



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103378956 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201210273508.X

(22)申请日 2012.08.02

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103378956 A

(43)申请公布日 2013.10.30

(66)本国优先权数据  
201210107431.9 2012.04.12 CN

(73)专利权人 北京三星通信技术研究有限公司  
地址 100125 北京市朝阳区霞光里9号中电  
发展大厦12层  
专利权人 三星电子株式会社

(72)发明人 李迎阳 孙程君

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所  
11330

代理人 郑瑜生

(51)Int.Cl.

H04L 1/18(2006.01)

H04W 4/06(2009.01)

H04W 28/22(2009.01)

(56)对比文件

CN 101978745 A,2011.02.16,

CN 101965707 A,2011.02.02,

CN 101888661 A,2010.11.17,

WO 2010054535 A1,2010.05.20,

审查员 李流丽

权利要求书4页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

TDD系统的处理软缓存的方法及设备

(57)摘要

本发明提出了一种软缓存处理的方法,包括以下步骤:基站为UE分配传输资源,确定处理软缓存的参数,其后对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配;所述基站通过物理下行控制信道PDCCH和PDSCH向所述UE发送数据。本发明还提出了一种软缓存处理的方法,包括以下步骤:UE接收基站为其分配的传输资源信息,并确定处理软缓存的参数;UE根据所述传输资源和处理软缓存的参数,接收所述基站发送的物理下行控制信道PDCCH和物理下行共享信道PDSCH。本发明还提出了一种网络侧设备及用户设备UE。根据本发明提出的方案,能够在小区的上下行子帧分布可变时,合理、高效处理HARQ下行传输中数据的软缓存处理问题,优化HARQ冗余递增的操作,提高UE解码的性能。

301: 基站为UE分配传输资源并确定处理软缓存的参数

302: 基站通过PDCCH和PDSCH向UE发送数据

1. 一种软缓存处理的方法,应用于上下行子帧分布动态变化的TDD系统,其特征在于,包括以下步骤:

基站为用户设备UE分配传输资源,确定处理软缓存的参数,其后对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配;

所述基站通过物理下行控制信道PDCCH和PDSCH向所述UE发送数据;

其中,处理软缓存的参数的确定方式,包括以下任一项:

由小区的上下行子帧分布确定;

根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中的定义确定;

根据预先设定的固定值确定;

按照参考HARQ-ACK定时关系确定。

2. 如权利要求1所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述处理软缓存的参数为由小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大的下行HARQ过程数,并根据小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大的下行HARQ过程数处理软缓存。

3. 如权利要求1所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述处理软缓存的参数为SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数,并根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数处理软缓存。

4. 如权利要求1所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述软缓存的参数为预设的最大的下行HARQ过程数固定值,根据预设的最大的下行HARQ过程数固定值处理软缓存。

5. 根据权利要求4所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述固定值为8。

6. 如权利要求1所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述软缓存的参数为按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大的下行HARQ过程数,根据按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大的下行HARQ过程数处理软缓存。

7. 如权利要求6所述的软缓存处理的方法,其特征在于,对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配,包括:

按照软缓存大小  $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$  对UE的数据进行速率匹配;

其中,C是传输块分成的编码块总数, $K_w$ 是turbo编码输出的编码比特的总数,

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor;$$

$N_{soft}$ 为UE的软缓存大小, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常数, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对于MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 为按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大的下行HARQ过程数。

8. 一种软缓存处理的方法,应用于上下行子帧分布动态变化的TDD系统,其特征在于,包括以下步骤:

用户设备UE接收基站为其分配的传输资源信息,并确定处理软缓存的参数;

UE根据所述传输资源和处理软缓存的参数,接收所述基站发送的物理下行控制信道PDCCH和物理下行共享信道PDSCH;

其中,处理软缓存的参数的确定方式,包括以下任一项:

由小区的上下行子帧分布确定；

根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中的定义确定；

根据预先设定的固定值确定；

按照参考HARQ-ACK定时关系确定。

9. 如权利要求8所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述处理软缓存的参数为由小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大下行HARQ过程数,并根据小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大下行HARQ过程数处理软缓存。

10. 如权利要求8所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述处理软缓存的参数为SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数,并根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数处理软缓存。

11. 如权利要求8所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述软缓存的参数为预设的最大下行HARQ过程数固定值,根据预设的最大下行HARQ过程数固定值处理软缓存。

12. 根据权利要求11所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述固定值为8。

13. 如权利要求8所述的软缓存处理的方法,其特征在于,所述软缓存的参数为按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数,根据按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数处理软缓存。

14. 如权利要求13所述的软缓存处理的方法,其特征在于,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为这个编码块保存的软比特数目为 $n_{sb} = \min \left( N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor \right)$ ,

其中, $N_{soft}$ 为UE的软缓存大小, $C$ 为传输块分成的编码块总数, $N_{cells}^{DL}$ 是基站配置UE工作的Cell数目, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对于MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 为按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数。

15. 一种基站侧设备,应用于上下行子帧分布动态变化的TDD系统,其特征在于,包括资源管理模块和发送模块,

所述资源管理模块,用于为用户设备UE分配传输资源,并置确定处理软缓存的参数;

所述发送模块,用于对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配并通过物理下行控制信道PDCCH和PDSCH向所述UE发送数据;

其中,所述资源管理模块处理软缓存的参数的确定方式,包括以下任一项:

由小区的上下行子帧分布确定;

根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中的定义确定;

根据预先设定的固定值确定;

按照参考HARQ-ACK定时关系确定。

16. 如权利要求15所述的基站侧设备,其特征在于,所述资源管理模块确定处理软缓存的参数包括以下任意一种或多种方式:

所述处理软缓存的参数为小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大下行HARQ过程数,根据小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大下行HARQ过程数处理软缓存;

所述处理软缓存的参数为SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的

最大下行HARQ过程数,根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数处理软缓存;

所述处理软缓存的参数为预设的最大下行HARQ过程数固定值,根据预设的最大下行HARQ过程数固定值处理软缓存;

所述处理软缓存的参数为按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数,根据按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数处理软缓存。

17.如权利要求16所述的基站侧设备,其特征在于,所述发送模块具体用于按照软缓存大小 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ 对UE的数据进行速率匹配;

其中,C是传输块分成的编码块总数, $K_w$ 是turbo编码输出的编码比特的总数,  

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor;$$

$N_{soft}$ 为UE的软缓存大小, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常数, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对于MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 为按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数。

