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1，其索引为 Sequence Index1。
- [0837] (b) 然后，UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 Enhanced Sequence1；其中，Enhanced Sequence1 的构成如图 2 或图 3 或图 4 所示。其中， $T_{Sequence1}$ 为 Sequence1 在时域上发送时的表达形式；CP 为循环前缀，按照标准配置由 $T_{Sequence1}$ 中的一部分数据构成。UE1 使用的随机接入信道的资源包括 $N_{segment}$ 个资源分段 (Segment)，每个 Segment 中包括 N_{unit} 个发送单元 (Unit)，每个 Unit 的时域长度为 $N_{subframe}$ 个子帧 (subframe)，在频域上占用了 N_{sc} 个子载波；
- [0838] 在本示例中，UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 5 所示，包括 2 个资源分段 (Segment) Segment 1 和 Segment 2，每个 Segment 的大小为 1 个帧 (Frame)。Segment 1 和 Segment 2 中都包括 3 个发送单元，每个 Unit 的时域长度为一个子帧，在频域上占用了 72 个子载波，且占用的频域子载波位置相同。Segment 2 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 在时域和频域上的分布不同。UE1 在 Unit2、Unit3、Unit5、Unit6 上发送 Enhanced Sequence1；
- [0839] (3) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1，则会发送随机接入响应消息，发送该消息的方式可采用单播、组播或广播；
- [0840] 其中，所述随机接入响应消息所占用的资源的位置信息由标准配置或者由基站通过下行信道在下行控制信息或系统信息中发送给 UE1；
- [0841] 该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC，并且该 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰，具体加扰公式如下式所示：
- [0842]
$$c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$$
- [0843] 其中， b_k 为 CRC 比特中的第 k+1 位； a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 k+1 位； c_k 为加扰后生成的第 k+1 位比特；
- [0844] 所述 RA-RNTI 按照以下方法确定：
- [0845]
$$RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{FrequencyIdx}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$$
- [0846]
$$= \text{mod}(\text{SegmentID} \times \alpha + \text{FrequencyIdx} \times \beta, N_{RA-RNTI}) + \text{offset}_{RA-RNTI}$$
- [0847] 其中：

- [0848] $f()$ 是函数运算操作符；
- [0849] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{FrequencyIdx}, N_{RA-RNTI}, \text{offset}_{RA-RNTI})$ 表示 $RA-RNTI$ 由 SegmentID 、 FrequencyIdx 、 $N_{RA-RNTI}$ 、 $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 经过 $f()$ 函数运算得到；
- [0850] $\text{mod}(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作；
- [0851] α 、 β 为任意实数；
- [0852] SegmentID 是 UE1 发送 Enhanced Sequence1 所占用的起始 Segment 的索引信息，在本示例中即为 Segment1 的索引信息；
- [0853] FrequencyIdx 是 UE1 发送 Enhanced Sequence1 所占用的起始资源 Unit2 所对应的频域资源的索引信息；如果 Unit2 占用多个子帧，则 FrequencyIdx 可以是 Unit2 占用的第一个子帧中频率资源的索引信息；或者，如果 Unit2 占用多个子帧， FrequencyIdx 所指示的信息对应于 Unit2 中哪个子帧由标准配置；
- [0854] 或者，
- [0855] FrequencyIdx 是 UE1 发送 Enhanced Sequence1 所占用的第一个 Segment（即 Segment1）的起始资源 Unit1 对应的频率资源的索引信息；如果 Unit1 占用多个子帧，则 FrequencyIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧中频率资源的索引信息；或者，如果 Unit1 占用多个子帧， FrequencyIdx 所指示的信息对应于 Unit1 中哪个子帧由标准配置；
- [0856] $N_{RA-RNTI}$ 为可分配的 $RA-RNTI$ 的总数；
- [0857] $\text{offset}_{RA-RNTI}$ 为一个偏置量；
- [0858] 进一步的，所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识；
- [0859] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输；
- [0860] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置；此外，随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送，或者由标准配置。
- [0861] 随机接入响应消息至少包括消息头 (header) 和消息负荷 (Payload)，消息头中包括一个或多个消息子头 (subheader)，如图 6 所示。另外，所述随机接入响应消息还可以包括填充比特 (Padding)，如图 7 所示。
- [0862] 在本示例中，UE1 对应的消息子头为 subheader2，且其中包含随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 Sequence1 的时域重复次数信息 Nseq；
- [0863] 消息负荷中至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息，上述位置信息在消息负荷中的具体位置信息由 subheader2 直接指示，或由下行控制信息或系统信息指示；
- [0864] UE1 可以根据指示，在相应的上行资源上发送冲突检测消息；
- [0865] 上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或上行资源占用的时域资源指示信息，还可以包括所述冲突检测信息需要重复发送的次数；其中，上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和 / 或子帧的指示信息；
- [0866] 上行资源占用的时域资源指示信息还可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定；

[0867] 在本示例中, UE1 选择的随机接入信息可以包含: UE1 选择的随机接入序列的类型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 Nseq 次;

[0868] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 P (P ≥ 1) 个时频资源块中的索引信息;

[0869] 需要说明的是, 数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据 UE1 选择的随机接入信息来确定;

[0870] (3) UE1 在随机接入响应消息指示的上行资源上发送冲突检测信息到基站。其中, 所述冲突检测信息中至少包括 K (K 的取值由标准配置) 比特的用户识别信息;

[0871] (4) 基站接收到 UE1 发送的冲突检测信息后, 会在下行信道发送冲突检测响应消息; 该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[0872] 其中, 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系统信息发送给 UE1;

[0873] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息;

[0874] 进一步的, 所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息;

[0875] 此外, 冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送; 该次数的具体取值可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定;

[0876] 另外, 下行控制信息或系统信息中还可以包括所述冲突检测响应消息 HARQ 机制使能的标识;

[0877] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时, 该冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0878] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时, 该冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置;

[0879] (5) UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后, 向基站回复应答消息; 基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。

[0880] 其中, UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息所占的资源位置由以下至少之一获得:

[0881] 根据接收到的冲突检测响应消息中携带的基站为本 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定;

[0882] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定;

[0883] 根据接收到的冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定;

