



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111865541 A

(43)申请公布日 2020.10.30

(21)申请号 201910498052.9

(22)申请日 2019.06.10

(66)本国优先权数据

201910364535.X 2019.04.30 CN

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 薛祎凡 王键 黄雯雯

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 52/02(2009.01)

H04W 72/12(2009.01)

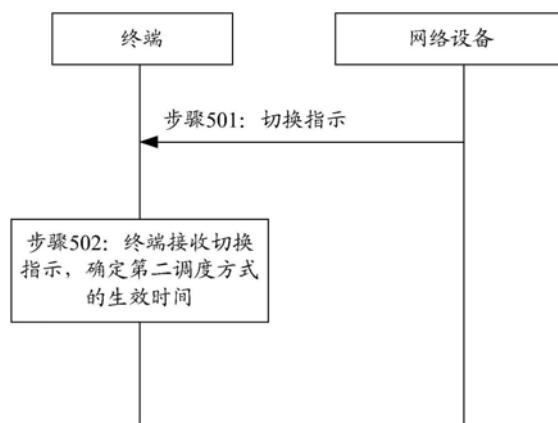
权利要求书8页 说明书48页 附图9页

(54)发明名称

一种调度切换方法及装置

(57)摘要

本申请实施例公开一种调度切换方法及装置,以指示切换终端的调度方式,以及明确调度方式的生效时间。所述方法包括:终端接收网络设备发送的用于指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式的切换指示,并确定第二调度方式的生效时间,以便在第二调度方式的生效时间到来之时采用第二调度方式调度数据信道和/或触发参考信号的时间。



1. 一种调度切换方法,其特征在于,包括:

终端接收网络设备发送的切换指示;其中,所述切换指示用于指示所述终端从第一调度方式切换到第二调度方式;所述第一调度方式与所述第二调度方式不同;

所述终端确定所述第二调度方式的生效时间;其中,所述第二调度方式的生效时间为所述终端可采用所述第二调度方式调度数据信道和/或触发参考信号的时间。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述切换指示包括在物理下行控制信道PDCCH中,所述第二调度方式的生效时间为:

所述PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号;或者,

所述PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,

所述PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述PDCCH的反馈信息用于指示所述终端是否正确接收到所述PDCCH;所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述PDCCH用于调度所述终端的下行数据信道;所述第二调度方式的生效时间为:

所述下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一个符号;或者,

所述下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,

所述下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述数据信道的反馈信息用于指示所述终端是否接收到所述数据信道;所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述PDCCH用于调度所述终端的上行数据信道;所述第二调度方式的生效时间为:

所述上行数据信道所占用的最后一个符号的下一个符号;或者,

所述上行数据信道所占用的时隙的下一时隙;或者,

所述上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述PDCCH位于第N个时隙,所述N为整数;所述第二调度方式的生效时间为:

第N+M个时隙,或者,不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机;

其中,所述M根据所述终端接收所述切换指示时生效的时隙差的最小值确定,所述时隙差指调度数据信道的PDCCH所占用的时隙与所述调度数据信道的PDCCH调度的数据信道所占用的时隙之间的时隙差。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,

所述M等于所述最小值;或者,

所述M等于所述最小值与第一数值之和;或者,

所述M为第二数值与所述最小值中的最大值。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述切换指示包括在媒体接入控制控制元素MAC CE中,所述MAC CE包括在物理下行数据信道PDSCH中;

所述第二调度方式的生效时间在所述PDSCH的反馈信息所占用的时隙之后,且所述第二调度方式的生效时间与所述PDSCH的反馈信息所占用的时隙间隔第一时长;

其中,所述PDSCH的反馈信息用于指示所述终端是否正确接收到所述PDSCH。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端接收所述网络设备发送的生效指示,所述生效指示用于指示所述第二调度方式的生效时间;

所述终端确定所述第二调度方式的生效时间,包括:所述终端根据所述生效指示,确定所述第二调度方式的生效时间。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

所述生效指示包括在PDCCH或者PDSCH中。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二调度方式的生效时间为:

第一调度信息调度的数据信道占用的最后一个符号的下一符号;或者,

第一调度信息调度的数据信道占用的时隙的下一时隙;或者,

第一调度信息调度的数据信道占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述第一调度信息的时域位置不晚于所述切换指示所占用的时域位置,所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述第二调度方式的生效时间为:

第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号;或者,

第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,

第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述第一调度信息的时域位置不晚于所述切换指示所占用的时域位置,所述调度信息监测时机为所述终端开始监测PDCCH的时机。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,

所述第一调度信息为不晚于所述切换指示的所有调度信息中,调度的数据信道是最晚传输的数据信道的调度信息。

13. 根据权利要求1-11任一项所述的方法,其特征在于,所述第一调度方式、所述第二调度方式由以下至少一项参数指示:生效的最小K0值,生效的最小K2值,生效的最小非周期信道状态信息参考信号CSI-RS触发偏移值,生效的最小非周期探测参考信号SRS触发偏移值;

其中,所述K0值为PDCCH所在的时隙与其调度的PDSCH所在的时隙之间的时隙差;

所述K2值为PDCCH所在的时隙与其调度的PUSCH所在的时隙之间的时隙差;

所述非周期CSI-RS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期CSI-RS所在的时隙之间的时隙差;

所述非周期SRS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期SRS所在的时隙之间的时隙差。

14. 根据权利要求1-13任一项所述的方法,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述切换指示还用于指示所述终端从第一BWP切换到第二BWP;所述终端确定所述第二调度方式的生效时间,包括:

所述终端根据所述PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及目标系数，确定在目标BWP上，所述第二调度方式的生效时间；

其中，所述N为自然数，所述目标系数根据所述目标BWP的系统参数numerology与第一下行BWP的numerology确定，所述第一下行BWP为所述终端接收所述切换指示时激活的下行BWP。

15. 根据权利要求14所述的方法，其特征在于，

所述第二调度方式的生效时间不早于第Q个时隙；

所述Q等于 $\lceil (N+M) \times \text{目标系数} \rceil$ ；

其中，所述M等于所述生效的最小时隙间隔；或者，所述M等于所述生效的最小时隙间隔与第一数值之和；或者，所述M为第二数值与所述生效的最小时隙间隔中的最大值。

16. 根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述第二调度方式的生效时间不早于第Q个时隙，包括：所述第二调度方式的生效时间为所述第Q个时隙的起始位置。

17. 根据权利要求14-16任一项所述的方法，其特征在于，

所述目标系数等于 $\frac{2^{\mu_T}}{2^{\mu_1}}$ ，其中 μ_T 为所述目标BWP的参数numerology，所述 μ_1 为所述第一下行BWP的numerology。

18. 根据权利要求14-17任一项所述的方法，其特征在于，

所述第一BWP为所述第一下行BWP，所述第二BWP为第二下行BWP；所述第一调度方式为第一下行调度方式，所述第二调度方式为第二下行调度方式；所述目标BWP为所述第二下行BWP；或者

所述第一BWP为所述第一下行BWP，所述第二BWP为第二下行BWP；所述第一调度方式为第一上行调度方式，所述第二调度方式为第二上行调度方式；所述目标BWP为所述第一上行BWP；或者

所述第一BWP为所述第一上行BWP，所述第二BWP为第二上行BWP；所述第一调度方式为第一下行调度方式，所述第二调度方式为第二下行调度方式；所述目标BWP为所述第一下行BWP；或者

所述第一BWP为所述第一上行BWP，所述第二BWP为第二上行BWP；所述第一调度方式为第一上行调度方式，所述第二调度方式为第二上行调度方式；所述目标BWP为所述第二上行BWP。

19. 根据权利要求1-18任一项所述的方法，其特征在于，所述切换指示还用于指示下述一种或者多种参数：所述终端的PDCCH跳过skipping、所述终端监测PDCCH的周期、所述终端的多输入多输出MIMO参数、所述终端监测的搜索空间和/CORESET；

其中，所述一种或者多种参数的生效时间与所述第二调度方式的生效时间相同。

20. 一种通信装置，所述通信装置为终端或者终端中的芯片或者终端中的基带处理器，其特征在于，所述通信装置被配置为：

接收网络设备发送的切换指示；其中，所述切换指示用于指示所述终端从第一调度方式切换到第二调度方式；所述第一调度方式与所述第二调度方式不同；

以及，确定所述第二调度方式的生效时间；其中，所述第二调度方式的生效时间为所述终端可采用所述第二调度方式调度数据信道和/或触发参考信号的时间。

21. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在于,所述切换指示包括在物理下行控制信道PDCCH中,所述第二调度方式的生效时间为:

所述PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号;或者,

所述PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,

所述PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述PDCCH的反馈信息用于指示所述终端是否正确接收到所述PDCCH;所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

22. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述PDCCH用于调度所述终端的下行数据信道;所述第二调度方式的生效时间为:

所述下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一个符号;或者,

所述下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,

所述下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述数据信道的反馈信息用于指示所述终端是否接收到所述数据信道;所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

23. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述PDCCH用于调度所述终端的上行数据信道;所述第二调度方式的生效时间为:

所述上行数据信道所占用的最后一个符号的下一个符号;或者,

所述上行数据信道所占用的时隙的下一时隙;或者,

所述上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

24. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在于,所述切换指示包括在PDCCH中,所述PDCCH位于第N个时隙,所述N为整数;所述第二调度方式的生效时间为:

第N+M个时隙,或者,不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机;

其中,所述M根据所述终端接收所述切换指示时生效的时隙差的最小值确定,所述时隙差指调度数据信道的PDCCH所占用的时隙与所述调度数据信道的PDCCH调度的数据信道所占用的时隙之间的时隙差。

25. 根据权利要求24所述的通信装置,其特征在于,

所述M等于所述最小值;或者,

所述M等于所述最小值与第一数值之和;或者,

所述M为第二数值与所述最小值中的最大值。

26. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在于,所述切换指示包括在媒体接入控制控制元素MAC CE中,所述MAC CE包括在物理下行数据信道PDSCH中;

所述第二调度方式的生效时间在所述PDSCH的反馈信息所占用的时隙之后,且所述第二调度方式的生效时间与所述PDSCH的反馈信息所占用的时隙间隔第一时长;

其中,所述PDSCH的反馈信息用于指示所述终端是否正确接收到所述PDSCH。

27. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在于,所述通信装置具体被配置为:

接收所述网络设备发送的生效指示,根据所述生效指示,确定所述第二调度方式的生效时间;所述生效指示用于指示所述第二调度方式的生效时间。

28. 根据权利要求27所述的通信装置,其特征在于,

所述生效指示包括在PDCCH或者PDSCH中。

29. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在於,所述第二调度方式的生效时间为:

第一调度信息调度的数据信道占用的最后一个符号的下一符号;或者,

第一调度信息调度的数据信道占用的时隙的下一时隙;或者,

第一调度信息调度的数据信道占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述第一调度信息的时域位置不晚于所述切换指示所占用的时域位置,所述调度信息监测时机为所述终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

30. 根据权利要求20所述的通信装置,其特征在於,所述切换指示包括在PDCCH中,所述第二调度方式的生效时间为:

第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号;或者,

第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,

第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;

其中,所述第一调度信息的时域位置不晚于所述切换指示所占用的时域位置,所述调度信息监测时机为所述终端开始监测PDCCH的时机。

31. 根据权利要求29或30所述的通信装置,其特征在於,

所述第一调度信息为不晚于所述切换指示的所有调度信息中,调度的数据信道是最晚传输的数据信道的调度信息。

32. 根据权利要求20-31任一项所述的通信装置,其特征在於,所述第一调度方式、所述第二调度方式由以下至少一项参数指示:生效的最小K0值,生效的最小K2值,生效的最小非周期信道状态信息参考信号CSI-RS触发偏移值,生效的最小非周期探测参考信号SRS触发偏移值;

其中,所述K0值为PDCCH所在的时隙与其调度的PDSCH所在的时隙之间的时隙差;

所述K2值为PDCCH所在的时隙与其调度的PUSCH所在的时隙之间的时隙差;

所述非周期CSI-RS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期CSI-RS所在的时隙之间的时隙差;

所述非周期SRS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期SRS所在的时隙之间的时隙差。

33. 根据权利要求20-32任一项所述的通信装置,其特征在於,所述切换指示包括在PDCCH中,所述切换指示还用于指示所述终端从第一BWP切换到第二BWP;

所述通信装置具体用于根据所述PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及目标系数,确定在目标BWP上,所述第二调度方式的生效时间;

其中,所述N为自然数,所述目标系数根据所述目标BWP的系统参数numerology与第一下行BWP的numerology确定,所述第一下行BWP为所述终端接收所述切换指示时激活的下行BWP。

34. 根据权利要求33所述的通信装置,其特征在於,

所述第二调度方式的生效时间不早于第Q个时隙;

所述Q等于 $\lceil (N+M) \times \text{目标系数} \rceil$;

其中,所述M等于所述生效的最小时隙间隔;或者,所述M等于所述生效的最小时隙间隔与第一数值之和;或者,所述M为第二数值与所述生效的最小时隙间隔中的最大值。

35. 根据权利要求34所述的通信装置,其特征在于,所述第二调度方式的生效时间不早于第Q个时隙,包括:所述第二调度方式的生效时间为所述第Q个时隙的起始位置。

36. 根据权利要求33-35任一项所述的通信装置,其特征在于,

所述目标系数等于 $\frac{2^{\mu_r}}{2^{\mu_i}}$, 其中 μ_r 为所述目标BWP的参数numerology, 所述 μ_i 为所述第一下行BWP的numerology。

37. 根据权利要求33-36任一项所述的通信装置,其特征在于,

所述第一BWP为所述第一下行BWP, 所述第二BWP为第二下行BWP; 所述第一调度方式为第一下行调度方式, 所述第二调度方式为第二下行调度方式; 所述目标BWP为所述第二下行BWP; 或者

所述第一BWP为所述第一下行BWP, 所述第二BWP为第二下行BWP; 所述第一调度方式为第一上行调度方式, 所述第二调度方式为第二上行调度方式; 所述目标BWP为所述第一上行BWP; 或者

所述第一BWP为所述第一上行BWP, 所述第二BWP为第二上行BWP; 所述第一调度方式为第一下行调度方式, 所述第二调度方式为第二下行调度方式; 所述目标BWP为所述第一下行BWP; 或者

所述第一BWP为所述第一上行BWP, 所述第二BWP为第二上行BWP; 所述第一调度方式为第一上行调度方式, 所述第二调度方式为第二上行调度方式; 所述目标BWP为所述第二上行BWP。

38. 根据权利要求20-37任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述切换指示还用于指示下述一种或者多种参数: 所述终端的PDCCH跳过skipping、所述终端监测PDCCH的周期、所述终端的多输入多输出MIMO参数、所述终端监测的搜索空间和/CORESET;

其中, 所述一种或者多种参数的生效时间与所述第二调度方式的生效时间相同。

39. 一种终端, 其特征在于, 包括: 所述终端包括处理器、存储器, 所述存储器中存储有指令, 当所述指令被所述处理器执行时, 使得所述终端实现如权利要求1-19任一项所述的调度切换方法。

40. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质包括计算机指令, 当所述计算机指令在计算机上运行时, 使得计算机执行如权利要求1-19任一项所述的调度切换方法。

41. 一种调度方法, 其特征在于, 所述方法包括:

终端接收网络设备发送的最小时隙间隔指示信息, 所述最小时隙间隔指示信息用于指示目标BWP的最小时隙间隔;

所述终端根据所述最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的系统参数numerology, 确定所述目标BWP的最小时隙间隔, 所述目标BWP的最小时隙间隔基于所述目标BWP的numerology。

42. 根据权利要求41所述的方法, 其特征在于, 所述最小时隙间隔指示信息包括所述目标BWP的最小时隙间隔对应的数值。

43. 根据权利要求41所述的方法,其特征在于,所述最小时隙间隔指示信息包括参考最小时隙间隔对应的数值;所述终端根据所述最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔,包括:

所述终端根据所述参考最小时隙间隔对应的数值、参考numerology以及所述目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔。

44. 根据权利要求41所述的方法,其特征在于,所述最小时隙间隔指示信息包括第一索引值,所述终端根据所述最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔,包括:

所述终端根据所述第一索引值、第一对应关系以及所述目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔;其中,所述第一对应关系包括索引值与所述目标BWP的最小时隙间隔的对应关系。

45. 根据权利要求41所述的方法,其特征在于,所述最小时隙间隔指示信息包括第二索引值;所述终端根据所述最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔,包括:

所述终端根据所述第二索引值,第二对应关系、参考numerology以及所述目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔;其中,所述第二对应关系包括索引值与参考最小时隙间隔的对应关系。

46. 一种通信装置,所述通信装置为终端或者终端中的芯片或者终端中的基带处理器,其特征在于,所述通信装置被配置为:

接收网络设备发送的最小时隙间隔指示信息,所述最小时隙间隔指示信息用于指示目标BWP的最小时隙间隔;

根据所述最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的系统参数numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔,所述目标BWP的最小时隙间隔基于所述目标BWP的numerology。

47. 根据权利要求46所述的通信装置,其特征在于,所述最小时隙间隔指示信息包括所述目标BWP的最小时隙间隔对应的数值。

48. 根据权利要求46所述的通信装置,其特征在于,所述最小时隙间隔指示信息包括参考最小时隙间隔对应的数值;所述通信装置,具体用于:

根据所述参考最小时隙间隔对应的数值、参考numerology以及所述目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔。

49. 根据权利要求46所述的通信装置,其特征在于,所述最小时隙间隔指示信息包括第一索引值,所述通信装置,具体用于:

所述终端根据所述第一索引值、第一对应关系以及所述目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔;其中,所述第一对应关系包括索引值与所述目标BWP的最小时隙间隔的对应关系。

50. 根据权利要求46所述的通信装置,其特征在于,所述最小时隙间隔指示信息包括第二索引值;所述通信装置,具体用于:

所述终端根据所述第二索引值,第二对应关系、参考numerology以及所述目标BWP的numerology,确定所述目标BWP的最小时隙间隔;其中,所述第二对应关系包括索引值与参考最小时隙间隔的对应关系。

51. 一种终端,其特征在于,包括:所述终端包括处理器、存储器,所述存储器中存储有指令,当所述指令被所述处理器执行时,使得所述终端实现如权利要求41-45任一项所述的调度切换方法。

52. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括计算机指令,当所述计算机指令在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求41-45任一项所述的调度切换方法。

53. 一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机指令,当所述计算机指令在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求41-45任一项所述的调度切换方法。

一种调度切换方法及装置

[0001] 本申请要求于2019年04月30日提交国家知识产权局、申请号为201910364535.X、申请名称为“一种调度切换方法及装置”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请实施例涉及通信技术领域,尤其涉及一种调度切换方法及装置。

背景技术

[0003] 在第三代移动通信标准化组织(3rd generation partnership project,3GPP)规定的Rel-15中,基站调度终端的数据信道时,基站首先会发送一个调度信息,通过该调度信息调度终端的数据信道(如:通过物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH)发送的物理下行控制信道(physical downlink shared channel,PDSCH)的调度信息调度终端的PDSCH,或者,通过PDCCH发送的物理下行控制信道(physical downlink shared channel,PUSCH)的调度信息调度终端的PUSCH),该调度信息可以指示数据信道的传输参数,如:数据信道的时域资源位置等,终端可以根据调度信息的指示,在数据信道的时域资源位置接收数据信道。

[0004] 其中,上述调度过程可以根据PDCCH与数据信道的时域位置关系分为下述两种调度方式:同时隙调度(single slot scheduling),PDCCH与数据信道位于同一时隙;跨时隙调度(cross-slot scheduling),数据信道与PDCCH位于不同时隙,如:终端可以在PDCCH所占用的时隙的下一时隙接收数据信道等。

[0005] 为降低终端的功耗,保证良好的用户体验,第三代移动通信标准化组织(3rd generation partnership project,3GPP)在Rel-16中对终端功耗节省课题进行了立项,讨论通过动态切换调度方式来降低终端的功耗,如:在同时隙调度时,终端需要实时开启终端的射频模块,以保证数据信道的顺利传输。而在跨时隙调度时,终端在数据信道传输数据之前,可以关闭终端的射频模块,以降低终端的功耗,实现终端节能的效果。但是,具体的,如何指示终端的调度方式以及调度方式的生效时间并未讨论。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种调度切换方法及装置,以指示切换终端的调度方式,以及明确调度方式的生效时间。

[0007] 为达到上述目的,本申请实施例采用如下技术方案:

[0008] 第一方面,本申请实施例提供一种调度切换方法,终端接收网络设备发送的用于指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式的切换指示,确定第二调度方式的生效时间,以便终端在第二调度方式的生效时间到来之时采用第二调度方式调度数据信道和/或触发参考信号的时间。

[0009] 其中,切换指示可以包括最小K0值、最小K2值、最小非周期CSI-RS触发偏移值,最

小非周期SRS触发偏移值中的一种或多种取值;或者,切换指示可以包括一个或者多个索引值,该索引值可以用于指示最小K0值或者最小K2值或者最小非周期CSI-RS触发偏移值或者最小非周期SRS触发偏移值。K0值为PDCCH所在的时隙与其调度的PDSCH所在的时隙之间的时隙差;K2值为PDCCH所在的时隙与其调度的PUSCH所在的时隙之间的时隙差;非周期CSI-RS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期CSI-RS所在的时隙之间的时隙差;非周期SRS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期SRS所在的时隙之间的时隙差。

[0010] 其中,第一调度方式与第二调度方式不同,第一调度方式为同时隙调度,第二调度方式为跨时隙调度;或者,第一调度方式为跨时隙调度,第二调度方式为同时隙调度,或者,第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度,但是第一调度方式下PDCCH占用的时隙与PDCCH调度的数据信道占用的时隙之间的时隙差与第一调度方式下PDCCH占用的时隙与PDCCH调度的数据信道占用的时隙之间的时隙差不同。同时隙调度下,为保证数据信道和/或参考信号传输的可靠性,终端需要一直开启自身的射频模块以缓存数据信道和/或参考信号。而跨时隙调度下,终端可以暂时关闭自身的射频模块以实现节能的目的。

[0011] 基于第一方面所述的方法,终端可以接收网络设备发送的用于指示切换终端的调度方式的切换指示,并在接收到切换指示后,确定切换后的调度方式的生效时间,以便终端在切换后的调度方式的生效时间到来时,采用该调度方式调度数据信道和/或触发参考信号,尤其是在切换后的调度方式为跨时隙调度时,关闭自身的射频模块进入节能状态。

[0012] 在第一方面的第一种可能的设计中,结合第一方面,切换指示包括在PDCCH中,第二调度方式的生效时间为:PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号;或者,PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;其中,PDCCH的反馈信息用于指示终端是否正确接收到PDCCH;调度信息监测时机为终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

[0013] 其中,PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号可以为与PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号之后的任意符号,本申请对此不予限制。

[0014] 其中,PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以为与PDCCH的反馈信息所占用的时隙之后,与PDCCH的反馈信息所占用的时隙相邻的时隙,也可以为PDCCH的反馈信息所占用的时隙之后的任意时隙。