18.一种用户设备UE,应用于上下行子帧分布动态变化的TDD系统,其特征在于,包括资源管理模块和接收模块,

所述资源管理模块,用于确定基站为其分配的传输资源信息,并确定处理软缓存的参数;

所述接收模块,用于根据所述传输资源和处理软缓存的参数,接收所述基站发送的物理下行控制信道PDCCH和物理下行共享信道PDSCH;

其中,所述资源管理模块处理软缓存的参数的确定方式,包括以下任一项:

由小区的上下行子帧分布确定;

根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中的定义确定;

根据预先设定的固定值确定;

按照参考HARQ-ACK定时关系确定。

19.如权利要求18所述的用户设备UE,其特征在于,所述资源管理模块确定处理软缓存的参数包括以下任意一种或多种方式:

所述处理软缓存的参数为小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大下行HARQ过程数,根据小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大下行HARQ过程数处理软缓存;

所述处理软缓存的参数为SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数,根据SIB1广播信息配置的TDD上行下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数处理软缓存;

所述处理软缓存的参数为预设的最大下行HARQ过程数固定值,根据预设的最大下行HARQ过程数固定值处理软缓存;

所述处理软缓存的参数为按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数,根据按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数处理软缓存。

20.如权利要求19所述的用户设备UE,其特征在于,当一个传输块的一个编码块解码失败时,

至少为这个编码块保存的软比特数目为  $n_{SB} = \min \left( N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor \right)$ , 其

中,  $N_{soft}$  为 UE 的软缓存大小,  $C$  为传输块分成的编码块总数,  $N_{cells}^{DL}$  是基站配置 UE 工作的 Cell 数目,  $K_{MIMO}$  依赖于 UE 的传输模式, 对于 MIMO 传输模式,  $K_{MIMO} = 2$ , 对非 MIMO 传输模式,  $K_{MIMO} = 1$ ,  $M_{limit}$  是常数 8,  $M_{DL\_HARQ}^{ref}$  为按照参考 HARQ-ACK 定时关系确定的最大下行 HARQ 过程数。

21. 一种支持下行传输的方法, 应用于上下行子帧分布动态变化的 TDD 系统, 其特征在于, 包括如下步骤:

UE 根据基站分配传输资源, 接收所述基站通过 PDCCH 和 PDSCH 发送的信息;

所述 UE 按照参考 HARQ-ACK 定时关系向所述基站反馈 HARQ-ACK 信息, 其中, 参考 HARQ-ACK 定时关系通过高层信令配置, 定义了在实际运行中可用于下行传输的子帧的 HARQ-ACK 反馈定时。

22. 如权利要求 21 所述的支持下行传输的方法, 其特征在于, 所述 HARQ-ACK 定时关系复用现有协议中上下行配置的 HARQ 定时关系。

23. 一种用户设备 UE, 应用于上下行子帧分布动态变化的 TDD 系统, 其特征在于, 包括接收模块和资源管理模块,

所述接收模块, 用于根据基站分配传输资源, 接收所述基站通过 PDCCH 和 PDSCH 发送的信息;

所述资源管理模块, 用于按照参考 HARQ-ACK 定时关系向所述基站反馈 HARQ-ACK 信息, 其中, 参考 HARQ-ACK 定时关系通过高层信令配置, 定义了在实际运行中可用于下行传输的子帧的 HARQ-ACK 反馈定时。

24. 如权利要求 23 所述的用户设备 UE, 其特征在于, 所述 HARQ-ACK 定时关系复用现有协议中上下行配置的 HARQ 定时关系。

## TDD系统的处理软缓存的方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,具体而言,本发明涉及TDD系统的处理软缓存的方法及设备。

### 背景技术

[0002] 长期演进(LTE)系统支持时分双工(TDD)的工作方式。如图1所示是TDD系统的帧结构。每个无线帧的长度是10ms,它等分为两个长度为5ms的半帧。每个半帧包含8个长度为0.5ms的时隙和3个特殊域,即下行导频时隙(DwPTS)、保护间隔(GP)和上行导频时隙(UpPTS),这3个特殊域的长度的和是1ms。每个子帧由两个连续的时隙构成,即第k个子帧包含时隙2k和时隙2k+1。TDD系统中支持7种上行下行配置,如表1所示。这里,D代表下行子帧,U代表上行子帧,S代表上述包含3个特殊域的特殊子帧。

[0003] 表1LTE TDD的上行下行配置

配置序号	转换点周期	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0005] 在LTE TDD系统中,对下行数据的HARQ传输,物理下行控制信道(PDCCH)是调度当前子帧内的物理下行共享信道(PDSCH);并且一个上行子帧n内可以反馈0个、1个或者多个下行子帧内的PDSCH或者指示下行半持久调度释放(SPS release)的PDCCH对应的ACK/NACK信息,这些下行子帧的索引是n-k,其中k属于集合K,集合K由上下行配置和上行子帧n决定。如表2所示是LTE版本8系统定义的HARQ定时关系。

[0006] 表2索引集合K

上行下行配置	子帧索引 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0008] 根据上述HARQ定时关系,对应上述7种TDD上行下行配置的最大下行HARQ过程的数目是不同的。这里,对每种TDD上行下行配置,最大下行HARQ过程的数目是保证基站用PDCCH中的HARQ过程索引可以不混淆的标识各个并行的HARQ过程。

[0009] 表3最大下行HARQ过程的数目

[0010]

上行下行配置	最大下行HARQ过程的数目
0	4
1	7
2	10
3	9
4	12
5	15
6	6

[0011] 上面描述了LTE TDD系统的HARQ的定时关系,另一个与HARQ相关的问题是如何处理软缓存。实际上,UE根据其处理能力划分为多个类别(UE Category),划分的依据是UE是否支持MIMO、支持的MIMO的最大数据流个数和软缓存的大小等。这里软缓存是用于当UE未能正确解码基站发送的数据时保存接收到的软比特,能够在HARQ重传时进行软合并,从而提高链路性能。

[0012] 软缓存的处理影响到基站侧对下行数据的速率匹配(RM)。在LTETDD版本10中,记UE的软缓存大小为 $N_{soft}$ ,则不管UE是处于单载波模式还是载波聚合CA模式,对一个传输块的每个编码块,按照软缓存大小 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ 来进行速率匹配,这里,C是传输块分成的编码块总数,