[0884] 当然, 除了本示例中描述的 RA-RNTI 的计算方法外, RA-RNTI 的计算方法还可以是:

[0885] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{FrequencyIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0886] $= \text{SegmentID} \times \alpha + \text{FrequencyIdx} \times \beta + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0887] 或

[0888] $RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{FrequencyIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0889]

$$= \lfloor \text{SegmentID} \times \alpha + \text{FrequencyIdx} \times \beta \rfloor + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0890] 或

$$[0891] \quad RA-RNTI = f(\text{SegmentID}, \text{FrequencyIdx}, \text{offset}_{RA-RNTI})$$

[0892]

$$= \lceil \text{SegmentID} \times \alpha + \text{FrequencyIdx} \times \beta \rceil + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0893] 其中, $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整操作; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整操作; 其它参数的含义同上, 在此不再进行赘述。

[0894] 应用示例 7

[0895] 无线通信系统中, 一种随机接入方法具体步骤如下:

[0896] (1) 无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令, 所述随机接入信令可以按照以下方式构成:

[0897] (a) 首先, UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数, 具体包括:

[0898] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息, 并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较, 确定随机接入序列需要重复发送的次数;

[0899] 其中, 上述下行参考信号可以是以下至少之一:

[0900] 扇区专用的参考信号、

[0901] 主同步信号及

[0902] 辅同步信号;

[0903] 信号质量信息可以是以下至少之一:

[0904] 参考信号接收功率、

[0905] 参考信号接收质量、

[0906] 接收信号强度指示、

[0907] UE1 与基站之间的路径损耗值及

[0908] 下行参考信号的信噪比;

[0909] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中; 或者由标准默认配置并且存储于基站中后, 由基站发送给 UE1;

[0910] 其中, 所述预定门限值包括一个或多个取值;

[0911] 其中, 所述基站可以是以下之一:

[0912] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率基站 (Smallcell);

[0913] 在本示例中, UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数为 Nseq 次, 然后在支持 Nseq 次时域重复的随机接入序列中选择一条, 例如 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1, 其索引为 Sequence Index1。

[0914] (b) 然后, UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 Enhanced Sequence1; 其中, Enhanced Sequence1 的构成如图 2 或图 3 或图 4 所示。其中, T_Sequence1 为 Sequence1 在时域上发送时的表达形式; CP 为循环前缀, 按照标准配置由 T_Sequence1 中的一部分数据构成。

[0915] UE1 使用的随机接入信道的资源包括 Nsegment 个资源分段 (Segment), 每个

Segment 中包括 Nunit 个发送单元 (Unit), 每个 Unit 的时域长度为 Nsubframe 个子帧 (subframe), 在频域上占用了 Nsc 个子载波;

[0916] 在本示例中, UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 5 所示, 包括 2 个资源分段 (Segment) Segment 1 和 Segment 2, 每个 Segment 的大小为 1 个帧 (Frame)。Segment 1 和 Segment 2 中都包括 3 个发送单元 (Unit), 每个 Unit 的时域长度均为一个子帧, 在频域上占用了 72 个子载波, 且占用的频域子载波位置相同。Segment 2 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 在时域和频域上的分布不同。UE1 在 Unit2、Unit3、Unit5、Unit6 上发送 Enhanced Sequence1;

[0917] (2) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1, 则会发送随机接入响应消息, 发送该消息的方式可采用单播、组播或广播;。

[0918] 其中, 所述随机接入响应消息所占用的资源的位置信息由标准配置或者由基站通过下行信道在下行控制信息或系统信息发送给 UE1;

[0919] 该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC, 并且该 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰, 具体加扰公式如下式所示:

$$[0920] \quad c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$$

[0921] 其中, b_k 为 CRC 比特中的第 k+1 位; a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 k+1 位; c_k 为加扰后生成的第 k+1 位比特;

[0922] RA-RNTI 可以按照以下方法确定:

$$[0923] \quad \text{RA-RNTI} = f(\text{SequenceIdx}, \text{Repetition}, N_{\text{RA-RNTI}}, \text{offset}_{\text{RA-RNTI}})$$

$$[0924] \quad = \text{mod}(\text{SequenceIdx} \times \alpha + \text{Repetition} \times \beta, N_{\text{RA-RNTI}}) + \text{offset}_{\text{RA-RNTI}}$$

[0925] 其中:

[0926] $f()$ 是函数运算操作符;

[0927] $\text{RA-RNTI} = f(\text{SequenceIdx}, \text{Repetition}, N_{\text{RA-RNTI}}, \text{offset}_{\text{RA-RNTI}})$ 表示 RA-RNTI 是由 SequenceIdx、Repetition、 $N_{\text{RA-RNTI}}$ 及 $\text{offset}_{\text{RA-RNTI}}$ 经过 $f()$ 函数运算得到的;

[0928] $\text{mod}(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作;

[0929] α 、 β 为任意实数;

[0930] SequenceIdx 是 UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引, 在本示例中为 Sequence Index1;

[0931] Repetition 是 UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的时域重复次数, 在本示例中为 Nseq;

[0932] $N_{\text{RA-RNTI}}$ 为可分配的 RA-RNTI 的总数;

[0933] $\text{offset}_{\text{RA-RNTI}}$ 为一个偏置量;

[0934] 进一步的, 所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识;

[0935] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时, 该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输;

[0936] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时, 该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置; 此外, 随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送, 或者由标准配

置。

[0937] 随机接入响应消息至少包括消息头 (header) 和消息负荷 (Payload), 消息头中包括一个或多个消息子头 (subheader), 如图 6 所示。另外, 所述随机接入响应消息还可以包括填充比特 (Padding), 如图 7 所示。在本示例中, UE1 对应的消息子头为 subheader2, 且其中包含随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 Sequence1 的时域重复次数信息 Nseq; 并且对 subheader2 采用 RA-RNTI 加扰, 加扰方式为:

[0938] $f_i = (d_i + e_i) \bmod 2 \quad i = 0, 1, \dots, Q-1$

[0939] 其中, d_i 为没有加扰的 subheader2 信息比特中的第 $i+1$ 位, e_i 为 RA-RNTI 中 Q 个信息比特中的第 $i+1$ 位, 其选取规则由标准配置; f_i 为加扰后的 subheader2 比特中的第 $i+1$ 位;