[0015] 其中,PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机。

[0016] 基于该可能的设计,可以在PDCCH的反馈信息发送之后生效第二调度方式,如此,可以保证终端接收包括切换指示的PDCCH的可靠性或者准确性。

[0017] 在第一方面的第二种可能的设计中,结合第一方面,切换指示包括在PDCCH中,PDCCH用于调度终端的下行数据信道;第二调度方式的生效时间为:下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一个符号;或者,下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;其中,数据信道的反馈信息用于指示终端是否接收到数据信道;调度信息监测时

机为终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

[0018] 其中,下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号可以为与下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号之后的任意符号。

[0019] 其中,下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以为与下行数据信道的反馈信息所占用的时隙之后,与下行数据信道的反馈信息所占用的时隙相邻的时隙,也可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙之后的任意时隙。

[0020] 其中,下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机,如:可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后第N个调度信息监测时机。

[0021] 基于该可能的设计,可以在包括切换指示的PDCCH所调度的下行数据信道的反馈信息传输完成之后,才生效第二调度方式,如此,可以保证终端接收包括切换指示的PDCCH所调度的下行数据信道的可靠性或者准确性。

[0022] 在第一方面的第三种可能的设计中,切换指示包括在PDCCH中,PDCCH用于调度终端的上行数据信道;第二调度方式的生效时间为:上行数据信道所占用的最后一个符号的下一个符号;或者,上行数据信道所占用的时隙的下一时隙;或者,上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;其中,调度信息监测时机为终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

[0023] 其中,上行数据信道所占用的最后一个符号的下一符号可以为与上行数据信道所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为上行数据信道所占用的最后一个符号之后的任意符号。

[0024] 其中,上行数据信道所占用的时隙的下一时隙可以为与上行数据信道所占用的时隙之后,与上行数据信道所占用的时隙相邻的时隙,也可以为上行数据信道所占用的时隙之后的任意时隙。

[0025] 其中,上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为上行数据信道所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为上行数据信道所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机。

[0026] 基于该可能的设计,可以在包括切换指示的PDCCH所调度的上行数据信道传输完成之后,才生效第二调度方式,如此,可以保证终端顺利地发送包括切换指示的PDCCH所调度的上行数据信道的可靠性或者准确性。

[0027] 在第一方面的第四种可能的设计中,结合第一方面,切换指示包括在PDCCH中,PDCCH位于第N个时隙,N为整数;第二调度方式的生效时间为:第N+M个时隙,或者,不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机;其中,M根据终端接收切换指示时生效的时隙差的最小值确定,时隙差指调度数据信道的PDCCH所占用的时隙与调度数据信道的PDCCH调度的数据信道所占用的时隙之间的时隙差。

[0028] 其中,M等于最小值;或者,M等于最小值与第一数值之和;或者,M为第二数值与最小值中的最大值。

[0029] 基于该可能的设计,可以依据包括切换指示的PDCCH所占用的时隙以及终端处理PDCCH的能力确定第二调度方式的生效时间,尽可能保证终端在解析完包括切换指示的PDCCH之后生效第二调度方式。

[0030] 在第一方面的第五种可能的设计中,结合第一方面的第四种可能的设计,切换指示包括在MAC CE中,MAC CE包括在PDSCH中;第二调度方式的生效时间在PDSCH的反馈信息所占用的时隙之后,且第二调度方式的生效时间与PDSCH的反馈信息所占用的时隙间隔第一时长;其中,PDSCH的反馈信息用于指示终端是否正确接收到PDSCH。

[0031] 其中,第一时长与终端的物理层接收PDSCH,并向上传递到终端的MAC层的时间有关。

[0032] 基于该可能的设计,可以在终端从PDSCH中获取到包括切换指示的MAC CE之后生效第二调度方式,如此,可以保证终端接收包括切换指示的MAC CE的可靠性或者准确性。

[0033] 在第一方面的第六种可能的设计中,结合第一方面,所述方法还包括:终端接收生效指示,生效指示用于指示第二调度方式的生效时间;终端确定第二调度方式的生效时间,包括:终端根据生效指示,确定第二调度方式的生效时间。

[0034] 基于该可能的设计,可以由网络设备直接将第二调度方式的生效时间指示给终端,以便终端根据网络设备的指示确定第二调度方式的生效时间,简单易行。

[0035] 在第一方面的第七种可能的设计中,结合在第一方面的第六种可能的设计,生效指示包括在PDCCH或者PDSCH中,如:生效指示可以包括在PDCCH中的DCI中,或者,生效指示包括在PDSCH中的MAC CE中。

[0036] 基于该可能的设计,网络设备可以通过PDCCH或者PDSCH向终端指示第二调度方式的生效时间,指示方式灵活多样。

[0037] 在第一方面的第八种可能的设计中,结合在第一方面,第二调度方式的生效时间为:第一调度信息调度的数据信道占用的最后一个符号的下一符号;或者,第一调度信息调度的数据信道占用的时隙的下一时隙;或者,第一调度信息调度的数据信道占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;其中,第一调度信息的时域位置不晚于切换指示所占用的时域位置,调度信息监测时机为终端监测用于调度数据信道的PDCCH的时机。

[0038] 其中,第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号的下一符号可以为与第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号之后的任意符号。

[0039] 其中,第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙可以为与第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙之后,与第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙相邻的时隙,也可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙之后的任意时隙。

[0040] 其中,第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机,如:为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后第N个调度信息监测时机,N为正整数。

[0041] 基于该可能的设计,可以在不晚于切换指示的调度信息所调度数据信道传输完成之后才生效第二调度方式,保证数据信道传输的可靠性和准确性。

[0042] 在第一方面的第九种可能的设计中,结合在第一方面,切换指示包括在PDCCH中,第二调度方式的生效时间为:第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号;或者,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙;或者,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机;其中,第一调度信息的时域位置不晚于切换指示所占用的时域位置,调度信息监测时机为终端开始监测PDCCH的时机。

[0043] 其中,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号的下一符号可以为与第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号之后的任意符号。

[0044] 其中,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙的下一时隙可以为与第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙之后,与第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙相邻的时隙,也可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙之后的任意时隙。

[0045] 其中,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机。

[0046] 基于该可能的设计,可以在不晚于切换指示的调度信息所调度下行数据信道对应的反馈信息传输完成之后才生效第二调度方式,如此,保证下行数据信道传输的可靠性。

[0047] 在第一方面的第十种可能的设计中,结合在第一方面的第八种可能设计或者第一方面的第七种可能的设计,第一调度信息为不晚于切换指示的所有调度信息中,调度的数据信道是最晚传输的数据信道的调度信息。

[0048] 基于该可能的设计,可以在不晚于切换指示的调度信息所调度的数据信道全部传输完成之后,才生效第二调度方式,如此,保证不晚于切换指示的所有调度的可靠性。

[0049] 在第一方面的第十一种可能的设计中,结合在第一方面或者第一方面的任一种可能的设计,第一调度方式、第二调度方式由以下至少一项参数指示:生效的最小K0值,生效的最小K2值,生效的最小非周期CSI-RS触发偏移值,生效的最小非周期SRS触发偏移值;其中,K0值为PDCCH所在的时隙与其调度的PDSCH所在的时隙之间的时隙差;K2值为PDCCH所在的时隙与其调度的PUSCH所在的时隙之间的时隙差;非周期CSI-RS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期CSI-RS所在的时隙之间的时隙差;非周期SRS触发偏移值为PDCCH所在的时隙与其触发的非周期SRS所在的时隙之间的时隙差。

[0050] 基于该可能的设计,可以由生效的最小K0值,生效的最小K2值,生效的最小非周期CSI-RS触发偏移值,生效的最小非周期SRS触发偏移值中任一数值指示终端的调度方式,简单易行。

[0051] 又一种可能的设计中,结合第一方面或者第一方面的任一种可能的设计,切换指示包括在PDCCH中,切换指示还用于指示终端从第一BWP切换到第二BWP;终端确定第二调度方式的生效时间,包括:终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及目标系数,确定在目标BWP上,第二调度方式的生效时间;其中,N为自然数,目标系数根据目标BWP的

系统参数numerology与第一下行BWP的numerology确定,第一下行BWP为终端接收切换指示时激活的下行BWP。

[0052] 基于该可能的设计,在终端的BWP的切换情况下,根据终端切换后的BWP的系统参数与终端当前激活的下行BWP的系统参数确定第二调度方式的生效时间,避免BWP的系统参数不同,即终端的BWP的子载波间隔变化时,调度方式的生效时间发生变化的问题。

[0053] 又一种可能的设计中,结合第一方面或者第一方面的任一可能的设计,第二调度方式的生效时间不早于第Q个时隙;Q等于 $\lceil (N+M) \times \text{目标系数} \rceil$;其中,M等于生效的最小时隙间隔;或者,M等于生效的最小时隙间隔与第一数值之和;或者,M为第二数值与生效的最小时隙间隔中的最大值。

[0054] 基于该可能的设计,可以在目标BWP上,基于最小调度时隙间隔在终端接收切换指示的时隙之后的第Q个时隙生效第二调度方式,至少保证终端完整地解析出包括切换指示的PDCCH后,再生效第二调度方式,提高了PDCCH接收的准确性。

[0055] 又一种可能的设计中,结合第一方面或者第一方面的任一可能的设计,第二调度方式的生效时间不早于第Q个时隙,包括:第二调度方式的生效时间为第Q个时隙的起始位置。

[0056] 基于该可能的设计,可以将第Q个时隙的起始位置作为调度方式的生效时间,即第Q个时隙到来就生效第二调度方式,简单易行。

[0057] 又一种可能的设计中,结合第一方面或者第一方面的任一可能的设计,目标系数等于 $\frac{2^{\mu_T}}{2^{\mu_I}}$,其中 μ_T 为目标BWP的参数numerology, μ_I 为第一下行BWP的numerology。

[0058] 基于该可能的设计,可以直接将BWP的系统参数的比值作为目标系数,简单易行。

[0059] 又一种可能的设计中,结合第一方面或者第一方面的任一可能的设计,第一BWP为第一下行BWP,第二BWP为第二下行BWP;第一调度方式为第一下行调度方式,第二调度方式为第二下行调度方式;目标BWP为第二下行BWP;或者,第一BWP为第一下行BWP,第二BWP为第二下行BWP;第一调度方式为第一上行调度方式,第二调度方式为第二上行调度方式;目标BWP为第一上行BWP;或者,第一BWP为第一上行BWP,第二BWP为第二上行BWP;第一调度方式为第一下行调度方式,第二调度方式为第二下行调度方式;目标BWP为第一下行BWP;或者,第一BWP为第一上行BWP,第二BWP为第二上行BWP;第一调度方式为第一上行调度方式,第二调度方式为第二上行调度方式;目标BWP为第二上行BWP。

[0060] 基于该可能的设计,可以在上行调度方式切换以及上行BWP的切换;或者上行调度方式切换以及下行BWP切换;或者,下行调度方式切换以及上行BWP的切换;或者,下行调度方式切换以及下行BWP的切换等多种情况下,执行本申请提供的调度方法,应用场景多样,提高了本申请实施例提供的调度方式的适用性。

[0061] 又一种可能的设计中,结合第一方面或者第一方面的任一可能的设计,切换指示还用于指示下述一种或者多种参数:终端的PDCCH跳过skipping、终端监测PDCCH的周期、终端的多输入多输出MIMO参数、终端监测的搜索空间和/CORESET;其中,一种或者多种参数的生效时间与第二调度方式的生效时间相同。

[0062] 基于该可能的设计,在网络设备指示切换调度方式、切换BWP的情况下,指示终端的其他参数信息,并规定其他参数信息的生效时间与调度方式的生效时间相同,简单易

行。

[0063] 第二方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统,还可以为终端中用于实现第一方面或第一方面的任一可能的设计所述的方法的功能模块。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中终端所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如:该通信装置可以包括:接收单元,确定单元;

[0064] 接收单元,用于接收网络设备发送的用于指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式的切换指示。

[0065] 确定单元,用于确定第二调度方式的生效时间。

[0066] 其中,该通信装置的具体实现方式可以参考第一方面或第一方面的任一种可能的设计提供的调度切换方法中终端的行为功能,在此不再重复赘述。因此,该提供的通信装置可以达到与第一方面或者第一方面的任一种可能的设计相同的有益效果。

[0067] 第三方面,提供了一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中终端所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中,该通信装置可以包括:处理器和通信接口,处理器可以用于支持通信装置实现上述第一方面或者第一方面的任一种可能的设计所涉及的功能,例如:处理器可以通过通信接口接收网络设备发送的用于指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式的切换指示,并确定第二调度方式的生效时间。在又一种可能的设计中,所述通信装置还可以包括存储器,存储器,用于保存通信装置必要的计算机执行指令和数据。当该通信装置运行时,该处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该通信装置执行如上述第一方面或者第一方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0068] 第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以为可读的非易失性存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第一方面或者上述方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0069] 第五方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第一方面或者上述方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0070] 第六方面,提供了一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统,该通信装置包括一个或者多个处理器以及和一个或多个存储器。所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器耦合,所述一个或多个存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,当所述一个或多个处理器执行所述计算机指令时,使所述通信装置执行如上述第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的调度切换方法。

[0071] 其中,第三方面至第六方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面或者第一方面的任一种可能的设计所带来的技术效果,不再赘述。

[0072] 第七方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括如第二方面至第六方面中任一方面所述的终端以及网络设备。

[0073] 第八方面,本申请实施例提供又一种调度方法,所述方法包括:终端接收网络设备

发送的最小时隙间隔指示信息,最小时隙间隔指示信息用于指示目标BWP的最小时隙间隔;终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的系统参数numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,目标BWP的最小时隙间隔基于目标BWP的numerology。

[0074] 基于第八方面,终端可以根据网络设备指示的有关目标BWP的最小时隙间隔的信息,确定目标BWP的最小时隙间隔。需要说明的是,该目标BWP可以为终端切换后的BWP,也可以为终端接收最小时隙间隔指示信息时激活的BWP,不予限制。

[0075] 一种可能的设计中,结合第八方面,最小时隙间隔指示信息包括目标BWP的最小时隙间隔对应的数值。基于该可能的设计,可以将与目标BWP关联的最小时隙间隔的取值(value)指示给终端,以便终端直接根据该取值确定目标BWP的最小时间间隔,简单易行。

[0076] 一种可能的设计中,结合第八方面,最小时隙间隔指示信息包括参考最小时隙间隔对应的数值;终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,包括:终端根据参考最小时隙间隔对应的数值、参考numerology以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔。

[0077] 基于该可能的设计,可以将与参考numerology对应的参考最小时隙间隔的取值(value)指示给终端,以便终端间接的根据参考最小时隙间隔的取值以及参考numerology和目标BWP的numerology的比例关系,确定目标BWP的最小时间间隔,简单易行。

[0078] 一种可能的设计中,结合第八方面,最小时隙间隔指示信息包括第一索引值,终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,包括:终端根据第一索引值、第一对应关系以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔;其中,第一对应关系包括索引值与目标BWP的最小时隙间隔的对应关系。

[0079] 基于该可能的设计,可以将与目标BWP的最小时隙间隔的取值(value)对应的索引值指示给终端,以便终端间接的根据该索引值确定最小时隙间隔的取值,根据最小时隙间隔的取值以及参考numerology和目标BWP的numerology的比例关系,确定目标BWP的最小时间间隔,简单易行。

[0080] 一种可能的设计中,结合第八方面,最小时隙间隔指示信息包括第二索引值;终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,包括:终端根据第二索引值,第二对应关系、参考numerology以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔;其中,第二对应关系包括索引值与参考最小时隙间隔的对应关系。

[0081] 基于该可能的设计,可以将与参考最小时隙间隔对应的索引值指示给终端,以便终端间接的根据该索引值确定参考最小时隙间隔,进而根据参考最小时间间隔以及参考numerology和目标BWP的numerology的比例关系,确定目标BWP的最小时间间隔,简单易行,确定目标BWP的最小时间间隔,简单易行。

[0082] 第九方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统,还可以为终端中用于实现第八方面或第八方面的任一可能的设计所述的方法的功能模块。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中终端所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如:该通信装置可以包括:接收单元,确定单元;

[0083] 接收单元,用于接收网络设备发送的最小时隙间隔指示信息,最小时隙间隔指示

信息 用于指示目标BWP的最小时隙间隔；

[0084] 确定单元,用于根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的系统参数numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,目标BWP的最小时隙间隔基于目标BWP的numerology。

[0085] 其中,该通信装置的具体实现方式可以参考第八方面或第八方面的任一种可能的设计提供的调度切换方法中终端的行为功能,在此不再重复赘述。因此,该提供的通信装置可以达到与第八方面或者第八方面的任一种可能的设计相同的有益效果。

[0086] 第十方面,提供了一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中终端所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中,该通信装置可以包括:处理器和通信接口,处理器可以用于支持通信装置实现上述第八方面或者第八方面的任一种可能的设计中所涉及的功能,例如:处理器可以通过通信接口接收网络设备发送的最小时隙间隔指示信息,最小时隙间隔指示信息用于指示目标BWP的最小时隙间隔,根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的系统参数numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,目标BWP的最小时隙间隔基于目标BWP的numerology。在又一种可能的设计中,所述通信装置还可以包括存储器,存储器,用于保存通信装置必要的计算机执行指令和数据。当该通信装置运行时,该处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该通信装置执行如上述第八方面或者第八方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0087] 第十一方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以为可读的非易失性存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第八方面或者上述方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0088] 第十二方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第八方面或者上述方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0089] 第十三方面,提供了一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统,该通信装置包括一个或者多个处理器以及和一个或多个存储器。所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器耦合,所述一个或多个存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,当所述一个或多个处理器执行所述计算机指令时,使所述通信装置执行如上述第八方面或者第八方面的任一可能的设计所述的调度切换方法。

[0090] 其中,第九方面至第十三方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第八方面或者第八方面的任一种可能的设计所带来的技术效果,不再赘述。

[0091] 第十四方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括如第九方面至第十三方面中任一方面所述的终端以及网络设备。

[0092] 第十五方面,本申请实施例提供又一种调度方法,所述方法包括:终端接收网络设备发送的切换指示;其中,切换指示用于指示将终端由第一带宽部分BWP切换到第二BWP;终端根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的系统参数numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔。

[0093] 基于第十五方面,可以在BWP切换的情况下,根据切换前后两个BWP的系统参数确

定切换后的BWP的最小时隙间隔,如此,可以在切换前后两个BWP的子载波间隔不同的情况下,适时调整切换后的BWP的最小时隙间隔,保证最小时隙间隔的时间长度相同。

[0094] 一种可能的设计中,结合第十五方面,终端根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔,包括:终端根据第一BWP上的最小时隙间隔、第一系数确定第二BWP上的最小时隙间隔;其中,第一系数根据第二BWP的numerology与第一BWP的numerology确定。

[0095] 一种可能的设计中,结合第十五方面的可能的设计,所述第一系数等于 $\frac{2^{\mu_2}}{2^{\mu_1}}$,其中 μ_2 为所述第二BWP的参数numerology,所述 μ_1 为所述第一下行BWP的numerology。

[0096] 基于该可能的设计,可以根据切换前后两个BWP的系统参数的比值确定切换后的BWP的最小时隙间隔,简单易行。

[0097] 第十六方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统,还可以为终端中用于实现第十五方面或第十五方面的任一可能的设计所述的方法的功能模块。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中终端所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如:该通信装置可以包括:接收单元,确定单元;

[0098] 接收单元,用于接收网络设备发送的切换指示;其中,切换指示用于指示将终端由第一带宽部分BWP切换到第二BWP;

[0099] 确定单元,用于根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的系统参数numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔。

[0100] 其中,该通信装置的具体实现方式可以参考第十五方面或第十五方面的任一种可能的设计提供的调度切换方法中终端的行为功能,在此不再重复赘述。因此,该提供的通信装置可以达到与第十五方面或者第十五方面的任一种可能的设计相同的有益效果。

[0101] 第十七方面,提供了一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中终端所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中,该通信装置可以包括:处理器和通信接口,处理器可以用于支持通信装置实现上述第十五方面或者第十五方面的任一种可能的设计中所涉及的功能,例如:处理器可以通过通信接口接收网络设备发送的切换指示;其中,切换指示用于指示将终端由第一带宽部分BWP切换到第二BWP;根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的系统参数numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔。在又一种可能的设计中,所述通信装置还可以包括存储器,存储器,用于保存通信装置必要的计算机执行指令和数据。当该通信装置运行时,该处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该通信装置执行如上述第十五方面或者第十五方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0102] 第十八方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以为可读的非易失性存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行上述第十五方面或者上述方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0103] 第十九方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使

得 计算机可以执行上述第十五方面或者上述方面的任一种可能的设计所述的调度切换方法。

[0104] 第二十方面,提供了一种通信装置,该通信装置可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统,该通信装置包括一个或者多个处理器以及和一个或多个存储器。所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器耦合,所述一个或多个存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,当所述一个或多个处理器执行所述计算机指令时,使所述通信装置执行如上述第十五方面或者第十五方面的任一可能的设计所述的调度切换方法。

[0105] 其中,第十五方面至第二十方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第十五方面或者第十五方面的任一种可能的设计所带来的技术效果,不再赘述。

[0106] 第二十一方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括如第十五方面至第十九方面中任一方面所述的终端以及网络设备。

附图说明

- [0107] 图1为PDCCH调度示意图;
- [0108] 图2为本申请实施例提供的一种终端节能示意图;
- [0109] 图3为本申请实施例提供的一种系统架构的简化示意图;
- [0110] 图4为本申请实施例提供的一种通信装置示意图;
- [0111] 图5为本申请实施例提供的一种调度切换方式示意图;
- [0112] 图6a为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0113] 图6b为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0114] 图6c为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0115] 图7a为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0116] 图7b为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0117] 图7c为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0118] 图8a为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0119] 图8b为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0120] 图8c为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0121] 图9a为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0122] 图9b为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0123] 图10a为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0124] 图10b为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0125] 图10c为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0126] 图11a为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0127] 图11b为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0128] 图11c为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0129] 图11d为本申请实施例提供的一种调度方式的生效时间示意图;
- [0130] 图11e为本申请实施例提供的又一种调度方式的生效时间示意图;
- [0131] 图12为本申请实施例提供的一种通信装置120的组成示意图;

[0132] 图13为本申请实施例提供的一种调度切换系统的组成示意图。

具体实施方式

[0133] 为便于理解本申请实施例提供的方法,在介绍本申请实施例之前,对本申请实施例涉及的一些名词进行解释:

[0134] 物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH),主要用于承载下行控制信息(downlink control information,DCI),DCI可以包括公共控制信息(如:系统信息等)和用户专属信息(如:下行资源分配指示,上行调度,随机接入响应,上行功率控制参数等)等。PDCCH可以通过其承载的DCI调度数据信道,如:DCI可以用于指示数据信道的传输参数(如:数据信道的时域资源位置等),在传输数据信道之前,网络设备可以向终端发送PDCCH,终端接收到PDCCH后,可以先解调PDCCH中的DCI,然后在DCI所指示的时域资源位置上传输数据信道。

[0135] 数据信道,可以用于承载数据。3GPP协议中根据数据信道上承载的数据的不同将数据信道分为:物理上行数据信道(physical uplink shared channel,PUSCH)(或者称为上行数据信道)和物理下行数据信道(physical downlink channel,PDSCH)(或者称为下行数据信道)。其中,PUSCH用于承载从终端向网络设备发送的数据(或称为上行数据),PDSCH用于承载从网络设备向终端发送的数据(或者称为下行数据)。