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor,$$

$K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{DL\_HARQ}$ 是上述表3中给出的下行HARQ过程的最大个数, $M_{limit}$ 是常数8, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常数。也就是说,不论UE实际工作在几个载波,在速率匹配时都是按照与UE只配置当前一个载波的相同的方法来进行速率匹配的。

[0013] 在UE侧,当UE对一个编码块解码错误时,需要对其保存软比特,从而可以进行HARQ软合并,从而改善链路性能。为了更好的支持HARQ冗余递增(IR),基站需要知道UE在未能正

确解码一个编码块时UE实际保存了那些软比特。在LTE TDD版本10中,UE对软缓存的处理方法是把其软缓存等分给其当前配置的一个或者多个Cell。记UE配置的载波个数为 $N_{cells}^{DL}$ ,对每个Cell,对至少 $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}, M_{limit})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,在LTE-A中规定UE至少为这个编码块需要保存软比特 $W_k, W_{k+1}, \dots, W_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ ,

这里 $n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor\right)$ ,  $W_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。

[0014] 在现在的LTE系统规范中,小区采用的上行下行配置是通过广播信令配置的,即包含在系统信息块1(SIB1)中。这样,LTE系统支持最快640ms改变一次上下行配置,并且按照现有的规范在3个小时之内最多改变32次系统信息。为了更快的适配业务特性的变化,目前3GPP组织正在研究如何支持以更快的速度改变系统的上下行子帧的分配。例如,支持以更快的速度改变上下行配置,如200ms改变一次;或者支持在无线帧长10ms这个量级的时间来改变上下行配置。实际上,基站调度器根据业务需求改变上下行子帧的分布,并采用一定的调度限制维持系统正常运行,而UE可以不需要知道当前正在工作于上述7中上下行配置中的哪一个。甚至,实际工作的上下行子帧的分布可以不局限于上述表1中的7种上下行配置,总之,实际的上下行子帧分布可以是对UE透明的。这种小区采用的上下行子帧分布的变化,影响到下行传输的HARQ-ACK的定时关系,导致实际的最大下行HARQ过程的数目的变化,相应地影响HARQ传输中数据的软缓存的处理。

## 发明内容

[0015] 本发明提供了一种在改变TDD系统的上下行子帧分布时的处理软缓存的方法及设备。

[0016] 本发明实施例一方面提出了一种软缓存处理的方法,包括以下步骤:

[0017] 基站为UE分配传输资源,确定处理软缓存的参数,其后对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配;

[0018] 所述基站通过物理下行控制信道PDCCH和PDSCH向所述UE发送数据。

[0019] 本发明实施例另一方面提出了一种软缓存处理的方法,包括以下步骤:

[0020] UE接收基站为其分配的传输资源信息,并确定处理软缓存的参数;

[0021] UE根据所述传输资源和处理软缓存的参数,接收所述基站发送的物理下行控制信道PDCCH和物理下行共享信道PDSCH。

[0022] 本发明实施例另一方面提出了一种基站侧设备,包括资源管理模块和发送模块,

[0023] 所述资源管理模块,用于为UE分配传输资源,并置确定处理软缓存的参数;

[0024] 所述发送模块,用于对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配并通过物理下行控制信道PDCCH和PDSCH向所述UE发送数据。

[0025] 本发明实施例另一方面提出了一种用户设备UE,包括资源管理模块和接收模块,

[0026] 所述资源管理模块,用于确定基站为其分配的传输资源信息,并确定处理软缓存的参数;

[0027] 所述接收模块,用于根据所述传输资源和处理软缓存的参数,接收所述基站发送的物理下行控制信道PDCCH和物理下行共享信道PDSCH。



[0028] 本发明实施例另一方面提出了一种支持下行传输的方法,包括如下步骤:

[0029] UE根据基站分配传输资源,接收所述基站通过PDCCH和PDSCH发送的信息;

[0030] 所述UE按照参考HARQ-ACK定时关系向所述基站反馈HARQ-ACK信息,其中,参考HARQ-ACK定时关系定义了在实际运行中可用于下行传输的子帧的HARQ-ACK反馈定时。

[0031] 本发明上述提出的方法或设备,在改变小区的上下行子帧分配时,提供一种处理HARQ下行传输中数据的软缓存的方法。避免基站和UE之间对数据传输的HARQ冗余版本的混淆,并优化了HARQ软合并的性能。对现有系统的改动很小,不会影响系统的兼容性,而且实现简单、高效。

## 附图说明

[0032] 图1为TDD系统帧结构的示意图;

[0033] 图2为参考HARQ-ACK定时示意图;

[0034] 图3为本发明实施例基站侧处理软缓存的方法流程图;

[0035] 图4为本发明实施例终端侧处理软缓存的方法流程图;

[0036] 图5为本发明实施例基站侧设备和UE的结构示意图。

## 具体实施方式

[0037] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明作进一步详细说明。

[0038] 根据上面的描述,对这种上下行子帧分布可以快速或者动态变化的TDD系统,根据采用的指示方法的不同,或者UE可以知道当前正在工作于哪一种配置,或者UE不知道当前实际的上下行子帧分配,或者实际工作的上下行子帧分布可以不同于现有的上下行配置。基站调度器保证上下行数据传输的正常进行。小区的上下行子帧分布的变化,影响到下行传输的HARQ-ACK的定时关系,导致实际的最大下行HARQ过程的数目的变化,相应地影响基站和UE对HARQ传输中数据的软缓存的处理。以下描述中,把支持上述上下行子帧灵活配置功能的UE称为新UE,与之相对,把不支持上述上下行子帧灵活配置功能的UE称为旧UE。对旧UE来说,是按照SIB1广播信息配置的基本TDD上下行配置来传输上下行数据。

[0039] 一种可能的定义下行传输的HARQ-ACK定时关系的方法是独立于当前实际运行的上下行子帧分布和SIB1广播信息配置的基本TDD上下行配置,定义HARQ-ACK定时关系遵守一个参考HARQ-ACK定时关系。对新UE,凡是在参考HARQ-ACK定时关系中定义了HARQ-ACK定时的子帧都是按照这个参考HARQ-ACK定时关系来确定其HARQ-ACK的反馈定时。例如,在这个参考HARQ-ACK定时关系中定义了所有可能在实际运行中固定为下行子帧的子帧或者可以灵活变化为下行子帧的子帧对应的HARQ-ACK反馈定时,从而对新UE的下行传输按照上述参考HARQ-ACK定时关系获得HARQ-ACK的反馈定时位置。具体的说,记小区在实际运行中可能工作于下行方向的子帧的集合为 $K_{working}$ ,在参考定时关系定义了HARQ-ACK反馈定时的下行子帧的集合为 $K_{ref}$ ,则参考定时关系的选择保证 $K_{working}$ 是 $K_{ref}$ 的子集。值得说明的是 $K_{working}$ 可以与 $K_{ref}$ 相同,即 $K_{ref}$ 的最大子集就是它自己。为了简化系统操作,一种可能的定义参考HARQ-ACK定时关系的方法是复用现有的一种上下行配置的HARQ-ACK定时关系,例如表1所示的7种上下行配置之一,相应地,根据表2可以得到参考HARQ-ACK定时关系。