[0940] 此外, 随机接入响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送, 或者由标准配置。

[0941] 消息负荷中至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息, 上述上行资源的位置信息在 Payload 中的具体位置由 subheader2 隐含指示, 即 subheader2 与 Payload 中的一个时频资源块 (RAR2) 存在映射关系, 如图 11 所示, UE1 成功解码了 subheader2 后, 会继续解码 subheader2 所对应的 RAR2 中的信息。其中, RAR2 中的信息至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息; 然后, UE1 可以根据解析出来的被分配的上行资源的位置信息, 在相应的上行资源上发送冲突检测消息。

[0942] 此外, 上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或上行资源占用的时域资源指示信息, 还可以包括所述冲突检测信息需要重复发送的次数; 其中, 上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和 / 或子帧的指示信息;

[0943] 上行资源占用的时域资源指示信息还可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定;

[0944] 在本示例中, UE1 选择的随机接入信息可以包含: UE1 选择的随机接入序列的类型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 Nseq 次;

[0945] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P (P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息;

[0946] 需要说明的是, 数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据 UE1 选择的随机接入信息来确定;

[0947] (3) UE1 在随机接入响应消息指示的上行资源上发送冲突检测信息到基站。其中, 所述冲突检测信息中至少包括 $K (K$ 的取值由标准配置) 比特的用户识别信息;

[0948] (4) 基站接收到 UE1 发送的冲突检测信息后, 会在下行信道发送冲突检测响应消息; 该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[0949] 其中, 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系统信息发送给 UE1;

[0950] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息;

[0951] 进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息 ;

[0952] 此外,冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以在下行控制信息或系统信息中发送 ;该次数的具体取值可以由标准配置或者根据所述 UE1 选择的随机接入信息确定 ;

[0953] 另外,下行控制信息或系统信息中还可以包括冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识 ;

[0954] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,该冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输 ;

[0955] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,该冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置 ;

[0956] (5)UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后,向基站回复应答消息 ;基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。

[0957] 其中,UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息所占的资源位置由以下至少之一获得 :

[0958] 根据接收到的冲突检测响应消息中携带的基站为本 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定 ;

[0959] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定 ;

[0960] 根据接收到的冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定 ;

[0961] 当然,除了本示例中描述的 RA-RNTI 的计算方法外,RA-RNTI 的计算方法还可以是 :

[0962] $RA-RNTI = f(\text{SequenceIdx}, \text{Repetition}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0963] $= \text{SequenceIdx} \times \alpha + \text{Repetition} \times \beta + \text{offset}_{RA-RNTI}$

[0964] 或

[0965] $RA-RNTI = f(\text{SequenceIdx}, \text{Repetition}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0966]

$$= \lfloor \text{SequenceIdx} \times \alpha + \text{Repetition} \times \beta \rfloor + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0967] 或

[0968] $RA-RNTI = f(\text{SequenceIdx}, \text{Repetition}, \text{offset}_{RA-RNTI})$

[0969]

$$= \lceil \text{SequenceIdx} \times \alpha + \text{Repetition} \times \beta \rceil + \text{offset}_{RA-RNTI}$$

[0970] 其中, $\lfloor \quad \rfloor$ 表示向下取整操作 ; $\lceil \quad \rceil$ 表示向上取整操作 ;其它参数的含义同上,在此不再进行赘述。

[0971] 应用示例 8

[0972] 无线通信系统中,一种随机接入方法具体步骤如下 :

[0973] (1)无线通信系统中的终端 UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令,所述随机接入信令可以按照以下方式构成 :

[0974] (a) 首先,UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数,具体包括 :

[0975] UE1 测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息,并且将该下行参考信号的信号质量信息与预订门限值进行比较,确定随机接入序列需要重复发送的次数 ;

- [0976] 其中,上述下行参考信号可以是以下至少之一:
- [0977] 扇区专用的参考信号、
- [0978] 主同步信号及辅同步信号信号质量信息可以是以下至少之一:
- [0979] 参考信号接收功率、参考信号接收质量、
- [0980] 接收信号强度指示、
- [0981] UE1 与基站之间的路径损耗值及下行参考信号的信噪比;
- [0982] 预定门限值可以由标准默认配置并且存储于 UE1 中;或者所述预定门限值由标准默认配置并且存储于基站中后,由基站发送给 UE1;
- [0983] 其中,所述预定门限值包括一个或多个取值;
- [0984] 其中,所述基站可以是以下之一:
- [0985] 宏基站 (Macrocell)、微基站 (Microcell)、微微基站 (Picocell)、毫微微基站 (Femtocell) 又叫家庭基站、低功率基站 (Smallcell);
- [0986] 在本示例中,UE1 确定随机接入序列需要重复发送的次数的具体方案如下:
- [0987] 例如, Th-A、Th-B、Th-C、Th-D 为 4 个预定门限值,且满足 $Th-A < Th-B < Th-C < Th-D$,分别对应随机接入序列重复发送 A 次、重复发送 B 次、重复发送 C 次及重复发送 D 次;其中, Th-A、Th-B、Th-C、Th-D、A、B、C、D 均为正整数。
- [0988] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q < Th-A$ 时,则终端选择的随机接入序列需要发送 1 次;
- [0989] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-A \leq Q < Th-B$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 A 次;
- [0990] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-B \leq Q < Th-C$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 B 次;
- [0991] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Th-C \leq Q < Th-D$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 C 次;
- [0992] 当终端测量基站发送的下行参考信号的信号质量信息 Q 满足 $Q \geq Th-D$ 时,则终端选择的随机接入序列需要重复发送 D 次;
- [0993] 在本示例中,假设 UE1 按照上述方案确定出随机接入序列需要重复发送的次数为 C 次,令 $N_{seq} = C$,则 UE1 在支持 N_{seq} 次时域重复的随机接入序列中选择一条,例如 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1,其索引为 Sequence Index1。
- [0994] (b) 然后,UE1 在随机接入信道上发送随机接入信令 Enhanced Sequence1;其中,Enhanced Sequence1 的构成如图 2 或图 3 或图 4 所示。其中, $T_{Sequence1}$ 为 Sequence1 在时域上发送时的表达形式;CP 为循环前缀,按照标准配置由 $T_{Sequence1}$ 中的一部分数据构成。
- [0995] UE1 使用的随机接入信道所占用的资源包括 $N_{segment}$ 个资源分段 (Segment),每个 Segment 中包括 N_{unit} 个发送单元 (Unit),每个 Unit 的时域长度为 $N_{subframe}$ 个子帧 (subframe),在频域上占用了 N_{sc} 个子载波;
- [0996] 在本示例中,UE1 使用的随机接入信道的资源分布情况如图 5 所示,包括 2 个资源分段 (Segment) Segment 1 和 Segment 2,每个 Segment 的大小为 1 个帧 (Frame)。Segment 1 和 Segment 2 中都包括 3 个发送单元,每个 Unit 的时域长度均为一个子帧,在频域上占