[0136] 进一步,PDCCH还可以通过其承载的DCI指示信道状态信息参考信号(channel state information reference signal,CSI-RS)的时域资源位置,以触发非周期(nonperiodic)CSI-RS的发送,和/或,PDCCH可以通过其承载的DCI指示探测参考信号(sounding reference signal,SRS)的时域资源位置,以触发非周期SRS的发送等。以PDCCH触发CSI-RS的发送为例,网络设备可以向终端发送PDCCH,PDCCH承载的DCI用于指示CSI-RS的时域资源位置,终端接收到PDCCH后,可以解调PDCCH中的DCI,在DCI所指示的时域资源位置接收网络设备发送的CSI-RS。

[0137] CSI-RS,用于终端测量终端与网络设备间的信道状态,CSI-RS可以包括一个或者多个信道状态测量资源。例如,网络设备可以向终端发送用于指示CSI-RS的时域资源位置的DCI以及CSI-RS,终端在DCI所指示的时域资源位置上接收CSI-RS,并对CSI-RS包括的信道状态测量资源进行测量,根据测量结果向网络设备上报告道状态信息(channel state information,CSI)。

[0138] SRS,用于网络设备测量其与终端之间的信道信息。如:网络设备可以向终端发送用于指示SRS的时域资源位置的DCI,终端接收DCI,在DCI所指示的时域资源位置上,通过终端的部分或全部天线向网络设备发送SRS,网络设备接收SRS,并根据接收到的SRS测量其与终端之间的信道信息。

[0139] 带宽部分(bandwidth part,BWP),用于传输信号。3GPP标准中,可以根据BWP上传输的信号的方向将带宽部分分为上行带宽部分(uplink bandwidth part,UP BWP)和下行带宽部分(downlink bandwidth part,DL BWP)两类。其中,UP BWP可以用于传输从终端发往网络设备的信号,即终端可以在UL BWP上发送上行信号;下行BWP可以用于传输从网络设备发往终端的信号,终端可以在DL BWP上接收下行信号。

[0140] 不同BWP可能配置不同的BWP参数,BWP参数可以包括BWP的numerology(系统参数

或者参数)。numerology对应BWP的子载波间隔,以及BWP的时隙长度、循环前缀(cyclic prefix,CP)长度等参数。其中,BWP的子载波间隔等于 $2^{\mu} \times 15$ [kHz], μ 为BWP的numerology。BWP的numerology越大,BWP的子载波间隔越大,对应的符号长度越短。比如,BWP的子载波间隔为15kHz时,其对应的一个时隙的长度为1ms,BWP的子载波间隔为30kHz时,其对应的一个时隙的长度为0.5ms。

[0141] 例如,下表a为BWP参数表,如表a所示,numerology可以由五个取值:0~4,这五个取值分别对应的子载波间隔为:15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、240kHz。

[0142] 表a

[0143]

numerology	子载波间隔 (kHz)
0	15
1	30
2	60
3	120
4	240

[0144] 3GPP标准中,终端在一个小区工作的时候,仅有一个激活的UL BWP和一个激活的DL BWP,即同一时刻,终端仅工作在一个激活的UL BWP和一个激活的DL BWP上。其中,激活的BWP存在变化,即BWP可以随时切换。例如,网络设备为终端配置了DL BWP1和DL BWP2两个DL BWP,激活的DL BWP为DL BWP1,此时网络设备可以通过PDCCH发送BWP切换指示,指示终端从DL BWP1切换到DL BWP2。同理,网络设备也可以通过PDCCH指示终端的激活的UL BWP进行切换。切换前的BWP与切换后的BWP的numerology可能是不同的。

[0145] 其中,一个PDCCH可以占用一个时隙(slot)内的一个或者多个符号。本申请实施例不限定PDCCH占用的时隙,以及,PDCCH在时隙内所占用的符号的起始位置以及符号的个数。可选的,当PDCCH用于调度数据信道时,网络设备事先为终端配置调度信息监测时机(scheduling information monitoring occasion),终端在网络设备配置的调度信息监测时机到来时开始监测PDCCH。其中,调度信息监测时机可以周期性地配置给终端,以便终端周期性的监测PDCCH。

[0146] 其中,PDCCH所占用的时隙与PDCCH调度的数据信道和/或触发的参考信号所占用的时隙可以相同,也可以不同。3GPP协议中,根据PDCCH所占用的时隙与PDCCH调度的数据信道和/或触发的参考信号所占用的时隙的情况,将终端的调度方式分为:同时隙调度(single slot scheduling)、跨时隙调度(cross-slot scheduling)。其中,同时隙调度可以指PDCCH与其调度的数据信道和/或触发的参考信号位于同一时隙,跨时隙调度可以指PDCCH与其调度的数据信道和/或触发的参考信号位于不同时隙,例如:

[0147] 当PDCCH用于调度PDSCH时,PDCCH与其调度的PDSCH可以处于同一时隙,即同时隙调度,也可以处于不同时隙,即跨时隙调度。3GPP协议中,通过K0值指示PDCCH与其调度的PDSCH是同时隙调度或者跨时隙调度。其中,K0值是PDCCH所占用的时隙与其调度的PDSCH所占用的时隙之间间隔的时隙差,K0的取值有一个取值集合,该取值集合由网络设备配置给终端,例如可以为{0,1,2……}。如果K0=0,表示PDCCH与PDSCH在同一个时隙,即“同时隙调度”。如果K0>0,表示PDCCH与PDSCH不在同一个时隙,即“跨时隙调度”。网络设备可以

将K0值直接指示给终端,或者,由网络设备为终端配置一个时域资源分配(time domain resource allocation, TDRA)表格,该TDRA表格包括索引值(index)以及索引值对应的K0值,网络设备可以通过向终端指示索引值来间接地将K0值指示给终端。

[0148] 例如,下表一为PDCCH调度PDSCH时,网络设备为终端配置的TDRA表格的示意图,该TDRA表格包括索引值与K0值间的对应关系,如表一所示,索引值为0时,K0值为0;索引值为1时,K0值为1;索引值为2时,K0值为1。当网络设备通过PDCCH向终端调度PDSCH时,网络设备可以向终端配置表一所示的TDRA表格,后续,若网络设备向终端指示索引值1,则终端可以以索引值为1为索引,查询表一,确定与索引值1对应的K0值为1,PDCCH与PDSCH处于不同时间隙,即跨时间隙调度。

[0149] 表一

[0150]

索引值(index)	K0值
0	0
1	1
2	1

[0151] 当PDCCH用于调度PUSCH时,PDCCH与其调度的PUSCH可以处于同一时间隙,即同时隙调度,也可以处于不同时间隙,即跨时间隙调度。3GPP协议中,通过K2值指示PDCCH与其调度的PUSCH是同时隙调度或者跨时间隙调度。其中,K2值是PDCCH所占用的时间隙与其调度的PUSCH所占用的时间隙之间间隔的时间隙差,K2的取值有一个取值集合,该取值集合由网络设备配置给终端,例如可以为{0,1,2……}。如果K2=0,表示PDCCH与PUSCH在同一个时间隙,即“同时隙调度”。如果K2>0,表示PDCCH与PUSCH不在同一个时间隙,即“跨时间隙调度”。网络设备可以将K2值直接指示给终端,或者,由网络设备为终端配置一个TDRA表格,该TDRA表格包括索引值(index)以及索引值对应的K2值,网络设备可以通过向终端指示索引值来间接地将K2值指示给终端。

[0152] 例如,下表二为PDCCH调度PUSCH时,网络设备为终端配置的TDRA表格的示意图,该TDRA表格包括索引值与K2值间的对应关系,如表二所示,索引值为0时,K2值为0;索引值为1时,K2值为2。当网络设备通过PDCCH向终端调度PUSCH时,网络设备可以向终端配置表二所示的TDRA表格,后续,若网络设备向终端指示索引值1,则终端可以以索引值为1为索引,查询表二,确定与索引值1对应的K2值为2,PDCCH与PDSCH处于不同时间隙,二者之间相差2个时间隙,即跨时间隙调度。

[0153] 表二

[0154]

索引值(index)	K2值
0	2
1	2

[0155] 需要说明的是,表一和表二仅为示例性表格,除表中所示内容之外,表一和表二还可以包括其他内容,如:还可以包括开始和长度指示值(starting and length indication value)、映射类型(mapping type)等,本申请对此不予限制。

[0156] 当PDCCH用于触发CSI-RS时,PDCCH与其触发的CSI-RS可以处于同一时间隙,即同时

隙调度,也可以处于不同时隙,即跨时隙调度。3GPP协议中,通过非周期CSI-RS触发偏移值(triggering offset)指示PDCCH与其调度的CSI-RS是同时隙调度或者跨时隙调度。其中,非周期CSI-RS触发偏移值是PDCCH所占用的时隙与其调度的CSI-RS所占用的时隙之间间隔的时隙差,非周期CSI-RS触发偏移值的取值可以包括在取值集合 $\{0,1,2,\dots\}$ 中,该取值集合可以由网络设备配置给终端。如果非周期CSI-RS触发偏移值=0,表示PDCCH与其触发的CSI-RS在同一个时隙,即“同时隙调度”。如果非周期CSI-RS触发偏移值大于0,表示PDCCH与其触发的CSI-RS在不同时隙,即“跨时隙调度”。网络设备可以将非周期CSI-RS触发偏移值直接指示给终端,或者,由网络设备通过其他方式将非周期CSI-RS触发偏移值指示给终端,不予限制。

[0157] 当PDCCH用于触发SRS时,PDCCH与其触发的SRS可以处于同一时隙,即同时隙调度,也可以处于不同时隙,即跨时隙调度。3GPP协议中,通过非周期SRS触发偏移值(triggering offset)指示PDCCH与其调度的SRS是同时隙调度或者跨时隙调度。其中,非周期SRS触发偏移值是PDCCH所占用的时隙与其调度的SRS所占用的时隙之间间隔的时隙差,非周期SRS触发偏移值的取值可以包括在取值集合 $\{0,1,2,\dots\}$ 中,该取值集合可以由网络设备配置给终端。如果非周期SRS触发偏移值=0,表示PDCCH与其触发的SRS在同一个时隙,即“同时隙调度”。如果非周期SRS触发偏移值大于0,表示PDCCH与其触发的SRS在不同时隙,即“跨时隙调度”。网络设备可以将非周期SRS触发偏移值直接指示给终端,或者,由网络设备通过其他方式将非周期SRS触发偏移值指示给终端。

[0158] 例如,以PDCCH占用slot0,PDCCH调度PDSCH和PUSCH为例,如图1所示,PDSCH占用的时隙位置根据 K_0 值变化而变化,PUSCH占用的时隙位置根据 K_2 值的变化而变化。例如,当PDCCH调度PDSCH0时, $K_0=0$,表示PDCCH与其调度的PDSCH0所占用的时隙之间的时隙差为0,因此,PDSCH0也位于第0个时隙,即图1中的slot0;当PDCCH调度PDSCH1时, $K_0=1$,表示PDCCH与其调度的PDSCH1所占用的时隙之间的时隙差为1,因此,PDSCH1位于第 $0+1=1$ 个时隙:slot1;当PDCCH调度PDSCH2时, $K_0=1$,表示PDCCH与其调度的PDSCH2所占用的时隙之间的时隙差为1,因此,PDSCH1位于第 $0+1=1$ 个时隙:slot1。当PDCCH调度PUSCH0时, $K_2=2$,表示PDCCH与其调度的PUSCH0所占用的时隙之间的时隙差为2,因此,PUSCH0位于第 $0+2=2$ 个时隙:slot2。当PDCCH调度PUSCH1时, $K_2=2$,表示PDCCH与其调度的PUSCH1所占用的时隙之间的时隙差为2,因此,PUSCH0位于第 $0+2=2$ 个时隙:slot2。

[0159] 目前,为了达到减少终端功耗的目的,可以从两方面进行优化:一是在有业务负载(即有数据需要传输)时,提升数据传输效率;二是在没有业务负载(即无数据需要传输)时,减少终端的能量消耗。针对第二点,在国际电信联盟无线电通信组(international telecommunication union-radiocommunicationssector,ITU-R)的报告中提到,可以通过增大终端处于睡眠状态的比例来达到减少终端的能量消耗的目的。

[0160] 例如,如图2所示,终端在 t_1 时段接收到PDCCH,如图2左侧所示,如果终端不知道当前时隙内是否有同时隙调度(只要基站配置的TDRA表格中包括 $K_0=0$,就可能存在同时隙调度),为了避免数据和/信号丢失,终端在接收PDCCH之后,解码PDCCH的同时,必须缓存数据和/或信号,如图2左侧所示部分 t_2 时段内,终端需要时刻开启自身的射频模块,以缓存数据和/或信号。如果如图2右侧所示,终端提前能够知道PDCCH与数据信道之间为跨时隙调度,当前时隙一定不会存在PDCCH调度的数据信道和/或触发的参考信号,那么终端在

接收PDCCH之后,解码PDCCH的过程中,可以把自身射频模块关闭,不缓存任何数据和/或信号,以达到节能的效果,如图2右侧所示部分t2时段对应的阴影部分即为终端节省的能量。

[0161] 由上可知,当终端没有数据业务的时候,应该让终端处于“跨时隙调度”的状态下,用以节省功耗(前提是所有 K_0 都满足 $K_0 > 0$);当终端有数据业务到来的时候,应该让终端处于“同时隙调度”的状态下,以保证数据快速传输完毕,减少时延。为了令终端的调度方式能够快速匹配终端当前的业务类型,可以采用动态信令指示调度方式的切换,如:指示TDRA表格中“有效的(valid)”的子集。举例来说,表格中有3行,其中第一行为 $K_0 = 0$,后两行为 $K_0 > 0$ 。可以指示仅后两行有效。或者,网络设备配置多个TDRA表格(如:配置多个如上所述表一所示的TDRA表格),动态指示哪个表格是“有效的(valid)”。比如配置两个TDRA表格,第一个TDRA表格中存在 $K_0 = 0$,第二个TDRA表格中所有 K_0 均满足 $K_0 \geq 2$ 。或者,网络设备动态指示一个最小的 K_0 值。比如动态指示 K_0 最小为3等。但是,该方案只是简单的描述了如何去指示调度方式。但是并没有详细规定“调度方式”的生效时间。如果调度方式的生效时间不加以明确规定,就可能造成网络设备和终端之间的信令模糊的问题。例如,上述配置两个TDRA表格,动态指示哪个生效的方法中,网络设备和终端可能就会在某个时间点认为不同的表格在生效。为解决该问题,本申请实施例提供了一种调度切换方式,以明确定义调度方式切换的生效时间。

[0162] 下面结合附图对本申请实施例提供的调度切换方法进行详细描述。

[0163] 本申请实施例提供的调度切换方法可用于支持多种调度方式的通信系统,如:可以适用于第四代(4th generation,4G)系统、长期演进(long term evolution,LTE)系统、第五代(5th generation,5G)系统、新空口(new radio,NR)系统、NR-车与任何事物通信(vehicle-to-everything,V2X)系统中的任一系统,还可以适用于其他下一代通信系统等,不予限制。下面以图3所示通信系统为例,对本申请实施例提供的方法进行描述。

[0164] 图3是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图,如图3所示,该通信系统可以包括网络设备以及多个终端(如终端1、终端2)。终端可以位于网络设备的覆盖范围内,与网络设备通过连接。在图3所示系统中,终端可以接收网络设备发送的PDCCH,并在PDCCH包括的DCI的指示下向网络设备发送PUSCH或者接收网络设备发送的PDSCH,或者,在PDCCH包括的DCI的指示下接收网络设备发送的CSI-RS或者向网络设备上报SRS等。

[0165] 其中,网络设备,主要用于实现终端的资源调度、无线资源管理、无线接入控制等功能。具体的,网络设备可以为小型基站、无线接入点、收发点(transmission receive point, TRP)传输点(transmission point, TP)以及某种其它接入节点中的任一节点。本申请实施例中,用于实现网络设备的功能的装置可以是网络设备,也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置或者功能模块,例如芯片系统。下面以用于实现网络设备的功能的装置是网络设备为例,描述本申请实施例提供的调度切换方法。

[0166] 终端,可以为终端设备(terminal equipment)或者用户设备(user equipment, UE)或者移动台(mobile station, MS)或者移动终端(mobile terminal, MT)等。如:图3中的终端可以是手机(mobile phone)、平板电脑或带无线收发功能的电脑,还可以是虚拟现实(virtual reality, VR)终端、增强现实(augmented reality, AR)终端、工业控制中的无线终端、无人驾驶中的无线终端、远程医疗中的无线终端、智能电网中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智能家居、车载终端等。本申请实施例中,用于实现终端的

功能的装置可以是终端,也可以是能够支持终端实现该功能的装置,例如芯片系统。下面以用于实现终端的功能的装置是终端为例,描述本申请实施例提供的调度切换方法。

[0167] 在图3所示系统中,网络设备可以向终端发送切换指示,指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式,如:从同时隙调度切换到跨时隙调度,或者,从跨时隙调度切换到同时隙调度,终端接收到切换指示后,可以确定第二调度方式的生效时间,在第二调度方式的生效时间到来之时采用第二调度方式调度数据信道和/或触发参考信号。尤其是,在第二调度方式为跨时隙调度的情况下,终端关闭自身射频模块,以达到节能的目的。具体的,该过程可参照图5对应的实施例中所述。

[0168] 需要说明的是,图3仅为示例性框架图,图3中包括的节点的数量不受限制,且除图3所示功能节点外,图3所示通信系统还可以包括其他节点,如:核心网设备、网关设备、应用服务器等等,不予限制。

[0169] 在具体实现时,图4所示终端可采用图4所示的组成结构或者包括图4所示的部件。

[0170] 图4为本申请实施例提供的一种通信装置400的组成示意图,该通信装置400可以为终端或者终端中的芯片或者片上系统。该通信装置400可以包括处理器401,通信线路402以及通信接口403。进一步的,该通信装置400还可以包括存储器404。其中,处理器401,存储器404以及通信接口403之间可以通过通信线路402连接。

[0171] 其中,处理器401可以是中央处理器(central processing unit,CPU)、通用处理器、网络处理器(network processor,NP)、数字信号处理器(digital signal processing,DSP)、微处理器、微控制器、可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或它们的任意组合。处理器401还可以是其它具有处理功能的装置,如电路、器件或软件模块等。

[0172] 通信线路402,用于在通信装置400所包括的各部件之间传送信息。

[0173] 通信接口403,用于与其他设备或其它通信网络进行通信。该其它通信网络可以为以太网,无线接入网(radio access network,RAN),无线局域网(wireless local area networks,WLAN)等。通信接口403可以是射频模块、收发器或者任何能够实现通信的装置。本申请实施例仅以通信接口403为射频模块为例进行说明,其中,射频模块可以包括天线、射频电路等,射频电路可以包括射频集成芯片、功率放大器等。

[0174] 存储器404,用于存储指令。其中,指令可以是计算机程序。

[0175] 其中,存储器404可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和/或指令的其他类型的静态存储设备,也可以是随机存取存储器(random access memory,RAM)或者可存储信息和/或指令的其他类型的动态存储设备,还可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory,EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory,CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备等。

[0176] 需要说明的是,存储器404可以独立于处理器401存在,也可以和处理器401集成在一起。存储器404可以用于存储指令或者程序代码或者一些数据等。存储器404可以位于通信装置400内,也可以位于通信装置400外,不予限制。

[0177] 处理器401,用于执行存储器404中存储的指令,以实现本申请下述实施例提供的调度切换方法。例如,当通信装置400为终端或者终端中的芯片或者片上系统时,处理器

401 可以执行存储器404中存储的指令,以实现本申请下述实施例中终端所执行的步骤。再例如,当通信装置400为功能实体或者功能实体中的芯片或者片上系统时,处理器401可以执行存储器404中存储的指令,以实现本申请下述实施例中功能实体所执行的步骤。

[0178] 在一种示例中,处理器401可以包括一个或多个CPU,例如图4中的CPU0和CPU1。

[0179] 作为一种可选的实现方式,通信装置400包括多个处理器,例如,除图4中的处理器401之外,还可以包括处理器407。

[0180] 作为一种可选的实现方式,通信装置400还包括输出设备405和输入设备406。示例性地,输入设备406是键盘、鼠标、麦克风或操作杆等设备,输出设备405是显示屏、扬声器(speaker)等设备。

[0181] 需要说明的是,通信装置400可以是台式机、便携式电脑、网络服务器、移动手机、平板电脑、无线终端、嵌入式设备、芯片系统或有图4中类似结构的设备。此外,图4中示出的组成结构并不构成对该通信装置的限定,除图4所示部件之外,该通信装置可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0182] 本申请实施例中,芯片系统可以由芯片构成,也可以包括芯片和其他分立器件。

[0183] 此外,本申请各实施例之间涉及的动作,术语等均可以相互参考,不予限制。本申请的实施例中各个设备之间交互的消息名称或消息中的参数名称等只是一个示例,具体实现中也可以采用其他的名称,不予限制。例如,下述实施例中的切换指示还可以描述为功耗节省信号(power saving signal)等,不予限制。

[0184] 下面结合图3所示通信系统,对本申请实施例提供的调度切换方法进行描述。

[0185] 图5为本申请实施例提供的一种调度切换方法流程图,如图5所示,该方法可以包括步骤501~步骤502:

[0186] 步骤501:网络设备向终端发送切换指示。

[0187] 其中,网络设备可以为图3中的网络设备,终端可以为图3所示系统中的任一终端。

[0188] 其中,切换指示可以用于指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式。第一调度方式与第二调度方式不同,第一调度方式可以为同时隙调度,第二调度方式可以为跨时隙调度;或者,第一调度方式为跨时隙调度,第二调度方式为同时隙调度,或者,第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度,但是第一调度方式下PDCCH占用的时隙与PDCCH调度的数据信道占用的时隙之间的时隙差与第一调度方式下PDCCH占用的时隙与PDCCH调度的数据信道占用的时隙之间的时隙差不同,如:第一调度方式下,K0值为1,第二调度方式下K0值为2等,本申请对此不予限制。同时隙调度、跨时隙调度的相关描述可参照上文,不再赘述。

[0189] 其中,一种可能的设计中,切换指示可以包括用于明确指示第二调度方式的指示符,该指示符可以为二进制比特数,如:当切换指示包括二进制比特0时,表示终端的调度方式为同时隙调度,当切换指示包括二进制比特1时,表示终端的调度方式为跨时隙调度。

[0190] 又一种可能的设计中,切换指示可以包括与第二调度方式对应的参数值,如:切换指示可以包括下述任一个或者多个参数值:最小K0值、最小K2值、最小非周期CSI-RS触发偏移值,最小非周期SRS触发偏移值,终端可以通过切换指示包括的参数值确定切换到哪种调度方式。例如,若切换指示包括最小K0值,且最小K0值大于0,则确定终端将切换到跨时隙调度,若切换指示包括最小K0值,且最小K0值等于0,则确定可能存在同时隙调度,也

