



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101610564 B

(45) 授权公告日 2015.04.01

(21) 申请号 200910136229.7

(22) 申请日 2009.04.29

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法律部

(72) 发明人 李卫军 戴博 郁光辉 陈艺戩

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 龙洪 霍育栋

ZTE. Primary and Secondary PDCCH Design for LTE-A. 《3GPP TSG-RAN WG1 meeting #57 R1-091707》. 2009,

Fujitsu. Anchor component carrier and preferred control signal structure. 《3GPP TSG-RAN1 #56bis R1-091503》. 2009,

ZTE. Downlink Control Signalling Design for LTE-A. 《3GPP TSG-RAN WG1 meeting #56bis R1-091429》. 2009,

审查员 董玉慧

(51) Int. Cl.

H04W 48/12(2006.01)

H04L 1/00(2006.01)

H04L 27/00(2006.01)

H04L 25/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 2008/0163002 A1, 2008.07.03,

CN 101404526 A, 2009.04.08,

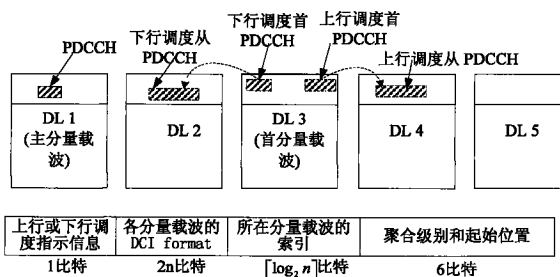
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种下行控制信息的发送和检测方法

(57) 摘要

本发明提供了一种下行控制信息的发送和检测方法,基站在物理下行控制信道中携带下行控制信息,通过分量载波发送物理下行控制信道,其中,基站在主分量载波上承载第一类下行控制信息,在首分量载波上承载第三类下行控制信息,第一类下行控制信息承载其所在的分量载波的上行和/或下行调度信息和/或上行功率控制信息,第二类下行控制信息承载一个或多个分量载波的上行和/或下行调度信息,第三类下行控制信息承载第二类下行控制信息的指示信息。终端在主分量载波上检测第一类下行控制信息,在首分量载波上检测第三类下行控制信息。本发明有较好的调度灵活性,兼容性与误码性能,较低的盲检次数和较小的信令开销。



CN 101610564 B

1. 一种下行控制信息的发送方法,基站在物理下行控制信道中携带下行控制信息,通过分量载波发送所述物理下行控制信道,其特征在于,所述基站在主分量载波上承载第一类下行控制信息,在首分量载波上承载第三类下行控制信息,所述第一类下行控制信息承载其所在的分量载波的上行和 / 或下行调度信息和 / 或上行功率控制信息,所述第二类下行控制信息承载一个或多个分量载波的上行和 / 或下行调度信息,所述第三类下行控制信息承载第二类下行控制信息的指示信息;

所述主分量载波和首分量载波由高层信令半静态设置,所述主分量载波和首分量载波为终端专有。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述基站在 n 个分量载波上向终端传输数据时,一个分量载波为主分量载波,一个或两个分量载波为首分量载波, $1 < n \leq 5$ 。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第三类下行控制信息中承载的第二类下行控制信息的指示信息包括以下一种或多种信息:第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息,第二类下行控制信息所在分量载波的指示信息,承载第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置的指示信息,上行或下行调度指示信息。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述第三类下行控制信息包括:1 比特的上行或下行调度指示信息, $2*n$ 比特的各分量载波的下行控制信息格式的指示信息, $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特的第二类下行控制信息所在分量载波的索引;6 比特的终端的第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置, n 为分配给终端的下行分量载波数。

5. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述第三类下行控制信息包括: $2*n$ 比特的各分量载波的下行调度的下行控制信息格式的指示信息, $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特的下行调度的第二类下行控制信息所在分量载波的索引;6 比特的下行调度的第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置, $2*m$ 比特的各分量载波的上行调度的下行控制信息格式的指示信息, $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特的上行调度的第二类下行控制信息所在分量载波的索引;6 比特的上行调度的第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置, n 为分配给终端的下行分量载波数; m 为分配给终端的上行分量载波数。

6. 如权利要求 1 或 3 所述的方法,其特征在于,

所述第二类下行控制信息中承载的信息为终端在 k_1 个所分配的分量载波的上行和 / 或下行调度信息的下行控制信息的组合, k_1 由所述第三类下行控制信息中携带的第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息确定, $1 \leq k_1 \leq n$; 或者,

所述第二类下行控制信息中承载的信息为所分配的 k_2 个下行调度信息和 1 个上行调度信息的下行控制信息的组合, $k_2, 1$ 由所述第三类下行控制信息中携带的第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息确定, $1 \leq k_2 \leq n, 1 \leq l \leq m, n$ 为分配给终端的下行分量载波数, m 为分配给终端的上行分量载波数。