用了 72 个子载波,且占用的频域子载波位置相同。Segment 2 中 Unit 的分布与 Segment 1 中的 Unit 分布相同。

[0997] UE1 在 Unit1 ~ Unit6 上发送 Enhanced Sequence1;

[0998] (2) 如果基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1,则会发送随机接入响应消息,发送该消息的方式可采用单播、组播或广播;

[0999] 其中,所述随机接入响应消息所占用的资源的位置信息由标准配置或者由基站通过下行信道在下行控制信息或系统信息中发送给 UE1;

[1000] 所述随机接入响应消息需要重复发送的次数可以根据 UE1 发送的随机接入序列需要的重复发送次数确定。

[1001] 例如,在本示例中,基站成功检测到 UE1 发送的 Enhanced Sequence1 后,获知随机接入序列 Sequence1 (其索引为 Sequence Index1) 重复发送了 Nseq 次,则基站根据预设规则确定随机接入响应消息需要重复发送的次数为 NRAR。该预设规则可以是:

[1002] Nseq 与 NRAR 之间存在一种映射。所述映射规则由标准配置或者由基站预先发送给 UE1,基站根据 Nseq 可以确定随机接入响应消息需要重复发送的次数为 NRAR;

[1003] 此外,该下行控制信息中还包括 M 比特的 CRC,并且所述 CRC 采用 M 比特的 RA-RNTI 进行加扰,具体加扰公式如下式所示:

[1004] $c_k = (b_k + a_k) \bmod 2 \quad k = 0, 1, \dots, M-1$

[1005] 其中, b_k 为 CRC 比特中的第 k+1 位; a_k 为 RA-RNTI 比特中的第 k+1 位; c_k 为加扰后生成的第 k+1 位比特;

[1006] 所述 RA-RNTI 可以按照以下方法确定:

[1007] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, N_{RA-RNTI}, offset_{RA-RNTI})$

[1008] $= \bmod(StartFrameIdx \times \alpha + StartSubframeIdx \times \beta, N_{RA-RNTI}) + offset_{RA-RNTI}$

[1009] 其中:

[1010] $f()$ 是函数运算操作符;

[1011] $RA-RNTI = f(StartFrameIdx, StartSubframeIdx, N_{RA-RNTI}, offset_{RA-RNTI})$ 表示 RA-RNTI 是由 StartFrameIdx、StartSubframeIdx、 $N_{RA-RNTI}$ 、 $offset_{RA-RNTI}$ 经过 $f()$ 函数运算得到的;

[1012] $\bmod(X, Y)$ 表示 X 对 Y 取余操作;

[1013] α 、 β 为任意实数;

[1014] StartFrameIdx、StartSubframeIdx 分别是 UE1 发送随机接入信令 Enhanced Sequence1 所占用的起始资源 Unit1 对应的帧和子帧的索引信息;如果 Unit1 占用多个子帧,则 StartFrameIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧所在帧的索引,StartSubframeIdx 可以是 Unit1 占用的第一个子帧的索引;或者,如果 Unit1 占用多个子帧,StartFrameIdx 及 StartSubframeIdx 所指示的信息对应 Unit1 中哪个子帧由标准配置;

[1015] $N_{RA-RNTI}$ 为可分配的 RA-RNTI 的总数;

[1016] $offset_{RA-RNTI}$ 为一个偏置量;

[1017] 在本示例中,假设 $\alpha = 10$ 、 $\beta = 1$; $N_{RA-RNTI}$ 及 $offset_{RA-RNTI}$ 的取值由标准默认配置并存储在 UE1 中,或者由基站配置并且通知给 UE1;

[1018] 进一步的,所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述随机接入响应消息的

HARQ 机制使能标识；

[1019] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时，该随机接入响应消息采用 HARQ 机制传输；

[1020] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时，该随机接入响应消息采用的传输方式由标准配置；随机接入响应消息至少包括消息头 (header) 和消息负荷 (Payload)，消息头中包括一个或多个消息子头 (subheader)，如图 6 所示。另外，随机接入响应消息还可以包括填充比特 (Padding)，如图 7 所示。

[1021] 在本示例中，UE1 对应的消息子头为 subheader2，且其中包含随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 Sequence1 的时域重复次数信息 Nseq；并且对 subheader2 采用 RA-RNTI 加扰，加扰方式为：

[1022] $f_i = (d_i + e_i) \bmod 2 \quad i = 0, 1, \dots, Q-1$

[1023] 其中， d_i 为没有加扰的 subheader2 信息比特中的第 $i+1$ 位， e_i 为 RA-RNTI 中 Q 个信息比特中的第 $i+1$ 位，其选取规则由标准配置； f_i 为加扰后的 subheader2 比特中的第 $i+1$ 位；

[1024] 消息负荷中至少包括为 UE1 分配的上行资源的位置信息，上述上行资源的位置信息在消息负荷中的具体位置信息由 subheader2 直接指示，或由所述下行控制信息或系统信息指示；UE1 可以根据指示，在相应的上行资源上发送冲突检测消息；

[1025] 此外，上述上行资源的位置信息中包含上行资源占用的时频资源块的索引信息和 / 或上行资源占用的时域资源指示信息；其中，上行资源占用的时域资源指示信息是指上行资源占用的帧和 / 或子帧的指示信息；