[0040] 如图2所示,假设采用现有的TDD上下行配置2的HARQ-ACK定时作为上述参考HARQ-ACK定时关系,即子帧9、0、1和3中的下行传输的HARQ-ACK的反馈定时是在子帧7。具体地说,如果当前工作的TDD上下行配置是上下行配置0,则UE最多在子帧0和1上检测到下行传输,根据参考HARQ-ACK定时关系,这2个子帧的HARQ-ACK信息都在子帧7反馈;如果当前工作的TDD上下行配置是上下行配置1,则UE最多在子帧9、0和1上检测到下行传输,根据参考HARQ-ACK定时关系,这3个子帧的HARQ-ACK信息都在子帧7反馈;如果当前工作的TDD上下行配置是上下行配置6,则UE最多在子帧9、0和1上检测到下行传输,根据参考HARQ-ACK定时关系,这3个子帧的HARQ-ACK信息都在子帧7反馈;如果当前工作的TDD上下行配置是上下行配置2,则UE最多在子帧9、0、1和3上检测到下行传输,根据参考HARQ-ACK定时关系,这4个子帧的HARQ-ACK信息都在子帧7反馈。实际上,基站在灵活配置子帧的方向时,某段时间工作的TDD上下行子帧分布并不一定要限制到现有的上下行配置之一,不过,按照TDD上下行配置2的HARQ-ACK定时关系,子帧9、0、1和3的下行传输的HARQ-ACK信息总是在子帧7反馈。

[0041] 上述参考定时关系可以通过高层信令配置,包括小区特定的广播信号或者UE特定的RRC信令;或者上述参考定时关系是预定义的,例如预定义上下行子帧分布可变系统基于TDD上下行配置2的HARQ定时关系来工作。或者,对上述参考定时关系,可以根据在广播信息块SIB1中发送的TDD上下行配置,唯一确定一个现有TDD上下行配置的定时关系作为当小区工作于灵活子帧模式时的参考定时关系,例如,用表格的形式定义出每一种SIB1中广播的TDD上下行配置的用作参考定时关系的TDD上下行配置。

[0042] 当小区从一种上下行配置变为另一种上下行配置时,其最大下行HARQ过程的数目也相应的变化,并且在新旧上下行配置变化的交界处,实际的最大下行HARQ过程的数目可能不同于新旧两种上下行配置的最大下行HARQ过程的数目。另外,基站在改变上下行子帧的分布时,UE可能不知道当前实际运行的上下行子帧分布,而只是依赖基站调度器保证上下行数据传输的正常进行,这意味着UE没有方法准确知道当前实际的最大下行HARQ过程的数目。因为基站和UE对软缓存的处理依赖于小区的最大下行HARQ过程的数目,所以当小区的上下行子帧分布变化时,必然影响基站和UE对软缓存的操作。本发明下面描述的处理软缓存的方法可以用于本发明上述定义参考HARQ-ACK定时关系确定下行传输的HARQ-ACK反馈定时的方法,但是并不局限于这种确定下行传输的HARQ-ACK反馈定时的方法。

[0043] 如图3所示,为本发明基站处理软缓存的方法流程图,包括以下步骤:

[0044] 301:基站为UE分配传输资源并确定处理软缓存的参数。

[0045] 在步骤301中,基站为UE分配传输资源,确定处理软缓存的参数,其后对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配。

[0046] 作为本发明的实施例,一种处理方法是在小区的上下行子帧分布变化时,确定当前实际的最大下行HARQ过程数,从而根据这个实际的最大下行HARQ过程数处理软缓存。例如,记一个Cell当前的实际最大下行HARQ过程数为 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ ,基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法,用这个实际的最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 来计算分配给每个编码块的软缓存。记UE的软缓存大小为 $N_{soft}$ ,则基站在对一个传输块的每个编码块进行速率匹配时,编码块的软缓存大小为 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ ,其中,C是传输块分成的编码

块总数,  $K_w$  是turbo编码输出的编码比特的总数,  $N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{real}, M_{limit})} \right\rfloor$ , 其中,  $K_{MIMO}$  依赖于UE的传输模式, 对MIMO传输模式,  $K_{MIMO}=2$ , 对非MIMO传输模式,  $K_{MIMO}=1$ ,  $M_{limit}$  是常数8,  $K_C$  是与UE的能力类别有关的常数。这样, 基站按照软缓存大小  $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$  对UE的数据进行速率匹配。

[0047] 对应基站的操作, UE可以有多种处理软缓存的方法, 如果UE也是基于  $M_{DL\_HARQ}^{real}$  来处理软缓存的方法, 下面描述这种方法。在UE侧, 基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法, UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell, 然后对每个Cell, 对至少  $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{real}, M_{limit})$  个传输块, 当一个传输块的一个编码块解码失败时, 至少为这个编码块保存的软比特数目为  $n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{real}, M_{limit})} \right\rfloor\right)$ , 其

中,  $N_{cells}^{DL}$  是基站配置UE工作的Cell数目。具体地说, 记这些软比特  $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ ,  $w_k$  是UE收到的一个软比特, 并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。基站可以以以上的UE为编码块保存软比特的方法为依据, 从而优化基于增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0048] 上述处理方法是根据实际的最大下行HARQ过程数  $M_{DL\_HARQ}^{real}$  来处理软缓存, 其性能是最优化的, 但是复杂度比较高。例如, 在某些情况下, 通过协议规定或约定, 让UE获取实际的最大下行HARQ过程数  $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 。此外, 为了降低复杂度, 可选地, 本发明提供下面的方法以支持更多的应用场景。