7. 一种下行控制信息的检测方法,其特征在于,终端在主分量载波上盲检测第一类下

行控制信息,在首分量载波上盲检测第三类下行控制信息,所述第一类下行控制信息承载其所在的分量载波的上行和 / 或下行调度信息和 / 或上行功率控制信息,所述第三类下行控制信息承载第二类下行控制信息的指示信息,所述第二类下行控制信息承载一个或多个分量载波的上行和 / 或下行调度信息;

所述主分量载波和首分量载波由高层信令半静态设置,为终端专有。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述第三类下行控制信息中承载的第二类下行控制信息的指示信息包括以下一种或多种信息:第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息,第二类下行控制信息所在分量载波的指示信息,承载第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置的指示信息,上行或下行调度指示信息。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,当终端在首分量载波上检测到第三类下行控制信息时,终端根据第三类下行控制信息中携带的第二类下行控制信息的指示信息,在指定的分量载波上的控制信道单元集合中取得第二类下行控制信息的码字并进行解码。

10. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,终端在主分量载波盲检测的第一类 DCI 的下行控制信息格式和在首分量载波上盲检测的第三类 DCI 的下行控制信息格式由高层信令相关设置决定。

11. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述终端还在首分量载波上盲检测用于公共控制信息调度的下行控制信息格式。

一种下行控制信息的发送和检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动无线通信领域,特别是涉及无线通信系统中下行控制信息发送和检测方法。

背景技术

[0002] 图1示出了LTE(Long Term Evolution,长期演进)系统FDD(Frequency Division Duplex,频分双工)模式和TDD(Time Division Duplex,时分双工)模式的帧结构。FDD模式的帧结构中,一个10ms的radio frame(无线帧)由二十个长度为0.5ms,编号0~19的slot(时隙)组成,时隙 $2i$ 和 $2i+1$ 组成长度为1ms的subframe(子帧) i 。TDD模式的帧结构中,一个10ms的radio frame(无线帧)由两个长为5ms的half frame(半帧)组成,一个半帧包含5个长为1ms的subframe(子帧)。子帧 i 定义为2个长为0.5ms的时隙 $2i$ 和 $2i+1$ 。两种帧结构里,对于Normal CP(Normal Cyclic Prefix,标准循环前缀),一个时隙包含7个长度为66.7us的符号,其中第一个符号的CP长度为5.21us,其余6个符号的CP长度为4.69us;对于Extended CP(扩展循环前缀),一个时隙包含6个符号,所有符号的CP长度均为16.67us。

[0003] LTE定义了如下三种下行物理控制信道:

[0004] PCFICH(Physical control format indicator channel,物理控制格式指示信道):控制信道格式指示。指示在一个子帧里用于传输PDCCH(Physical downlink control channel,物理下行控制信道)的OFDM(正交频分复用)符号的数目信息,在子帧的第一个OFDM符号上发送,所在频率位置由系统下行带宽与小区ID决定。

[0005] PHICH(Physical hybrid ARQ indicator channel,物理混合自动重传指示信道):上行传输的H-ARQ的ACK/NACK反馈信息。PHICH的数目,时频位置可由PBCH中的系统消息和小区ID决定。

[0006] PDCCH(Physical downlink control channel):用于承载下行控制信息(包括上、下行调度信息,上行功率控制信息)。下行控制信息(Downlink Control Information,DCI)的格式分为以下几种:DCI format 0用于PUSCH(物理上行共享信道)的调度;DCI format 1,1A,1B,1C,1D用于一个PDSCH(物理下行共享信道)码字调度的不同模式;DCI format 2,2A用于空分复用的不同模式;DCI format 3,3A用于PUCCH(物理上行控制信道)和PUSCH的功率控制指令的不同模式。

[0007] PDCCH传输的物理资源以CCE(Control Channel Element,控制信道单元)为单位,一个CCE的大小是9个REG,即36个Resource Element(资源单元),一个PDCCH可能占用1、2、4或者8个CCE。

[0008] 对于1、2、4、8个CCE的四种PDCCH大小,采用树状的Aggregation(聚合),即:一个CCE的PDCCH可以从任意CCE位置开始;二个CCE的PDCCH从偶数CCE位置开始;四个CCE的PDCCH从四的整数倍的CCE位置开始;八个CCE的PDCCH从八的整数倍的CCE位置开始。

[0009] PDCCH 具有 1、2、4 和 8 这几个 Aggregation level (聚合级别), 每一个聚合级别定义一个 Search space (搜索空间), 包括 common (公共) 和 UE Specific (UE 专有的) 的搜索空间。整个搜索空间的 CCE 数目由每个下行子帧中 PCFICH 指示的控制区所占用的 OFDM 符号数和 PHICH 的组数决定。UE 在搜索空间内按所处传输模式的 DCI format 对所有的可能的 PDCCH 码率进行盲检测。

[0010] UE (User Equipment, 用户设备) 通过高层信令半静态 (semi-statically) 地被设置为基于以下的一种传输模式 (transmission mode), 按照 UE specific (UE 专有) 的搜索空间的 PDCCH 的指示来接收 PDSCH 数据传输:

[0011] 1. Single-antenna port ;port 0 (单天线端口 ;端口 0)