可能存在跨时隙调度。若切换指示包括K0值,且K0值等于 0,则确定终端将切换到同时隙调度。

[0191] 再一种可能的设计中,切换指示可以包括索引值(index),该索引值可以用于指示第二调度方式,如:该索引值(index)可以与最小K0值或者最小K2值或者最小非周期CSI-RS触发偏移值或者最小非周期SRS触发偏移值对应,终端可以通过索引值确定最小K0值或者最小K2值或者最小非周期CSI-RS触发偏移值或者最小非周期SRS触发偏移值,进而根据最小K0值或者最小K2值或者最小非周期CSI-RS触发偏移值或者最小非周期SRS触发偏移值确定终端的调度方式。

[0192] 示例性的,网络设备可以通过其与终端之间的通信链路,向终端发送切换指示。具体的,切换指示可以通过PDCCH发送给终端,如:切换指示可以通过PDCCH传输的DCI中的某个字段中发送给终端,或者,切换指示也可以通过其他信令发送给终端,如:切换指示可以通过PDSCH上传的媒体接入控制控制元素(media access control control element, MAC CE)发送给终端,本申请对此不予限制。

[0193] 需要说明的是,本申请实施例不限定切换指示的命名,可选的,切换指示还可以命名为其他消息,如:切换指示还可以命名为功耗节省信号等,本申请对此不予限制。

[0194] 步骤502:终端接收切换指示,确定第二调度方式的生效时间。

[0195] 示例性的,当切换指示通过PDCCH传输的DCI发送给终端时,终端可以接收网络设备发送的PDCCH,从PDCCH包括的DCI中获取切换指示;当切换指示通过PDSCH上传的MAC CE发送给终端时,终端可以接收网络设备发送的PDSCH,从PDSCH包括的MAC CE中获取切换指示。

[0196] 其中,第二调度方式的生效时间可以指终端可采用第二调度方式调度数据信道(如:PDSCH、PUSCH)和/或触发参考信号(如:CSI-RS、SRS)的时间;或者,第二调度方式开始生效的时间。在第二调度方式的生效时间到来之时或者第二调度方式的生效时间到来之后、下次切换指示到来之前,终端可以调整自身的功能模块(如:射频模块以及用于解调PDCCH的处理模块等),采用第二调度方式调度数据信道和/或触发参考信号。例如,当第二调度方式为跨时隙调度时,终端可以在第二调度方式的生效时间之后(包括第二调度方式的生效时间),关闭自身的射频模块,以达到终端节能的目的。

[0197] 本申请实施例中,为了保证切换指示发送的可靠性、终端与网络设备之间传输的数据信道的可靠性等,可以根据终端是否正确接收PDCCH的情况、终端是否正确接收PDCCH调度的数据信道的情况、终端自身处理PDCCH的能力等一种或者多种因素确定第二调度方式的生效时间。具体的,第二调度方式的生效时间的确定过程可参照下述方式一~方式七所述。

[0198] 基于图5所示方式,终端可以在接收到切换指示后,明确切换后的调度方式的生效时间,以便终端在第二调度方式的生效时间到来时,采用第二调度方式调度数据信道和/或触发参考信号,尤其是在第二调度方式为跨时隙调度时,若终端希望自身处于节能状态,则终端可以在第二调度方式的生效时间之后的某个时间段(如:终端接收调度数据的PDCCH之后、解调完毕该PDCCH之前的时间段)关闭自身的射频模块,以进入节能状态。

[0199] 下面结合下述方式一~方式六,对第二调度方式的生效时间的几种可能取值进行描述:

[0200] 方式一:切换指示包括在PDCCH中,该PDCCH可以不用于调度数据信道和/或触发参考信号,也可以用于调度数据信道和/或者触发参考信号,本申请对此不予限制。

[0201] 其中,切换指示包括在PDCCH中还可以描述为切换指示承载在PDCCH上,或者,切换指示通过PDCCH发送给终端,或者,切换指示包括在PDCCH内的DCI中,为DCI中的一个字段,或者,切换指示通过PDCCH上的DCI发送给终端,或者,切换指示为PDCCH中的DCI等,本申请对此不予限制。

[0202] 方式一中,为了保证PDCCH包括的切换指示的可靠性(或者准确性),该PDCCH可以对应有反馈信息,一旦终端接收到该PDCCH,终端则会将其接收情况反馈给网络设备,以便网络设备获知终端是否正确接收到该PDCCH,若网络设备获知终端未正确接收到PDCCH,则重新发送包括切换指示的PDCCH。

[0203] 其中,包括切换指示的PDCCH对应的反馈信息可以称为PDCCH的反馈信息,PDCCH的反馈信息可以包括在PUCCH或者PUSCH中,PDCCH的反馈信息可以占用一个时隙中的一个或者多个符号,一个符号可以占用几十微秒(us)。PDCCH的反馈信息可以用于指示终端是否正确接收到包括切换指示的PDCCH,PDCCH的反馈信息可以为确认消息(acknowledge, ACK)或者否认消息(non-acknowledge, NACK)。若终端正确接收到PDCCH,则向网络设备发送ACK,反之,若终端未正确接收到包括切换指示的PDCCH,则向网络设备发送NACK,以便网络设备重新传输切换指示,以保证PDCCH包括的切换指示的可靠性。例如:终端可以采用循环冗余码检验(cyclic redundancy check, CRC)方式来验证自身是否正确接收到包括切换指示的PDCCH,不再详述。

[0204] 为了避免终端因无法向网络设备发送PDCCH的反馈信息,导致PDCCH包括的切换指示的可靠性降低的问题,在方式一中,第二调度方式的生效时间可以在包括切换指示的PDCCH的反馈信息发送之后。

[0205] 具体的,第二调度方式的生效时间可以设计为下述(1.1)或(1.2)或(1.3)所示:

[0206] (1.1)第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号(symbol)。

[0207] 其中,PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号可以为与PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号之后的任意符号,本申请对此不予限制。

[0208] 其中,本申请实施例所述的符号具有一定的长度,一个符号的时间长度可以为几十微秒(us),如:一个符号的时间长度可以为71us。当一个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号可以包括:第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号的起始时刻,或者,为PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号中的其他任意时刻,如:可以为PDCCH的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号的第Q个us,Q为正整数。

[0209] 例如,以每个时隙包括14个符号为例,如图6a所示,终端在slot1的第1个符号接收到包括切换指示的PDCCH,并在slot1的第12个符号向网络设备发送包括切换指示的PDCCH的反馈信息,则如图6a中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以为slot1中第12个符号之后的第13个符号或者第14个符号。以第二调度方式的生效时间为slot1中第13个符号,每个符号的时间长度为71us为例,第二调度方式的生效时间具体可以是第13个符号的第

1us,也可以是第13个符号的第50us,还可以是第13个符号的第71us,本申请对此 不予限制。

[0210] (1.2) 第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙。

[0211] 其中,PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以为与PDCCH的反馈信息所占用的时隙之后,与PDCCH的反馈信息所占用的时隙相邻的时隙,也可以为PDCCH的反馈 信息所占用的时隙之后的任意时隙,本申请对此不予限制。

[0212] 其中,本申请实施例所述的时隙可以包括多个符号,如:一个时隙可以包括12个或者 14个符号等。当一个时隙包括多个符号时,第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙的起始符号,或者,为PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中的其他任意符号,如:可以为PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中第R个符号, R为正整数。或者,当一个时隙包括多个符号,一个符号的时间长度为几十us时,第二调 度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式 的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中某个符号(如:起始符号或者 其他任意符号,如:第R个符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间为PDCCH 的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中某个符号中的其他任意时刻,如:某个符号中的第Q 个us,Q为整数等。

[0213] 例如,以每个时隙包括14个符号为例,如图6b所示,终端在slot1的第1个符号接收到包括切换指示的PDCCH,并在slot1上向网络设备发送包括切换指示的PDCCH的反馈信息,则如图6b中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以是slot1的下一时隙:slot2。如:当slot包括14个符号时,第二调度方式的生效时间可以是slot2中的第1个符号,也可以是slot2中第10个符号,还可以是slot2中第14个符号等,或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间可以是slot2中第1个符号的第1us,也可以是slot2中第1个符号中的第10us,还可以是slot2中第1个符号的第50us等。

[0214] (1.3) 第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第 一个调度信息监测时机。

[0215] 其中,调度信息监测时机(scheduling information monitoring occasion),可以为终端监 测用于调度数据信道的PDCCH的时机,调度信息监测时机可以占用一个时隙中 的一个符 号或者多个符号,本申请对此不予限制。终端可以在调度信息监测时机到来之时 开始监测 用于调度数据信道的PDCCH。实际应用中,网络设备可以为终端配置多个调度信 息监测时 机,相邻两个调度信息监测时机之间间隔一个或者多个时隙,以便终端周期性的 监测用于 调度数据信道的PDCCH。

[0216] 为了避免终端因无法监测调度数据信道的PDCCH,导致数据信道无法正确传输的 问题,第二调度方式在PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时 机 到来之时开始生效。当第一个调度信息监测时机占用多个符号时,第二调度方式的生效 时间为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第 二 调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监 测 时机的起始符号,也可以为第一个调度信息监测时机中其他任意符号。

[0217] 当第一个调度信息监测时机占用多个符号,每个符号占用几十us时,第二调度方

式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)中的其他任意时刻,本申请对此不予限制。

[0218] 需要说明的是,在(1.3)中,PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机,如:可以为PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后第N个调度信息监测时机,N为正整数。

[0219] 例如,以每个时隙包括14个符号为例,如图6c所示,终端在slot1的第1个符号接收到包括切换指示的PDCCH,并在slot1上向网络设备发送包括DCI的PDCCH的反馈信息,包括DCI的PDCCH的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机位于slot3,则如图6c中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以为slot3。以每个slot包括14个符号为例,第二调度方式的生效时间可以是slot3的起始符号,如:slot3中的第1个符号,也可以是slot3中第10个符号,还可以是slot3中第14个符号等,或者,以每个符号的时间长度为几十us为例,第二调度方式的生效时间可以是slot3中第1个符号的第1us,也可以是slot3中第1个符号中的第10us,还可以是slot3中第1个符号的第50us等。

[0220] 方式二、切换指示包括在PDCCH中,且该PDCCH除包括切换指示之外,还可以包括调度信息,该调度信息用于调度终端的下行数据信道(如:PDSCH)。

[0221] 其中,切换指示包括在PDCCH中还可以描述为切换指示承载在PDCCH上,或者,切换指示通过PDCCH发送给终端,或者,切换指示通过PDCCH发送给终端,或者,切换指示包括在PDCCH内的DCI中,为DCI中的一个字段,或者,切换指示通过PDCCH上的DCI发送给终端,或者,切换指示为PDCCH中的DCI等,本申请对此不予限制。

[0222] 方式二中,为了保证PDCCH调度的下行数据信道的可靠性,终端需要向网络设备发送下行数据信道的反馈信息,如:一旦终端接收到该PDCCH调度的下行数据信道,终端就将其接收情况反馈给网络设备,以便网络设备获知终端是否正确接收到该PDCCH调度的下行数据信道,若网络设备获知终端未正确接收到PDCCH调度的下行数据信道,则网络设备会重新向终端发送下行数据信道,以保证下行数据信道传输的可靠性。

[0223] 其中,下行数据信道的反馈信息可以包括在PUCCH或者PUSCH中,下行数据信道的反馈信息可以占用一个时隙中的一个或者多个符号,一个符号可以占用几十微秒(us)。下行数据信道的反馈信息可以用于指示终端是否正确接收到包括切换指示的PDCCH所调度的下行数据信道,下行数据信道的反馈信息可以为ACK或者NACK。若终端正确接收到下行数据信道,则向网络设备发送ACK,反之,若终端未正确接收到下行数据信道,则向网络设备发送NACK,以便网络设备重新传输下行数据信道,以保证下行数据信道传输的可靠性。具体的,终端可以采用现有技术确定自身是否正确接收到PDCCH调度的下行数据信道,不再详述。

[0224] 为了避免终端因无法向网络设备发送下行数据信道的反馈信息,导致下行数据信

道的可靠性降低的问题,在方式二中,第二调度方式的生效时间可以在PDCCH调度的下行数据信道的反馈信息发送之后。

[0225] 具体的,第二调度方式的生效时间可以设计为如下述(2.1)或(2.2)或(2.3)所示:

[0226] (2.1)第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号。

[0227] 其中,下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号可以为与下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号之后的任意符号,本申请对此不予限制。

[0228] 当一个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号可以包括:第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号的起始时刻,或者,为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号中的其他时刻,如:可以为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号中的第Q个us,Q为正整数。

[0229] 例如,以每个时隙包括14个符号为例,如图7a所示,终端在slot0的第1个符号监测到包括切换指示的PDCCH,且该PDCCH所调度的下行数据信道位于slot0,下行数据信道的反馈信息在slot1的第12个符号,如图7a中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以为slot1中第12个符号之后的下一符号,如:slot1中的第13个符号或者第14个符号等。以第二调度方式的生效时间为slot1中的第13个符号,每个符号的时间长度为71us为例,第二调度方式的生效时间具体可以是第13个符号的起始时刻,如:第13个符号的第1us,也可以是第13个符号的第50us,还可以是第13个符号的第71us,本申请对此不予限制。

[0230] (2.2)第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙。

[0231] 其中,下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以为与下行数据信道的反馈信息所占用的时隙之后,与下行数据信道的反馈信息所占用的时隙相邻的时隙,也可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙之后的任意时隙,本申请对此不予限制。

[0232] 其中,本申请实施例所述的时隙可以包括多个符号,如:可以包括12个或者14个符号等。当一个时隙包括多个符号时,第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙的起始符号,或者,为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中的其他任意符号,如:可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中的第R个符号,R为正整数。或者,当下行数据信道的反馈信息占用的时隙包括多个符号,每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,为下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中某个符号中的其他时刻,如:下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙中某个符号中第Q个us,Q为整数。

[0233] 例如,以每个时隙包括14个符号为例,如图7b所示,终端在slot0的第1个符号监测到包括切换指示的PDCCH,且包括切换指示的PDCCH所调度的下行数据信道位于slot0,下行数据信道的反馈信息在slot1的第12个符号,如图7b中虚线所示,第二调度方式的生效

时间可以是slot1的下一时隙,如可以是slot2的起始时刻。具体的,当slot包括14个符号时,第二调度方式的生效时间可以是slot2中的起始符号,如:第1个符号,也可以是slot2中第10个符号,还可以是slot2中第14个符号等,或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间可以是slot2中第1个符号的起始时刻,如:可以是slot2中第1个符号的第1us,也可以是slot2中第1个符号中的第10us,还可以是slot2中第1个符号的第50us等。

[0234] (2.3) 第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机。

[0235] 其中,调度信息监测时机的相关描述如方式一中所述,不再赘述。需要说明的是,在(2.3)中,下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机,如:可以为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后第N个调度信息监测时机,N为正整数。

[0236] 为了避免终端因无法监测调度数据信道的PDCCH,导致数据信道无法正确传输的问题,第二调度方式在下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机到来之时开始生效。

[0237] 当第一个调度信息监测时机占用多个符号时,第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机的起始符号,或者,为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中其他任意符号。

[0238] 当第一个调度信息监测时机占用多个符号,每个符号占用几十us时,第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间为下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)中的其他任意时刻,本申请对此不予限制。

[0239] 例如,如图7c所示,终端在slot0的第1个符号监测到包括切换指示的PDCCH,且包括切换指示的PDCCH所调度的下行数据信道位于slot0,下行数据信道的反馈信息在slot1的第12个符号,下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机位于slot3,则如图7c中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以为slot3的起始时刻或者其他时刻。以每个slot包括14个符号为例,第二调度方式的生效时间可以是slot3中的第1个符号,也可以是slot3中第10个符号,还可以是slot3中第14个符号等,或者,以每个符号的时间长度为几十us为例,第二调度方式的生效时间可以是slot3中第1个符号的第1us,也可以是slot3中第1个符号中的第10us,还可以是slot3中第1个符号的第71us等。

[0240] 方式三、切换指示包括在PDCCH中,且该PDCCH除包括切换指示之外,还可以包括调度信息,该调度信息用于调度上行数据信道(如:PUSCH)。

[0241] 其中,切换指示包括在PDCCH中还可以描述为切换指示承载在PDCCH上,或者,切换指示通过PDCCH发送给终端,或者,切换指示通过PDCCH发送给终端,或者,切换指示包括在PDCCH内的DCI中,为DCI中的一个字段,或者,切换指示通过PDCCH上的DCI发送给终端,或者,切换指示为PDCCH中的DCI等,本申请对此不予限制。

[0242] 方式三中,为了保证PDCCH调度的上行数据信道的可靠性,终端需要在接收到PDCCH调度的上行数据信道之后,才生效第二调度方式。

[0243] 具体的,第二调度方式的生效时间可以设计为如下述(3.1)或(3.2)或(3.3)所示:

[0244] (3.1)第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的最后一个符号的下一符号。

[0245] 其中,上行数据信道所占用的最后一个符号的下一符号可以为与上行数据信道所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为上行数据信道所占用的最后一个符号之后的任意符号,本申请对此不予限制。

[0246] 当一个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的最后一个符号的下一符号可以包括:第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的最后一个符号的下一符号的起始时刻,或者,为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号中的其他时刻,如:可以为下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号中的第Q个us,Q为正整数。

[0247] 例如,以每个时隙包括14个符号为例,如图8a所示,终端在slot0的第1个符号监测到包括切换指示的PDCCH,且包括切换指示的PDCCH所调度的上行数据信道位于slot0的第12个符号,如图8a中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以为slot0中第12个符号之后的下一符号,如:slot0中的第13个符号或者第14个符号等。以第二调度方式的生效时间为slot0中的第13个符号,每个符号的时间长度为71us为例,第二调度方式的生效时间具体可以是slot0中的第13个符号的起始时刻,如:第13个符号的第1us,或者,可以是第13个符号的第50us,或者,可以是第13个符号的第71us,本申请对此不予限制。

[0248] (3.2)第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时隙的下一时隙。

[0249] 其中,上行数据信道所占用的时隙的下一时隙可以为与上行数据信道所占用的时隙之后,与上行数据信道所占用的时隙相邻的时隙,也可以为上行数据信道所占用的时隙之后的任意时隙,本申请对此不予限制。

[0250] 其中,本申请实施例所述的时隙可以包括多个符号,如:包括12个或者14个符号等。当一个时隙包括多个符号时,第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时隙的下一时隙的起始符号,或者,为上行数据信道所占用的时隙的下一时隙中的其他任意符号,如:上行数据信道所占用的时隙的下一时隙中的第R个符号,R为正整数。

[0251] 当上行数据信道占用的时隙包括多个符号,每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时隙的下一时隙中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,为上行数据信道所占用的时隙的下一时隙中某个符号中的其他任意时刻,如:上行数据信道所占用的时隙的下一时隙中某个符号中第Q个us,Q为整数。

[0252] 例如,以每个时隙包括14个时隙为例,如图8b所示,终端在slot0的第1个符号监测到包括切换指示的PDCCH,且包括切换指示的PDCCH所调度的上行数据信道位于slot0的第12个符号,如图8b中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以是slot1的下一时隙,如可以是slot1的起始时刻。具体的,当slot包括14个符号时,第二调度方式的生效时间可以是slot1中的起始符号,如:slot1中的第1个符号,也可以是slot1中第10个符号,还可以是slot1中第14个符号等,或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间可以是slot1中第1个符号的起始时刻,如:可以是slot1中第1个符号的第1us,也可以是slot1中第1个符号中的第10us,还可以是slot1中第1个符号的第71us等。

[0253] (3.3)第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机。

[0254] 其中,调度信息监测时机的相关描述如方式一中所述,不再赘述。需要说明的是,在(3.3)中,上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为上行数据信道所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为上行数据信道所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机,如:可以为上行数据信道所占用的时域位置之后第N个调度信息监测时机,N为正整数。

[0255] 为了避免终端因无法监测调度数据信道的PDCCH,导致数据信道无法正确传输的问题,第二调度方式在上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机到来之时开始生效。

[0256] 当第一个调度信息监测时机占用多个符号时,第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机的起始符号,或者,为上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中其他任意符号。或者,当第一个调度信息监测时机占用多个符号,每个符号占用几十us时,第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间为上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)中的其他任意时刻,本申请对此不予限制。

[0257] 例如,如图8c所示,终端在slot0的第1个符号监测到包括切换指示的PDCCH,且包括切换指示的PDCCH所调度的上行数据信道位于slot0的第12个符号,上行数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机位于slot2,则如图8c中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以为slot2的起始时刻或者其他时刻。以每个slot包括14个符号为例,第二调度方式的生效时间可以是slot2中的第1个符号,也可以是slot2中第10个符号,还可以是slot2中第14个符号等,或者,以每个符号的时间长度为几十us为例,第二调度方式的生效时间可以是slot2中第1个符号的第1us,也可以是slot2中第1个符号中的第10us,还可以是slot2中第1个符号的第71us等。

[0258] 需要说明的是,上述方式二或方式三仅以包括切换指示的PDCCH用于调度数据信道为例,对第二调度方式的生效时间进行了说明,可理解的是,当包括切换指示的PDCCH还用于触发参考信号,如:触发CSI-RS和/或SRS时,为了不影响CSI-RS和/或SRS的触发,第

二调度方式需要在CSI-RS和/或SRS触发之后生效,如:第二调度方式的生效时间可以为PDCCH所触发的参考信号所占用的最后一个符号的下一符号,或者,第二调度方式的生效时间可以为PDCCH所触发的参考信号所占用的时隙的下一时隙,或者,第二调度方式的生效时间可以为PDCCH所触发的参考信号所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机等。

[0259] 方式四、切换指示包括在PDCCH中,PDCCH第N个时隙,如:PDCCH可以占用第N个时隙中的某个或者某些符号,N为整数。包括切换指示的PDCCH可以用于调度数据信道和/或参考信号,也可以不用于调度数据信道和/或参考信号,本申请对此不予限制。

[0260] 在方式四中,第二调度方式的生效时间与终端处理PDCCH的速度有关,而终端处理PDCCH的速度与该PDCCH对应的最小K0值、最小K2值、最小非周期CSI-RS触发偏移值,最小非周期SRS触发偏移值中的一个或者多个取值有关。以终端处理PDCCH的速度与该PDCCH对应的最小K0值有关为例,当最小K0值比较大时,终端处理PDCCH的速度比较慢,第二调度方式的生效时间相对会晚一些;当最小K0值比较小时,终端处理PDCCH的速度比较快,第二调度方式的生效时间相对会早一些。

[0261] 具体的,第二调度方式的生效时间可以设计为如下述(4.1)或(4.2)所示:

[0262] (4.1)第二调度方式的生效时间为第N+M个时隙。

[0263] 其中,N可以用于表示PDCCH所占用的时隙位置。具体的,N可以为PDCCH所占用的时隙对应的索引号。如:若PDCCH占用的时隙为slot0,则N为0。

[0264] 如:当每个时隙包括多个符号时,第二调度方式的生效时间为第N+M个时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为第N+M个时隙的起始符号,或者,第N+M个符号中其他任意符号,如:可以为第N+M个时隙中第R个符号,R为整数。或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为第N+M个时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为第N+M个时隙中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,为第N+M个时隙中某个符号中的其他任意时刻,如:可以为第N+M个时隙中某个符号中的第Q个us,Q为整数。