[0049] 在LTE TDD系统中, 在广播信息块SIB1中指示了一个基本TDD上下行配置, 小区内的所有UE都可以收到这个广播信息, 旧UE只能按照这个基本TDD上下行配置确定HARQ-ACK定时和最大下行HARQ过程数  $M_{DL\_HARQ}^{base}$ , 并相应地处理软缓存。而新UE既可以收到这个基本TDD上下行配置的广播信息, 同时还可能收到了其他的有关上下行子帧分布的控制信息。作为本发明的实施例, 另一种处理方法是对新UE仍然根据SIB1广播信息配置的基本TDD上下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数  $M_{DL\_HARQ}^{base}$  来处理软缓存。例如, 基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法, 用最大下行HARQ过程数  $M_{DL\_HARQ}^{base}$  来计算分配给每个编码块的软缓存。记UE的软缓存大小为  $N_{soft}$ , 则基站在对一个传输块的每个编码块进行速率匹配时, 编码块的软缓存大小为  $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ , 其中, C是传输块分成的

编码块总数,  $K_w$  是turbo编码输出的编码比特的总数,  $N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{base}, M_{limit})} \right\rfloor$ , 其中,  $K_{MIMO}$  依赖于UE的传输模式, 对MIMO传输模式,  $K_{MIMO}=2$ , 对非MIMO传输模式,  $K_{MIMO}=1$ ,  $M_{limit}$  是常数8,  $K_C$  是与UE的能力类别有关的常数。这样, 基站按照软缓存大小  $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$  对UE的数据进行速率匹配。

[0050] 对应基站的操作,UE可以有多种处理软缓存的方法,如果UE也是基于 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 来处理软缓存的方法,下面描述这种方法。在UE侧,基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法,UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell,然后对每个Cell,对至少 $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{base}, M_{limit})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为

这个编码块保存的软比特数目为 $n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{base}, M_{limit})} \right\rfloor\right)$ ,其中,

$N_{cells}^{DL}$ 是基站配置UE工作的Cell数目。具体地说,记这些软比特 $W_k, W_{k+1}, \dots, W_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ ,  $W_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。基站可以以上面的UE为编码块保存软比特的方法为依据,从而优化基于增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0051] 作为本发明的实施例,又一种处理方法是按照一个预先设定的值X代入最大下行HARQ过程数来处理软缓存,而不依赖于SIB1广播信息配置的基本TDD上行下行配置或者小区当前实际的上下行子帧分布。这个预先设定的值可以是高层半静态配置的,也可以是在标准中固定的值。例如,一个合理的方法是预先设定值X等于8。实际上对FDD,最大下行HARQ过程数固定为8,所以按照X等于8来处理软缓存,其下行链路性能和FDD系统是相当的。例如,基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法,用预先设定值X来计算分配给每个编码块的软缓存。基站在对一个传输块的每个编码块进行速率匹配时,编码块的

软缓存大小为 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ ,其中,C是传输块分成的编码块总数, $K_w$ 是turbo编码输出

的编码比特的总数, $N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(X, M_{limit})} \right\rfloor$ ,其中, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,

对MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $K_C$ 是与UE的能力类别有

关的常数。这样,基站按照软缓存大小 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ 对UE的数据进行速率匹配。

[0052] 对应基站的操作,UE可以有多种处理软缓存的方法,如果UE也是基于X来处理软缓存的方法,下面描述这种方法。在UE侧,基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法,UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell,然后对每个Cell,对至少 $K_{MIMO} \cdot \min(X, M_{limit})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为这个编码块

保存的软比特数目为 $n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(X, M_{limit})} \right\rfloor\right)$ ,其中, $N_{cells}^{DL}$ 是基站配

置UE工作的Cell数目。具体地说,记这些软比特 $W_k, W_{k+1}, \dots, W_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ ,  $W_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。基站可以以上面的UE为编码块保存软比特的方法为依据,从而优化基于增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0053] 基于本发明上面的采用参考HARQ-ACK定时关系定义小区的下行传输的HARQ-ACK定时关系的方法,记按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数为 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 。作为本发明的实施例,又一种处理方法是按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 来处理软缓存,而不依赖于SIB1广播信息配置的基本TDD上行下行配置或者小

区当前实际的上下行子帧分布。这里,如果定义参考HARQ-ACK定时关系的方法是复用现有的一种上下行配置的HARQ-ACK定时关系,例如表1所示的7种上下行配置之一,则相应地, $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 可以根据表3得到。例如,基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法,用 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 来计算分配给每个编码块的软缓存。基站在对一个传输块的每个编码块进行

速率匹配时,编码块的软缓存大小为 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ ,其中,C是传输块分成的编码块

总数, $K_w$ 是turbo编码输出的编码比特的总数, $N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor$ ,其

中, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常数。这样,基站按照软缓存大小 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$

对UE的数据进行速率匹配。

[0054] 对应基站的操作,UE可以有多种处理软缓存的方法,如果UE也是基于 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 来处理软缓存的方法,下面描述这种方法。在UE侧,基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法,UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell,然后对每个Cell,对至少 $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为

这个编码块保存的软比特数目为 $n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor\right)$ ,其

中, $N_{cells}^{DL}$ 是基站配置UE工作的Cell数目。具体地说,记这些软比特 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ , $w_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。基站可以以以上的UE为编码块保存软比特的方法为依据,从而优化基于增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0055] 应当理解,基站基于 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 、 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 和 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 任意一种参数处理软缓存时,UE侧也可以选择基于 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 、 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 和 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 任意一种参数的方式来处理软缓存。在实际运用中,应当理解为上述组合可以根据具体需要进行任意搭配选择。若基站和UE采用相同的处理软缓存的参数,则可以保持操作的一致性;若基站和UE采用不同的处理软缓存的参数,则便于在各种不同条件下进行优化。

[0056] 302:基站通过PDCCH和PDSCH向UE发送数据。

[0057] 其后,UE接收基站发送的PDSCH,确定处理软缓存的参数,当PDSCH解码校验失败时,对PDSCH的软比特进行缓存。

[0058] 相应于基站侧的方法,本发明还提出了一种UE的处理软缓存的方法。如图4所示,为本发明处理软缓存的方法流程图,包括以下步骤:

[0059] 401:UE接收基站为其分配的传输资源信息并确定处理软缓存的参数。

[0060] 作为本发明的实施例,一种处理方法是在小区的上下行子帧分布变化时,确定当前实际的最大下行HARQ过程数,从而根据这个实际的最大下行HARQ过程数处理软缓存。记一个Cell的实际的最大下行HARQ过程数为 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 。