[0012] 2. Transmit diversity (发射分集)

[0013] 3. Open-loop spatial multiplexing (开环空间复用)

[0014] 4. Closed-loop spatial multiplexing (闭环空间复用)

[0015] 5. Multi-user MIMO (多用户 MIMO)

[0016] 6. Closed-loop Rank = 1 precoding (闭环 Rank = 1 预编码)

[0017] 7. Single-antenna port ;port 5 (单天线端口 ;端口 5)

[0018] 如果 UE 被高层设置为用 C-RNTI (cell Radio Network Temporary Identifier, 小区无线网络临时标识号) 加扰的 CRC (循环冗余校验) 来进行 PDCCH 解码, UE 应当按照表 1-1 中定义的相应组合来解码 PDCCH 和所有相关的 PDSCH。

[0019] 如果 UE 被高层设置为用 SPS-RNTI (semi-persistently Scheduled Radio Network Temporary Identifier, 半静态调度小区无线网络临时标识号) 加扰的 CRC (循环冗余校验) 来进行 PDCCH 解码, UE 应当按照表 1-2 中定义的相应组合来解码 PDCCH 和所有相关的 PDSCH。

[0020] 表 1-1 : C-RNTI 设置的 PDCCH 和 PDSCH

[0021]

UE 下行传输模式	DCI format	搜索空间	PDCCH 相应的 PDSCH 传输方案
模式 1	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的 UE specific	Single-antenna port, port 0
	DCI format 1	C-RNTI 定义的 UE specific	Single-antenna port, port 0
模式 2	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的 UE specific	Transmit diversity
	DCI format 1	C-RNTI 定义的 UE specific	Transmit diversity
模式 3	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的 UE specific	Transmit diversity
	DCI format 2A	C-RNTI 定义的 UE specific	Open-loop spatial multiplexing 或 Transmit diversity
模式 4	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的 UE specific	Transmit diversity
	DCI format 2	C-RNTI 定义的 UE specific	Closed-loop spatial multiplexing 或 Transmit diversity
模式 5	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的 UE specific	Transmit diversity
	DCI format 1D	C-RNTI 定义的 UE specific	Multi-user MIMO

[0022]

模式6	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
	DCI format 1B	C-RNTI 定义的UE specific	Closed-loop Rank=1 precoding
模式7	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	如果PBCH 天线端口的数目为1, 用 Single-antenna port, port 0, 否则 Transmit diversity
	DCI format 1	C-RNTI 定义的UE specific	Single-antenna port; port 5

[0023] 表 1-2 :SPS C-RNTI 设置的 PDCCH 和 PDSCH

[0024]

UE 下行传输模式	DCI format	搜索空间	PDCCH相应的PDSCH传输方案
模式 1	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	Single-antenna port, port 0
	DCI format 1	C-RNTI 定义的UE specific	Single-antenna port, port 0
模式2	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
	DCI format 1	UE specific by C-RNTI	Transmit diversity
模式3	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
	DCI format 2A	C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
模式4	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
	DCI format 2	C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
模式5	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
模式6	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	Transmit diversity
模式7	DCI format 1A	Common 和 C-RNTI 定义的UE specific	
	DCI format 1	C-RNTI 定义的UE specific	

[0025] UE 应当在每一个 non-DRX(non-Discontinuous Reception,非不连续接收)子帧检测一组候选的PDCCH以获取控制信息,检测是指按照所有待检测的DCI format对组内的PDCCH进行解码。UE应当检测一个aggregation level分别是4和8的common search space和一个aggregationlevel分别是1,2,4,8的UE-specific search space。common和UE-specificsearch space可能重叠。aggregation level定义的search space如表1-3所示。UE应当检测的DCI format依赖于上述设置的传输模式。

[0026] LTE Release-8 定义了 6 种带宽 :1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz 和 20MHz ;

[0027] 表 1-3 :UE 待检的候选 PDCCH.

Type	Search space $S_k^{(L)}$		Number of PDCCH candidates $M^{(L)}$
	Aggregation level L	Size [in CCEs]	
UE-specific	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Common	4	16	4
	8	16	2

[0029] LTE-Advanced(Further Advancements for E-UTRA) 是 LTE Release-8 的 演进版本。除满足或超过 3GPP TR 25.913:“Requirements for Evolved UTRA(E-UTRA) and Evolved UTRAN(E-UTRAN)”的所有相关需求外,还要达到或超过 ITU-R 提出的

IMT-Advanced 的需求。其中,与 LTE Release-8 后向兼容的需求是指:LTE Release-8 的终端可以在 LTE-Advanced 的网络中工作;LTE-Advanced 的终端可以在 LTE Release-8 的网络中工作。另外, LTE-Advanced 应能在不同大小的频谱配置,包括比 LTE Release-8 更宽的频谱配置(如 100MHz 的连续的频谱资源)下工作,以达到更高的性能和目标峰值速率。考虑到与 LTE Release-8 的兼容性,对于大于 20MHz 的带宽,采用 Carrier aggregation(载波聚合)的方式,即:

[0030] 两个或以上的分量载波(component carriers)聚集以支持大于 20MHz 的下行传输带宽。

[0031] 终端按其能力能同时接收一个或多个分量载波(component carriers)

[0032] 有超过 20MHz 接收能力的 LTE-A 终端能够同时接收多个分量载波上的传输。LTE Rel-8 终端只能收一个分量载波上的传输,如该分量载波的结构遵循 Rel-8 规范。

[0033] 目前, LTE-Advanced 标准中对于下行控制信令的发送即 PDCCH 的形式没有相应的描述。

[0034] 目前, LTE-A 的 PDCCH 方案由不同的编码和传输方案组合而成。主要包括:

[0035] 1. 单独编码,单独传输。是指 PDCCH 在单个分量载波上传输,每个分量载波的上下行调度信息单独编码且与所调度的 PDSCH 在同一个 carrier 上。主要缺点是信令开销较大,盲检次数大。

[0036] 2. 联合编码,单独传输。是指 PDCCH 在特定的分量载波上传输,多个分量载波的上下行调度信息联合编码。主要缺点是 PDCCH 的阻塞概率较高,且在实际调度的分量载波少于半静态分配的分量载波时会造成资源浪费,甚至大于单独编码的开销。

[0037] 3. 联合编码,联合传输。是指 1 个 PDCCH 在多个分量载波上传输,多个分量载波的上下行调度信息联合编码。主要缺点是后向兼容性较差,且在实际调度的分量载波少于半静态分配的分量载波时会造成资源浪费,甚至大于单独编码的开销。

[0038] 4. 主从 PDCCH。是指固定格式的主 PDCCH 中承载的信息动态地或半静态地通知从 PDCCH 的 DCI format,从而解决固定 DCI 格式的联合编码资源浪费的问题。主要缺点是解码链问题(即主 PDCCH 的性能严重制约整体 PDCCH 性能)。

[0039] 可见,上述方案在信令开销,盲检次数,兼容性,误码性能兼顾方面还存在缺点,还需要进一步深入研究。

发明内容

[0040] 本发明要解决的技术问题是提供一种下行控制信息的发送和检测方法,该方法有较好的调度灵活性,兼容性与误码性能,较低的盲检次数且盲检次数不随调度的分量载波数增加而增加和较小的信令开销。

[0041] 为了解决上述问题,本发明提供了一种下行控制信息的发送方法,基站在物理下行控制信道中携带下行控制信息,通过分量载波发送所述物理下行控制信道,所述基站在主分量载波上承载第一类下行控制信息,在首分量载波上承载第三类下行控制信息,所述第一类下行控制信息承载其所在的分量载波的上行和/或下行调度信息和/或上行功率控制信息,所述第二类下行控制信息承载一个或多个分量载波的上行和/或下行调度信息,所述第三类下行控制信息承载第二类下行控制信息的指示信息。

[0042] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述基站在 n 个分量载波上向终端传输数据时,一个分量载波为主分量载波,一个或两个分量载波为首分量载波, $1 < n \leq 5$ 。

[0043] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述主分量载波和首分量载波由高层信令半静态设置,所述主分量载波和首分量载波为终端专有。

[0044] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述第三类下行控制信息中承载的第二类下行控制信息的指示信息包括以下一种或多种信息:第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息,第二类下行控制信息所在分量载波的指示信息,承载第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置的指示信息,上行或下行调度指示信息。

[0045] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述第三类下行控制信息包括: l 比特的上行或下行调度指示信息, $2*n$ 比特的各分量载波的下行控制信息格式的指示信息, $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特的第二类下行控制信息所在分量载波的索引; 6 比特的终端的第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置, n 为分配给终端的下行分量载波数;

[0046] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述第三类下行控制信息包括: $2*n$ 比特的各分量载波的下行调度的下行控制信息格式的指示信息, $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特的下行调度的第二类下行控制信息所在分量载波的索引; 6 比特的下行调度的第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置, $2*m$ 比特的各分量载波的上行调度的下行控制信息格式的指示信息, $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特的上行调度的第二类下行控制信息所在分量载波的索引; 6 比特的上行调度的第二类下行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置, n 为分配给终端的下行分量载波数; m 为分配给终端的上行分量载波数。

[0047] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,

[0048] 所述第二类下行控制信息中承载的信息为终端在 k_1 个所分配的分量载波的上行和 / 或下行调度信息的下行控制信息的组合, k_1 由所述第三类下行控制信息中携带的第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息确定, $1 \leq k_1 \leq n$;或者,

[0049] 所述第二类下行控制信息中承载的信息为所分配的 k_2 个下行调度信息和 l 个上行调度信息的下行控制信息的组合, k_2, l 由所述第三类下行控制信息中携带的第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息确定, $1 \leq k_2 \leq n, 1 \leq l \leq m, n$ 为分配给终端的下行分量载波数, m 为分配给终端的上行分量载波数。