[1026] 所述冲突检测消息需要重复发送的次数可以由 UE1 选择的随机接入序列需要重复发送的次数确定，具体实现方案为：

[1027] 在本示例中，假设 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1，索引为 Sequence Index1，时域重复次数 Nseq 次。假设 NC 为冲突检测消息需要重复发送的次数，Nseq 与 NC 之间存在一种映射，该映射规则由标准配置或者由基站预先发送给 UE1，基站根据 Nseq 可以确定冲突检测信息需要重复发送的次数为 NC；

[1028] 所述上行资源占用的时频资源块的索引信息用来指示所述上行资源在 $P (P \geq 1)$ 个时频资源块中的索引信息；

[1029] 需要说明的是，数量 P 以及时频资源块的大小可以由标准配置或者根据 UE1 选择的随机接入信息来确定；

[1030] 本示例中所述 UE1 选择的随机接入信息可以包含：UE1 选择的随机接入序列的类型、UE1 选择的随机接入序列 Sequence1 的索引 Sequence Index1 和 / 或时域重复次数 Nseq 次；

[1031] (3) UE1 发送冲突检测消息到基站。其中，所述冲突检测信息中至少包括 $K (K$ 的取值由标准配置) 比特的用户识别信息；

[1032] (4) 基站接收到 UE1 发送的冲突检测信息后，会在下行信道发送冲突检测响应消息；该消息的发送方式为单播、组播或广播。

[1033] 其中，所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息由基站通过下行控制信息或系

统信息发送给 UE1；

[1034] 所述冲突检测响应消息所占的资源位置信息中包含占用的时频资源块的索引信息和 / 或占用的时域资源指示信息；

[1035] 进一步的,所述时域资源指示信息是指帧和 / 或子帧的指示信息；

[1036] 此外,冲突检测响应消息需要重复发送的次数的信息可以由 UE1 选择的随机接入序列的重复发送次数确定,具体实现方案为；

[1037] 在本示例中,假设 UE1 选择的随机接入序列为 Sequence1,索引为 Sequence Index1,时域重复次数 Nseq 次。假设 NCR 为冲突检测响应消息需要重复发送的次数信息,Nseq 与 NCR 之间存在一种映射,所述映射规则由标准配置或者由基站预先发送给 UE1,基站根据 Nseq 可以确定冲突检测响应消息需要重复发送的次数为 NCR；

[1038] 进一步的,所述下行控制信息或系统信息中还可以包括所述冲突检测响应消息的 HARQ 机制使能标识；

[1039] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制使能时,该冲突检测响应消息采用 HARQ 机制传输；

[1040] 当所述随机接入响应消息的 HARQ 机制使能标识的值表示随机接入响应消息的 HARQ 机制不使能时,该冲突检测响应消息采用的传输方式由标准配置；

[1041] (5)UE1 收到基站发来的冲突检测响应消息后,向基站回复应答消息;基站根据该消息来确认 UE1 是否成功接收到上述冲突检测响应消息。

[1042] 其中,UE1 发送冲突检测响应消息的应答消息的资源位置由以下至少之一确定；

[1043] 根据上述冲突检测响应消息中包含基站为 UE1 分配的冲突检测响应消息的应答消息的资源位置指示信息确定；

[1044] 根据 UE1 选择的随机接入信息确定；

[1045] 根据冲突检测响应消息所占的资源位置信息确定。

[1046] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成,所述程序可以存储于计算机可读存储介质中,如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地,上述实施例中的各模块 / 单元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。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[1047] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。根据本发明的发明内容,还可有其他多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