[0265] (4.2)第二调度方式的生效时间不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机。

[0266] 其中,调度信息监测时机的相关描述如方式一中所述,不再赘述。

[0267] 当第一个调度信息监测时机占用多个符号时,第二调度方式的生效时间不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机的起始符号,或者,不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机中其他任意符号。或者,当第一个调度信息监测时机占用多个符号,每个符号占用几十us时,第二调度方式的生效时间不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间不早于第N+M个时隙的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)中的其他任意时刻,本申请对此不予限制。

[0268] 其中,M根据终端接收切换指示时生效的时隙差的最小值(min value)确定,时隙差指调度数据信道(和/或参考信号)的PDCCH所占用的时隙与该PDCCH所调度的数据信道(和/或参考信号)所占用的时隙之间的时隙差,如:最小值可以为最小K0值,或者,最小K2

值,或者最小非周期CSI-RS触发偏移值,或者,最小非周期SRS触发偏移值等。 M 对应的时隙不早于最小值对应的时隙。示例性的,可以结合网络设备给终端配置的TDRA 表格,将最小值指示给终端,如:网络设备可以为终端配置TDRA表格,并向终端指示该 TDRA表格中的多个索引值,以便终端从TDRA表格中与多个索引值对应的多个值中确定 出最小值。例如,网络设备为终端配置的TDRA表格如上表一所示,网络设备向终端指示 TDRA表格中的前三行: index0、index1、index2均生效,则根据查询表一确定最小值为0。

[0269] 具体的, M 与最小值之间的关系可以如下(4.2.1)或者(4.2.2)或者(4.2.3)所述:

[0270] (4.2.1) M 等于最小值。

[0271] 当以时隙为粒度定义第二调度方式的生效时间时,第二调度方式的生效时间可以为第 N 个时隙之后的第 $N+M$ 个时隙。如:若包括切换指示的PDCCH占用时隙为slot0,最小值为 2,则第二调度方式的生效时间为slot2。

[0272] 需要说明的是,当每个时隙包括多个符号,且以符号为粒度定义第二调度方式的生效 时间时, M 可以等于最小值与(每个时隙包括的符号个数)的乘积,此时,第二调度方式的生效时间可以为包括切换指示的PDCCH所占用的最后一个符号之后、与包括切换指示的PDCCH所占用的最后一个符号间隔最小值乘以(每个时隙包括的符号个数)个符号的某个符号。如:若包括切换指示的PDCCH占用slot0,且PDCCH所占用的最后一个符号为slot0 中的第5个符号,最小值为2,每个时隙包括14个符号,则第二调度方式的生效时间与slot0 中的第5个符号间隔28个符号,第二调度方式的生效时间可以为slot2中第10个符号。

[0273] (4.2.2) M 等于最小值与第一数值之和。

[0274] 其中,第一数值可以称为生效时间附加时延,第一数值可以以时隙为单位,第一数值 可以为1个时隙。第一数值也可以以符号为单位,如:第一数值可以为14个符号或者12 个符号等。

[0275] 当以时隙为粒度定义第二调度方式的生效时间时,第一数值以时隙为单位,第二 调度 方式的生效时间可以为第 N 个时隙之后的第(N +最小值+第一数值)个时隙。如:若包括 切换指示的PDCCH占用时隙为slot0,最小值为2,第一数值为1,则第二调度方式的生效 时间为slot3。

[0276] 需要说明的是,当每个时隙包括多个符号,且以符号为粒度定义第二调度方式的 生效 时间时,第一数值以符号为单位, M 可以等于最小值乘以(每个时隙包括的符号个数)+ 第 一数值,此时,第二调度方式的生效时间可以为包括切换指示的PDCCH所占用的最后 一个 符号之后、与包括切换指示的PDCCH所占用的最后一个符号间隔最小值乘以(每个时隙 包 括的符号个数)+第一数值的某个符号。如:若包括切换指示的PDCCH占用slot0,且PDCCH 所占用的最后一个符号为slot0中的第5个符号,最小值为2,每个时隙包括14个符号,第 一 数值为12个符号,则第二调度方式的生效时间与slot0中的第5个符号间隔40个符号, 第 二 调度方式的生效时间可以为slot3中第8个符号。

[0277] (4.2.3) M 对应的时隙不早于最小值对应的时隙,且 M 对应的时隙不早于第二数值 对 应的时隙。具体的, M 可以为第二数值与最小值中的最大值。

[0278] 其中,第二数值可以称为切换最小值,第二数值与终端自身PDCCH的解调能力有 关, 终端的解调能力越强,第二数值可能越小,终端的解调能力越弱,第二数值可能越大。 第 二数值也与终端当前配置的子载波间隔有关,子载波间隔越小,意味着时隙长度越长,

第二数值可能越小;子载波间隔越大,意味着时隙长度越短,第二数值可能越大。

[0279] 第二数值可以以时隙为单位,如:第二数值可以为1(个时隙)或者其他数值。第一数值也可以以符号为单位,如:第一数值可以为14个符号或者12个符号等。

[0280] 当以时隙为粒度定义第二调度方式的生效时间时,第二数值以时隙为单位,第二调度方式的生效时间可以为第N个时隙之后的第max(第二数值,最小值)个时隙。如:若包括切换指示的PDCCH占用时隙为slot0,最小值为2,第二数值为1,则第二调度方式的生效时间为slot2。

[0281] 需要说明的是,当每个时隙包括多个符号,且以符号为粒度定义第二调度方式的生效时间时,第二数值以符号为单位,M可以等于max(第二数值,最小值乘以(每个时隙包括的符号个数)),此时,第二调度方式的生效时间可以为包括切换指示的PDCCH所占用的最后一个符号之后、与包括切换指示的PDCCH所占用的最后一个符号间隔max(第二数值,最小值乘以(每个时隙包括的符号个数))个符号的某个符号。如:若包括切换指示的PDCCH占用slot0,且PDCCH所占用的最后一个符号为slot0中的第5个符号,最小值为2,每个时隙包括14个符号,第二数值为12个符号,则第二调度方式的生效时间与slot0中的第5个符号间隔28个符号,第二调度方式的生效时间可以为slot2中第10个符号。

[0282] 例如,如图9a所示,终端在slot0和slot3监测调度信息,在slot1的第10个符号接收到包括切换指示的PDCCH,并且终端接收到包括切换指示的PDCCH时,生效的最小K0值为0。假设第二数值以时隙为粒度,第二数值为1(符号个数), $M = \max(1, \text{最小K0值}) = 1$,则第二调度方式的生效时间可以为第1+1个时隙,即slot2;或者,不早于slot2的第一个调度信息监测时刻生效。或者,假设 $M = \text{最小K0值} + 1 = 1$,则第二调度方式的生效时间可以为第1+1个时隙,即slot2;或者,不早于slot2的第一个调度信息监测时刻生效。假设第二数值以符号为粒度,第二调度方式的生效时间以符号为粒度,第二数值为5个符号,第一数值为8个符号,每个时隙包括14个符号,则 $M = \max(5, 0) = 5$,第二调度方式的生效时间可以为slot2中第1个符号,或者,假设 $M = \text{最小K0值} \times \text{每个时隙包括的符号数} + 8 = 8$,则第二调度方式的生效时间可以为slot2中第4个符号。

[0283] 又例如,如图9b所示,其中,终端在slot0、slot2和slot4监测调度信息,在slot1的第10个符号接收到包括切换指示的PDCCH,并且接收到包括切换指示的PDCCH时,生效的最小K0值为2。假设第二数值以时隙为粒度,第二数值为1, $M = \max(1, \text{最小K0值}) = 2$,则第二调度方式的生效时间可以为第1+2个时隙,即slot3;或者,不早于slot3的第一个调度信息监测时刻生效。或者,假设 $M = \text{最小K0值} + 1 = 3$,则第二调度方式的生效时间仍可以为第1+2个时隙,即slot3;或者,不早于slot3的第一个调度信息监测时刻生效。假设第二数值以符号为粒度,第二调度方式的生效时间以符号为粒度,第二数值为5个符号,第一数值为8个符号,每个时隙包括14个符号,则 $M = \max(5, 2 \times 14) = 28$,第二调度方式的生效时间可以为slot3中第10个符号,或者,假设 $M = \text{最小K0值} \times \text{每个时隙包括的符号数} + 8 = 28 + 8 = 36$,则第二调度方式的生效时间可以为slot4中第4个符号。

[0284] 需要说明的是,在方式四中,当包括切换指示的PDCCH不用于调度数据信道和/或参考信号时,第二调度方式的生效时间与PDCCH的反馈信息所占用的时域位置无关,或者,第二调度方式的生效时间与PDCCH的反馈信息所占用的时域位置有关,第二调度方式的生效时间以PDCCH的反馈信息所占用的时域位置与方式四中所述(4.1)或(4.2)中确定的生

效时间中最晚的时间为准,在最晚的时间之后生效第二调度时间。

[0285] 当包括切换指示的PDCCH用于调度下行数据信道时,第二调度方式的生效时间与PDCCH所调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域无关,或者,第二调度方式的生效时间与PDCCH所调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置有关,第二调度方式的生效时间以PDCCH所调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置与方式四中所述(4.1)或(4.2)确定的生效时间中最晚的时间为准,在最晚的时间之后生效第二调度时间。

[0286] 当包括切换指示的PDCCH用于调度上行数据信道时,第二调度方式的生效时间与PDCCH所调度的上行数据信道所占用的时域位置无关,或者,第二调度方式的生效时间与PDCCH所调度的上行数据信道所占用的时域位置有关,第二调度方式的生效时间以PDCCH所调度的上行数据信道所占用的时域位置与方式四中所述(4.1)或(4.2)中确定的生效时间中最晚的时间为准,在最晚的时间之后生效第二调度时间。

[0287] 方式五、切换指示包括在媒体接入控制控制元(media access control control element, MAC CE)中,MAC CE包括在PDSCH中。

[0288] 其中,MAC CE包括在PDSCH中还可以描述为MAC CE承载在PDSCH上,或者,MAC CE通过PDSCH发送给终端等,本申请对此不予限制。

[0289] 在方式五中,为了保证终端接收到MAC CE,进而根据接收到的MAC CE获知切换指示所指示的调度方式,第二调度方式需要在PDSCH的反馈信息所占用的时隙之后生效,如:第二调度方式的生效时间在PDSCH的反馈信息所占用的时隙之后,且第二调度方式的生效时间与PDSCH的反馈信息所占用的时隙间隔第一时长;或者,描述成第二调度方式的生效时间在PDSCH的反馈信息所占用的时隙之后的第一时长之后。

[0290] 其中,PDSCH的反馈信息用于指示终端是否正确接收到PDSCH。第一时长与终端的物理层接收到PDSCH到将PDSCH包括的MAC CE传输到终端的MAC层的时间有关。示例性的,第一时长可以等于或大于终端的物理层接收到PDSCH到将PDSCH包括的MAC CE传输到终端的MAC层的时间。例如,第一时长可以为3ms。

[0291] 方式六、第二调度方式的生效时间为不晚于切换指示的调度信息所调度的数据信道全部传输完毕之后,以此保证数据信道的正常传输。

[0292] 其中,在方式六中,切换指示可以包括在PDCCH中,该PDCCH可以用于调度数据信道和/或参考信号,也可以不用于调度数据信道和/或参考信号,本申请对此不予限制。数据信道可以为下行数据信道或者上行数据信道,参考信号可以为CSI-RS或者SRS。

[0293] 具体的,以不晚于切换指示的调度信息为第一调度信息为例,第二调度方式的生效时间可以设计为如(6.1)或(6.2)或(6.3)中所述:

[0294] (6.1)第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号的下一符号。

[0295] 其中,第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号的下一符号可以为与第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号之后的任意符号,本申请对此不予限制。

[0296] 其中,本申请实施例所述的符号具有一定的长度,一个符号的时间长度可以为几十us,如:一个符号的时间长度可以为71us。当一个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号的下一符号可以

包括：第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号的下一符号的起始时刻，或者，为第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号的下一符号中的其他时刻，如：为第一调度信息调度的数据信道所占用的最后一个符号的下一符号的第 Q 个 μs ， Q 为正整数。

[0297] 例如，以每个时隙包括14个符号，第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度，但第一调度方式下 K_0 值为2，第二调度方式下 K_0 值为1，调度信息用于调度下行数据信道为例，如图10a所示，终端在slot1监测到切换指示，该切换指示之前（包括切换指示所在的时域位置）存在调度信息1，且调度信息1位于slot0，该调度信息1调用的数据信道位于slot2的第5个符号~第14个符号，则如图10a中虚线所示，第二调度方式的生效时间可以为slot2中第14个符号之后的下一符号，如：可以为slot3中的第1个符号。以每个符号的时间长度 $71\mu\text{s}$ 为例，第二调度方式的生效时间具体可以是slot3中的第1个符号的起始时刻，如：slot3中的第1个符号的第 $1\mu\text{s}$ ，或者，slot3中的第1个符号的第 $50\mu\text{s}$ ，或者，slot3中的第1个符号的第 $71\mu\text{s}$ ，本申请对此不予限制。在图10a中虚线所示位置之前，采用第一调度方式调度下行数据信道，如：虚线之前，调度信息1在slot0，在slot2接收调度信息1调度的下行数据信道，在slot4接收调度信息2调度的下行数据信道，而在虚线之后，在slot5接收调度信息3调度的下行数据信道。

[0298] (6.2) 第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙。

[0299] 其中，第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙可以为与第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙之后，与第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙相邻的时隙，也可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙之后的任意时隙，本申请对此不予限制。

[0300] 其中，本申请实施例所述的时隙可以包括多个符号，如：一个时隙可以包括12个或者14个符号等。当一个时隙包括多个符号时，第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙可以包括：第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙的起始符号，或者，为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙中的其他符号，如：第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙中第 R 个符号， R 为正整数，或者，当一个时隙包括多个符号，每个符号的时间长度为几十 μs 时，第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙可以包括：第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙中某个符号（起始符号或者其他任意符号）的起始时刻，或者，第二调度方式的生效时间可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙中某个符号（起始符号或者其他任意符号）的其他任意时刻，如：为第一调度信息调度的数据信道所占用的时隙的下一时隙中某个符号（起始符号或者其他任意符号）的第 Q 个 μs ， Q 为整数。

[0301] 例如，以每个时隙包括14个符号，第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度，但第一调度方式下 K_0 值为2，第二调度方式下 K_0 值为1，调度信息用于调度下行数据信道为例，如图10b所示，终端在slot1监测到切换指示，该切换指示之前（包括切换指示所在的时域位置）存在调度信息1，且调度信息1位于slot0，该调度信息1调用的数据信道位于slot2

的第5个符号~第10个符号,则如图10b中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以是slot2的下一时隙,如可以是slot3的起始时刻。具体的,当slot包括14个符号时,第二调度方式的生效时间可以是slot3中的起始符号,如:slot3中的第1个符号,也可以是slot3中第10个符号,还可以是slot3中第14个符号等,或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间可以是slot3中第1个符号的起始时刻,如:可以是slot3中第1个符号的第1us,也可以是slot3中第1个符号中的第10us,还可以是slot3中第1个符号的第71us等。在图10b中虚线所示位置之前,采用第一调度方式调度下行数据信道,如:虚线之前,调度信息1在slot0,在slot2接收调度信息1调度的下行数据信道,在slot4接收调度信息2调度的下行数据信道,而在虚线之后,在slot5接收调度信息3调度的下行数据信道。

[0302] (6.3) 第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机。

[0303] 其中,调度信息监测时机的相关描述如方式一中所述,不再赘述。需要说明的是,在(6.3)中,第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机,如:可以为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后第N个调度信息监测时机,N为正整数。

[0304] 为了避免终端因无法监测调度数据信道的PDCCH,导致数据信道无法正确传输的问题,第二调度方式在第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机到来之时开始生效。

[0305] 当第一个调度信息监测时机占用多个符号时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机的起始符号,或者,为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中其他任意符号。或者,当第一个调度信息监测时机占用多个符号,每个符号占用几十us时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)中的其他任意时刻,本申请对此不予限制。

[0306] 例如,以每个时隙包括14个符号,第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度,但第一调度方式下K0值为2,第二调度方式下K0值为1,调度信息用于调度下行数据信道为例,如图10c所示,终端在slot1监测到切换指示,该切换指示之前(包括切换指示所在的时域位置)存在调度信息1,且调度信息1位于slot0,该调度信息1调用的数据信道位于slot2的第5个符号~第10个符号,调度信息1调用的数据信道所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机(调度信息3)位于第slot4,如图10c中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以是slot4的起始时刻。具体的,当slot包括14个符号时,第二调度方式的生效时间可以是slot4中的起始符号,如:slot4中的第1个符号,也可以是slot4中第10个符号,还可

以是slot4中第14个符号等,或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间可以是slot4中第1个符号的起始时刻,如:可以是slot4中第1个符号的第1us,也可以是slot4中第1个符号中的第10us,还可以是slot4中第1个符号的第71us等。在图10c中虚线所示位置之前,采用第一调度方式调度下行数据信道,如:虚线之前,调度信息1在slot0,在slot2接收调度信息1调度的下行数据信道,在slot4接收调度信息2调度的下行数据信道,而在虚线之后,在slot5接收调度信息3调度的下行数据信道。

[0307] 在方式六中,在调度信息调度下行数据信道时,为了保证下行数据信道传输的可靠性,终端还需要在调度信息所调度的下行数据信道的反馈信息发送之后生效第二调度方式,具体的,第二调度方式的生效时间可以为下述(6.4)或(6.5)或(6.6)中所述:

[0308] (6.4)第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号。

[0309] 其中,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号的下一符号可以为与第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号相邻的符号,也可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号之后的任意符号,本申请对此不予限制。

[0310] 其中,本申请实施例所述的符号具有一定的长度,一个符号的时间长度可以为几十us,如:一个符号的时间长度可以为71us。当一个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的最后一个符号的下一符号可以包括:第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号的下一符号的起始时刻,或者,为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号的下一符号中的其他任意时刻,如:可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的最后一个符号的下一符号的第Q个us,Q为正整数。

[0311] 例如,以每个时隙包括14个符号,第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度,但第一调度方式下K0值为2,第二调度方式下K0值为1,调度信息用于调度下行数据信道为例,如图11a所示,终端在slot1监测到切换指示,该切换指示之前(包括切换指示所在的时域位置)存在调度信息1,且调度信息1位于slot0,该调度信息1调用的下行数据信道位于slot2的第1个符号~第7个符号,下行数据信道的反馈信息位于slot2的第12个符号,则如图11a中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以为slot2中第12个符号之后的下一符号,如:可以为slot2中的第13个符号。以每个符号的时间长度为71us为例,第二调度方式的生效时间具体可以是slot2中的第13个符号的起始时刻,如slot2中的第13个符号的第1us,或者,slot2中的第13个符号的第50us,或者,slot2中的第13个符号的第71us,本申请对此不予限制。在图11a中虚线所示位置之前,采用第一调度方式调度下行数据信道,如:虚线之前,调度信息1在slot0,在slot2接收调度信息1调度的下行数据信道,在slot4接收调度信息2调度的下行数据信道,而在虚线之后,在slot5接收调度信息3调度的下行数据信道。

[0312] (6.5)第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙。

[0313] 其中,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙的下一时隙可以为与第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙之后,与第一调度信

息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙相邻的时隙,也可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙之后的任意时隙,本申请对此不予限制。

[0314] 其中,本申请实施例所述的时隙可以包括多个符号,如:一个时隙可以包括12个或者14个符号等。当一个时隙包括多个符号时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙的下一时隙的起始符号,或者,为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙的下一时隙中的其他符号,如:第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙的下一时隙中第R个符号,R为正整数。或者,当一个时隙包括多个符号,一个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时隙的下一时隙可以包括:第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙的下一时隙中某个符号(起始符号或其他任意符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时隙的下一时隙中某个符号(起始符号或其他任意符号)的任意时刻,如:某个符号(起始符号或其他任意符号)的第Q个us,Q为整数等。

[0315] 例如,以每个时隙包括14个符号,第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度,但第一调度方式下K0值为2,第二调度方式下K0值为1,调度信息用于调度下行数据信道为例,如图11b所示,终端在slot1监测到切换指示,该切换指示之前(包括切换指示所在的时域位置)存在调度信息1,且调度信息1位于slot0,该调度信息1调用的下行数据信道位于slot2的第1个符号~第7个符号,下行数据信道的反馈信息位于slot2的第12个符号,则如图11b中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以是slot2的下一时隙,如可以是slot3的起始时刻。具体的,当slot包括14个符号时,第二调度方式的生效时间可以是slot3中的起始符号,如:slot3中的第1个符号,也可以是slot3中第10个符号,还可以是slot3中第14个符号等,或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间可以是slot3中第1个符号的起始时刻,如:可以是slot3中第1个符号的第1us,也可以是slot3中第1个符号中的第10us,还可以是slot3中第1个符号的第71us等。在图11b中虚线所示位置之前,采用第一调度方式调度下行数据信道,如:虚线之前,调度信息1在slot0,在slot2接收调度信息1调度的下行数据信道,在slot4接收调度信息2调度的下行数据信道,而在虚线之后,在slot5接收调度信息3调度的下行数据信道。

[0316] (6.6) 第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机。

[0317] 其中,调度信息监测时机的相关描述如方式一中所述,不再赘述。需要说明的是,在(6.6)中,第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后、第一次出现的调度信息监测时机,也可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后其他任意调度信息监测时机,如:可以为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后第N个调度信息监测时机,N为正整数。

[0318] 为了避免终端因无法监测调度数据信道的PDCCH,导致数据信道无法正确传输的

问题,第二调度方式在第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机到来之时开始生效。

[0319] 当第一个调度信息监测时机占用多个符号时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机的起始符号,或者,为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中其他任意符号。或者,当第一个调度信息监测时机占用多个符号,每个符号占用几十us时,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机可以包括:第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)的起始时刻,或者,第二调度方式的生效时间为第一调度信息调度的下行数据信道的反馈信号所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机中某个符号(如:起始符号或者其他任意符号)中的其他任意时刻,本申请对此不予限制。

[0320] 例如,以每个时隙包括14个符号,第一调度方式、第二调度方式均为跨时隙调度,但第一调度方式下K0值为2,第二调度方式下K0值为1,调度信息用于调度下行数据信道为例,如图11c所示,终端在slot1监测到切换指示,该切换指示之前(包括切换指示所在的时域位置)存在调度信息1,且调度信息1位于slot0,该调度信息1调用的下行数据信道位于slot2的第1个符号~第7个符号,下行数据信道的反馈信息位于slot2的第14个符号,下行数据信道的反馈信息所占用的时域位置之后的第一个调度信息监测时机(调度信息3)位于slot4,如图11c中虚线所示,第二调度方式的生效时间可以是slot4的起始时刻。具体的,当slot包括14个符号时,第二调度方式的生效时间可以是slot4中的起始符号,如:slot4中的第1个符号,也可以是slot4中第10个符号,还可以是slot4中第14个符号等,或者,当每个符号的时间长度为几十us时,第二调度方式的生效时间可以是slot4中第1个符号的起始时刻,如:可以是slot4中第1个符号的第1us,也可以是slot4中第1个符号中的第10us,还可以是slot4中第1个符号的第71us等。在图11c中虚线所示位置之前,采用第一调度方式调度下行数据信道,如:虚线之前,调度信息1在slot0,在slot2接收调度信息1调度的下行数据信道,在slot4接收调度信息2调度的下行数据信道,而在虚线之后,在slot5接收调度信息3调度的下行数据信道。