[0050] 本发明还提供一种下行控制信息的检测方法,终端在主分量载波上盲检测第一类下行控制信息,在首分量载波上盲检测第三类下行控制信息,所述第一类下行控制信息承载其所在的分量载波的上行和 / 或下行调度信息和 / 或上行功率控制信息,所述第三类下行控制信息承载第二类下行控制信息的指示信息,所述第二类下行控制信息承载一个或多个分量载波的上行和 / 或下行调度信息。

[0051] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述第三类下行控制信息中承载的第二类下行控制信息的指示信息包括以下一种或多种信息:第二类下行控制信息中包含的下行控制信息格式的指示信息,第二类下行控制信息所在分量载波的指示信息,承载第二类下

行控制信息的物理下行控制信道的控制信道单元的聚合级别和控制信道单元的起始位置的指示信息,上行或下行调度指示信息。

[0052] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,当终端在首分量载波上检测到第三类下行控制信息时,终端根据第三类下行控制信息中携带的第二类下行控制信息的指示信息,在指定的分量载波上的控制信道单元集合中取得第二类下行控制信息的码字并进行解码。

[0053] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述主分量载波和首分量载波由高层信令半静态设置,为终端专有。

[0054] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,终端在主分量载波盲检测的第一类 DCI 的下行控制信息格式和在首分量载波上盲检测的第三类 DCI 的下行控制信息格式由高层信令相关设置决定。

[0055] 进一步地,上述方法还可具有以下特点,所述终端还在首分量载波上盲检测用于公共控制信息调度的下行控制信息格式。

[0056] 本发明提供的下行控制信息的发送方法,有较好的调度灵活性,兼容性与误码性能,较低的盲检次数且盲检次数不随调度的分量载波数增加而增加,较小的信令开销,可以较好地解决 Carrier aggregation 下行控制信息的发送的问题,有利于 LTE-Advanced 与 LTE Release-8 的兼容性,有利于 LTE-Advanced 系统的实现。

附图说明

[0057] 图 1 是 LTE 系统 FDD/TDD 模式的帧结构示意图;

[0058] 图 2(a) 是本发明第三类 DCI 的示意图;

[0059] 图 2(b) 是本发明第三类 DCI 的另一示意图。

具体实施方式

[0060] 以下将结合实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。

[0061] 本发明涉及以下 3 种 DCI 类型,其中:

[0062] 1) 第一类 DCI 承载所在的单个分量载波相关的上、下行调度信息或上行功率控制信息。

[0063] 2) 第二类 DCI 承载单个或多个分量载波的上行和 / 或下行调度信息。

[0064] 3) 第三类 DCI 承载第二类 DCI 的指示信息。

[0065] 第三类 DCI 承载的第二类 DCI 的指示信息包括以下一种或多种信息:第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息,第二类 DCI 所在分量载波的指示信息,承载第二类 DCI 的 PDCCH 的 CCE aggregation level 和 CCE 起始位置的指示信息,上行 / 下行调度指示信息等。所述第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息为终端在每个所分配的分量载波的上行和 / 或下行调度的 DCI 所对应的 DCI format 信息。

[0066] 第二类 DCI 承载的信息为终端在 $k(1 \leq k \leq n)$ 个所分配的分量载波的上行和 / 或下行调度信息 DCI 的组合, k 由所述第三类 DCI 中关于第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息确定。

[0067] 终端被设置在 $n(1 < n \leq 5)$ 个分量载波接收数据时,其中一个下行分量载波设置

为主 (anchor) 分量载波,其相关的上、下行调度信息或上行功率控制信息由该分量载波上第一类 DCI 承载,另一个或两个下行分量载波设置为首 (prime) 分量载波,用于传输第三类 DCI。第二类 DCI 则可在任意分量载波上传输。

[0068] 本发明提供了一种下行控制信息的发送方法,基站在物理下行控制信道中携带下行控制信息,通过分量载波发送所述物理下行控制信道,其中,基站在主分量载波上承载第一类下行控制信息,在首分量载波上承载第三类下行控制信息。

[0069] 上述主 (anchor) 分量载波和首 (prime) 分量载波由高层信令半静态 (semi-statically) 设置,是终端专有的 (UE-specific)。

[0070] 本发明还提供了一种下行控制信息的检测方法,终端在主分量载波上盲检测第一类下行控制信息,在首分量载波上盲检测第三类下行控制信息,即终端在主 (anchor) 分量载波上盲检测由高层信令相关设置决定的 DCI format;在首 (prime) 分量载波的终端专有的 (UE-specific) 搜索空间盲检测第三类 DCI 对应的 DCI format。其中,第三类 DCI 对应的 DCI format 由高层信令相关设置决定,终端根据高层信令中分配给该终端的分量载波的数量,各分量载波的索引等信息按约定的方式可确定第三类 DCI 对应的 DCI format。

[0071] 如果终端在首分量载波上检测到第三类 DCI,则按其中承载的第二类 DCI 的指示信息,在指定的分量载波上的 CCE 集合中取得第二类 DCI 的码字并根据第三类 DCI 中携带的第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息进行解码。