[0061] 基站可以有多种方法处理软缓存,如果基站也是基于 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 来处理软缓存的方

法,下面描述这种方法。基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法,用这个实际的最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 来计算分配给每个编码块的软缓存。记UE的软缓存大小为 $N_{soft}$ ,则基站在对一个传输块的每个编码块进行速率匹配时,编码块的软缓存大小为 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ ,其中,C是传输块分成的编码块总数, $K_w$ 是turbo编码输出的编码比特的总数, $N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{real}, M_{limit})} \right\rfloor$ ,其中, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对MIMO

传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常数。

[0062] 在UE侧,基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法,UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell,然后对每个Cell,对至少 $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{real}, M_{limit})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为这个编码块保存的软比特数目

为 $n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{real}, M_{limit})} \right\rfloor\right)$ ,其中, $N_{cells}^{DL}$ 是基站配置UE工作的

Cell数目。具体地说,记这些软比特 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ , $w_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。这样,UE按照上面的方法在软缓存中为每个编码块保存软比特,从而支持增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0063] 上述处理方法是根据实际的最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 来处理软缓存,其性能是最优化的,但是复杂度比较高。例如,在某些情况下,通过协议规定或约定,让UE获取实际的最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 。此外,为了降低复杂度,可选地,本发明提供下面的方法以支持更多的应用场景。

[0064] 在LTE TDD系统中,在广播信息块SIB1中指示了一个基本TDD上下行配置,小区内所有UE都可以收到这个广播信息,旧UE只能按照这个基本TDD上下行配置确定HARQ-ACK定时和最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ ,并相应地处理软缓存。而新UE既可以收到这个基本TDD上下行配置的广播信息,同时还可能收到了其他的有关上下行子帧分布的控制信息。作为本发明的实施例,又一种处理方法是对新UE仍然根据SIB1广播信息配置的基本TDD上下行配置在LTE版本8中定义的最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 来处理软缓存。

[0065] 基站可以有多种方法处理软缓存,如果基站也是基于 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 来处理软缓存的方法,下面描述这种方法。基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法,用最大下行HARQ过程数 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 来计算分配给每个编码块的软缓存。记UE的软缓存大小为 $N_{soft}$ ,则基站在对一个传输块的每个编码块进行速率匹配时,编码块的软缓存大小为

$N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ ,其中,C是传输块分成的编码块总数, $K_w$ 是turbo编码输出的编码比特的

总数, $N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{base}, M_{limit})} \right\rfloor$ ,其中, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常

数。

[0066] 在UE侧,基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法,UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell,然后对每个Cell,对至少 $K_{\text{MIMO}} \cdot \min(M_{\text{DL\_HARQ}}^{\text{base}}, M_{\text{limit}})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为这个编码块保存的软比特数目

为 $n_{\text{SB}} = \min\left(N_{\text{cb}}, \left\lfloor \frac{N_{\text{soft}}}{C \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL}} \cdot K_{\text{MIMO}} \cdot \min(M_{\text{DL\_HARQ}}^{\text{base}}, M_{\text{limit}})} \right\rfloor\right)$ ,其中, $N_{\text{cells}}^{\text{DL}}$ 是基站配置UE工作的

Cell数目。具体地说,记这些软比特 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{\text{SB}}-1, N_{\text{cb}})}$ , $w_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。这样,UE按照上面的方法在软缓存中为每个编码块保存软比特,从而支持增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0067] 作为本发明的实施例,又一种处理方法是按照一个预先设定的值X代入最大下行HARQ过程数来处理软缓存,而不依赖于SIB1广播信息配置的基本TDD上行下行配置或者小区当前实际的上下行子帧分布。这个预先设定的值可以是高层半静态配置的,也可以是在标准中固定的值。例如,一个合理的方法是预先设定值X等于8。实际上对FDD,最大下行HARQ过程数固定为8,所以按照X等于8来处理软缓存,其下行链路性能和FDD系统是相当的。

[0068] 基站可以有多种方法处理软缓存,如果基站也是基于X来处理软缓存的方法,下面描述这种方法。基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法,用预先设定值X来计算分配给每个编码块的软缓存。基站在对一个传输块的每个编码块进行速率匹配时,

编码块的软缓存大小为 $N_{\text{cb}} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{\text{IR}}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ ,其中,C是传输块分成的编码块总数, $K_w$ 是turbo编码输出的编码比特的总数, $N_{\text{IR}} = \left\lfloor \frac{N_{\text{soft}}}{K_C \cdot K_{\text{MIMO}} \cdot \min(X, M_{\text{limit}})} \right\rfloor$ ,其中, $K_{\text{MIMO}}$ 依赖于UE

的传输模式,对MIMO传输模式, $K_{\text{MIMO}}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{\text{MIMO}}=1$ , $M_{\text{limit}}$ 是常数8, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常数。

[0069] 在UE侧,基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法,UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell,然后对每个Cell,对至少 $K_{\text{MIMO}} \cdot \min(X, M_{\text{limit}})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为这个编码块保存的软比特数目为

$n_{\text{SB}} = \min\left(N_{\text{cb}}, \left\lfloor \frac{N_{\text{soft}}}{C \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL}} \cdot K_{\text{MIMO}} \cdot \min(X, M_{\text{limit}})} \right\rfloor\right)$ ,其中, $N_{\text{cells}}^{\text{DL}}$ 是基站配置UE工作的Cell数目。

具体地说,记这些软比特 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{\text{SB}}-1, N_{\text{cb}})}$ , $w_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。这样,UE按照上面的方法在软缓存中为每个编码块保存软比特,从而支持增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0070] 基于本发明上面的采用参考HARQ-ACK定时关系定义小区的下行传输的HARQ-ACK定时关系的方法,记按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数为 $M_{\text{DL\_HARQ}}^{\text{ref}}$ 。作为本发明的实施例,又一种处理方法是按照参考HARQ-ACK定时关系确定的最大下行HARQ过程数 $M_{\text{DL\_HARQ}}^{\text{ref}}$ 来处理软缓存,而不依赖于SIB1广播信息配置的基本TDD上行下行配置或者小区当前实际的上下行子帧分布。这里,如果定义参考HARQ-ACK定时关系的方法是复用现有的一种上下行配置的HARQ-ACK定时关系,例如表1所示的7种上下行配置之一,则相应地,

$M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 可以根据表3得到。例如,基于目前在LTE TDD版本10中定义的基站的速率匹配的方法,用 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 来计算分配给每个编码块的软缓存。