[0321] 其中,在方式六中,第一调度信息具体可以为不晚于切换指示的所有调度信息中,调度的下行数据信道是最晚传输的下行数据信道的调度信息,如此,才能保证在不晚于切换指示的调度信息所调度的下行数据信道全部传输完成之后生效第二调度方式。

[0322] 需要说明的是,方式一~方式六所述的确定第二调度方式的生效时间的规则可以预先在协议中规定好,一旦终端接收到包括切换指示的PDCCH,终端就可以通过查找协议,按照协议规定确定第二调度方式的生效时间。此外,上述方式一~方式六中任一种或者多种方式可以组合起来确定第二调度方式的生效时间,即可以将方式一~方式六中任一种或者多种方式确定的时间中最晚的时间作为第二调度方式的生效时间。例如,可以将方式一中(1.1)所示时间、方式二中(2.1)所示时间、方式四中(4.1)所示时间中的最晚时间作

为第二调度方式的生效时间等。或者,将方式一中(1.1)所示时间、方式二中(2.1)所示时间、方式三中(3.1)、方式四中(4.1)所示时间、方式五中所示时间、方式六中(6.1)所示时间中的最晚时间作为第二调度方式的生效时间等。

[0323] 除上述方式一~方式六之外,还可以由网络设备通过动态信令向终端指示第二调度方式的生效时间,如下述方式七所述:

[0324] 方式七、终端接收网络设备发送的生效指示,该生效指示可以用于指示第二调度方式的生效时间;终端根据生效指示,确定第二调度方式的生效时间。

[0325] 其中,生效指示可以包括在PDCCH或者PDSCH中,如:生效指示可以为PDCCH中的DCI或者包括在PDCCH中的DCI中,或者,生效指示可以为PDSCH中的MAC CE或者包括在PDSCH中的MAC CE中,本申请对此不予限制。

[0326] 如此,可以由网络设备为终端指示第二调度方式的生效时间,简单易行。

[0327] 需要说明的是,在本申请实施例中,终端确定第二调度方式的生效时间之后,可以在第二调度方式的生效时间到来之时或者第二调度方式的生效时间之后,采用第二调度方式调度数据信道和/或参考信号,直至终端再次接收到新的切换指示,且新的切换指示用于指示终端从第二调度方式切换到第一调度方式时,终端才终止第二调度方式。

[0328] 上述方案确定第二调度方式的生效时间的方法可以适用于终端工作的BWP的子载波间隔不变的场景。实际应用中,终端工作的BWP(上行BWP和/或者下行BWP)会发生切换,且切换后的BWP的numerology与切换前的BWP的numerology可能不同,切换后的BWP的子载波间隔与切换前的BWP子载波间隔可能会不同。

[0329] 因BWP的子载波间隔不同时,BWP对应的时隙长度是不同的,在终端的调度方式发生切换的同时,若终端工作的BWP也发生切换,则需要根据BWP的系统参数对前述方式确定出的生效时间进行调整得到第二调度方式的生效时间。具体的,确定第二调度方式的生效时间的过程如下所述:

[0330] 当上述步骤501中的切换指示包括在PDCCH中,且该切换指示还用于指示终端从第一BWP切换到第二BWP时,终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及目标系数,确定在目标BWP上,第二调度方式的生效时间。

[0331] 其中,生效的最小时隙间隔可以指终端接收切换指示时生效的最小K0值。

[0332] 其中,N为自然数,如:N可以为0或者1等等。

[0333] 其中,目标系数根据目标BWP的numerology与第一下行BWP的numerology确定,第一下行BWP为终端接收切换指示时激活的下行BWP。

[0334] 其中,目标BWP可以为上行BWP,也可以为下行BWP。当第二调度方式用于指示PDCCH所在时隙与PDCCH调度的上行数据信道的时隙间的间隔时,目标BWP为上行BWP;当第二调度方式用于指示PDCCH所在时隙与PDCCH调度的下行数据信道的时隙间的间隔时,目标BWP为下行BWP。

[0335] 示例性的,可以根据调度方式以及BWP的切换情况确定目标BWP,如:

[0336] 第一BWP为第一下行BWP,第二BWP为第二下行BWP;第一调度方式为第一下行调度方式,第二调度方式为第二下行调度方式;目标BWP为第二下行BWP;或者,

[0337] 第一BWP为第一下行BWP,第二BWP为第二下行BWP;第一调度方式为第一上行调度方式,第二调度方式为第二上行调度方式;目标BWP为第一上行BWP;或者,

[0338] 第一BWP为第一上行BWP,第二BWP为第二上行BWP;第一调度方式为第一下行调度方式,第二调度方式为第二下行调度方式;目标BWP为第一下行BWP;或者,

[0339] 第一BWP为第一上行BWP,第二BWP为第二上行BWP;第一调度方式为第一上行调度方式,第二调度方式为第二上行调度方式;目标BWP为第二上行BWP。

[0340] 示例性的,目标系数可以等于 $\frac{2^{\mu_T}}{2^{\mu_1}}$,其中 μ_T 为目标BWP的参数numerology, μ_1 为第一下行BWP的numerology。或者,可以描述为目标系数等于 $\frac{\text{目标BWP的时隙长度}}{\text{第一BWP的时隙长度}}$ 等,不予限制。

[0341] 示例性的,第二调度方式的生效时间不早于第Q个时隙,如:第二调度方式的生效时间可以为第Q个时隙的起始位置或者第Q个时隙的起始符号,或者,第二调度方式的生效时间可以为第Q个时隙中的其他任意符号或者第Q个时隙后的其他时隙等等,不予限制。

[0342] 其中,Q等于 $\lceil (N+M) \times \text{目标系数} \rceil$,M等于生效的最小时隙间隔;或者,M等于生效的最小时隙间隔与第一数值之和;或者,M为第二数值与生效的最小时隙间隔中的最大值。

[0343] 如前所述,第一数值可以为1,第二数值可以为1,M=最小K0值,或者,M= $\max[1, \text{最小K0值}]$,或者,M=最小K0值+1。

[0344] 需要说明的是,终端可以参照上述方式,确定在上行调度方式、下行调度方式、以及上行BWP、下行BWP均切换的场景下,切换后的调度方式的生效时间,不予赘述。

[0345] 下面以M= $\max[1, \text{最小K0值}]$ 为例,结合下述情况一~情况五,对终端的调度方式、终端工作的BWP均发生切换的场景下,调度方式的生效时间进行描述:

[0346] 情况一:终端从网络设备接收到的切换指示用于指示终端从第一下行调度方式切换到第二下行调度方式,以及,用于指示终端从第一下行BWP切换到第二下行BWP。

[0347] 终端确定第二下行调度方式的生效时间包括:终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$,确定在第二下行BWP上,第二下行调度方式的生效时间。

[0348] 如:第二下行调度方式的生效时间不早于第 $\left\lceil (N + \max(1, K0_{\min})) \cdot \frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right\rceil$ 个时隙,

即终端会在第二下行BWP上不早于时隙 $\left\lceil (N + \max(1, K0_{\min})) \cdot \frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right\rceil$ 使用第二下行调度方式。

[0349] 其中, $K0_{\min}$ 为终端在第一下行BWP上接收切换指示时生效的K0最小值, $\mu_{DL,new}$ 为第二下行BWP的numerology, $\mu_{DL,old}$ 为第一下行BWP的numerology。 $\lceil \quad \rceil$ 表示向上取整。

[0350] 例如,终端当前激活的下行BWP为DL BWP1,DL BWP1的numerology为1,DL BWP1的子载波间隔为30kHz。若终端在时隙n上接收到包括切换指示的PDCCH,该切换指示仅用于指示终端从第一下行调度方式切换到第二下行调度方式(如:指示一个新的最小K0值),而未指示BWP切换,假设终端当前生效的最小K0值为2,则如图11d所示,DL BWP1上,第二下行调度方式的生效时间不早于第 $n + \max(1, 2)$ 个时隙,如:可以为第 $n+2$ 个时隙的起始位置。若

该切换指示还用于指示终端从DL BWP1切换到DL BWP2,且DL BWP2 的numerology为0,DL BWP1的子载波间隔为15kHz,因DL BWP2的时隙长度为DL BWP1 的长度的两倍,则如图11d所示,

在DL BWP2上,第二下行调度方式的生效时间为第 $\left\lceil (n + \max(1, 2)) \cdot \frac{2^0}{2^1} \right\rceil = \left\lceil \frac{n+2}{2} \right\rceil$ 个时隙,

如:为DL BWP2上,第 $\left\lceil \frac{n+2}{2} \right\rceil$ 个时隙的起始位置。

[0351] 又例如,假设终端当前生效的最小K0值为3,则如图11d所示,DL BWP1上,第二下行调度方式的生效时间为第 $n+\max(1, 3)$ 个时隙,如:可以为第 $n+3$ 个时隙的起始位置。若 该切换指示还用于指示终端从DL BWP1切换到DL BWP2,且DL BWP2的numerology为 0,DL BWP1的子载波间隔为15kHz,因DL BWP2的时隙长度为DL BWP1的长度的两倍, 则如图11d所示,

在DL BWP2上,第二下行调度方式的生效时间为第 $\left\lceil (n + \max(1, 3)) \cdot \frac{2^0}{2^1} \right\rceil = \left\lceil \frac{n+3}{2} \right\rceil$ 个时隙,

如:为DL BWP2上,第 $\left\lceil \frac{n+3}{2} \right\rceil$ 个时隙的起始位置。

[0352] 情况二:终端从网络设备接收到的切换指示用于指示终端从第一上行调度方式切换到 第二上行调度方式,以及,用于指示终端从第一上行BWP切换到第二上行BWP。

[0353] 终端确定第二上行调度方式的生效时间包括:终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$, 确定在第二上行BWP上,第二上行调度方式的生效时间。

[0354] 如:第二上行调度方式的生效时间不早于第 $\left\lceil (N + \max(1, K0_{\min})) \cdot \frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right\rceil$ 个时隙,

即终端会在第二上行BWP上不早于时隙 $\left\lceil (N + \max(1, K0_{\min})) \cdot \frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right\rceil$ 使用第二上行调度方式。

[0355] 其中, $K0_{\min}$ 为终端在一下行BWP上接收切换指示时生效的K0最小值, $\mu_{UL,new}$ 为第二上行BWP的numerology, $\mu_{DL,old}$ 为一下行BWP的numerology。 $\lceil \rceil$ 表示向上取整。

[0356] 例如,终端当前激活的上行BWP为UL BWP1,下行BWP为DL BWP1,UL BWP1以及DL BWP1的numerology为1,子载波间隔为30kHz。若终端在时隙n上接收到包括切换 指示的PDCCH,该切换指示仅用于指示终端从第一上行调度方式切换到第二上行调度方式 (如:指示一个新的最小K2值),而未指示BWP切换,假设终端当前生效的最小K0值为 2,则如图11e所示,UL BWP1上,第二上行调度方式的生效时间不早于第 $n+2$ 个时隙,如: 可以为第 $n+2$ 个时隙的起始位置。若该切换指示还用于指示终端从UL BWP1切换到UL BWP2,且UL BWP2的 numerology为0,UL BWP1的子载波间隔为15kHz,因UL BWP2 的时隙长度为UL BWP1的长度的两倍,则如图 11e所示,在UL BWP2上,第二上行调度 方式的生效时间为第

$\left\lceil (n + \max(1, 2)) \cdot \frac{2^0}{2^1} \right\rceil = \left\lceil \frac{n+2}{2} \right\rceil$ 个时隙,如:为UL BWP2上,第 $\left\lceil \frac{n+2}{2} \right\rceil$ 个时隙的起始位置。

[0357] 又例如,假设终端当前生效的最小K0值为3,则如图11d所示,UL BWP1上,第二上行调度方式的生效时间为第n+3个时隙,如:可以为第n+3个时隙的起始位置。若该切换指示还用于指示终端从UL BWP1切换到UL BWP2,且UL BWP2的numerology为0,UL BWP1的子载波间隔为15kHz,因UL BWP2的时隙长度为UL BWP1的长度的两倍,则如图11d所示,在UL BWP2上,第二上行调度方式的生效时间为第 $\left[(n + \max(1, 3)) \cdot \frac{2^0}{2^1} \right] = \left[\frac{n+3}{2} \right]$ 个时隙,如:可以为UL BWP2上,第 $\left[\frac{n+3}{2} \right]$ 个时隙的起始位置。

[0358] 情况三:切换指示用于指示终端从第一下行调度方式切换到第二下行调度方式,以及,用于指示终端从第一上行BWP切换到第二上行BWP。

[0359] 情况三下,网络设备指示下行调度方式的切换以及指示上行BWP的切换,此时,下行BWP未切换,终端工作的下行BWP仍为终端接收切换指示时激活的第一下行BWP,因此,终端确定第二下行调度方式的生效时间包括:终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{DL,old}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$,确定在第一下行BWP上,第二下行调度方式的生效时间。

[0360] 如:第二上行调度方式的生效时间不早于第一下行BWP的第 $\left[(N + \max(1, K0_{min})) \cdot \frac{2^{\mu_{DL,old}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 个时隙,其中, $\frac{2^{\mu_{DL,old}}}{2^{\mu_{DL,old}}} = 1$,即终端会在第一下行BWP上不早于时隙 $N + \max(1, K0_{min})$ 使用第二下行调度方式。

[0361] 其中, $K0_{min}$ 为终端在第一下行BWP上接收切换指示时生效的K0最小值, $\mu_{DL,old}$ 为第一下行BWP的numerology。

[0362] 在情况三下,切换指示还可以用于指示终端从第一上行调度方式切换到第二上行调度方式,此时,可以参照情况二所述确定第二上行调度方式的生效时间。如:终端确定第二上行调度方式的生效时间包括:终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$,确定第二上行BWP上第二上行调度方式的生效时间。

[0363] 具体的,第二上行调度方式的生效时间不早于第 $\left[(N + \max(1, K0_{min})) \cdot \frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 个时隙,即终端会在第二上行BWP上不早于时隙 $\left[(N + \max(1, K0_{min})) \cdot \frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 使用第二下行调度方式。

[0364] 情况四:切换指示用于指示终端从第一上行调度方式切换到第二上行调度方式,以及,用于指示终端从第一下行BWP切换到第二下行BWP。

[0365] 情况四下,网络设备指示上行调度方式的切换以及指示下行BWP的切换,此时,上行BWP未切换,终端工作的上行BWP仍为终端接收切换指示时激活的第一上行BWP,因此,终端确定第二上行调度方式的生效时间包括:终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙

间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{UL,old}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$ ，确定在第一上行BWP上，第二上行调度方式的生效时间。

[0366] 如：第二上行调度方式的生效时间不早于第一上行BWP的第 $\left[(N + \max(1, K0_{min})) \cdot \frac{2^{\mu_{UL,old}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 个时隙，即终端会在第一上行BWP上不早于时隙 $\left[(N + \max(1, K0_{min})) \cdot \frac{2^{\mu_{UL,old}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 使用第二上行调度方式。

[0367] 其中， $K0_{min}$ 为生效的K0最小值， $\mu_{DL,old}$ 为第一下行BWP的numerology， $\mu_{UL,old}$ 为第一上行BWP的numerology。

[0368] 在情况四下，切换指示还可以用于指示终端从第一下行调度方式切换到第二下行调度方式，此时，终端可以参照情况一确定第二下行调度方式的生效时间包括：终端根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$ ，确定第二下行BWP上第二下行调度方式的生效时间。

[0369] 如：第二下行调度方式的生效时间不早于第 $\left[(N + \max(1, K0_{min})) \cdot \frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 个时隙，即终端会在第二下行BWP上不早于时隙 $\left[(N + \max(1, K0_{min})) \cdot \frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 使用第二下行调度方式。

[0370] 情况五：终端从第一下行调度方式切换到第二下行调度方式，从第一下行BWP切换到第二下行BWP、以及从第一上行调度方式切换到第二上行调度方式，从第一上行BWP切换到第二上行BWP。

[0371] 终端可以根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$ ，确定在第二下行BWP上，第二下行调度方式的生效时间，以及，根据PDCCH所在时隙N、生效的最小时隙间隔以及系数 $\frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}}$ ，确定在第二上行BWP上，第二上行调度方式的生效时间。

[0372] 即可参照情况一和情况二所述过程确定第二下行调度方式的生效时间以及第二上行调度方式的生效时间，不予赘述。

[0373] 需要说明的是，情况一~情况五中，终端可以位于频分双工 (frequency division duplexing, FDD) 系统，情况五中，终端可以位于时分双工 (time division duplexing, TDD) 系统。其中，TDD系统下，上行BWP和下行BWP是成对切换的，一旦上行BWP切换，则下行BWP一定会切换，即同一时刻，若上行BWP切换，则下行BWP也必然切换。而FDD系统下，上行BWP和下行BWP切换是解耦的，同一时刻，可以上行BWP切换或者下行BWP切换。

[0374] 此外，本申请实施例不限定网络设备向终端指示的内容，除指示终端切换调度方式和/或切换BWP之外，网络设备向终端发送的切换指示还可以用于指示下述一种或者多

种参数:终端的PDCCH跳过(skipping)、终端监测PDCCH的周期、终端的多输入多输出(multi-input multi-out,MIMO)参数、终端监测的搜索空间和/CORESET等,终端接收到网络设备指示的这一种或者多种参数后,可以确定这些参数的生效时间,并在确定的生效时间到来之时使用这些参数。

[0375] 具体的,上述一种或者多种参数的生效时间可以与第二调度方式的生效时间相同。如:当终端的BWP无切换时,上述一种或者多种参数的生效时间可以为不早于第 $N+\max(1, \text{最小}K0\text{值})$ 个时隙, N 为终端接收到包括切换指示的PDCCH所在的时隙。

[0376] 其中,PDCCH skipping可以指终端跳过一个或多个时隙/子帧/监测时机(monitor occasion,MO)监测调度数据的PDCCH。

[0377] 终端监测PDCCH的周期可以指终端监测调度数据的PDCCH的周期。

[0378] 终端的MIMO参数可以指终端的发送/接收的天线(antenna)数,或天线端口(antenna port)数,或传输层(layer)数,或最大传输层数。

[0379] 终端监测的搜索空间(search space)和/CORESET可以指终端监测调度数据的PDCCH需要监测的CORESET和/或搜索空间。

[0380] 本申请实施例中,网络设备可以将BWP上的最小时隙间隔指示给终端,以便终端根据网络设备的指示调度数据信道。具体的,该过程可以包括:

[0381] 终端接收网络设备发送的最小时隙间隔指示信息,最小时隙间隔指示信息用于指示目标BWP的最小时隙间隔;终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,目标BWP的最小时隙间隔基于目标BWP的numerology。

[0382] 其中,目标BWP可以为上行BWP,也可以为下行BWP,不予限制。此外,目标BWP可以为终端接收最小时隙间隔指示信息时激活的上行BWP或者下行BWP,也可以为终端待切换到的上行BWP或者下行BWP。

[0383] 其中,目标BWP的最小时隙间隔可以指PDCCH所在时隙与PDCCH在目标BWP上调度的数据信道所在的时隙间的时隙间隔。当目标BWP为上行BWP时,目标BWP的最小时隙间隔为PDCCH所在时隙与PDCCH在上行BWP上调度的上行数据信道所在的时隙间的时隙间隔。当目标BWP为下行BWP时,目标BWP的最小时隙间隔为PDCCH所在时隙与PDCCH在下行BWP上调度的下行数据信道所在的时隙间的时隙间隔。

[0384] 其中,目标BWP的最小时隙间隔基于目标BWP的numerology还可以描述为目标BWP的最小时隙间隔与目标BWP的numerology对应,或者,目标BWP的最小时隙间隔与目标BWP的numerology关联,或者,目标BWP的最小时隙间隔与目标BWP的numerology相关,或者目标BWP的最小时隙间隔以目标BWP的numerology作为参考等等。

[0385] 其中,终端最终确定出的目标BWP的最小时隙间隔可以指目标BWP上PDCCH所在时隙与PDCCH调度的数据信道所在时隙之间间隔的时长,终端最终确定出的目标BWP的最小时隙间隔的单位可以为ms。

[0386] 例如,假设目标BWP的numerology为1,目标BWP的子载波间隔为30kHz,目标BWP的一个时隙长度为0.5ms,此时,若最小时隙间隔指示信息指示的目标BWP的最小时隙间隔为2个时隙,则终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的系统参数numerology,可以确定目标BWP的最小时隙间隔为 $2*0.5\text{ms}=1\text{ms}$ 。

[0387] 一种可能的设计中,最小时隙间隔指示信息包括目标BWP的最小时隙间隔对应的

数值，即网络设备可以直接将最小时隙间隔的取值指示给终端，以便终端直接根据目标BWP的最小时隙间隔的取值以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔。

[0388] 其中，目标BWP的最小时隙间隔的取值可以指目标BWP上PDCCH所在时隙与PDCCH调度的数据信道所在时隙之间间隔的时隙的个数。如：当目标BWP为下行BWP时，网络设备可以将最小K0值指示给终端，当目标BWP为上行BWP时，网络设备可以将最小K2值指示给终端。

[0389] 需要说明的是，本申请实施例不限于通过K0值或者K2值指示目标BWP的最小时隙间隔，还可以通过其他方式间接指示BWP的最小时隙间隔，具体的，其他方式可参照下述几种可能的设计中所述。

[0390] 又一种可能的设计中，最小时隙间隔指示信息包括参考最小时隙间隔对应的数值；终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔，包括：终端根据参考最小时隙间隔对应的数值、参考numerology以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔。

[0391] 其中，参考最小时隙间隔对应的数值可以为与参考numerology对应的最小时隙间隔的取值，或者，可以描述为参考最小时隙间隔对应的数值为与参考BWP对应的最小时隙间隔的取值。当目标BWP为上行BWP时，参考最小时隙间隔的取值可以为参考最小K0值，当目标BWP为下行BWP时，参考最小时隙间隔的取值可以为最小K2值。

[0392] 示例性的，终端可以根据参考最小时隙间隔对应的数值与系数 $\frac{2^{\mu_{\text{目标}}}}{2^{\mu_{\text{参考}}}}$ 的乘积确定目标BWP上PDCCH所在时隙与PDCCH调度的数据信道所在时隙之间间隔的时隙的个数，再根据目标BWP上PDCCH所在时隙与PDCCH调度的数据信道所在时隙之间间隔的时隙的个数以及目标BWP的numerology，确定目标BWP上PDCCH所在时隙与PDCCH调度的数据信道所在时隙之间间隔的时长。

[0393] 其中， $\mu_{\text{目标}}$ 为目标BWP的numerology， $\mu_{\text{参考}}$ 为参考numerology。

[0394] 例如，若参考最小时隙间隔为参考的最小K0值=2，参考numerology为1，目标BWP的numerology为0，则目标BWP的最小时隙间隔为 $2 \times \frac{2^0}{2^1} = 1$ 个时隙，因目标BWP的numerology为0，目标BWP上一个时隙为1ms，则目标BWP的最小时隙间隔为1ms。

[0395] 再一种可能的设计中，最小时隙间隔指示信息包括第一索引值，终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔，包括：终端根据第一索引值、第一对应关系以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔。