[0072] 实施例 1

[0073] 在主 (anchor) 分量载波上终端盲检测的 DCI format 由高层信令相关设置 (RNTI 和传输模式) 决定。首 (anchor) 分量载波上待检的 DCI format 包括用于公共控制信息调度的 DCI format (即用于承载上行功率控制信息,系统消息, paging, RACH Response 等的 DCI format) 以及终端专有的第三类 DCI 对应的 DCI format。

[0074] 方法 1

[0075] 如图 2(a) 所示,上行和下行调度各使用一个第三类 DCI 进行指示。

[0076] 第三类 DCI 中承载的信息为:

[0077] 上行或下行调度指示信息,1bit,用于指示上行或下行调度;

[0078] $2*n$ 比特 (bit) (每个分量载波 2 比特,其中 00 表示对应的分量载波上没有 DCI format,01,10,11 各表示一种 DCI format) 用于指示各分量载波的 DCI format;n 为分配给终端的下行分量载波数;

[0079] $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特 (bit) 用于指示该终端的第二类 DCI 所在分量载波的索引;

[0080] 6bit 用于指示该终端的第二类 DCI 的 PDCCH 的 CCE aggregation level 和 CCE 起始位置。6bit 表示 64 个因子,分为 4 个不相交的子集,分别对应于 1,2,4,8 的 CCE aggregation level。子集中的每一个因子对应一个与 UE ID 决定的搜索空间的 CCE 起始位置为参考的相对偏移量,且该偏移量的单位为相应的 CCE aggregation level。

[0081] 第二类 DCI 中的信息为所分配的 k_1 ($1 \leq k_1 \leq n$) 个分量载波的上和 / 或下行调度信息 DCI 的组合。 k_1 由所述第三类 DCI 中携带的第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息确定。其中上、下行调度信息中资源分配的资源块组大小 (resource block group size) 为相同带宽的 LTE Rel-8 标准定义的资源块组大小的两倍。

[0082] 终端在主 (anchor) 分量载波上盲检测由高层信令相关设置 (RNTI 和传输模

式) 决定的 DCI format; 在首 (prime) 分量载波上盲检测用于公共控制信息调度的 DCI format (即用于承载上行功控, 系统消息, paging, RACHResponse 等的 DCI format), 以及终端专有的第三类 DCI 对应的 DCI format。如果终端在首分量载波上检测到第三类 DCI, 则按其中承载的第二类 DCI 的指示信息, 在指定的分量载波上的 CCE 集合上取得第二类 DCI 的码字并根据第三类 DCI 中携带的第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息进行解码。

[0083] 方法 2

[0084] 如图 2(b) 所示, 上行和下行调度共同使用一个第三类 DCI 进行指示。

[0085] 第三类 DCI 中承载的信息包含两部分: 下行调度信息相关的 DCI 指示信息和上行调度信息相关的 DCI 指示信息, 下面给出一示例, 但本发明不限于此, 具体为:

[0086] $2*n$ bit (每个分量载波 2 比特, 其中 00 表示对应的分量载波上没有 DCI format, 01, 10, 11 各表示一种 DCI format) 用于指示各分量载波的下行调度的 DCI format; n 为分配给终端的下行分量载波数。

[0087] $\lceil \log_2 n \rceil$ bit 用于指示下行调度的第二类 DCI 所在分量载波的索引;

[0088] 6bit 用于指示下行调度的第二类 DCI 的 PDCCH 的 CCE aggregation level 和 CCE 起始位置;

[0089] $2*m$ bit (m 为分配给终端的上行分量载波的个数, 每个分量载波 2 比特, 其中 00 表示对应的分量载波上没有 DCI format, 01, 10, 11 各表示一种 DCI format) 用于指示各分量载波的上行调度的 DCI format;

[0090] $\lceil \log_2 n \rceil$ 比特 (bit) 用于指示上行调度的第二类 DCI 所在分量载波的索引;

[0091] 6bit 用于指示上行调度的第二类 DCI 的 PDCCH 的 CCE aggregation level 和 CCE 起始位置。6bit 表示 64 个因子, 分为 4 个不相交的子集, 分别对应于 1, 2, 4, 8 的 CCE aggregation level。子集中的每一个因子对应一个与 UE ID 决定的搜索空间的 CCE 起始位置为参考的相对偏移量, 且该偏移量的单位为相应的 CCE aggregation level。

[0092] 第二类 DCI 中的信息为所分配的 k_2 ($1 \leq k_2 \leq n$) 个下行调度信息和 l ($1 \leq l \leq m$) 个上行调度信息 DCI 的组合。 k_2, l 由所述第三类 DCI 中关于第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息确定。其中上、下行调度信息中资源分配的资源块组大小 (resource block group size) 为相同带宽的 LTE Rel-8 标准定义的资源块组大小的两倍。