[0071] 基站可以有多种方法处理软缓存,如果基站也是基于 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 来处理软缓存的方法,下面描述这种方法。基站在对一个传输块的每个编码块进行速率匹配时,编码块的软缓存大小为 $N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ ,其中,C是传输块分成的编码块总数, $K_w$ 是turbo编码输出的

编码比特的总数, $N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor$ ,其中, $K_{MIMO}$ 依赖于UE的传输模式,对MIMO传输模式, $K_{MIMO}=2$ ,对非MIMO传输模式, $K_{MIMO}=1$ , $M_{limit}$ 是常数8, $K_C$ 是与UE的能力类别有关的常数。

[0072] 在UE侧,基于目前在LTE TDD版本10中定义的UE处理软缓存的方法,UE可以把其软缓存等分给多个基站配置其工作的Cell,然后对每个Cell,对至少 $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})$ 个传输块,当一个传输块的一个编码块解码失败时,至少为这个编码块保存的软比特数目

为 $n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL\_HARQ}^{ref}, M_{limit})} \right\rfloor\right)$ ,其中, $N_{cells}^{DL}$ 是基站配置UE工作的

Cell数目。具体地说,记这些软比特 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ , $w_k$ 是UE收到的一个软比特,并且k是UE收到的各个软比特的索引中的比较小的索引。这样,UE按照上面的方法在软缓存中为每个编码块保存软比特,从而支持增加冗余的HARQ重传操作(HARQ IR)。

[0073] 应当理解,基站基于 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 、 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 、 $\chi$ 和 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 任意一种参数处理软缓存时,UE侧也可以选择基于 $M_{DL\_HARQ}^{real}$ 、 $M_{DL\_HARQ}^{base}$ 、 $\chi$ 和 $M_{DL\_HARQ}^{ref}$ 任意一种参数的方式来处理软缓存。在实际运用中,应当理解为上述组合可以根据具体需要进行任意搭配选择。若基站和UE采用相同的处理软缓存的参数,则可以保持操作的一致性;若基站和UE采用不同的处理软缓存的参数,则便于在各种不同条件下进行优化。

[0074] 402:UE接收基站通过PDCCH和PDSCH下发的信息。

[0075] UE接收基站发送的PDSCH,对PDSCH并进行解速率匹配、解码和CRC校验等操作,当PDSCH解码校验失败时,对PDSCH的软比特进行缓存。

[0076] 此外,本发明实施例还提出了一种支持下行传输的方法,包括如下步骤:

[0077] UE根据基站分配传输资源,接收所述基站通过PDCCH和PDSCH发送的信息;

[0078] 其后,UE按照参考HARQ-ACK定时关系向所述基站反馈HARQ-ACK信息,其中,参考HARQ-ACK定时关系定义了在实际运行中可用于下行传输的子帧的HARQ-ACK反馈定时。

[0079] 具体而言,HARQ-ACK定时关系复用现有协议中上下行配置的HARQ定时关系。

[0080] 相应于上述方法,如图5所示,本发明还提出了一种基站侧设备100,包括资源管理模块110和发送模块120。

[0081] 其中,资源管理模块110用于为UE分配传输资源,根据软缓存的参数处理软缓存;发送模块120用于对物理下行共享信道PDSCH进行速率匹配并通过物理下行控制信道PDCCH和PDSCH向UE发送数据。

[0082] 具体而言,资源管理模块110根据软缓存的参数处理软缓存,其中软缓存的参数的



选择包括以下任意一种或多种方式：

[0083] 所述软缓存的参数为小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大的下行 HARQ 过程数，根据小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大的下行 HARQ 过程数处理软缓存；

[0084] 所述软缓存的参数为 SIB1 广播信息配置的基本 TDD 上行下行配置在 LTE 版本 8 中定义的最大下行 HARQ 过程数，根据 SIB1 广播信息配置的基本 TDD 上行下行配置在 LTE 版本 8 中定义的最大下行 HARQ 过程数处理软缓存；

[0085] 所述软缓存的参数为预设的最大下行 HARQ 过程数固定值，根据预设的最大下行 HARQ 过程数固定值处理软缓存；

[0086] 所述软缓存的参数为按照参考 HARQ-ACK 定时关系确定的最大下行 HARQ 过程数，根据按照参考 HARQ-ACK 定时关系确定的最大下行 HARQ 过程数处理软缓存。

[0087] 相应于上述方法，如图 5 所示，本发明实施例还提出了一种用户设备 UE200，包括资源管理模块 210 和接收模块 220。

[0088] 其中，资源管理模块 210 用于确定基站为其分配的传输资源信息，根据软缓存的参数处理软缓存；接收模块 220 用于根据传输资源和处理软缓存的参数，接收基站发送的物理下行控制信道 PDCCH 和物理下行共享信道 PDSCH。

[0089] 具体而言，资源管理模块 210 根据软缓存的参数处理软缓存，其中软缓存的参数的选择包括以下任意一种或多种方式：

[0090] 所述软缓存的参数为小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大的下行 HARQ 过程数，根据小区的上下行子帧分布确定的当前实际的最大的下行 HARQ 过程数处理软缓存；

[0091] 所述软缓存的参数为 SIB1 广播信息配置的基本 TDD 上行下行配置在 LTE 版本 8 中定义的最大下行 HARQ 过程数，根据 SIB1 广播信息配置的基本 TDD 上行下行配置在 LTE 版本 8 中定义的最大下行 HARQ 过程数处理软缓存；

[0092] 所述软缓存的参数为预设的最大下行 HARQ 过程数固定值，根据预设的最大下行 HARQ 过程数固定值处理软缓存；

[0093] 所述软缓存的参数为按照参考 HARQ-ACK 定时关系确定的最大下行 HARQ 过程数，根据按照参考 HARQ-ACK 定时关系确定的最大下行 HARQ 过程数处理软缓存。

[0094] 本发明上述提出的方法或设备，在改变小区的上下行子帧分配时，提供一种处理 HARQ 下行传输中数据的软缓存的方法。避免基站和 UE 之间对数据传输的 HARQ 冗余版本的混淆，并优化了 HARQ 软合并的性能。对现有系统的改动很小，不会影响系统的兼容性，而且实现简单、高效。