[0396] 如：终端可以先根据第一索引值以及第一对应关系确定目标BWP的最小时隙间隔对应的时隙数，再根据目标BWP的最小时隙间隔对应的时隙数以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔对应的时长。

[0397] 其中，第一对应关系包括索引值与BWP的最小时隙间隔的对应关系。第一对应关系包括的最小时隙间隔可以为下行BWP的最小时隙间隔，也可以为上行BWP的最小时隙间隔，不予限制。如：第一对应关系包括的BWP的最小时隙间隔可以为下行BWP的最小K0值，也可以为上行BWP的最小K2值。

[0398] 其中，第一对应关系可以为数组形式的对应关系，还可以为列表形式的对应关系。

如：第一对应关系可以为数组：索引值0 {BWP1的最小K0值为0,BWP2的最小K0值为0}、索引值1 {BWP1的最小K0值为2,BWP2的最小K0值为1}，或者，第一对应关系如下表三所示，不予限制。

[0399] 例如，以第一对应关系为列表形式的对应关系，第一对应关系中的BWP的最小时隙间隔为下行BWP的最小K0值为例，如下表三所示，索引值为0时，对应的DL BWP1的最小K0值为0，对应的DL BWP2的最小K0值为0；索引值为1时，对应的DL BWP1的最小K0值为2，对应的DL BWP2的最小K0值为1；索引值为2时，对应的DL BWP1的最小K0值为3，对应的DL BWP2的最小K0值为2。若目标BWP为DL BWP2，DL BWP2的numerology为1，DL BWP2上一个时隙长度为0.5ms，最小时隙间隔指示信息包括的第一索引值为1，则以索引值1为索引，查询表三，确定DL BWP2的最小K0值为1，根据DL BWP2的numerology以及DL BWP2的最小K0值确定DL BWP2的最小时隙间隔为0.5ms。

[0400] 表三

[0401]

索引值	DL BWP1的最小K0值	DL BWP2的最小K0值
0	0	0
1	2	1
2	3	2

[0402] 又例如，以第一对应关系为列表形式的对应关系，第一对应关系中的BWP的最小时隙间隔为上行BWP的最小K2值为例，如下表四所示，索引值为0时，对应的UL BWP1的最小K2值为1，对应的UL BWP2的最小K2值为2；索引值为1时，对应的UL BWP1的最小K2值为2，对应的UL BWP2的最小K2值为3。若目标BWP为UL BWP2，UL BWP2的numerology为1，UL BWP2上一个时隙长度为0.5ms，最小时隙间隔指示信息包括的第一索引值为1，则以索引值1为索引，查询表四，确定UL BWP2的最小K2值为3，根据UL BWP2的numerology以及UL BWP2的最小K2值确定UL BWP2的最小时隙间隔为 $0.5\text{ms} \times 3 = 1.5\text{ms}$ 。

[0403] 表四

[0404]

索引值	UL BWP1的最小K2值	UL BWP2的最小K2值
0	1	2
1	2	3

[0405] 需要说明的是，表三、表四仅为示例性表格，除表三所示BWP1的最小K0值以及BWP2的最小K0值，表三中还可以包括其他一个或者多个BWP的最小值。或者，表三可以拆分为两个表格，每个表格中仅包括索引值与一个BWP的最小K0值的对应关系，不予限制。同理，除表四所示BWP1的最小K0值以及BWP2的最小K0值，表四中还可以包括其他一个或者多个BWP的最小值。或者，表四可以拆分为两个表格，每个表格中仅包括索引值与一个BWP的最小K0值的对应关系，不予限制。

[0406] 再一种可能的设计中，最小时隙间隔指示信息包括第二索引值；终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔，包括：

[0407] 终端根据第二索引值，第二对应关系、参考numerology以及目标BWP的numerology，确定目标BWP的最小时隙间隔。

[0408] 如:终端可以先根据第二索引值以及第二对应关系确定参考最小时隙间隔,再将参考最小时隙间隔与 $\frac{2^{\mu_{\text{目标}}}}{2^{\mu_{\text{参考}}}}$ 确定目标BWP的最小时隙间隔对应的时隙个数,再根据目标BWP的最小时隙间隔对应的时隙个数以及目标BWP的numerology,确定目标BWP上最小时隙间隔对应的时长。其中, $\mu_{\text{目标}}$ 为目标BWP的numerology, $\mu_{\text{参考}}$ 为参考numerology。

[0409] 其中,第二对应关系包括索引值与参考最小时隙间隔的对应关系。参考最小时隙间隔如前所述,当目标BWP为下行BWP时,参考numerology可以为是某个参考DL BWP的numerology,参考最小时隙间隔可以为参考的最小K0值。当目标BWP为上行BWP时,参考numerology可以为是某个参考UL BWP的numerology,参考最小时隙间隔可以为参考的最小K2值。

[0410] 其中,第二对应关系可以为数组形式的对应关系,还可以为列表形式的对应关系。如:第二对应关系可以为数组:{索引值0,参考的最小K0值为0}、{索引值1,参考的最小K0值为1}等,或者,第二对应关系如下表五所示,不予限制。

[0411] 例如,以第二对应关系为列表形式的对应关系、参考最小时隙间隔为参考的最小K0值,目标BWP为DL BWP为例,如下表五所示,索引值为0时,对应的参考的最小K0值为0,索引值为1时,对应的参考的最小K0值为1,索引值为2时,对应的参考的最小K0值为2。若参考numerology为1,目标BWP为DL BWP1,DL BWP1的numerology为0,DL BWP1上一个时隙长度为1ms,最小时隙间隔指示信息包括的第二索引值为2,则以索引值2为索引,查询表五,确定参考的最小K0值为2,DL BWP1的最小时隙间隔为 $2 \times \frac{2^0}{2^1} = 1$ 个时隙,因DL BWP1上一个时隙为1ms,则BWP1的最小时隙间隔为1ms。

[0412] 表五

[0413]

索引值	参考的最小K0值
0	0
1	1
2	2

[0414] 例如,以第二对应关系为列表形式的对应关系、参考最小时隙间隔为参考的最小K2值,目标BWP为UL BWP为例,如下表六所示,索引值为0时,对应的参考的最小K2值为1,索引值为1时,对应的参考的最小K2值为2。若参考numerology为1,目标BWP为UL BWP1,DL BWP1的numerology为0,UL BWP1上一个时隙长度为1ms,最小时隙间隔指示信息包括的第二索引值为1,则以索引值1为索引,查询表六,确定参考的最小K2值为2,UL BWP1的最小时隙间隔为 $2 \times \frac{2^0}{2^1} = 1$ 个时隙,因UL BWP1上一个时隙为1ms,则BWP1的最小时隙间隔为1ms。

[0415] 表六

[0416]

索引值	参考的最小K2值
0	1
1	2

[0417] 此外,本申请实施例中,还存在下述场景:终端的BWP发生了切换,切换前后BWP的 numerology是不同的,但终端的调度方式未发生切换,在该场景下,因切换后的BWP的 numerology与切换前的BWP的numerology不同,使得切换后的BWP上一个时隙的长度与切换前BWP的时隙长度不同,在切换前的BWP上的最小时隙间隔不适用于切换后的BWP,鉴于此,当终端的BWP发生切换时,本申请还提供可以下述确定切换后的BWP的最小时隙间隔的方法。具体的,该方法可以包括:

[0418] 终端接收网络设备发送的切换指示;其中,切换指示用于指示将终端由第一BWP切换到第二BWP;终端根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔。

[0419] 其中,第一BWP可以为第一下行BWP,第二BWP可以为第二下行BWP;或者,第一BWP为第一上行BWP,第二BWP为第二上行BWP,不予限制。当第二BWP为下行BWP时,第二BWP上的最小时隙间隔为下行BWP上的最小K0值,当第二BWP为上行BWP时,第二BWP上的最小时隙间隔为上行BWP上的最小K2值。

[0420] 示例性的,终端根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔,可以包括:终端根据第一BWP上的最小时隙间隔、第一系数确定第二BWP上的最小时隙间隔。如:终端可以将第一BWP上的最小时隙间隔与第一系数的乘积确定为第二BWP上的最小时隙间隔。

[0421] 其中,第一系数根据第二BWP的numerology与第一BWP的numerology确定。第一系数等于 $\frac{2^{\mu_2}}{2^{\mu_1}}$,其中 μ_2 为第二BWP的numerology, μ_1 为第一BWP的numerology。

[0422] 具体的,当网络设备指示终端从第一下行BWP切换到第二下行BWP时,最小K0值会发生变化,新的最小K0值可以为: $K0_{\min,new} = \left[K0_{\min,old} \cdot \frac{2^{\mu_{DL,new}}}{2^{\mu_{DL,old}}} \right]$ 。其中, $K0_{\min,new}$ 为新的最小K0值, $K0_{\min,old}$ 为终端接收切换指示时生效的最小K0值, $2^{\mu_{DL,new}}$ 为第二下行BWP的numerology, $2^{\mu_{DL,old}}$ 为第一下行BWP的numerology。

[0423] 当网络设备指示终端从第一上行BWP切换到第二上行BWP时,最小K2值会发生变化,新的最小K2值可以为: $K2_{\min,new} = \left[K2_{\min,old} \cdot \frac{2^{\mu_{UL,new}}}{2^{\mu_{UL,old}}} \right]$ 。其中, $K2_{\min,new}$ 为新的最小K2值, $K2_{\min,old}$ 为终端接收切换指示时生效的最小K2值, $2^{\mu_{UL,new}}$ 为第二上行BWP的numerology, $2^{\mu_{UL,old}}$ 为第一上行BWP的numerology。

[0424] 例如,网络设备指示终端从第一下行BWP切换到第二下行BWP,第一下行BWP的numerology为1,第二下行BWP的numerology为0,最小时隙间隔为K0值=2,则第二下行BWP的最小时隙间隔为 $2 \times \frac{2^0}{2^1} = 1$ 个时隙。

[0425] 又例如,网络设备指示终端从第一上行BWP切换到第二上行BWP,第一上行BWP的numerology为0,第二上行BWP的numerology为1,最小时隙间隔为K2值=2,则第二上行BWP

的最小时隙间隔为 $2 \times \frac{2^l}{2^0} = 4$ 个时隙。

[0426] 上述主要从各个节点之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是,各个节点,例如终端、网络设备为了实现上述功能,其包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0427] 本申请实施例可以根据上述方法示例对第一设备、第二设备进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0428] 图12示出了一种通信装置120的结构图,该通信装置120可以为终端,或者终端中的芯片,或者片上系统,该通信装置120可以用于执行上述实施例中涉及的终端的功能。作为一种可实现方式,图12所示通信装置120包括:接收单元1201、确定单元1202;

[0429] 接收单元1201,用于接收网络设备发送的用于指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式的切换指示。例如,接收单元1201用于支持通信装置120执行步骤501。

[0430] 确定单元1202,用于确定第二调度方式的生效时间。例如,确定单元1202用于支持通信装置120执行步骤502。

[0431] 具体的,可以参照上述方法实施例所述的方式一~方式七确定第二调度方式的生效时间,不再赘述。或者,在终端的BWP切换的情况下,确定单元1202可以参照上述情况一~情况五所示的确定第二调度方式的生效时间,不予赘述。

[0432] 另一种可能的设计中,接收单元1201,用于接收网络设备发送的最小时隙间隔指示信息,最小时隙间隔指示信息用于指示目标BWP的最小时隙间隔;

[0433] 确定单元1202,用于终端根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,目标BWP的最小时隙间隔基于目标BWP的numerology。

[0434] 如此,网络设备可以将BWP上的最小时隙间隔指示给终端,以便终端根据网络设备的指示调度数据信道。具体的,最小时隙间隔指示信息的几种可能的设计可参照上述方法实施例中所述,不予赘述。

[0435] 再一种可能的设计中,在终端的BWP发生了切换,切换前后BWP的numerology是不同的,但终端的调度方式未发生切换的场景下,接收单元1201,用于接收网络设备发送的切换指示;其中,切换指示用于指示将终端由第一BWP切换到第二BWP;

[0436] 确定单元1202,用于根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔。

[0437] 具体的,该再一种可能的设计的详细过程可参照上述方法实施例中所述,不予赘述。

[0438] 作为又一种可实现方式,图12所示通信装置120包括:处理模块和通信模块。处理

模块用于对通信装置120的动作进行控制管理,例如,处理模块可以集成确定单元1202的功能,可以用于支持该通信装置120执行步骤502以及本文所描述的技术的其它过程。通信模块可以集成接收单元1201的功能,可以用于支持通信装置120执行步骤501以及与其他网络实体的通信,例如与图2示出的功能模块或网络实体之间的通信。该通信装置120还可以包括存储模块,用于存储通信装置120的程序代码和数据。

[0439] 其中,处理模块可以是处理器或控制器。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,DSP和微处理器的组合等等。通信模块可以是收发电路或通信接口等。存储模块可以是存储器。当处理模块为处理器,通信模块为通信接口,存储模块为存储器时,本申请实施例所涉及的通信装置120可以为图4所示通信装置。

[0440] 图13为本申请实施例提供的一种调度切换系统的结构图,如图13所示,该通信系统可以包括:多个终端130、网络设备。

[0441] 其中,终端130与图12所示的通信装置120的功能类似,可以用于接收网络设备发送的用于指示终端130从第一调度方式切换到第二调度方式的切换指示,并确定第二调度方式的生效时间。

[0442] 其中,终端130可以参照上述方式一~方式七所述确定第二调度方式的生效时间,不予赘述。或者,在终端的BWP切换的情况下,终端130参照上述情况一~情况五所示的确定第二调度方式的生效时间,不予赘述。

[0443] 另一种可能的设计中,终端130,用于接收网络设备发送的最小时隙间隔指示信息,最小时隙间隔指示信息用于指示目标BWP的最小时隙间隔,根据最小时隙间隔指示信息以及目标BWP的numerology,确定目标BWP的最小时隙间隔,目标BWP的最小时隙间隔基于目标BWP的numerology。

[0444] 如此,网络设备可以将BWP上的最小时隙间隔指示给终端,以便终端根据网络设备的指示调度数据信道。具体的,最小时隙间隔指示信息的几种可能的设计可参照上述方法实施例中所述,不予赘述。

[0445] 再一种可能的设计中,在终端的BWP发生了切换,切换前后BWP的numerology是不同的,但终端的调度方式未发生切换的场景下,终端130,用于接收网络设备发送的切换指示,根据第一BWP上的最小时隙间隔,第一BWP的numerology,以及第二BWP的numerology,确定第二BWP上的最小时隙间隔;其中,切换指示用于指示将终端由第一BWP切换到第二BWP;

[0446] 具体的,该再一种可能的设计的详细过程可参照上述方法实施例中所述,不予赘述。

[0447] 需要说明的是,上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到图5所示实施例中对应功能实体的功能描述,在此不再赘述。

[0448] 基于图13所示的通信系统,终端130可以从网络设备接收用于指示终端从第一调度方式切换到第二调度方式的切换指示,并在接收到切换指示后,明确切换后的调度方式的生效时间,以便终端130在第二调度方式的生效时间到来时,采用第二调度方式调度数据信道和/触发参考信号,尤其是在第二调度方式为跨时隙调度时,关闭自身的射频模块进入节能状态。

[0449] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0450] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0451] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0452] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0453] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0454] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