[0093] 终端在主 (anchor) 分量载波上盲检测高层信令相关设置 (RNTI 和传输模式) 决定的 DCI format; 在首 (prime) 分量载波上盲检测用于公共控制信息调度的 DCI format (即用于承载上行功控, 系统消息, paging, RACHResponse 等的 DCI format), 以及终端专有的第三类 DCI 对应的 DCI format。如果终端在首分量载波上检测到第三类 DCI, 则按其中承载的第二类 DCI 的指示信息, 在指定的分量载波上的 CCE 集合上取得第二类 DCI 的码字并根据第三类 DCI 中携带的第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息进行解码。

[0094] 具体应用 1:

[0095] 终端在 n ($1 < n \leq 5$) 个分量载波收发数据, 高层信令设置其中一个下行分量载波为主 (anchor) 分量载波, 另一个下行分量载波为首 (prime) 分量载波。

[0096] 终端在主 (anchor) 分量载波上盲检测的 DCI format 由高层信令相关设置 (RNTI 和传输模式) 决定。在首 (anchor) 分量载波上盲检测的 DCI format 包括用于公共控制信息调度的 DCI format (即用于承载上行功控, 系统消息, paging, RACH Response 等的 DCI

format) 以及终端专有的第三类 DCI 对应的 DCI format。

[0097] 如果终端在首分量载波上检测到第三类 DCI, 则按其中承载的第二类 DCI 的指示信息, 在指定的分量载波上的 CCE 集合上取得第二类 DCI 的码字并根据第三类 DCI 中携带的第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息进行解码。

[0098] 具体应用 2:

[0099] 终端在 n ($1 < n \leq 5$) 个分量载波上收发数据, 高层信令设置其中一个下行分量载波为主 (anchor) 分量载波, 另两个下行分量载波为首 (prime) 分量载波。

[0100] 终端在主 (anchor) 分量载波上盲检测的 DCI format 由高层信令相关设置 (RNTI 和传输模式) 决定。在两个首 (anchor) 分量载波上各自盲检测的 DCI format 包括用于公共控制信息调度的 DCI format (即用于承载上行功控, 系统消息, paging, RACH Response 等的 DCI format) 以及终端专有的第三类 DCI 对应的 DCI format。

[0101] 如果终端在首分量载波上检测到第三类 DCI, 则按其中承载的第二类 DCI 的指示信息, 在指定的分量载波上的 CCE 集合上取得第二类 DCI 的码字并根据第三类 DCI 中携带的第二类 DCI 中包含的 DCI format 的指示信息进行解码。