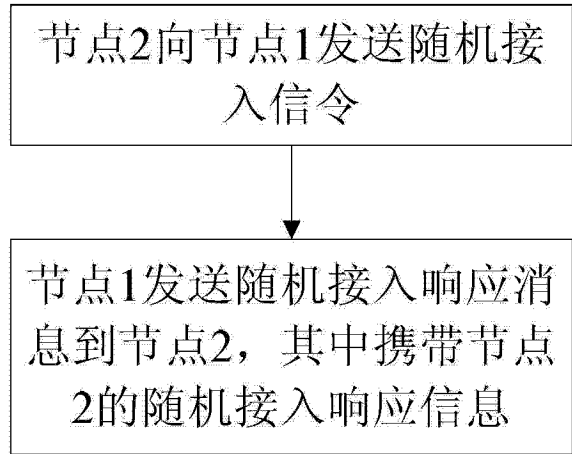


图 1

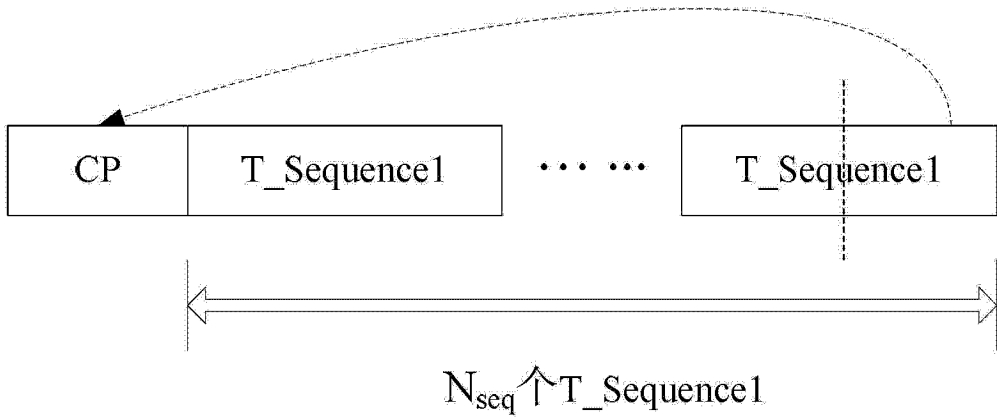


图 2

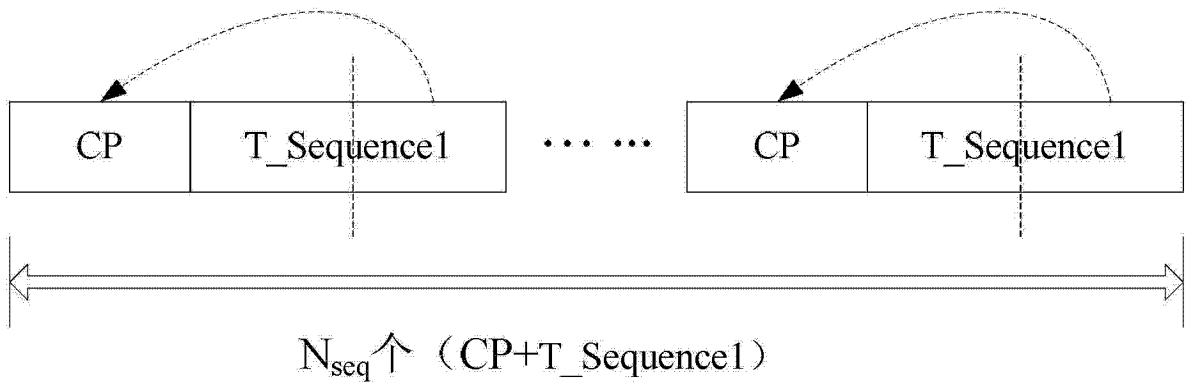


图 3

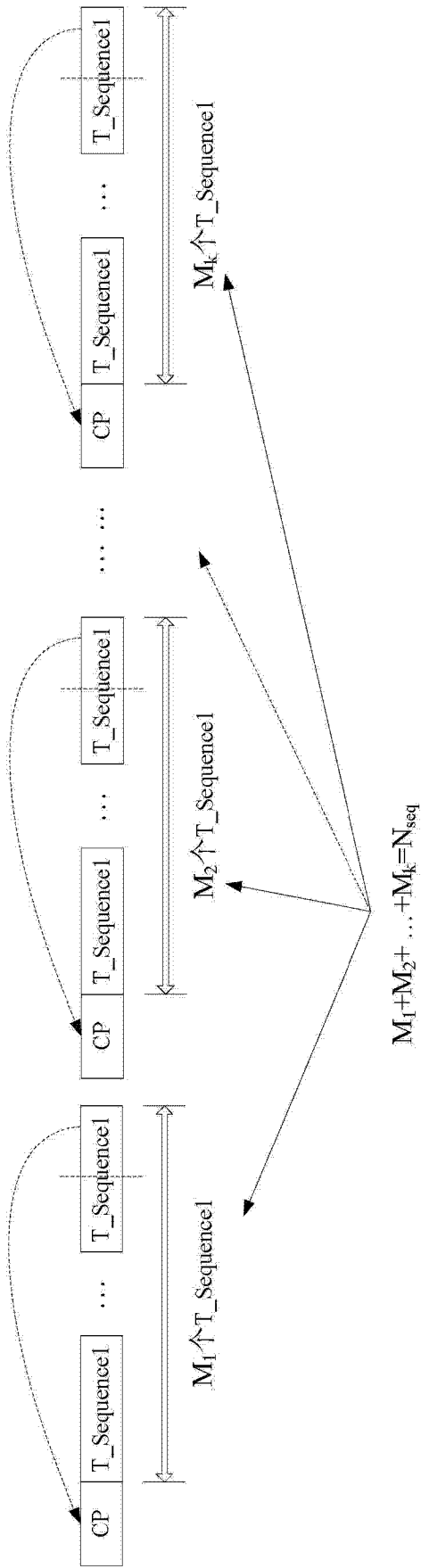