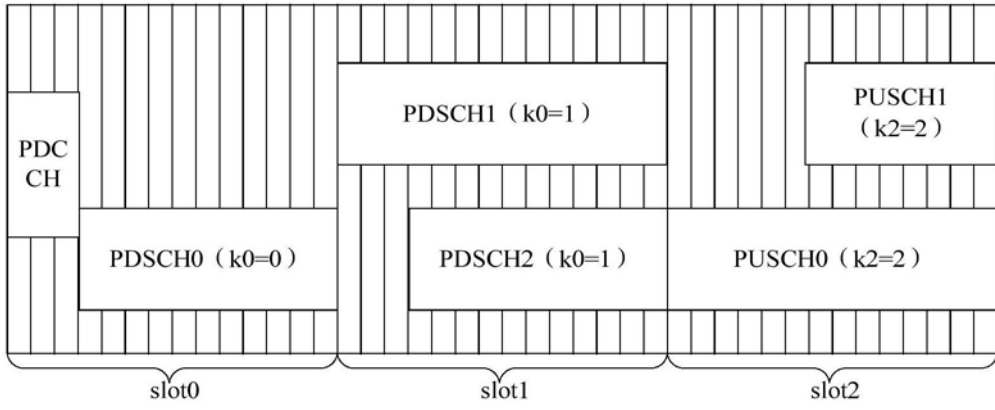


图1

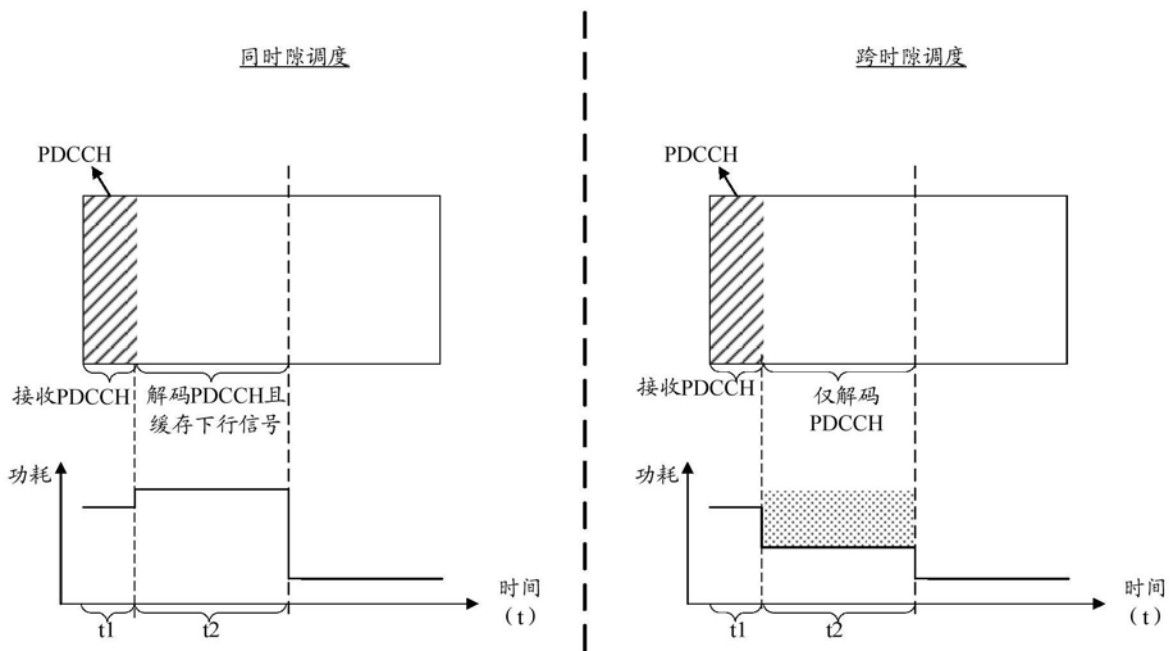


图2

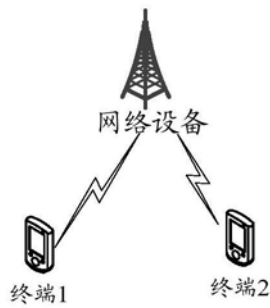


图3

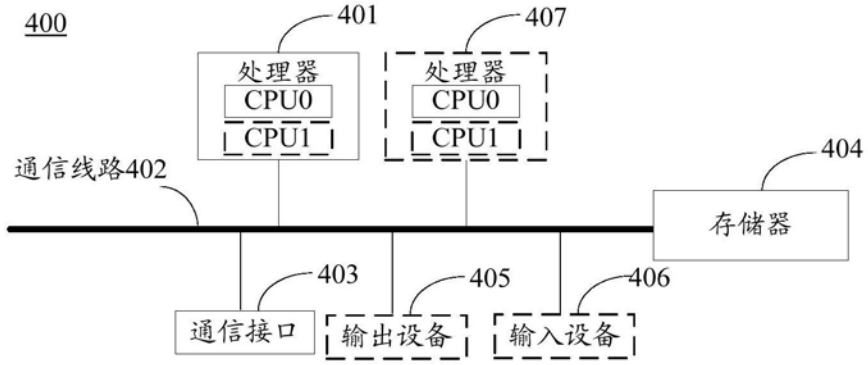


图4

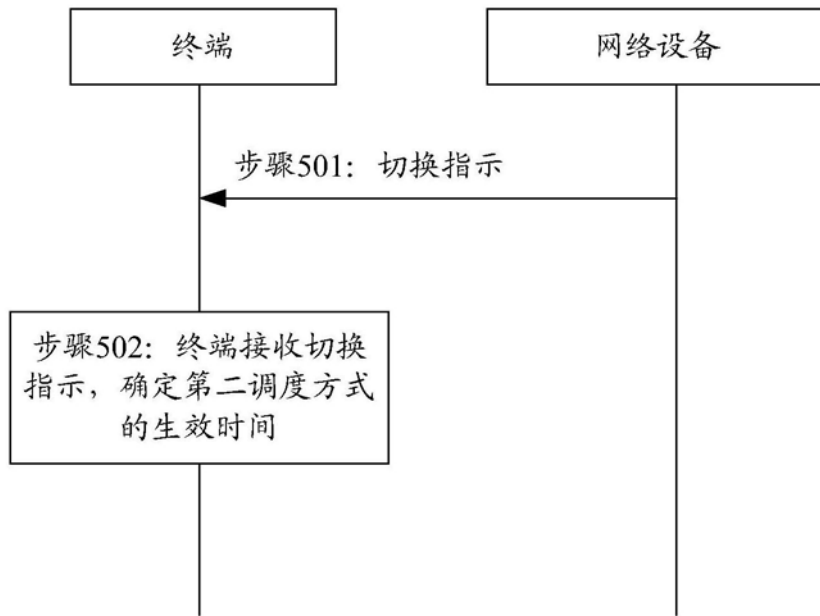


图5

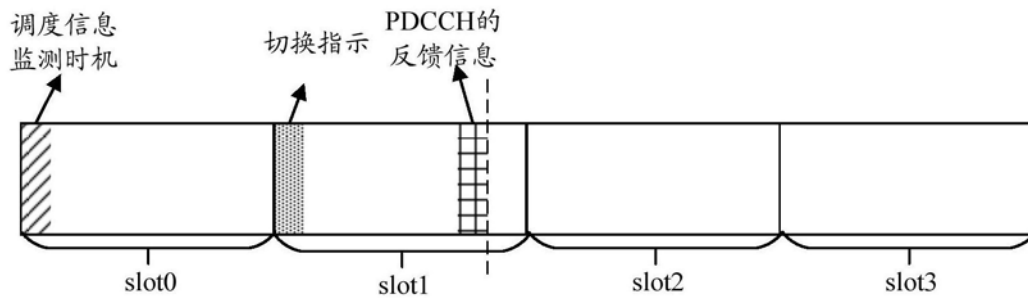


图6a

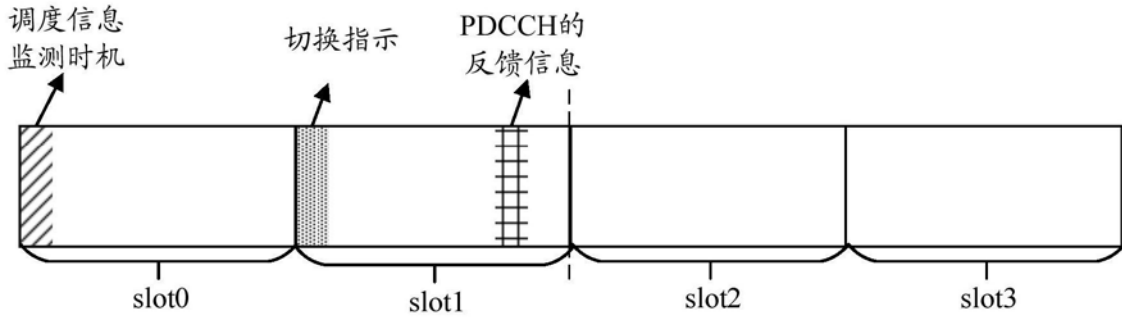


图6b

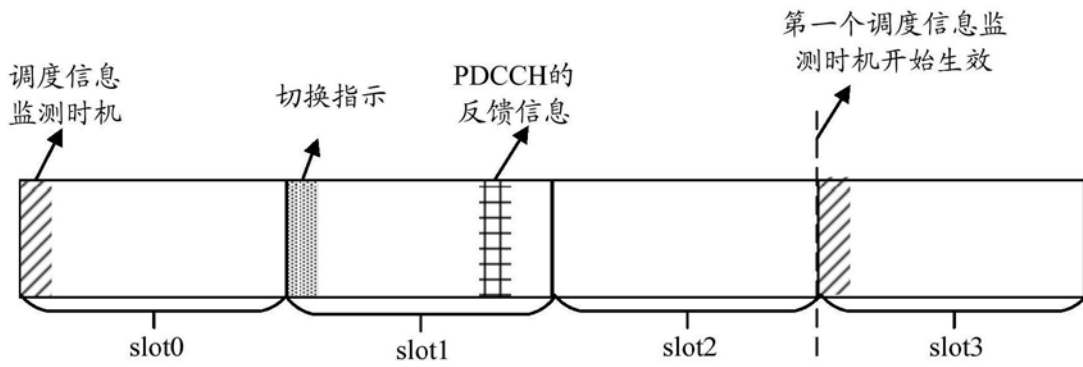


图6c

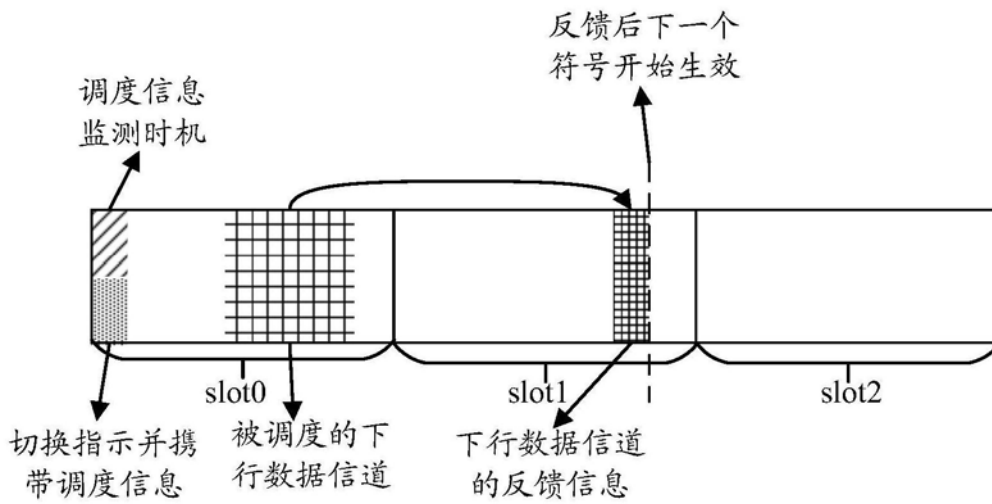


图7a

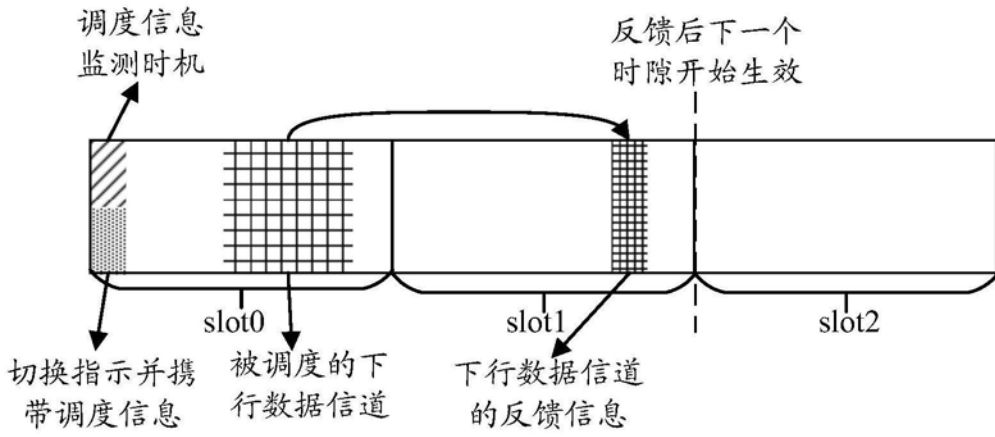


图7b

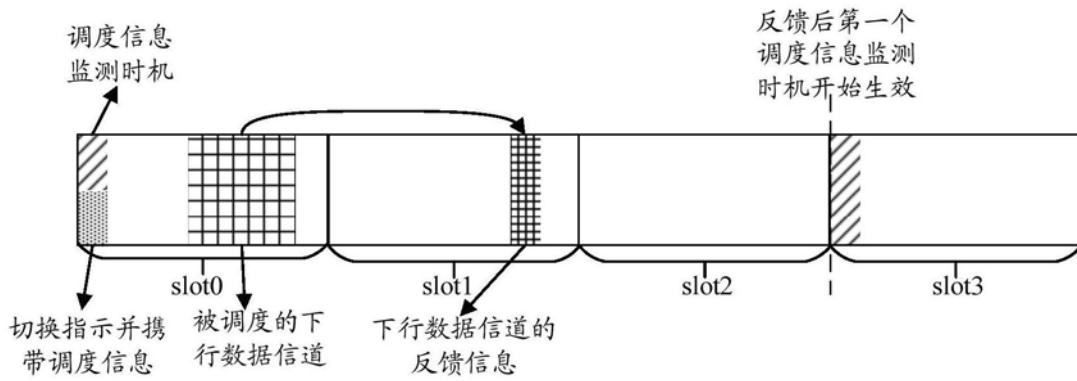


图7c

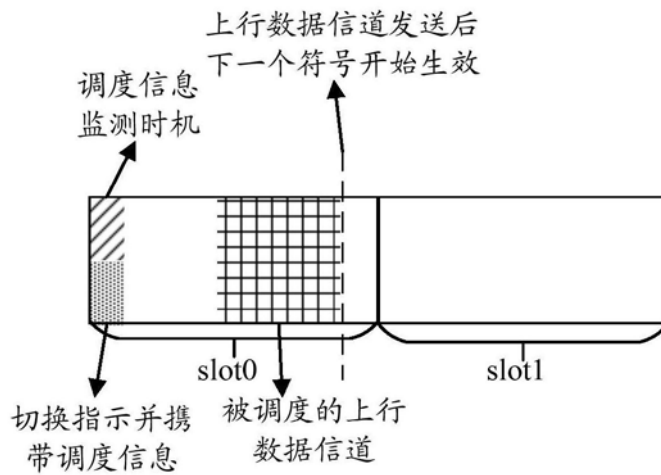


图8a

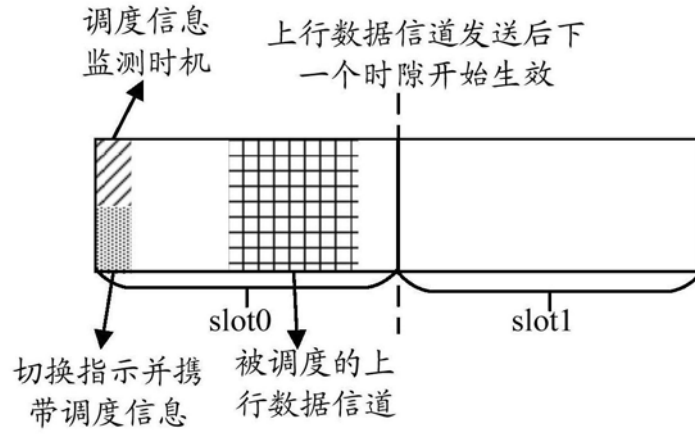


图8b

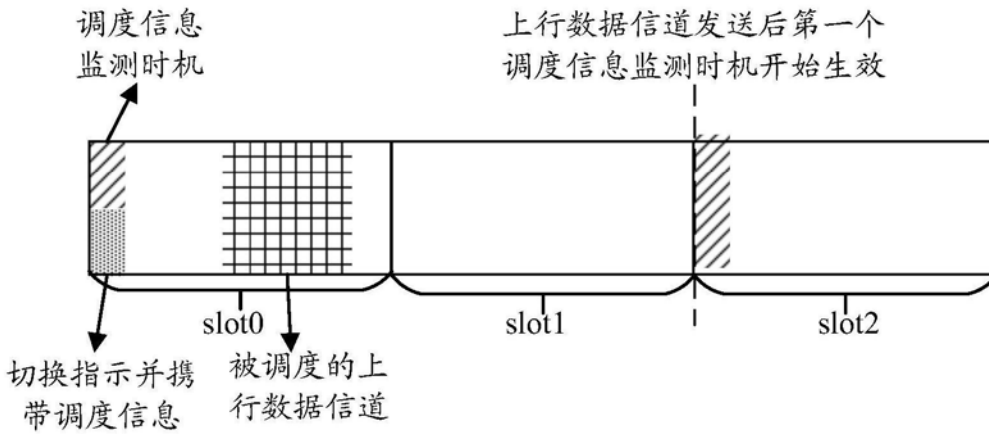


图8c

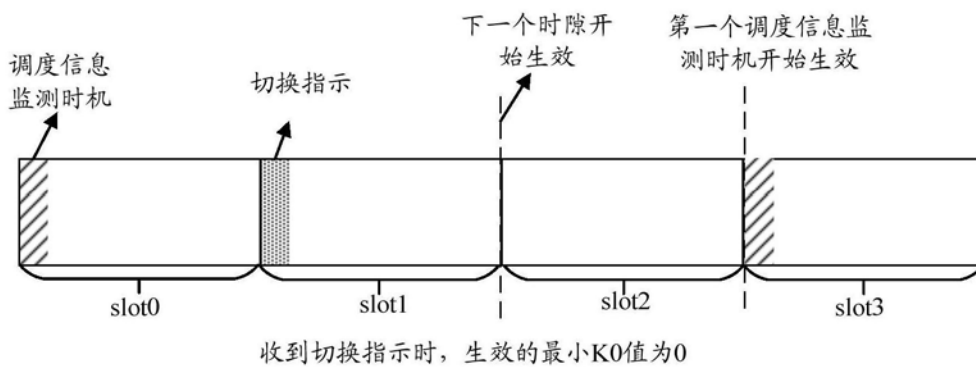


图9a

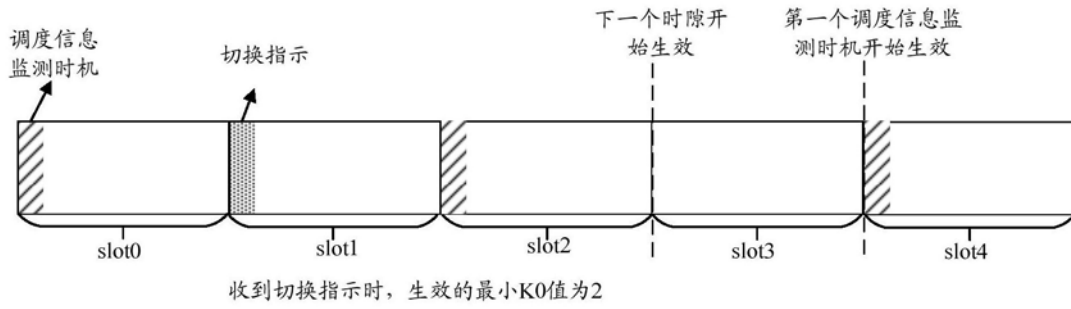


图9b

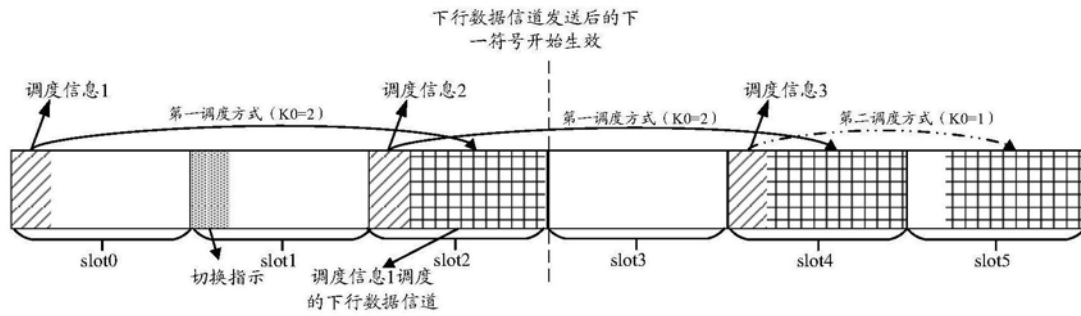


图10a

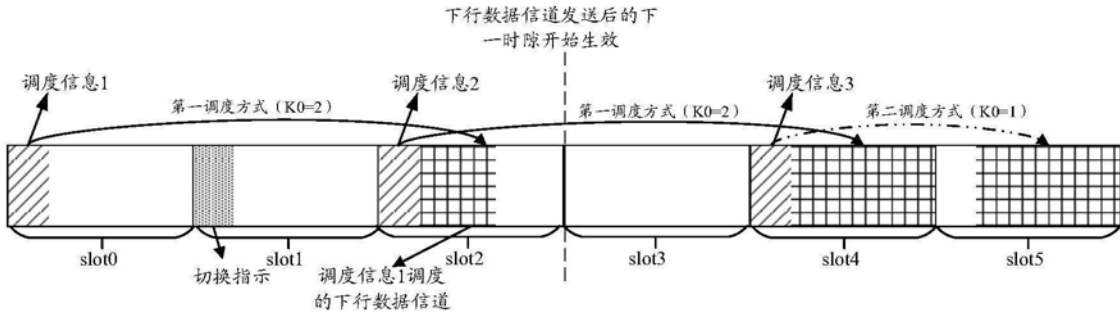


图10b

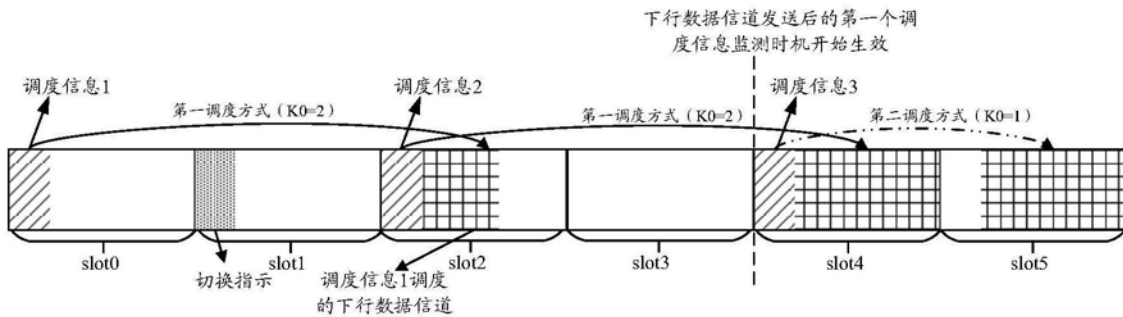


图10c

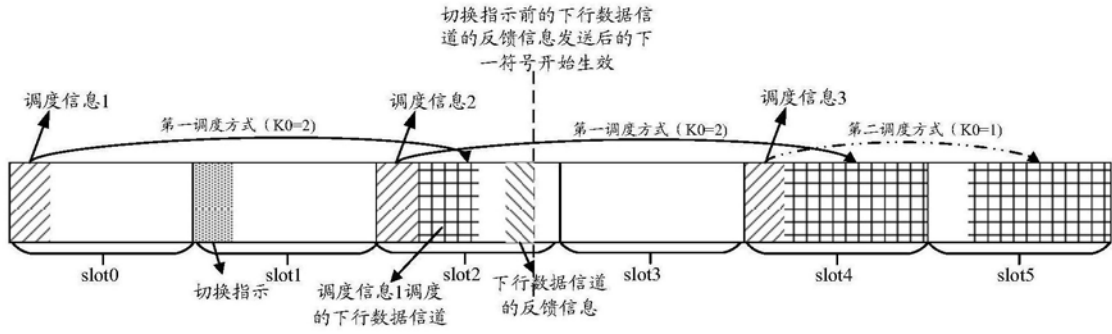


图11a

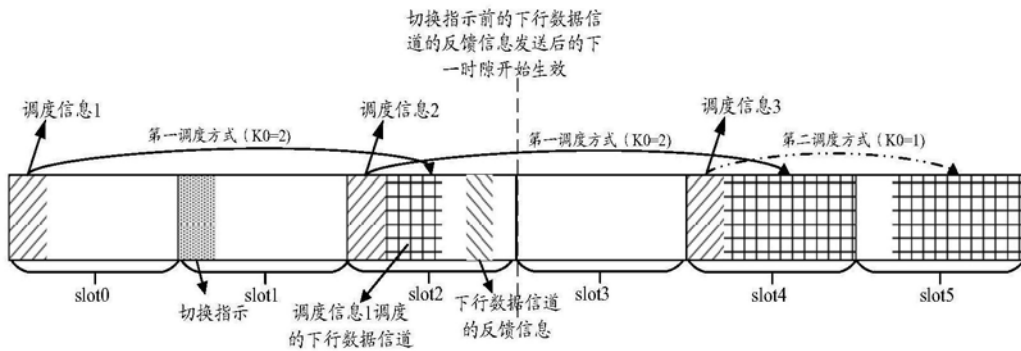


图11b

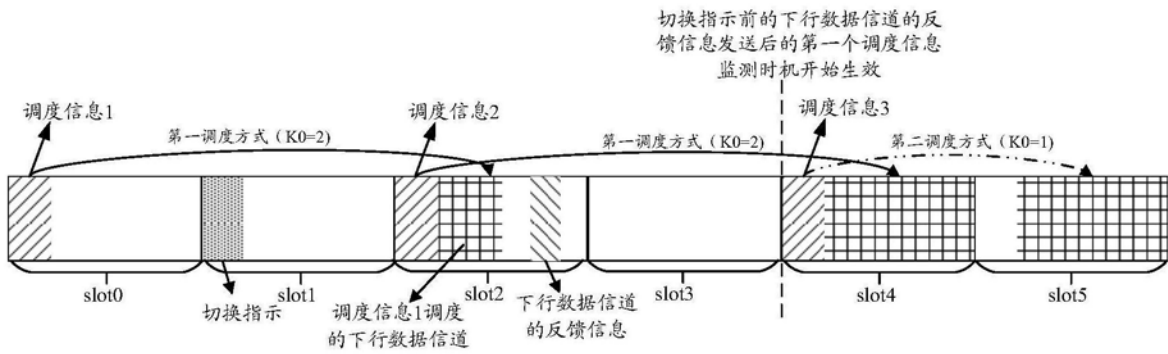


图11c

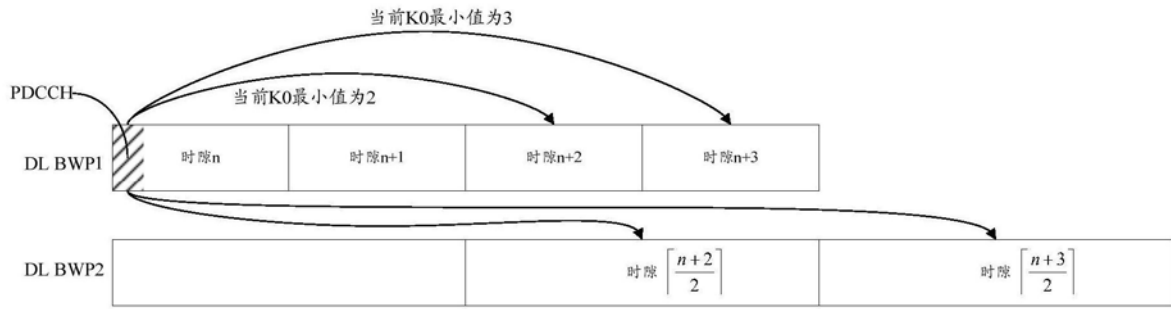


图11d

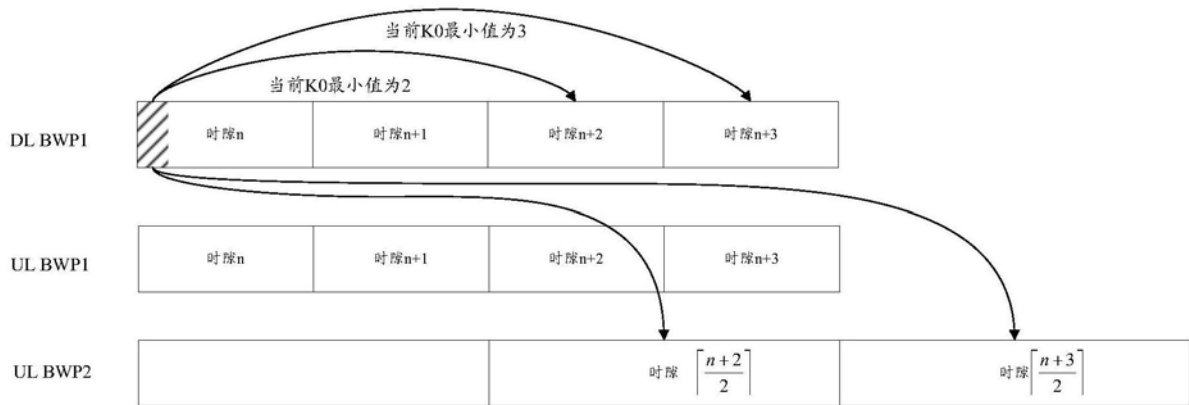


图11e

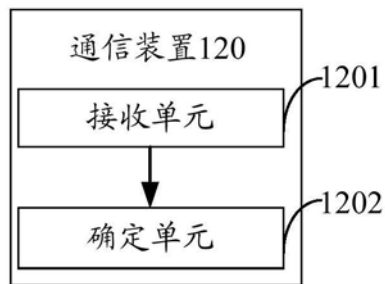


图12

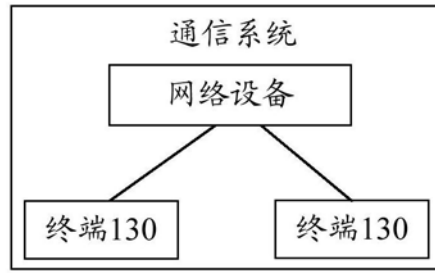


图13