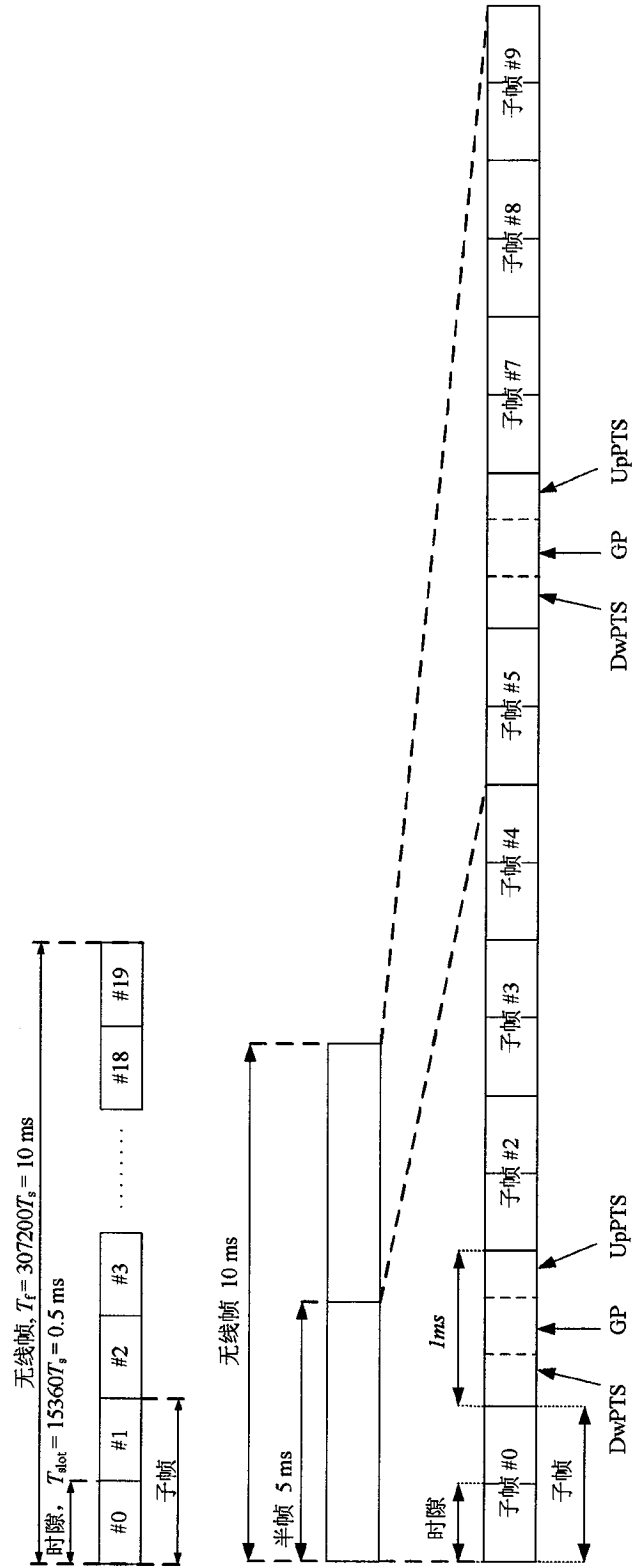


图 1

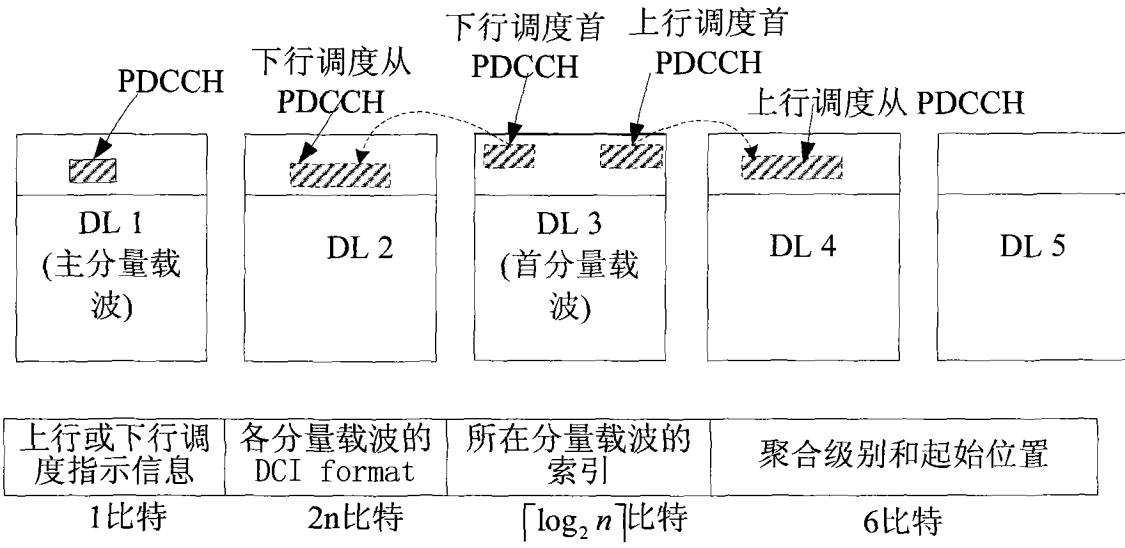


图 2(a)

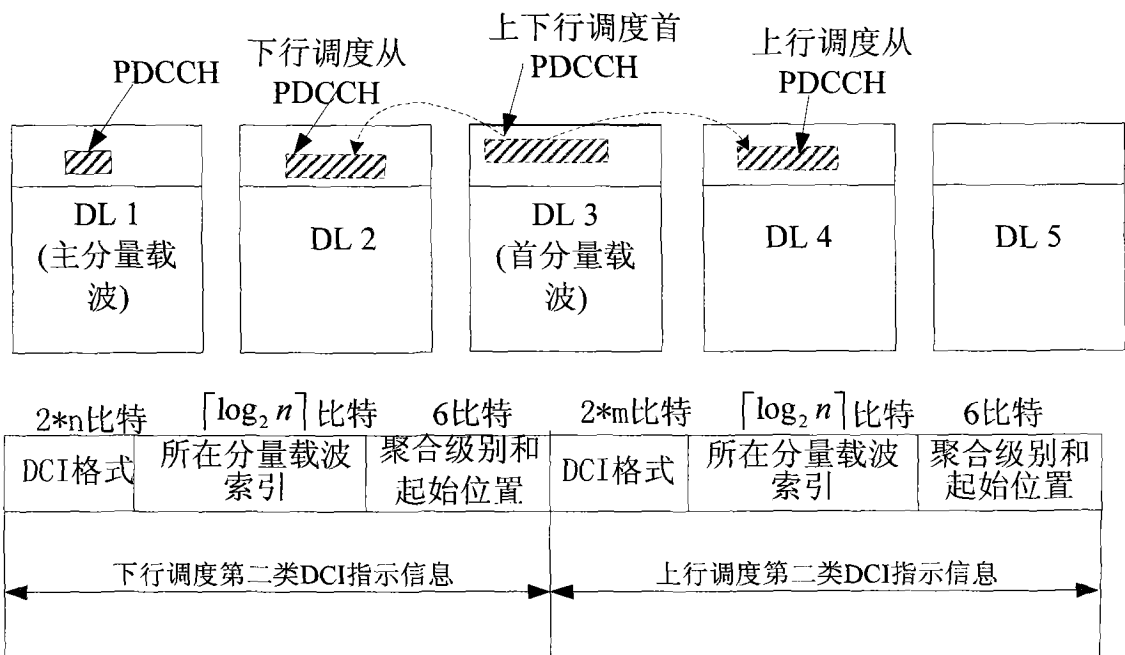


图 2(b)