图 4

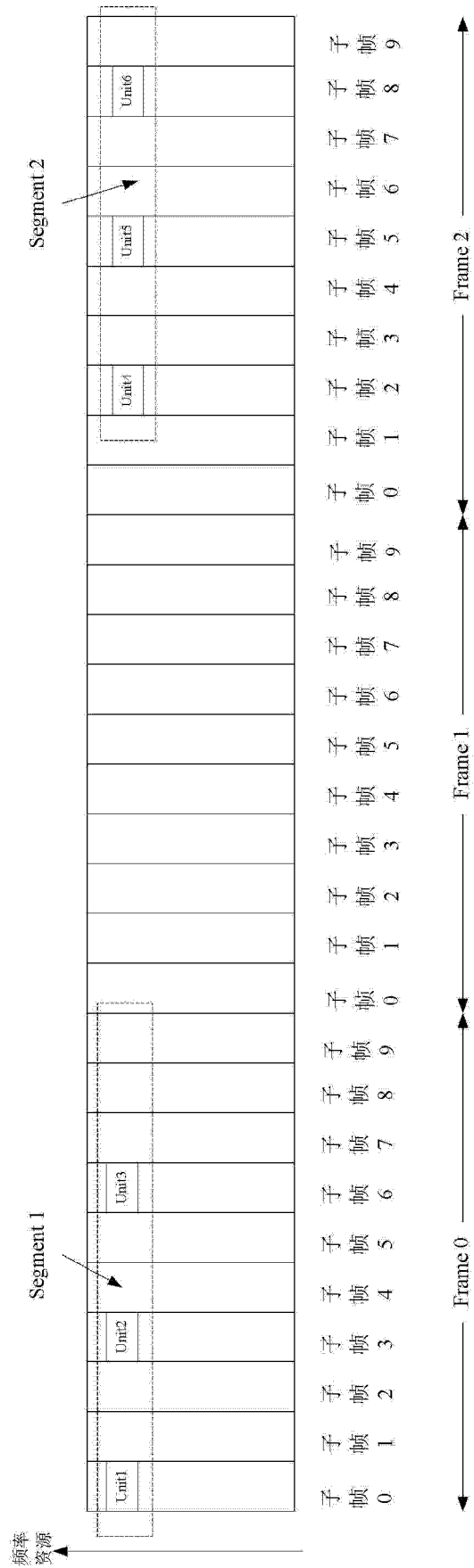


图 5

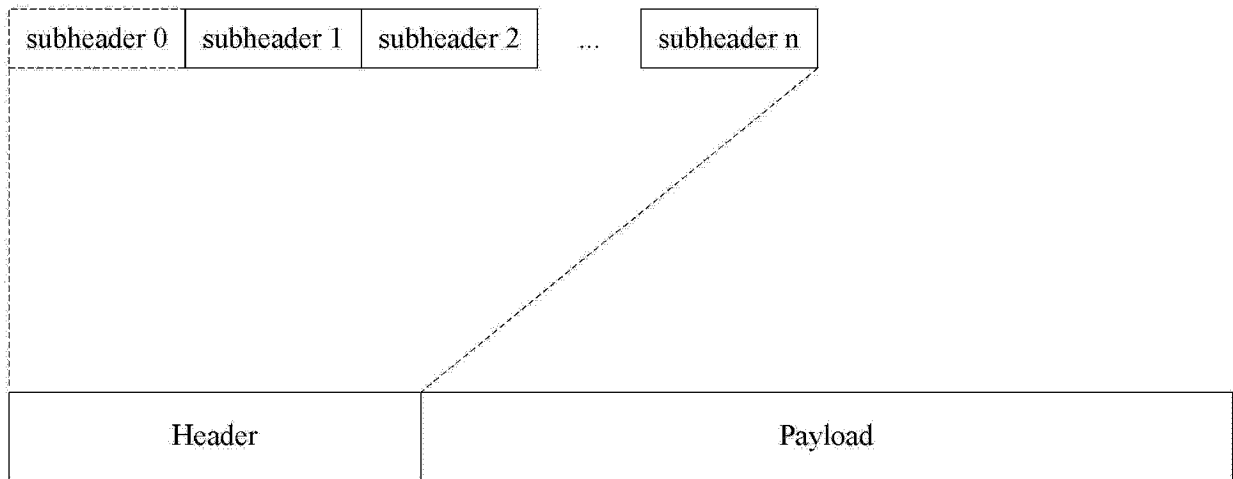


图 6

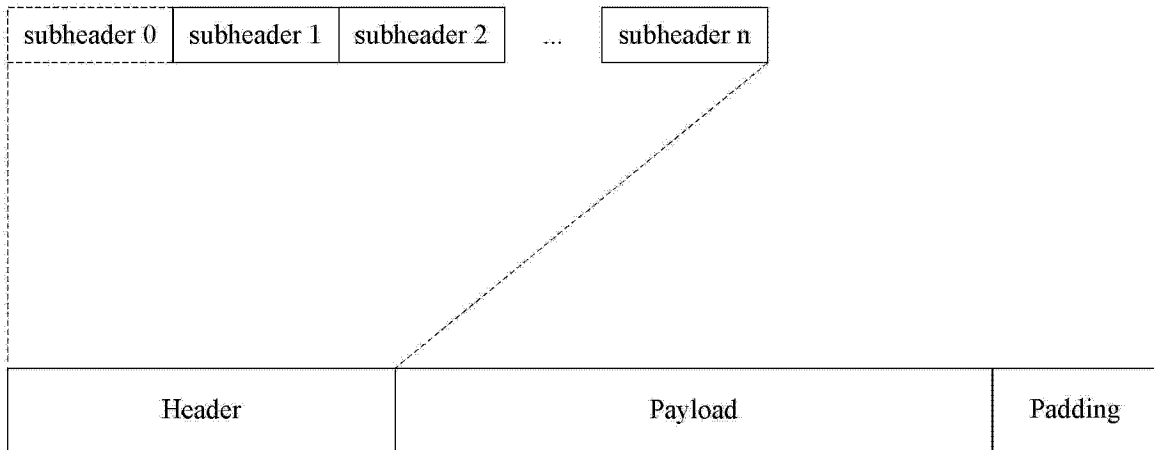


图 7