[0095] 以上所述仅是本发明的部分实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

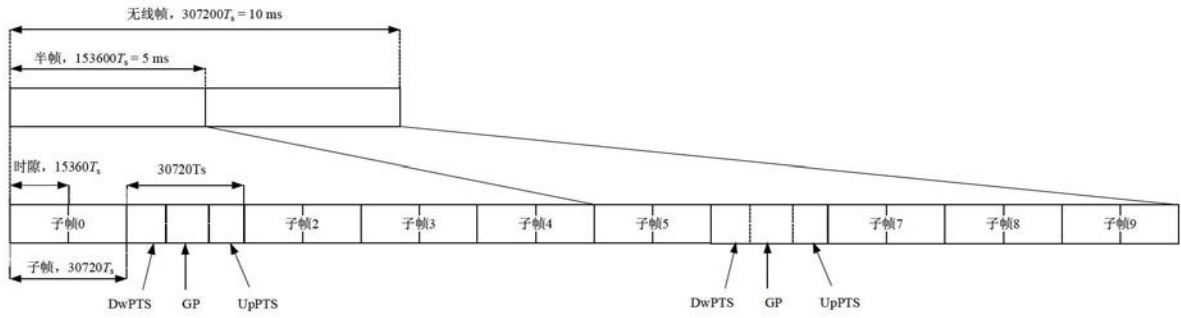


图1

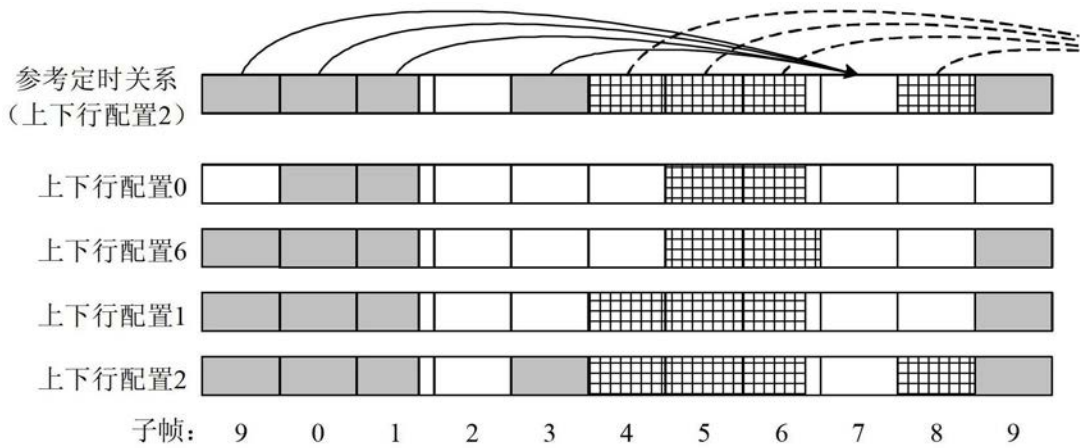


图2

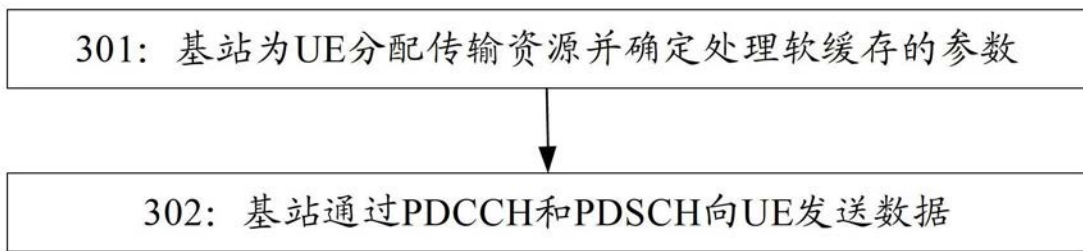


图3

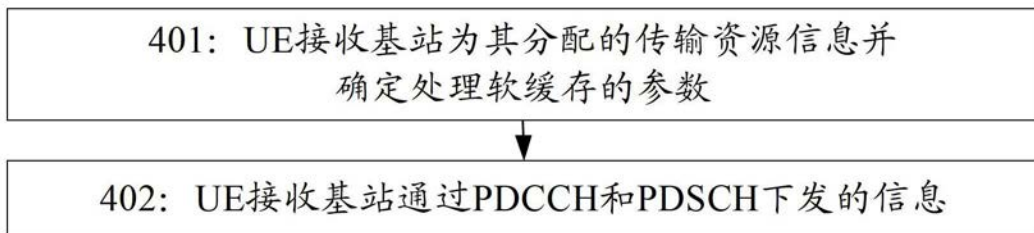


图4

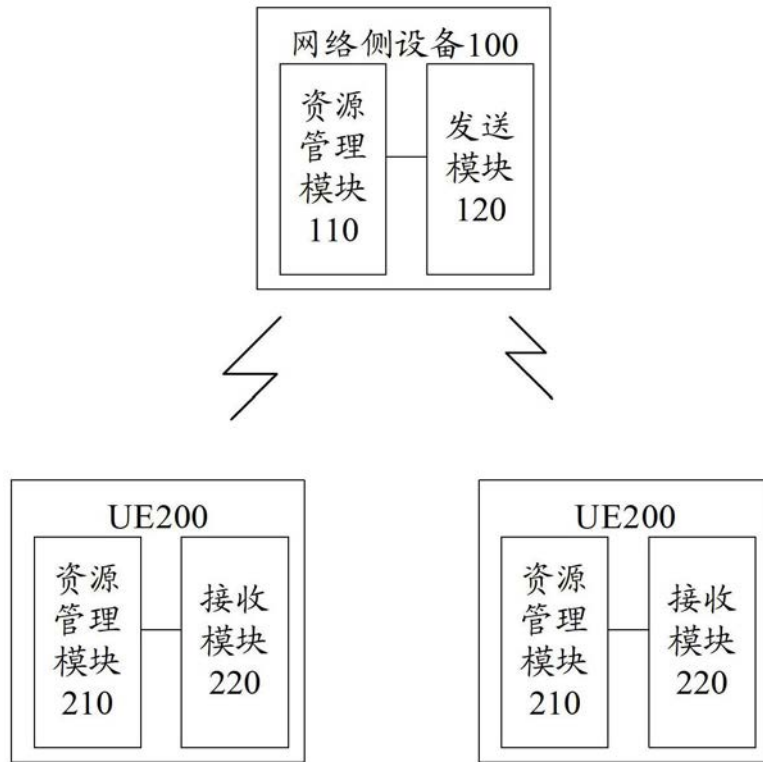


图5