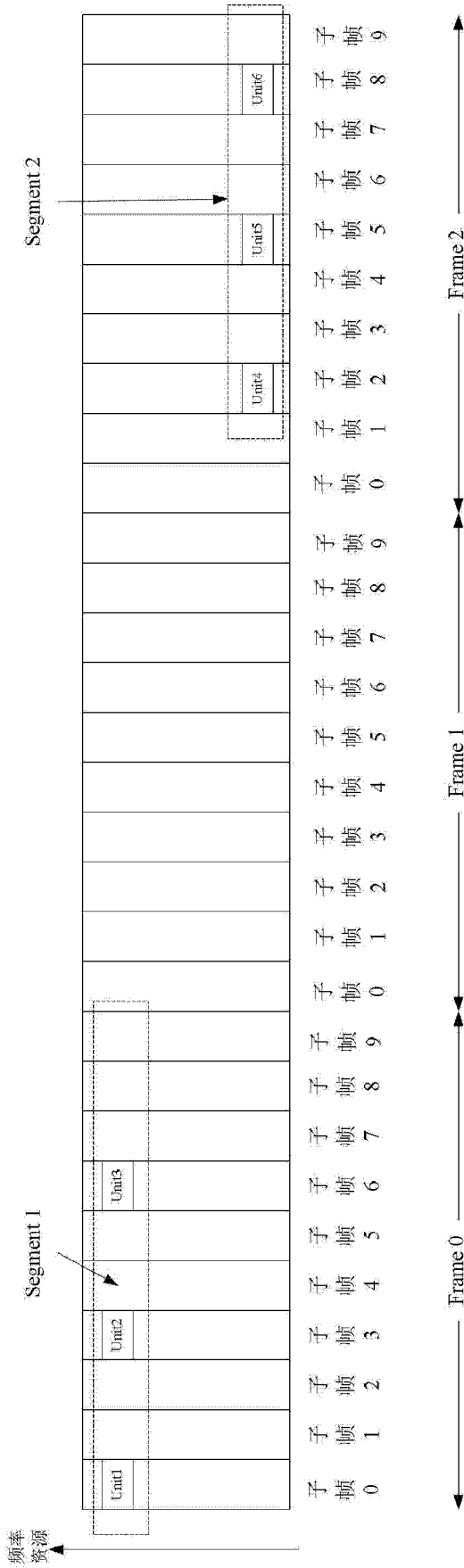


图 8

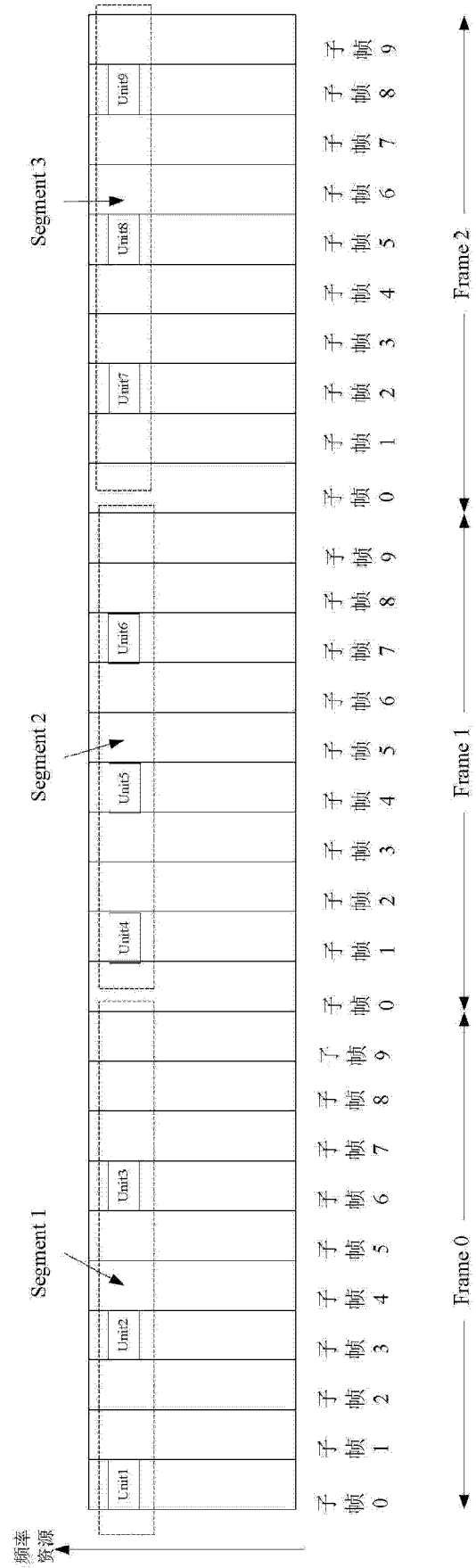


图 9

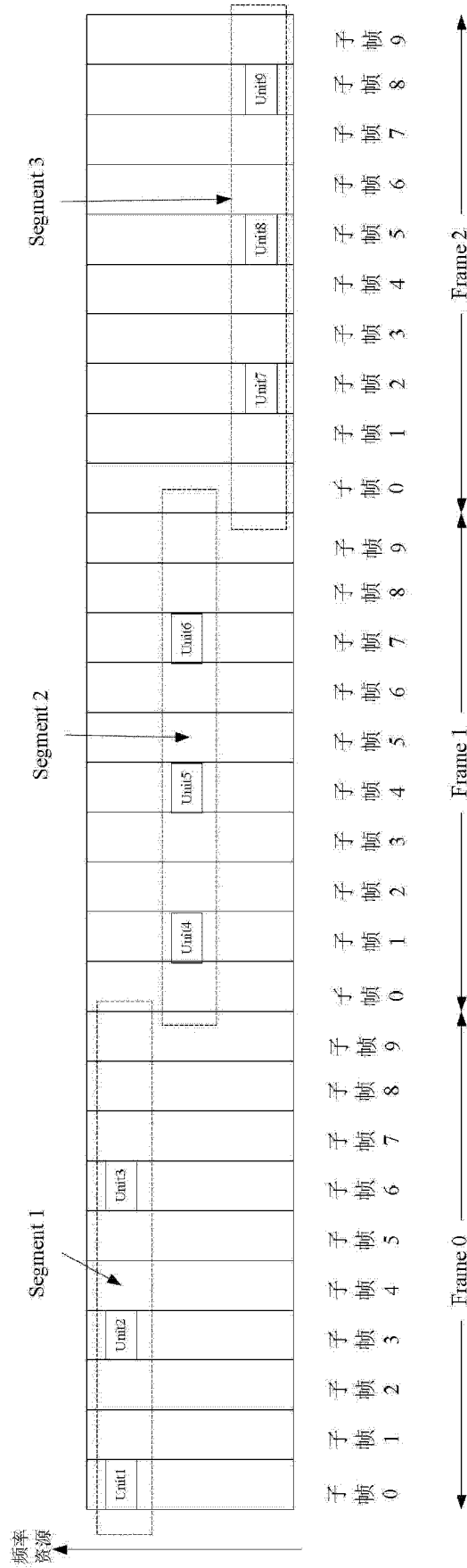


图 10

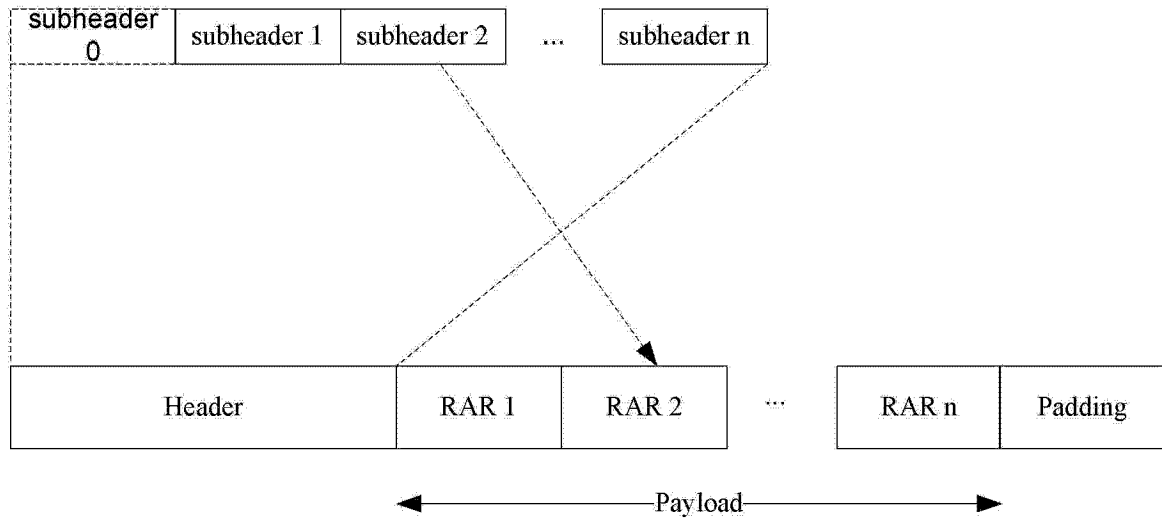


图 11